

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

*За спеціальністю  
181 «Харчові технології»  
Освітня програма:  
«Виробництво хліба,  
кондитерських  
макаронних виробів та  
харчових концентратів»  
Група 4ТХ-79*

# ***ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ***

**студента технологічного відділення**

**денної форми навчання**

***Габінської***

***Марії Миколаївни***

***м. Одеса***

***2024 р***

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Спеціальність 181

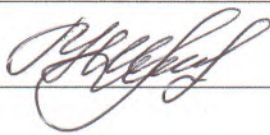
Група 4ТХ-79

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**


ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ НА ТЕМУ: *Будівництво кондитерського підприємства по випуску карамелі в м. Дубно.*

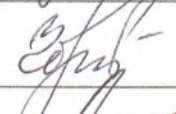
Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на 68 сторінках та графічного матеріалу на 3 аркушах.

Дипломник  (Габінська М.М.)

Керівник проекту  (Льчишина Н.М.)

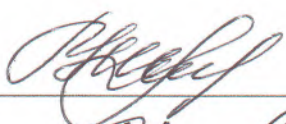
Консультанти:

З економічної частини  (Шимко О.В.)

З охорони праці  (Чорновол Н.І.)

Нормоконтроль  (Пермінов Г.О.)

До захисту допущений:

Голова циклової комісії  (Льчишина Н.М.)

Завідувач відділенням  (Молла В.П.)

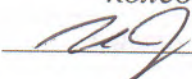
Захист « 24 » 06 2024 р. Протокол № 1

Оцінка ДКК 5 (відмінно)

Секретар ДКК 

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Дата видачі завдання  
«11» грудня 2023 р.  
Дата закінчення роботи  
«29» червня 2024 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**  
Заст. директора  
коледжу з НВР  
 Беркань І.В.

**ЗАВДАННЯ**  
на дипломний проект

Здобувача освіти Габінської Марії Миколаївни

Спеціальність 181 Відділення технологічне Група 4ТХ-79

Тема дипломного проекту: **Будівництво кондитерського підприємства по випуску карамелі в м. Дубно.**

Затверджена наказом по коледжу № 244-А2-ОД від 02.11.2023 р.

1. Вихідні дані до проекту: Уніфіковані рецептури, виробнича потужність ліній, стандарти на сировину та готові вироби
2. Зміст і порядок розробки дипломного проекту:

**А. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Вступ

1. Характеристика об'єкту завдання
2. Технологічна частина
3. Розрахункова частина
4. Економічна частина
5. Заходи з охорони праці
6. Результативна частина
7. Перелік використаної літератури

**Б. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА**

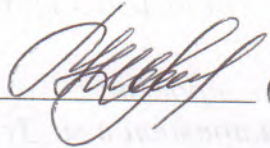
1. Технологічна схема
2. Технологічна схема
3. План цеху
4. Розрізи

## Графік виконання дипломного проекту

| Зміст                     | Дата виконання |
|---------------------------|----------------|
| Загальна частина          | 23.05.2024     |
| Технологічна частина      | 28.05.2024     |
| Розрахункова частина      | 31.05.2024     |
| Економічна частина        | 05.06.2024     |
| Технологічна схема        | 10.06.2024     |
| План цеху, розрізи        | 12.06.2024     |
| Попередній захист         | 14.06.2024     |
| Захист дипломного проекту | 24.06.2024     |

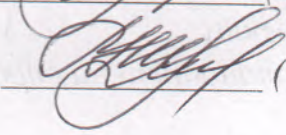
Завдання розглянуто і затверджено на засіданні циклової комісії

Протокол № 3 від «10» жовтня 2023р.

Голова циклової комісії  (Ільчишина Н.М.)

Попередній захист проведений, зауваження враховані.

Керівник проекту  (Ільчишина Н.М.)

Старший консультант  (Ільчишина Н.М.)

| Формат | Зона | Поз. | Позначення            | Назва                | Кіл. | Примітка |
|--------|------|------|-----------------------|----------------------|------|----------|
|        |      |      |                       | <u>Документація</u>  |      |          |
|        |      |      | ТХ 79.05 000 00 ДП    | Дипломний проект     | 1    |          |
| A4     |      |      | ТХ 79.05 000 00 ДП ПЗ | Пояснювальна записка | 1    |          |
|        |      |      |                       | <u>Кресленики</u>    |      |          |
| A1     |      |      | ТХ 79.05 000 01 ДП ГЧ | Підготовка сировини  | 1    |          |
| A1     |      |      | ТХ 79.05 000 02 ДП ГЧ | Технологічна схема   | 1    |          |
| A1     |      |      | ТХ 79.05 000 03 ДП ГЧ | План цеха            | 1    |          |

|                    |     |           |      |          |                 |     |         |
|--------------------|-----|-----------|------|----------|-----------------|-----|---------|
| ТХ 79.05 000 00 ДП |     |           |      |          |                 |     |         |
| Зм                 | Ар. | № докум.  | Підп | Дата     | Літ.            | Арк | Аркушів |
| Розробив           |     | Габінська |      | 19.06.24 | н               | к   | п       |
| Перевір.           |     | Ільчишина |      | 19.06.24 |                 | 3   |         |
| Н. контр.          |     | Пермінов  |      | 19.06.24 | ВСП «ОТФК ОНТУ» |     |         |
| Затв.              |     | Ільчишина |      | 19.06.24 |                 |     |         |

Дипломний проект

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| ВСТУП.....  | 7  |
| I ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ЗАВДАННЯ.....                            | 10 |
| II ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА .....                                     | 13 |
| 2.1 Характеристика сировини.....                                  | 13 |
| 2.2 Обґрунтування вибору й опис технологічної схеми .....         | 16 |
| 2.3 Технохімічний контроль виробництва.....                       | 21 |
| III РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА .....                                    | 26 |
| 3.1 Розрахункові дані до проекту .....                            | 26 |
| 3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії.....                   | 30 |
| 3.3 Розрахунок витрати сировини .....                             | 31 |
| 3.4 Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва ..... | 32 |
| 3.5 Підбір та розрахунок обладнання .....                         | 36 |
| 3.6 Розрахунок виробничих рецептур.....                           | 40 |
| 3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів і тари .....        | 43 |
| 3.8 Розрахунок площі складів.....                                 | 44 |
| IV ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....  | 48 |
| V ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ .....                                    | 58 |
| VI РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА .....                                    | 66 |
| ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ.....   | 67 |

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 000.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 6   |

## ВСТУП

У сучасному світі харчова промисловість займає важливе місце, задовольняючи потреби споживачів у різноманітних продуктах. Кондитерські вироби — це невіддільна частина життя людей будь-якого віку та культури.

В Україні, як і в багатьох інших країнах світу, кондитерська промисловість відіграє важливу роль в економіці та має значний вплив на харчові звички населення. За даними Euromonitor International, у 2023 році обсяг ринку кондитерських виробів в Україні становив 4,5 мільярда гривень. Очікується, що до 2028 року він зросте до 5,4 мільярда гривень.

Одним із найпопулярніших і незмінно відомих ласощів є карамель.

Карамель – кондитерський виріб, головною складовою якого є карамельна маса. Ця маса виробляється шляхом уварювання цукрового сиропу до того моменту, коли вміст вологи становить 1-3%.

Така карамельна маса має аморфну структуру, що означає, що вона може переходити зі стану твердого до пластичного залежно від температури. При низьких температурах вона стає твердою, а при вищих - пластичною, рідкою при температурі понад 100°C.

Карамельна маса має низький вміст вологи та майже повністю складається з вуглеводів, що призводить до того, що її енергетична цінність практично не відрізняється від цукру.

Існують дві основні категорії карамелі: льодяникова карамель та карамель тянута. Дипломний проєкт охоплює виробництво обох типів карамелі.

Дипломним проєктом передбачено будівництво кондитерського підприємства по випуску карамелі в м. Дубно.

Дубно - це місто в Рівненській області України. Населення міста Дубно складає близько 38 000 осіб.

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 000.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 7   |

Є низка переваг, що роблять будівництва кондитерського підприємства по виробництву карамелі, в місті Дубно, актуальним та доцільним, а саме:

- Популярність карамелі серед різних вікових груп, це створює значний попит на цей продукт;
- Близькість міста до інших населених пунктів і туристичних місць, може сприяти розширенню ринку збуту для майбутнього підприємства;
- Карамель популярна серед споживачів України та входить до асортименту багатьох підприємств кондитерської галузі, оскільки виробництво цього виду солодоців є вигідним з економічної точки зору;
- Наразі фінансове становище людей в Україні є досить нестабільним. Країна переживає період кризи, в такий час попит на карамель підвищується, оскільки даний виріб досить бюджетний;
- В м. Дубно немає кондитерського підприємства, що спеціалізується на виготовленні карамельних виробів.

Отже, популярність даного виробу, низька собівартість продукції та високий попит з боку споживачів робить даний проєкт досить перспективним.

Не можна виключити і проблеми галузі:

- Попри те, що даний виріб є традиційним для споживачів, на разі спостерігається зміна споживчих уподобань, наприклад, зменшення попиту на вироби з високим вмістом цукру через зростання обізнаності споживачів про здоровий спосіб життя.
- Конкуренція на ринку: хоча в місті Дубно немає кондитерського підприємства по виробництву карамелі, кондитерський ринок досить насичений, і компаніям доводиться конкурувати за увагу та гроші споживачів. Це може призвести до тиску на ціни та прибутковість підприємств.

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | TX 79.05 000.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 8   |

- Збільшення витрат на сировину: як і було зазначено вище, собівартість карамелі невисока, порівняно з іншими кондитерськими виробами, проте зараз спостерігається підвищення цін на сировину, електроенергію тощо.
- Проблеми з логістикою: через вторгнення РФ, складно налагоджувати та узгоджувати питання логістики, крім того, постійні обстріли підприємств, об'єктів енергетичної інфраструктури, таким чином робота підприємства може ускладнюватись.

Харчова промисловість України щодня стикається з викликами, але характерною особливістю є те, що в кризові моменти галузь зростає як ніколи. Наразі підприємства навчилися справлятися з викликами і долати перешкоди. Тому, зараз важливо відновлювати економіку України і зважаючи на всі вищеперераховані фактори будівництво кондитерського підприємства по випуску карамелі в м. Дубно є доцільним.

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 000.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 9   |

## І ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ЗАВДАННЯ

Дипломним проєктом передбачено виробництво карамелі з фруктовоягідною начинкою «Вікторія» та карамелі льодяникової «Грильязна».

Карамель із фруктовоягідною начинкою «Вікторія» – має витягнуто-овальну форму, допускаються незначні деформації та нерівний зріз. Поверхня суха, без тріщин, гладка. Карамель пофарбована в один колір - рожевий, допустимі різні відтінки цього кольору. Колір рівний і досить виразний. Смак та запах солодкий, полуничний, без стороннього присмаку та запаху. Фруктovo-ягідна начинка зі смаком полуниці без горілого присмаку. Кількість штук на 1 кг – не менше ніж 110.

Карамель «Грильязна» – має витягнуто-овальну форму, допускаються незначні деформації та нерівний зріз. Поверхня суха, без тріщин, гладка. Колір притаманний карамелі. Смак та запах солодкі, з горіховим ароматом та смаком, без стороннього присмаку та запаху. Кількість штук на 1 кг – щонайменше 140.

Карамель із фруктовоягідною начинкою «Вікторія» та карамель «Грильязна» повинні відповідати фізико-хімічним вимогам, зазначеним у таблиці 1.1.

Енергетична цінність – показник кількості енергії, яку отримує організм людини під час перетравлення їжі. Вимірюється в кілокалоріях (ккал) та кілоджоулях (кДж).

Енергетична цінність кондитерських виробів дуже важлива, оскільки вона впливає: на енергетичний баланс організму, контроль ваги та ризик розвитку хронічних захворювань, таких як ожиріння, діабет та серцево-судинні захворювання.

Для розрахунку енергетичної цінності карамелі з фруктовоягідною начинкою «Вікторія» та карамелі цукеркової «Грильязна» скористаємося формулою 1.1 та занесемо результати до таблиці 1.2.

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 001.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 10  |

$$EЦ = \sum [(K_i * M_i * Q_i)] \quad (1.1)$$

де: n- число основних компонентів;

K<sub>i</sub> – коефіцієнт засвоюваності;

M<sub>i</sub> – масова частка хімічних з'єднань;

Q<sub>i</sub> – теплота згоряння.

Таблиця 1.1 Фізико-хімічні показники карамелі з фруктово-ягідною начинкою «Вікторія» та карамелі «Грильяжна»

| Параметр, що контролюється                                   | Характеристика параметрів |                      | Метод контролю                   |
|--|---------------------------|----------------------|----------------------------------|
|  | Карамель «Вікторія»       | Карамель «Грильяжна» |                                  |
| 1  | 2                         | 3                    | 4                                |
| Вологість карамельної маси (напівфабрикату), % не більше ніж | 3,5                       | 4,0                  | Згідно з ДСТУ 4910               |
| Вологість виробу, % не більше ніж                            | 6,7                       | 2.2                  | Згідно з уніфікованою рецептурою |
| Масова частка редукувальних речовин, % не більше ніж         | 24                        | 22                   | Згідно з ДСТУ 5059               |
| Масова доля начинки в карамелі, % не менше ніж               | 33,5                      | -                    | Згідно з уніфікованою рецептурою |

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 001.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 11  |

Таблиця 1.3 Енергетична цінність карамелі з фруктово-ягідною начинкою «Вікторія»

| Продукт              | Вода | Білки | Жири | Вуглеводи | Клітковина | Органічні<br>кислоти | Зола | Енергетична<br>цінність |         |
|----------------------|------|-------|------|-----------|------------|----------------------|------|-------------------------|---------|
|                      |      |       |      |           |            |                      |      | Ккал                    | кДж     |
| Карамель «Вікторія»  |      |       |      |           |            |                      |      |                         |         |
| М                    | 4,4  | -     | 0,1  | 94,7      | -          | 0,7                  | 0,1  |                         |         |
| К                    | -    | 0,71  | 0,95 | 0,96      | -          | 1                    | -    |                         |         |
| Q                    | -    | 0,65  | 9,45 | 4,20      | -          | 2,47                 | -    |                         |         |
| ЕЦ                   | 0    |       | 0,90 | 381,8     | 0          | 1,73                 | 0    | 384,4                   | 1606,79 |
| Карамель «Грильязна» |      |       |      |           |            |                      |      |                         |         |
| М                    | 4,4  |       | 0,1  | 95,7      | -          | 0,5                  | 0,1  |                         |         |
| К                    | -    | 0,71  | 0,95 | 0,96      | -          | 1                    | -    |                         |         |
| Q                    | -    | 0,65  | 9,45 | 4,20      | -          | 3,62                 | -    |                         |         |
| ЕЦ                   | 0    |       | 0,90 | 385,86    | 0          | 1,81                 | 0    | 392,58                  | 1641,0  |

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 001.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 12  |

## II ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Характеристика сировини

Для виробництва карамелі з фруктово-ягідною начинкою «Вікторія» та карамелі «Грильязна» використовується наступна сировина: цукор-пісок, патока, пюре яблучне, пюре полуничне, горіхи, лимонна кислота, молочна кислота, полунична есенція, есенція мигдалева, барвник червоний. Якість сировини безпосередньо впливає якість кінцевого продукту, тому все вищеперелічене має відповідати затвердженим законодавством вимогам і стандартам.

**Цукор-пісок** – якість цукру, що поставляється на підприємство, регламентується ДСТУ 4623:2023 «Цукор». Технічні умови». Сиропи на його основі є основними напівфабрикатами карамельного виробництва. Вони відіграють роль формуванні структури карамельних виробів. Зовнішній вигляд – білий, чистий, без домішок. Цукор-пісок має бути сипким, і без грудок. Запах та смак солодкі, без стороннього запаху та присмаку, як у сухому цукрі, так і у його водному розчині. Чистота розчину – розчин цукру має бути прозорим або мати легку опалесценцію, без нерозчинного осаду, та без грудок. Масова частка сахарози, %, не менше – 99,7; Масова частка редукувальних речовин, %, не більше – 0,04; Масова частка вологи, %, не більше: - у кристалічному цукрі – 0,1; Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), не більш як, %, 0,027;

**Патока.** Патока діє як антикристалізатор під час виробництва карамельних виробів. Якісні показники патоки, що поставляється на підприємство, повинні відповідати ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна». Зовнішній вигляд: густа, в'язка рідина. Незначна опалесценція допустима. Карамель, отримана при варінні зразка, має бути прозорою. Колір від темно-жовтого до коричневого. Смак та запах притаманні патоці, без стороннього присмаку та запаху.

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 002.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 13  |

Масова частка сухої речовини, % не менше ніж 78,0; Масова частка редукуючих речовин (у перерахунку на суху речовину), %45-60; Масова частка золи (у перерахунку на суху речовину), % не більш ніж 0,55; вміст діоксиду сірки (SO<sub>2</sub>), мг/кг, не більше 40; Значення рН не нижче 4,6.

**Яблучне пюре.** Якість пюре, що постачається на підприємство, регламентується нормативним документом ДСТУ 8639:2016 «Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови». Зовнішній вигляд та консистенція – однорідна пюреподібна маса. Колір, властивий яблукам, після термічної обробки рівномірний у всій масі. Допускається незначне затемнення поверхневого шару. Смак та запах – кисло-солодкий смак. Смак та запах добре розвинені та типові для яблука. Сторонні смаки та запахи не допускаються. Масова частка розчинних сухих речовин, %, щонайменше – 12; Масова частка титрованих кислот до яблучної кислоти, % – 0,2-1,0.

**Полуничне пюре.** Показники якості полуничного пюре, що поставляється на підприємство, повинні відповідати ДСТУ 8639:2016 «Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови». Зовнішній вигляд та консистенція – однорідна пюреподібна маса. Колір, властивий полуниці, після термообробки однорідний у всій масі. Допускається незначне затемнення поверхневого шару. Смак та запах – солодко-кислий смак. Смак і запах добре розвинені та типові для полуниці. Сторонні смаки та запахи не допускаються. Масова частка розчинних сухих речовин, %, щонайменше – 12;

**Горіхи.** Показники якості горіхів, що поставляються на підприємство, повинні відповідати ДСТУ 8900:2019 «Горіхи волоські. Технічні умови». Ядра горіхів сушені повинні складатися з комбінації цілих ядер одного або двох варіантів. Поверхня ядра має бути кремово-білою, а шкаралупа може бути від світлого до темно-коричневого кольору. Характерний запах має бути схожим на запах ядра фундука, без сторонніх запахів та смаків.

Вологість не має перевищувати 8%. Наявність прогоркліх або запліснілих ядер неприпустима. Вміст гіркового ядра не повинен перевищувати 3%.

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 002.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 14  |

**Лимонна кислота.** Якість кислоти має відповідати ДСТУ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова». Лимонна кислота випускається у

вигляді білого кристалічного порошку без запаху. Він повинен розчинитися в дистильованій воді та утворювати прозорий розчин із кислим смаком. Масова частка лимонної кислоти (у перерахунку на безводну кислоту) має бути не менше ніж 99,5%. Допускаються незначні забруднення сульфатами, хлоридами, важкими металами, залізом, оксалатами, арсенатом та фтором. Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів не повинна перевищувати 1000 на 1 г. Не допускаються патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели.

**Молочна кислота.** Якість кислоти, що поставляється на підприємство, має відповідати ДСТУ 4621:2006 «Кислота молочна харчова». Зовнішній вигляд: прозора сиропоподібна рідина без осаду та помутніння. Запах слабкий. Смак кислий, без стороннього присмаку. Масова частка загальної молочної кислоти, %, щонайменше 40,0±1,0; Масова частка молочної кислоти прямого титрування, %, щонайменше – 37,5; Масова частка ангідридів, %, не більше ніж 2,5.

**Полунична есенція.** Есенції, що поставляються на підприємство, повинні відповідати ДСТУ 4910:2008 «Есенції ароматичні харчові». Зовнішній вигляд – прозора рідина, у деяких видах допускається осад. Колір та запах відповідають назві есенції – полуниці. Масова частка золи – не більше 0,05 %; Температура плавлення – 80,5–82°C; Розчинність у воді температурою до 80°C та в сірчаній кислоті при слабкому нагріванні у співвідношенні 1:20; Розчинність у етиловому спирті 96% при слабкому нагріванні у співвідношенні 2:1;

**Мигдальна есенція.** Есенції, що поставляються на підприємство, повинні відповідати ДСТУ 4910:2008 «Есенції ароматичні харчові». Зовнішній вигляд – прозора рідина, у деяких видах допускається осад. Колір та запах відповідають назві есенції. Масова частка золи – не більше 0,05 %; Температура плавлення – 80,5–82°C; Розчинність у воді до 80°C та сірчаній

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 002.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 15  |

кислоті при слабкому нагріванні у співвідношенні 1:20; Розчинність у етиловому спирті 96% при слабкому нагріванні у співвідношенні 2:1;

**Червоний барвник.** Барвники, що постачаються на підприємство, повинні відповідати вимогам ДСТУ 3845-99 «Барвники натуральні харчові. Технічні умови». Являє собою червоний кристалічний порошок без вираженого смаку та запаху.

## 2.2 Обґрунтування вибору й опис технологічної схеми

Дипломним проектом передбачено будівництво кондитерського підприємства по випуску карамелі фруктово-ягідною начинкою «Вікторія» та карамелі «Грильязної».

Дана технологічна схема розв'язує проблему в потребі модернізації карамельного цеху для випуску сучасного та конкурентоспроможного продукту. Впровадження потоково-механізованої лінії стане ключем до підвищення продуктивності та зниження собівартості, що дозволить задовольнити висхідний попит на даний продукт.

### 1.2.1. Приймання, зберігання та підготовка сировини до виробництва.

Цукор-пісок з автоцукрвозу вивантажується в приймальну воронку з сіткою 1, яка затримує великі шматки цукру, що злежалися, та сторонні домішки. За допомогою шнека 2 цукор подається в норію 3, звідки він потрапляє до приймальної воронки дробарки 6, де подрібнюються невеликі шматки цукру, що злежалися. Подрібнений цукор з дробарки надходить на вібросито 7, звідки роторний дозатор 8 направляє його в сушарку 5.

В сушарку подається гаряче повітря, нагріте в паровому калорифері 4. Температура гарячого повітря на виході з калорифера підтримується в межах 90-95°C. Відпрацьоване гаряче повітря з сушарки виводиться вентилятором 10 в атмосферу.

Частинки цукру, що вловлюються, осідають у рукавному фільтрі 9 та шнеком 2 направляються до норії 3, а звідти на автоваги 11. Після зважування цукор через розподільний транспортер 12 направляється на зберігання до

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 002.00ДП ПЗ | Арк |
|        |     |         |        |          |                      | 16  |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      |     |

силосів 13. Силоси обладнані датчиками верхнього 14 та нижнього рівнів 17, які контролюють заповнення. З силосів цукор-пісок за допомогою

підсилосних дозаторів 15 та транспортера 16 подається в норію 3 і далі надходить на виробництво.

Патока доставляється на підприємство в автоцистернах, з автоцистерни викачується насосом у резервуари безтарного зберігання несерійної марки 18, з яких за потребою шестеренчастим насосом 19 перекачується до виробничої місткості 20, що встановлена на вагах, в якій відбувається підігрівання патоки до температури 40-45°C для легшого транспортування внаслідок зменшення в'язкості.

Фруктово-ягідне пюре, яблучне та полуничне зберігають в місткостях PE-10 21, що забезпечує збереження його якості протягом тривалого часу, далі пюре поступає в проміжну ємкість 22. Перед використанням пюре десульфітують в шнекових десульфітаторах 23 при температурі 100°C протягом 10-15 хвилин. Десульфітація видаляє з пюре сірчистий газ, який використовується як консервант, але може негативно впливати на його смак, запах та технологічні властивості. В результаті десульфітації пюре стає більш м'яким, покращуються його технологічні властивості, знижується вміст сірчистого газу. Після десульфітації пюре поступає в накопичувальну місткість 24, після чого його подрібнюють і протирають на протибочній машині 25 крізь сітку 1,5 мм, після чого воно перекачується в накопичувальну місткість 24. Надалі пюре використовується для виробництва фруктової начинки для карамелі.

Горіхи транспортують та зберігають у мішках. Перед початком виробництва ядра горіхів проходять крізь очисно-сортувальну машину 26, далі поступають в ємкості безтарного зберігання 27, потім обсмажуються, за температури 140-145°C, до досягнення вологості 2-3% в циліндричному обсмажувальному апараті 29. Цей процес поліпшує органолептичні показники горіхів, а саме смак та аромат, а також фізико-хімічні властивості, а саме зменшується кількість розчинних азотистих речовин, тіаміну, летких

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 002.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 17  |

кислот. Потім горіхи направляються до бункерів 24, а з бункерів на ключову технологічну операцію – подрібнення. До трюхвалкового комбінованого млина 31 до утворення розтертої маси. Отримана маса збирається лопастним валом 32 та подається до темперуючої ємності 33, надалі в процес виробництва.

Кислоти та есенції при подачі на виробництво просіюється крізь сито.

### *1.2.2. Приготування фруктово-ягідної начинки для карамелі з фруктово-ягідною начинкою «Вікторія»*

Сировина для приготування фруктово-ягідної начинки, а саме – цукор-пісок, пюре (яблучне та полуничне) та патока – дозується в лопастний змішувач безперервної дії 36, звідки шестеренчастим насосом 19 перекачується в накопичувальну місткість 24.

Плунжерний насос 37 подає рецептурну суміш з вмістом сухих речовин 59,25% на уварювання в уніфікований вакуум апарат 33-А 38.

Начинка уварюється до вмісту сухих речовин 84% при температурі 115-117°C протягом 3-3,5 хв, потім вона поступає в випарну вакуум-камеру, де відбувається інтенсивне видалення вологи внаслідок різкого перепаду тисків. Зневоднена маса збирається у нижній частині вакуум-камери. Фруктова начинка поступає в темперувальну машину 39, де вона охолоджується при постійному перемішуванні. В цей час в начинку вноситься есенція полунична та кислота молочна. Готова начинка подається в начинконаповнювач 44. Температура начинки повинна бути на 8-10°C нижче, ніж температура карамельної маси.

Головні вимоги до начинки: повинна бути стійкою при збереженні; не повинна розчиняти карамельну оболонку; повинна мати однорідну консистенцію і достатню в'язкість.

### *1.2.3. Приготування карамельного сиропу*

Сиропи для карамелі з фруктово-ягідною начинкою «Вікторія» та для карамелі «Грильжної» готується за однієї технологією. Сироповарочна

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 002.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 18  |

станція ШСА-1 використовується для приготування карамельних сиропів. Завдяки розчиненню цукру в патоці під тиском з додаванням невеликої

кількості води, даний метод забезпечує короткий виробничий цикл і високу якість сиропу.

Вода та патока з рецептурних збірників 35 насосами дозаторами 37 перекачуються в лопастний змішувач безперервної дії 36. Туди ж подається цукор з дозатора сипких компонентів 34 за допомогою стрічкового дозатора 40. Шнекова мішалка і парова сорочка забезпечують ретельне перемішування компонентів, формуючи кашцеподібну масу з вмістом сухих речовин 80% з температурою 65-70°C.

Отримана рецептурна суміш плунжерним насосом 37 подається в уніфікований вакуум-апарат 33-А, де відбувається уварювання при підвищеному тиску і температурі кипіння 125°C протягом 2 хвилин до вмісту сухих речовин 85%. Сироп подається за допомогою плунжерного насоса у змієвикову варильну колонку, де він нагрівається до температури кипіння. Потім сироп безперервно поступає у випарну вакуум-камеру, де під зниженим тиском утворюється пара, яка видаляється вакуум-насосом. Зневоднена маса збирається у нижній частині вакуум-камери. Уварений сироп направляється на подальше уварювання.

#### *1.2.4. Приготування карамельної маси*

Карамельна маса для карамелі з фруктово-ягідною начинкою «Вікторія» та для карамелі «Грильязної» готується за однієї технологією. Готовий карамельний сироп уварюється уніфікованому вакуум-апараті 33-А, 38, до вмісту сухих речовин 98%, карамельна маса потрапляє в воронку охолоджувальної машини КОМ-2 41.

#### *2.2.5 Охолодження та формування карамельної маси для карамелі з фруктово-ягідною начинкою «Вікторія»*

Охолоджуючись, карамельна маса формує безперервну стрічку заданої товщини (2-6 мм) та ширини (250-360 мм). Під час охолодження вносяться

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 002.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 19  |

добавки, а саме полунична есенція, червоний барвник та кислота лимонна, дозаторами 42.

Транспортер 16 подає масу до тянущої машини 43, де маса безперервно перетягується і насичується повітрям. Тянута карамельна маса безперервно подається до карамелеобкатувальної вертикальної машини КПМ 45, де формується карамельний батон. Карамелеобкатувальна машина оснащена начинконаповнювачем 44, з якого дозується фруктові начинка під час формування батона.

З карамелеобкатувальної машини виходить карамельний джгут, що направляється до джгутовитягувача ТМ-1 46.

Джгут витягується, калібрується і подається в ланцюгову карамелеріжучу машину ЛРМ 47. Там джгут розрізається на окремі карамельки, які ланцюгом з тонкими перемичками надходять на вузький охолоджувальний транспортер 48. На цьому транспортері перемички карамелі охолоджуються і відбувається попереднє охолодження поверхні карамелі, в результаті чого утворюється тонка скоринка, що запобігає злипанню.

### 2.2.5 Охолодження карамельної маси та формування карамелі

#### «Грильжна»

Після процесу уварювання, карамельна маса набуває рідку консистенцію, що не придатна до повноцінної обробки. Щоб зробити її придатною для подальшої обробки, необхідно надати їй пластичність. Для досягнення цього, карамельну масу охолоджують до температури 95 – 90°C за допомогою охолоджувальної машини КОМ-2 41. Під час охолодження додають мигдальну есенцію за допомогою дозатора 42, а також горіхи смажені терті.

Після охолодження та змішування з добавками, карамельна маса подається до карамелеобкатувальної машини 44 для формування карамельного батону. З вузького кінця батона застосовується джгутовитягувач для витягування джгута, який потім калібрується до необхідного діаметра та

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 002.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 20  |

направляється в карамелеформуєчу машину 57. Тут джгут розділяється на окремі карамельки, які у вигляді ланцюжка з тонкими перемичками подаються на вузький охолоджувальний транспортер 48.

На цьому етапі відбувається попереднє охолодження карамелі та утворення тонкої скоринки на її поверхні, що запобігає злипанню виробів.

### *2.2.7 Охолодження, пакування та зберігання карамелі «Вікторія» та карамелі «Грильяжна»*

Після охолодження сформована карамель подається на охолоджуючий транспортер 48, і до агрегату охолодження карамелі АОК-2 49. На сітчастій транспортерній стрічці карамель переміщається через тунель, куди подається охолоджене до 6-8°C повітря.

Охолоджена до 35-30°C карамель через вібротранспортер, де руйнуються перемички, розподільним транспортером 50 подається до загортальних автоматів ЕЛ-8 51.

Згорнута карамель стрічковим конвеєром 52 подається на скребковий транспортер 53 з якого подається на автоваги 11, де зважується по 5 кг і пакується в ящики з гофрокартону 54.

Ящики обандеролуються на автоматі ОМ 55 і направляються до складу готової продукції.

## **2.3 Технохімічний контроль виробництва**

Основним завданням кондитерської промисловості є стабільне виробництво високоякісної продукції. З кожним роком галузь зростає, попит на якісні товари теж. Для забезпечення стандартів якості кондитерські підприємства, повинні проводити ретельний технохімічний контроль.

Технохімічний контроль кондитерського виробництва передбачає використання хімічних методів аналізу сировини, виробів і матеріалів, а також органолептичну оцінку сировини і готової продукції. Цей контроль здійснюється центральною і цеховою лабораторією, що перебуває в складі підприємства.

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 002.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 21  |

Центральна лабораторія відіграє ключову роль як головний контрольний орган на кондитерському підприємстві. Вона виконує різні функції, зокрема:

- контролює якість всієї сировини, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів при надходженні на підприємство.
- систематично перевіряє якість сировини і напівфабрикатів, що зберігаються на виробничих складах.
- періодично контролює якість готової продукції на відповідність встановленим стандартам.
- виявляє причини нестач і розробка заходів щодо їх усунення.
- проводить бактеріологічний контроль сировини і напівфабрикатів, що надходять на виробництво без термічної обробки.
- здійснює контроль за роботою цехових лабораторій для забезпечення належного контролю технологічних процесів.
- перевіряє дотримання інструкцій щодо запобігання потраплянню сторонніх предметів у сировину та готову продукцію.

Робота лабораторії спрямована на підвищення якості продукції, впровадження ефективних технологій, дотримання стандартів і рецептур, мінімізацію технологічних втрат і витрат, дотримання встановлених норм виходу продукції.

Таким чином, ефективна організація як технологічного процесу, так і технохімічного контролю є життєво необхідною для виробництва високоякісних кондитерських виробів.

Лабораторні методи контролю включають органолептичну оцінку, фізичний аналіз, хімічний аналіз та мікробіологічний аналіз. Ці методи забезпечують відповідність продукції стандартам якості та очікуванням споживачів. Результати аналізів фіксуються в різних журналах, у тому числі вхідної сировини, аналізів сировини, контролю готової продукції, контролю якості в цехах.

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | TX 79.05 002.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 22  |

Ці ретельні заходи контролю, що проводяться за стандартизованими методами, дозволяють кондитерським підприємствам стабільно випускати продукцію високої якості, що відповідає нормативним вимогам і вподобанням споживачів.

Таблиця 2.1. Об'єкти та методи технохімічного контролю при виробництві карамелі з фруктово-ягідною начинкою «Вікторія»

| Стадія<br>тех.процесу,<br>н/ф, сировина | НТД               | Параметр, що<br>контролюється   | Метод<br>контролю  | НТД                                    |
|---|-------------------|---|--|--|
| 1                                       | 2                 | 3   | 4  | 5                                      |
| Цукор-пісок                             | ДСТУ<br>4623:2023 | Зовнішній вигляд,<br>колір, смак, запах<br>Вологість<br>Масова частина сухих<br>речовин<br>Масова частина<br>металомагнітних<br>домішок | Органолептично<br>Висушуванням<br>Рефрактометрично<br>Лабораторним<br>магнітом | ДСТУ<br>4623:2023<br>ДСТУ<br>3659:2023 |
| Патока                                  | ДСТУ<br>4498:2005 | Колір, смак, запах,<br>консистенція<br>Масова частка<br>сухих речовин   | Органолептично<br>Рефрактометрично   | ДСТУ<br>4498:2005<br>ДСТУ<br>4498:2005 |
| Пюре яблучне                            | ДСТУ<br>8639:2016 | Колір, запах, смак,<br>зараженість<br>шкідниками<br>Вологість   | Органолептично<br>Висушуванням   | ДСТУ<br>8639:2016                      |
| Пюре полуничне                          | ДСТУ<br>8639:2016 | Колір, запах, смак,<br>зараженість<br>шкідниками<br>Вологість   | Органолептично<br>Висушуванням   | ДСТУ<br>8639:2016                      |

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 002.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 23  |

|              |                                  |  |                |   |
|--------------|----------------------------------|--|----------------|---|
| Ядро арахісу | ДСТУ БСКJ<br>ООН DDF-<br>06:2007 | Зовнішній вигляд<br>Колір<br>Смак<br>Наявність домішок | Органолептично | ДСТУ БСКJ<br>ООН<br>DDF06:2007<br>ДСТУ<br>8298:2015 |
|--------------|----------------------------------|--|----------------|---|

Продовження таблиці 2.1

| 1                    | 2                 | 3  | 4  | 5                                      |
|----------------------|-------------------|--|--|--|
| Есенція<br>полунична | ДСТУ<br>4910:2008 | Зовнішній вигляд,<br>колір, смак, запах,<br>консистенція   | Органолептично   | ДСТУ<br>4910:2008                      |
| Есенція<br>мигдальна | ДСТУ<br>4910:2008 | Зовнішній вигляд,<br>колір, смак, запах,<br>консистенція   | Органолептично   | ДСТУ<br>4910:2008                      |
| Кислота<br>лимонна   | ДСТУ<br>908:2006  | Зовнішній вигляд,<br>смак, запах<br>Масова частка лим.<br>кислоти  | Органолептично<br>Титруванням                            | ДСТУ<br>908:2006                       |
| Кислота<br>молочна   | ДСТУ<br>4621:2006 | Зовнішній вигляд,<br>смак, запах<br>Масова частка мол.<br>кислоти  | Органолептично<br>Титруванням                            | ДСТУ<br>4621:2006                      |
| Барвник<br>червоний  | ДСТУ<br>3845-99   | Зовнішній вигляд,<br>колір, смак, запах,<br>консистенція   | Органолептично   | ДСТУ<br>3845-99                        |
| Сироп цукровий       |                   | Зовнішній вигляд,<br>смак, запах,<br>консистенція<br>Вміст сухих речовин<br>Вміст редукувальних<br>речовин | Органолептично<br>Рефрактометрично<br>Фотоколориметрично | ДСТУ<br>4910:2008<br>ДСТУ<br>5059:2008 |

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 002.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 24  |

|                      |  |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|--|
| Сироп<br>карамельний |  | Зовнішній вигляд,<br>смак, запах,<br>консистенція<br>Вміст сухих речовин<br>Вміст редукувальних<br>речовин | Органолептично<br><br>Рефрактометрично<br><br>Фотоколориметрично | ДСТУ<br>4910:2008<br><br>ДСТУ<br>5059:2008 |
|----------------------|--|--|--|--|

Закінчення таблиці 2.1

| 1  | 2                     | 3   | 4  | 5  |
|--|-----------------------|---|--|--|
| Карамельна маса  |                       | Зовнішній вигляд,<br>смак, запах,<br>консистенція<br>Вміст сухих речовин<br>Вміст редукувальних<br>речовин          | Органолептично<br><br>Рефрактометрично<br><br>Фотоколориметрично         | ДСТУ<br>4910:2008<br><br>ДСТУ<br>5059:2008         |
| Начинка  |                       | Зовнішній<br>вигляд, смак,<br>запах,<br>консистенція<br>Вміст сухих<br>речовин<br>Вміст<br>редукувальних<br>речовин | Органолептично<br><br>Рефрактометрич<br>но<br><br>Фотоколориметр<br>ично | ДСТУ<br>4910:20<br>08<br><br>ДСТУ<br>5059:20<br>08 |
| Готовий<br>виріб<br>карамель з<br>фруктово-<br>ягідною<br>начинкою<br>«Вікторія»<br>та<br>карамель | ДСТУ<br>3893:2<br>016 | Смак, аромат,<br>колір, поверхня,<br>форма  | Органолептично   | ДСТУ<br>4683:20<br>06                              |
|  |                       | Кількість штук в<br>1 кг  | Зважування   | ДСТУ<br>4683:20<br>06                              |
|  |                       | Вологість   | Рефрактометрич<br>но   | ДСТУ<br>4910:20<br>08                              |

|             |                                     |                           |                |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------|
| «Грильязна» | Масова частка редукувальних речовин | Фераціанідний метод       | ДСТУ 5059:2008 |
|             | Кислотність                         | Титрування                | ДСТУ 5024:2008 |
|             | Кількість начинки                   | Зважування поляриметрично | ДСТУ 4683:2006 |

### III РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

#### 3.1 Розрахункові дані до проєкту

Таблиця 3.1. Вихідні дані до проєкту

| Вихідні дані   | Карамель «Вікторія»                 | Карамель «Грильязна» |
|--|-------------------------------------|----------------------|
| 1  | 2                                   | 3                    |
| Кількість штук загорнутої карамелі у 1 кг готової продукції, шт.   | 111                                 | 140                  |
| Кількість штук незагорнутої карамелі у 1 кг готової продукції, шт. | 116                                 | 147                  |
| Спосіб формування карамелі   | Штампування                         | Штампування          |
| Формуюча машина  | Ланцюгова карамелеріжуча машина ЛРМ | Ланцюгово-штампуюча  |
| Витрата загортальних матеріалів, кг/т                              | 73                                  | 73                   |

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 002.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 26  |

Таблиця 3.2 Уніфікована рецептура для виробництва карамелі з фруктово-ягідною начинкою «Вікторія»

| Найменування сировини та напівфабрикатів | Вміст сухих речовин, % | Витрата сировини, кг |                   |                          |                   |
|--|------------------------|----------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|
|  |                        | На 1 т. фази         |                   | На 1 т готової продукції |                   |
|  |                        | в натурі             | в сухих речовинах | в натурі                 | в сухих речовинах |
| 1  | 2                      | 3                    | 4                 | 5                        | 6                 |
| Рецептура карамелі                       |                        |                      |                   |                          |                   |
| Карамельна маса                          | 98,0                   | -                    | -                 | 668,0                    | 654,64            |

*Продовження таблиці 3.2*

| 1                                  | 2     | 3       | 4      | 5      | 6      |
|------------------------------------|-------|---------|--------|--------|--------|
| Начинка                            | 84,0  | -       | -      | 335,0  | 281,40 |
| <i>Всього</i>                      | -     | -       | -      | 1003,0 | 936,04 |
| <i>Вихід</i>                       | 93,32 | -       | -      | 1000,0 | 933,20 |
| Рецептура карамельної маси         |       |         |        |        |        |
| <i>Варка карамельної маси</i>      |       |         |        |        |        |
| Цукор-пісок                        | 99,85 | 707,98  | 706,92 | 472,93 | 472,22 |
| Патока                             | 78,0  | 353,99  | 276,11 | 236,46 | 184,44 |
| <i>додавання при обробці</i>       |       |         |        |        |        |
| Кислота лимонна                    | 98,0  | 6,00    | 5,88   | 4,01   | 3,93   |
| Есенція полунична                  | -     | 4,00    | -      | 2,67   | -      |
| Барвник червоний                   | -     | 0,75    | -      | 0,50   | -      |
| <i>Всього</i>                      | -     | 1072,72 | 988,91 | 716,57 | 660,59 |
| <i>Вихід</i>                       | 98,00 | 1000,0  | 980,0  | 668,0  | 654,64 |
| <i>Вологість 2,0% (+1,0%-0,5%)</i> |       |         |        |        |        |
| Рецептура начинки                  |       |         |        |        |        |
| <i>Варка начинки</i>               |       |         |        |        |        |

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 27  |

|                                    |       |         |        |        |        |
|------------------------------------|-------|---------|--------|--------|--------|
| 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  | 370,00  | 37,00  | 123,95 | 12,39  |
| Пюре полуничне                     | 10,0  | 180,00  | 18,00  | 60,30  | 6,03   |
| Кислота молочна                    | 40,0  | 20,00   | 8,00   | 6,70   | 2,68   |
| Додавання                          |       |         |        |        |        |
| Есенція полунична                  | -     | 3,90    | -      | 1,31   | -      |
| <i>Всього</i>                      | -     | 1421,55 | 847,64 | 476,22 | 283,96 |
| <i>Вихід</i>                       | 84,0  | 1000,0  | 840,0  | 335,0  | 281,4  |
| <i>Вологість 16% (+3,0%,-2,0%)</i> |       |         |        |        |        |

*Закінчення таблиці 3.2*

| 1                        | 2     | 3       | 4      | 5       | 6      |
|--------------------------|-------|---------|--------|---------|--------|
| <b>ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА</b> |       |         |        |         |        |
| Цукор-пісок              | 99,85 | 662,24  | 661,25 | 666,08  | 665,08 |
| Патока                   | 78,0  | 331,11  | 258,27 | 333,04  | 259,77 |
| Пюре яблучне             | 10,0  | 123,95  | 12,39  | 124,62  | 12,46  |
| Пюре полуничне           | 10,0  | 60,30   | 6,03   | 60,65   | 6,06   |
| Кислота лимонна          | 98,0  | 4,01    | 3,93   | 4,03    | 3,95   |
| Кислота молочна          | 40,0  | 6,70    | 2,68   | 6,75    | 2,70   |
| Есенція<br>полунична     | -     | 3,98    | -      | 4,00    | -      |
| Барвник червоний         | -     | 0,50    | -      | 0,50    | -      |
| <i>Всього</i>            | -     | 1192,79 | 944,55 | 1199,67 | 950,02 |
| <i>Вихід</i>             | 93,32 | 1000,0  | 933,20 | 1000,0  | 933,20 |

Таблиця 3.3 Уніфікована рецептура для виробництва карамелі льодяникової «Грильязна»

|  |           |                      |                          |
|--|-----------|----------------------|--------------------------|
|  | В<br>міст | Витрата сировини, кг |                          |
|  |           | На 1 т. фази         | На 1 т готової продукції |

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 28  |

| Найменування сировини та напівфабрикатів |      | в натурі | в сухих речовинах | в натурі | в сухих речовинах |
|--|------|----------|-------------------|----------|-------------------|
| 1  | 2    | 3        | 4                 | 5        | 6                 |
| <b>Рецептура карамелі</b>                |      |          |                   |          |                   |
| Карамельна маса                          | 98,5 | -        | -                 | 897,60   | 884,14            |
| Арахіс смажений дроблений                | 97,5 | -        | -                 | 106,42   | 103,76            |
| Есенція мигдалья                         | -    |          |                   | 3,97     | -                 |
| <i>Всього</i>                            | -    | -        | -                 | 1007,99  | 987,90            |
| <i>Вихід</i>                             | 98,5 | -        | -                 | 1000,0   | 985,0             |

*Закінчення таблиці 3.3*

| 1                                  | 2     | 3       | 4      | 5       | 6       |
|------------------------------------|-------|---------|--------|---------|---------|
| <b>Рецептура карамельної маси</b>  |       |         |        |         |         |
| <i>Варка карамельної маси</i>      |       |         |        |         |         |
| Цукор-пісок                        | 99,85 | 715,84  | 714,77 | 642,54  | 641,58  |
| Патока                             | 78,0  | 357,92  | 279,18 | 321,27  | 250,59  |
| <i>Всього</i>                      | -     | 1073,76 | 993,95 | 963,81  | 892,17  |
| <i>Вихід</i>                       | 98,5  | 1000,0  | 985,0  | 897,60  | 884,14  |
| <i>Вологість 1,5% (+1,0%-0,5%)</i> |       |         |        |         |         |
| <b>ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА</b>           |       |         |        |         |         |
| Цукор-пісок                        | 99,85 | 642,54  | 641,58 | 646,94  | 645,97  |
| Патока                             | 78,0  | 321,27  | 250,59 | 323,48  | 252,31  |
| Арахіс смажений дроблений          | 97,5  | 106,42  | 103,76 | 107,15  | 104,47  |
| Есенція мигдальна                  | -     | 3,97    | -      | 4,0     | -       |
| <i>Всього</i>                      | -     | 1074,20 | 995,93 | 1081,57 | 1002,75 |
| <i>Вихід</i>                       | 98,5  | 1000,0  | 985,0  | 1000,0  | 985,0   |

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 29  |

### 3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії

Розрахунок виробничої потужності лінії виконуються на основі виробничої продуктивності основного устаткування – формуюча машина.

Розрахунок продуктивності ланцюгової формуючої машини  $P_{\text{год}}$ , кг/год виробляється по формулі 3.1:

$$P_{\text{год}} = \frac{60 \cdot V \cdot C \cdot K_o}{m \cdot o} \quad (3.1)$$

де:  $V$  - лінійна швидкість формуючих ланцюгів, м/хв;

$C$  - коефіцієнт використання машини;

$K_o$  - коефіцієнт, що враховує поворотні відходи;

$m$  - кількість карамелі в 1 кг, шт;

$o$  - крок формуючої ланцюга, м;

$$P_{\text{год}} = \frac{60 \cdot V \cdot C \cdot K}{m \cdot o} = \frac{60 \cdot 50 \cdot 0,92 \cdot 0,96}{116 \cdot 0,038} = 601,1 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{год}} = \frac{60 \cdot V \cdot C \cdot K}{m \cdot o} = \frac{60 \cdot 60 \cdot 0,92 \cdot 0,96}{140 \cdot 0,038} = 623,64 \text{ кг/год}$$

Таблиця 3.4 Виробнича потужність ліній по виробництву карамелі з фруктово-ягідною начинкою «Вікторія» та льодяникової карамелі «Грильяжна»

| Найменування показників                    | Вихідні умови     |                      |                     |
|--|-------------------|----------------------|---------------------|
|  | Умовні позначення | Карамель «Грильяжна» | Карамель «Вікторія» |
| 1  | 2                 | 3                    | 4                   |
| Лінійна швидкість формуючих ланцюгів, м/хв | $V$               | 60                   | 50                  |
| Коефіцієнт використання машини             | $C$               | 0,96                 | 0,92                |
| Коефіцієнт, що враховує відходи            | $K_o$             | 0,96                 | 0,96                |
| Кількість карамелі в 1 кг, шт              | $o$               | 140                  | 116                 |

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 30  |

|   |                    |         |         |
|---|--------------------|---------|---------|
| Шаг формуючих ланцюгів, м                         | м                  | 0,038   | 0,038   |
| Продуктивність лінії по незагорнутій карамелі, кг | $P_{\text{год}}$   | 607,62  | 601,1   |
|   | $P_{\text{зміна}}$ | 4557,15 | 4508,25 |
| Продуктивність лінії по загорнутій продукції, кг  | $P_{\text{зміна}}$ | 4747,03 | 4696,09 |

Виробнича потужність цеху розраховується у відповідності з прийнятим режимом роботи цеху:

- Тривалість зміни – 7.5 годин
- Число змін у добу – 2
- Число робочих днів у році – 247 днів

### 3.3 Розрахунок витрати сировини

Кількість сировини розраховують, виходячи з даних уніфікованих рецептур з урахуванням змінного вироблення продукції. Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.5

Таблиця 3.5 Вироблення продукції в асортименті

| Найменування продукції | Виробіток, т |          |        |          |         |          |
|------------------------|--------------|----------|--------|----------|---------|----------|
|                        | У зміну      |          | У добу |          | У рік   |          |
|                        | Загор.       | Незагор. | Загор. | Незагор. | Загор.  | Незагор. |
| 1                      | 2            | 3        | 4      | 5        | 6       | 7        |
| Карамель «Вікторія»    | 4,69         | 4,51     | 9,38   | 9,02     | 2316,86 | 2227,94  |
| Карамель «Грильязна»   | 4,75         | 4,56     | 9,50   | 9,12     | 2346,5  | 2252,64  |
| <b>Разом</b>           | 9,44         | 9,07     | 18,88  | 18,14    | 4663,36 | 4,480,58 |

Таблиця 3.6 Витрата сировини на виробництво карамелі з фруктово-ягідною начинкою «Вікторія» та льодяникової карамелі «Грильязна»

|     |     |         |        |      |                      |     |
|-----|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|     |     |         |        |      | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 31  |

| Найменування сировини     | Карамель «Вікторія» |          | Карамель «Грильязна» |          | Всього   |          |
|---------------------------|---------------------|----------|----------------------|----------|----------|----------|
|                           | на 1 т.             | на зміну | на 1 т.              | на зміну | на зміну | на добу  |
| 1                         | 2                   | 3        | 4                    | 5        | 6        | 7        |
| Цукор-пісок               | 666,08              | 3004,02  | 646,94               | 2950,05  | 5954,07  | 11908,13 |
| Патока                    | 333,04              | 1502,01  | 323,48               | 1475,07  | 2977,08  | 5954,16  |
| Пюре яблучне              | 124,62              | 562,04   | 0                    | 0        | 562,04   | 1124,08  |
| Пюре полуничне            | 60,65               | 273,53   | 0                    | 0        | 273,53   | 547,06   |
| Арахіс смажений дроблений | 0,00                | 0,00     | 107,15               | 488,60   | 488,60   | 977,21   |
| Кислота лимонна           | 4,03                | 18,18    | 0                    | 0        | 18,18    | 36,36    |
| Кислота молочна           | 6,75                | 30,44    | 0                    | 0        | 30,44    | 60,88    |

*Закінчення таблиці 3.6*

| 1                 | 2    | 3     | 4 | 5     | 6     | 7     |
|-------------------|------|-------|---|-------|-------|-------|
| Есенція полунична | 4,00 | 18,04 | 0 | 0     | 18,04 | 36,08 |
| Есенція мигдалева | 0,00 | 0,00  | 4 | 18,24 | 18,24 | 36,48 |
| Барвник червоний  | 0,50 | 2,26  | 0 | 0     | 2,26  | 4,52  |

### **3.4 Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва**

Сиропа, карамельна маса та начинки – основні напівфабрикати карамельного виробництва.

На 1 т готової продукції, розраховується кількість напівфабрикату, Мг, кг, за формулою 3.2:

$$M_{н/ф} = (M_{с1} + M_{с2} + \dots + M_{сn}) * 100 / (100 - W_{н/ф}) \quad (3.2)$$

де:  $M_c$  - маса сухих речовин сировини, що входить до напівфабрикату, кг;  
 $W_{н/ф}$  – вологість напівфабрикату, %.

Рівняння балансу сухих речовин, широко застосовується для визначення вмісту сухих речовин в напівфабрикатах кондитерського виробництва. Ведемо розрахунок по формулі 3.3.:

$$M1 * C1 = M2 * C2 \quad (3.3)$$

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 32  |

де: M1 - маса напівфабрикату до уварювання, кг;

C1 – вміст сухих речовин до уварювання, %;

M2 - маса напівфабрикату після уварювання, кг;

C2 – вміст сухих речовин після уварювання, %.

Визначимо вміст сухих речовин та проведемо розрахунок напівфабрикатів для карамелі тянутої «Вікторія»:

Розрахуємо кількість карамельної маси без добавок:

$$M1 = 668,0 - 4,01 - 2,67 - 0,50 = 660,82 \text{ кг}$$

Розрахуємо вміст сухих речовин у карамельній масі без добавок:

$$668 * 98 = 660,82 * C + 4,01 * 98 + 2,67 * 0 + 0,50 * 0$$

$$668 * 98 - (4,01 * 98 + 2,67 * 0 + 0,50 * 0) = 660,82 * C$$

$$C = (668 * 98 - (4,01 * 98 + 2,67 * 0 + 0,50 * 0)) / 660,82$$

$$C = 98,5$$

Вміст сухих речовин в карамельному сиропі стабільний показник. Він варіюється від 84% до 86%, приймаємо вміст сухих речовин в карамельному сиропі 85%.

Кількість карамельного сиропу розраховуємо за формулою 3.2:

$$660,82 * 98,5 = KC * 85 \%$$

$$KC = 660,82 * 98,5 / 85 = 765,77$$

Приймаємо вміст сухих речовин рецептурної суміші в розмірі 80 %.

Визначаємо кількість рецептурної суміші за формулою

$$PC = 765,77 * 85 / 80 = 813,63$$

Різниця маси рецептурної суміші та всіх компонентів виступає кількістю води:

$$\text{Кількість води} = 813,63 - 472,93 - 236,46 = 104,24$$

Проведемо розрахунок маси начинки без добавок:

$$M1 = 335,0 - 1,31 = 333,69 \text{ кг}$$

Вміст сухих речовин у начинці без добавок розраховуємо скориставшись рівнянням балансу сухих речовин :

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
|        |     |         |        |      |                      | 33  |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      |     |

$$335 * 84 = 333,69 * C + 1,34 * 0 = 84,33$$

Сума всіх компонентів згідно рецептури є кількістю рецептурної суміші:

$$PC = 189,31 + 94,65 + 123,95 + 60,30 + 6,70 = 474,91$$

Вміст сухих речовин у рецептурної суміші визначаємо за допомогою рівняння балансу сухих речовин:

$$474,91 * C = 333,69 * 84,33 = 59,25$$

На базі вищеперелічених формул проведемо розрахунок напівфабрикатів та вмісту сухих речовин в них для карамелі льодяникової «Грильязна»:

Визначаємо кількість карамельного сиропу для карамелі для карамелі „Грильязна”:

$$M1 = (641,58 + 250,59) * 100 / (100 - 15) = 1049,61 \text{ кг}$$

Кількість рецептурної суміші за формулою 3.2

$$PC = 1049,61 * 85 / 80 = 1115,21$$

Кількість води рахуємо, як різницю рецептурної суміші та всіх компонентів:

$$\text{Кількість води} = 1115,21 - 642,54 - 321,27 = 151,4 \text{ кг}$$

Сирі горіхи містять в собі 94,5% сухої речовини. Кількість сирих горіхів розраховується за допомогою закону збереження маси:

$$97,5 * 106,42 / 94,5 = 109,81 \text{ кг}$$

Результати розрахунків заносимо в таблицю 3.7 для карамелі «Вікторія» та 3.8 для карамелі «Грильязна»

Таблиця 3.7 Витрати напівфабрикатів власного виробництва на приготування карамелі з фруктовো-ягідною начинкою «Вікторія»

| Індекс | Найменування напівфабрикату | Вміст сухих речовин, % | Витрата на 1т, кг | Витрата у зміну, кг |
|--------|-----------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|
| 1      | 2                           | 3                      | 4                 | 5                   |
| К      | Карамель «Вікторія»         | 93,32                  | 1000              | 4500,00             |

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 34  |

|   |                             |      |        |         |
|---|-----------------------------|------|--------|---------|
| Н | Карамельна маса             | 98,0 | 668,0  | 3006,00 |
|   | Начинка                     | 84,0 | 335,0  | 1507,5  |
| К | Карамельна маса з добавками | 98,0 | 668,0  | 3006    |
| Н | Карамельна маса без добавок | 98,5 | 660,82 | 2973,96 |
|   | Кислота лимонна             | 98,0 | 4,01   | 18,05   |
|   | Есенція полунична           | -    | 2,67   | 12,02   |
|   | Барвник червоний            | -    | 0,50   | 2,25    |
| К | Карамельна маса без добавок | 98,5 | 660,82 | 2973,96 |
| Н | Карамельний сироп           | 85   | 765,77 | 3445,97 |
| К | Карамельний сироп           | 85   | 765,77 | 3445,97 |
| Н | Рецептурна суміш            | 80   | 813,63 | 3661,34 |

*Закінчення таблиці 3.7*

| 1 | 2                   | 3     | 4      | 5       |
|---|---------------------|-------|--------|---------|
| К | Рецептурна суміш    | 80    | 813,63 | 3661,34 |
| Н | Цукор               | 99,85 | 472,93 | 2128,19 |
|   | Патока              | 78,0  | 236,46 | 1064,07 |
|   | Вода                | 0     | 104,24 | 469,08  |
| К | Начинка             | 84,0  | 335,0  | 1507,5  |
| Н | Начинка без добавок | 84,33 | 333,69 | 1501,61 |
|   | Есенція полунична   | -     | 1,31   | 5,89    |
| К | Начинка без добавок | 84,33 | 333,69 | 1501,61 |
| Н | Рецептура суміш     | 59,25 | 474,91 | 2137,09 |
|   | Цукор               | 99,85 | 189,31 | 851,89  |
|   | Патока              | 78,0  | 94,65  | 425,93  |
|   | Пюре яблучне        | 10,0  | 123,95 | 557,78  |
|   | Пюре полуничне      | 10,0  | 60,30  | 271,35  |
|   | Кислота молочна     | 40,0  | 6,70   | 30,15   |

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 35  |

Таблиця 3.8 Витрати напівфабрикатів власного виробництва на приготування карамелі льодяникової «Грильязна»

| Індекс | Найменування напівфабрикату | Вміст сухих речовин, % | Витрата на 1т, кг | Витрата у зміну, кг |
|--------|-----------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|
| К      | Карамель «Грильязна»        | 98,5                   | 1000              | 4550,00             |
| Н      | Карамельна маса             | 98,5                   | 897,60            | 4084,08             |
|        | Арахіс смажений дроблений   | 97,5                   | 106,42            | 484,21              |
|        | Есенція мигдальна           | -                      | 3,97              | 18,06               |
| К      | Карамельна маса             | 98,5                   | 897,60            | 4084,08             |
| Н      | Карамельний сироп           | 85,0                   | 1049,61           | 4775,73             |
| К      | Карамельний сироп           | 85,0                   | 1049,61           | 4775,73             |
| Н      | Рецептурна суміш            | 80                     | 1115,21           | 5074,21             |

*Закінчення таблиці 3.8*

| 1 | 2                         | 3     | 4       | 5       |
|---|---------------------------|-------|---------|---------|
| К | Рецептурна суміш          | 80    | 1115,21 | 5074,21 |
| Н | Цукор                     | 99,85 | 642,54  | 2923,56 |
|   | Патока                    | 78,0  | 321,27  | 1461,78 |
|   | Вода                      | -     | 151,4   | 688,87  |
| К | Арахіс смажений дроблений | 97,5  | 106,42  | 484,21  |
| Н | Арахіс сирий              | 94,5  | 109,81  | 499,64  |

### **3.5 Підбір та розрахунок обладнання**

Обладнання підбирається відповідно до технологічної схеми, обраної для окремих стадій виробництва. Вихідними даними для підбору і розрахунку обладнання є дані, отримані в результаті розрахунків виробу. Кількість обладнання, N, розраховується за формулою 3.4:

$$N = A/P \quad (3.4)$$

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 36  |

де: А - виробіток напівфабрикату за зміну, кг

Р –продуктивність машини на зміну, кг

Основне технологічне обладнання піддається тестовим розрахункам потужності, а продуктивність іншого обладнання визначається його технічними характеристиками. Розрахунок проводиться в таблиці 3.9.

Продуктивність темперуючої машини періодичної дії, Рг, кг розраховується за формулою 3.5:

$$P_r = 60 * V * \rho * K / (T_1 + T_2) \quad (3.5)$$

де: V – місткість машини, м3;

ρ - щільність продукту, кг/м3;

K – коефіцієнт заповнення машини;

T1– термін темперування, хвилин;

T2– термін на допоміжні операції, хвилин.

$$P_r = \frac{60 * 0,25 * 1350 * 0,8}{(30 + 10)} = 360 \text{ кг}$$

$$P_{зм} = 360 * 7,5 = 2700 \text{ кг}$$

Продуктивність загортальної машини, Рг, кг, розраховують за формулою:

$$P_r = 60 * n * K * C / m \quad (3.6)$$

де: n – число робочих циклів машини у 1 хвилину;

C – коефіцієнт використання машини;

K - коефіцієнт, що враховує відходи;

m - кількість штук виробів у 1 кг.

Для карамелі «Вікторія»

$$P_r = 60 * 240 * 0,99 * 0,95 / 116 = 116,75 \text{ кг}$$

$$P_{зм} = 116,75 * 7,5 = 875,63 \text{ кг}$$

Для карамелі «Грильяжна»

$$P_r = 60 * 240 * 0,99 * 0,95 / 140 = 96,74 \text{ кг}$$

$$P_{зм} = 96,74 * 7,5 = 725,55 \text{ кг}$$

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
|        |     |         |        |      |                      | 37  |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      |     |

Таблиця 3.9 Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання для виробництва карамелі з фруктово-ягідною начинкою «Вікторія» та карамелі льодяникової «Грильязна»

| Найменування виробничих процесів | Вироблення на зміну, кг | Технологічне обладнання                |                             |                      |          |
|----------------------------------|-------------------------|--|-----------------------------|----------------------|----------|
|                                  |                         | Найменування технологічного обладнання | Продуктивність на зміну, кг | Кількість обладнання |          |
|                                  |                         |  |                             | Розрахункова         | Прийнята |
| 1                                | 2                       | 3                                      | 4                           | 5                    | 6        |
| <i>Карамель «Вікторія»</i>       |                         |  |                             |                      |          |
| Виробництво карамельного сиропу  | 3445,97                 | Сироповарочна станція ШСА-1            | 15000                       | 0,2                  | 1        |

*Продовження таблиці 3.9*

| 1  | 2       | 3                               | 4       | 5   | 6 |
|--|---------|---------------------------------|---------|-----|---|
| Уварювання карамельної маси                | 2973,96 | Уніфікований вакуум-апарат 33-А | 3750,00 | 0,8 | 1 |
| Охолодження карамельної маси               | 3006,00 | Охолоджувальна машина КОМ-2     | 3825,00 | 0,8 | 1 |
| Витягування карамельної маси               | 3006,00 | Тянульна машина УТМ-53          | 3750    | 0,8 | 1 |
| Виробництво рецептурної суміші для начинки | 2137,09 | Змішувач безперервної дії       | 3000    | 0,7 | 1 |
| Уварювання фруктової маси                  | 1501,61 | Уніфікований вакуум-апарат 33-А | 3750,0  | 0,4 | 1 |

|     |     |         |        |      |                      |     |
|-----|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|     |     |         |        |      | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 38  |

|  |         |  |         |      |   |
|--|---------|--|---------|------|---|
| Введення добавок,<br>Темперування<br>начинки | 1507,5  | Темперуюча машина<br>ТМ-250                    | 2700    | 0,6  | 1 |
| Витягування<br>карамельної маси              | 4500,00 | Карамелеобкаточна<br>вертикальна машина<br>КПМ | 6000    | 0,75 | 1 |
| Витягування<br>джгута                        | 4500    | Джгутовитягувач<br>ТМ-1                        | 13500   | 0,3  | 1 |
| Формування<br>карамелі                       | 4500    | Ланцюгова<br>карамелеріжуча<br>машина<br>ЛРМ   | 4508,25 | 0,9  | 1 |
| Витягування<br>карамельної маси              | 4500    | Агрегат АОК-2                                  | 5250    | 0,86 | 1 |

*Закінчення таблиці 3.9*

| 1                                      | 2       | 3                                   | 4      | 5   | 6 |
|--|---------|-------------------------------------|--------|-----|---|
| Загортання<br>карамелі                 | 4600    | Загортальний автомат<br>ЕЛ-8        | 875,63 | 5,3 | 6 |
| Фасування<br>карамелі                  | 4600    | Автомат ОМ                          | 6750   | 0,7 | 1 |
| <i>Карамель «Грильязна»</i>            |         |                                     |        |     |   |
| Приготування<br>карамельного<br>сиропу | 5074,21 | Сироповарочна<br>станція ШСА-1      | 15000  | 0,3 | 1 |
| Варка карамельної<br>маси              | 4775,73 | Уніфікований вакуум-<br>апарат 33-А | 7500,0 | 0,6 | 1 |
| Охолодження<br>карамельної маси        | 4084,08 | Охолоджувальна<br>машина КОМ-2      | 5250   | 0,8 | 1 |

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 39  |

|                                |         |  |         |      |   |
|--------------------------------|---------|--|---------|------|---|
| Формування карамельного батона | 4550,00 | Карамелеобкаточна вертикальна машина КПМ | 6000    | 0,8  | 1 |
| Витягування джгута             | 4550,00 | Джгутовитягувач ТМ-1                     | 13500   | 0,3  | 1 |
| Формування карамелі            | 4550,00 | Ланцюгова карамелештампуюча машина       | 4557,15 | 0,99 | 1 |
| Охолодження карамелі           | 4550,00 | Агрегат АОК-2                            | 5250    | 0,9  | 1 |
| Загортання карамелі            | 4740,00 | Загортальний автомат ЕЛ-8                | 725,55  | 6,5  | 7 |
| Фасування карамелі             | 4740,00 | Автомат ОМ                               | 6750    | 0,7  | 1 |

### 3.6 Розрахунок виробничих рецептур

#### Для карамелі «Вікторія»

Сироповарочна станція ШСА-1 являє собою агрегат безперервної дії, призначений для варки карамельного сиропу. Розрахунок виробничої рецептури, для рецептурної суміші для сиропу, проведемо за наступною формулою:

$$P_{\text{хв.}} = 3661,34 / 7,5 * 60 = 8.1 \text{ кг}$$

Знаходимо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = 8,1 / 813,63 = 0,00996$$

Розрахунок проводимо в таблиці 3.10

Таблиця 3.10 Виробнича рецептура на сироп для виготовлення карамелі з фруктово-ягідною начинкою «Вікторія»

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 40  |

| Найменування сировини для н/ф | Витрата сировини на 1 т готової продукції (н/ф), кг | Коефіцієнт | Витрата н/ф на 1 хвилину, кг |
|-------------------------------|---|------------|------------------------------|
| 1                             | 2   | 3          | 4                            |
| Цукор-пісок                   | 472,93  | 0,00996    | 4,71                         |
| Патока                        | 236,46  | 0,00996    | 2,36                         |
| Вода                          | 104,24  | 0,00996    | 1,04                         |
| <i>Разом</i>                  | 813,63  |            | 8,11                         |

Рецептурна суміш для фруктової маси готується у машині безперервної дії. Визначаємо хвилинну витрату:

$$P_{хв} = 2137,09 / 7,5 * 60 = 4,75 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = 4,75 / 474,91 = 0,00990$$

Розрахунок проводимо в таблиці 3.11

Таблиця 3.11 Виробнича рецептура на рецептурну суміш для виготовлення карамелі з фруктово-ягідною начинкою «Вікторія»

| Найменування сировини для н/ф | Витрата на 1 т готової продукції (н/ф), кг | Коефіцієнт | Витрата н/ф на 1 хвилину, кг |
|-------------------------------|--|------------|------------------------------|
| 1                             | 2  | 3          | 4                            |
| Цукор-пісок                   | 189,31                                     | 0,00990    | 1,87                         |
| Патока                        | 94,65                                      | 0,00990    | 0,94                         |
| Пюре яблучне                  | 123,95                                     | 0,00990    | 1,23                         |
| Пюре полуничне                | 60,30                                      | 0,00990    | 0,60                         |
| Кислота молочна               | 6,70                                       | 0,00990    | 0,07                         |

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 41  |

|              |        |  |      |
|--------------|--------|--|------|
| <i>Разом</i> | 474,91 |  | 4,71 |
|--------------|--------|--|------|

Для розрахунку виробничої рецептури на начинку для карамелі визначаємо масу порції за формулою:

$$M = 60 * V * \rho * K \quad (3.7)$$

де:  $V$  – місткість машини, м<sup>3</sup>;

$\rho$  - щільність продукту, кг/м<sup>3</sup>;

$K$  – коефіцієнт заповнення машини.

$$M_{п} = 0,1 * 1350 * 0,8 = 108,0 \text{ кг}$$

$$K = 108 / 200,0 = 0,54000$$

Розрахунок ведемо в таблиці 3.12

Таблиця 3.12 Виробнича рецептура на начинку для карамелі з фруктово-ягідною «Вікторія»

| Найменування сировини для виробництва начинки | Витрата на 1 т готової продукції (н/ф) , кг | Коефіцієнт | Витрата н/ф на 1 хвилину, кг |
|---|---|------------|------------------------------|
| 1   | 2   | 3          | 4                            |
| Начинка без добавок                           | 333,69                                      | 0,54000    | 180,19                       |
| Есенція полунична                             | 1,31  | 0,54000    | 0,71                         |
| <i>Разом</i>                                  | 335,0                                       |            | 180,9                        |

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 42  |

### Для карамелі «Грильязна»

Сироповарочна станція ШСА-1 являє собою агрегат безперервної дії, призначений для варки карамельного сиропу. Розрахунок виробничої рецептури, для рецептурної суміші для сиропу, проведемо за наступною формулою:

$$P_{\text{хв.}} = 5074,21 / (7,5 * 60) = 11,28 \text{ кг}$$

Знаходимо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = 11,28 / 1115,21 = 0,01011$$

Таблиця 3.13 Виробнича рецептура на сироп для виготовлення карамелі льодяникової «Грильязна»

| Найменування сировини | Витрата на 1 т готової продукції, кг | К       | Витрата на 1 хвилину, кг |
|-----------------------|--------------------------------------|---------|--------------------------|
| 1                     | 2                                    | 3       | 4                        |
| Цукор-пісок           | 642,54                               | 0,01011 | 6,50                     |
| Патока                | 321,27                               | 0,01011 | 3,25                     |
| Вода                  | 151,4                                | 0,01011 | 1,53                     |
| <i>Разом</i>          | 1115,21                              |         | 11,28                    |

### 3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів і тари

Карамель передбачена темою дипломного проекту, загортається згідно з стандартом, у підгортку та етикетку, та укладається у ящики з гофрованого картону, що вистелені підпергаментом.

На основі добового обсягу виробництва продукції та норм витрат пакувальних матеріалів і тари, ми визначаємо їхню потребу на зміну і на добу.

Результати розрахунків витрати пакувальних матеріалів та витрати тари заносимо в таблицю 3.14 та таблицю 3.15 відповідно.

Таблиця 3.14 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів для карамелі з фруктовো-ягідною начинкою «Вікторія» та карамелі льодяникової «Грильязна»

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 43  |

| Найменування матеріалів | Витрата матеріалів |         |             |         |         |        |
|-------------------------|--------------------|---------|-------------|---------|---------|--------|
|                         | «Вікторія»         |         | «Грильяжна» |         | Всього  |        |
|                         | На 1 т             | У зміну | На 1 т      | У зміну | У зміну | У добу |
| 1                       | 2                  | 3       | 4           | 5       | 6       | 7      |
| Папір застилочний       | 1,0                | 4,6     | 1,0         | 4,7     | 9,3     | 18,6   |
| Підгортка               | 14,0               | 64,4    | 14,0        | 65,8    | 130,2   | 260,4  |
| Папір етикеточний       | 58,0               | 266,8   | 58,0        | 272,6   | 539,4   | 1078,8 |

Таблиця 3.15 Розрахунок витрати тари для карамелі з фруктово-ягідною начинкою «Вікторія» та карамелі льодяникової «Грильяжна»

| Найменування виробів | Змінний виробіток, кг | Найменування тари           | Місткість тари, кг | Потреба штук |        |
|----------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------|--------------|--------|
|                      |                       |                             |                    | У зміну      | У добу |
| 1                    | 2                     | 3                           | 4                  | 5            | 6      |
| Карамель «Вікторія»  | 4600                  | Ящики з гофрованого картону | 5,0                | 920          | 1840   |
| Карамель «Грильяжна» | 4700                  | Ящики з гофрованого картону | 5,0                | 940          | 1880   |
| Всього               |                       |                             |                    | 1860         | 3720   |

### 3.8 Розрахунок площі складів

Для зберігання сировини, пакувальних матеріалів і готової продукції в рамках проекту передбачені складські приміщення. Основна сировина, яка є цукор-піском, зберігається без тари. Для неї розраховуються необхідні обсяги ємностей для безтарного зберігання. Щодо інших типів сировини, пакувальних матеріалів і готової продукції проводиться розрахунок потрібної площі складських приміщень.

Кількість бункерів для безтарного зберігання сипкої сировини N, шт., розраховують за формулою 3.8:

$$N = A * n / K * 0.9 \quad (3.8)$$

|     |     |         |        |      |                      |     |
|-----|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|     |     |         |        |      | TX 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 44  |

де: А – витрата сировини на добу, т;  
п - термін зберження сировини, діб;  
К – місткість бункера, т.

Для цукру:

$$N = 11,91 * 7/42 * 0,9 = 2,2$$

Приймаємо до встановлення 3 бункери ХЕ-160А.

Для безтарного зберігання рідкої сировини, розраховуємо кількість ємностей, N, шт., за формулою 3.9:

$$N = \frac{A * n}{\left(\pi * \frac{d^2}{4}\right) * h * \rho * 0.9} \quad (3.9)$$

де: А – витрата сировини на добу, т;  
п - термін зберігання, діб;  
d – діаметр ємності, м;  
h – висота ємності, м;  
ρ - щільність сировини, кг/м<sup>3</sup>.

Для пюре яблучного:

$$N = \frac{1124,08 * 20}{\left(\pi * \frac{2,3^2}{4}\right) * 3,2 * 1050 * 0.9} = 1,8$$

Приймаємо до встановлення дві ємності РЕ-10 для безтарного зберігання яблучного пюре:

Для пюре полуничного:

$$N = \frac{547,06 * 20}{\left(\pi * \frac{2,3^2}{4}\right) * 3,2 * 1050 * 0.9} = 0,9$$

Приймаємо до встановлення одну ємність РЕ-10 для безтарного зберігання полуничного пюре

Для патоки:

$$N = \frac{5954,16 * 45}{\left(\pi * \frac{5^2}{4}\right) * 6 * 1410 * 0.9} = 1,8$$

Приймає до встановлення дві ємності для безтарного зберігання патоки.

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 45  |

Всю іншу сировину, відповідно до рецептури, зберігають упаковано у складських приміщеннях. Для розрахунку потрібної площі складів для зберігання сировини враховують норму складування на кожен квадратний метр складу та розмір запасу сировини.

Розрахунки зводимо в таблицю 3.15

Таблиця 3.16 Розрахунок площі складу сировини для карамелі з фруктовоягідною начинкою «Вікторія» та карамелі льодяникової «Грильязна»

| Найменування сировини                        | Добова витрата, кг | Термін Збереженн, діб | Підлягає збереженню, кг | Норма площі, кг/м <sup>2</sup> | Потрібна площа, м <sup>2</sup> |
|--|--------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1  | 2                  | 3                     | 4                       | 5                              | 6                              |
| <i>Склад основної сировини</i>               |                    |                       |                         |                                |                                |
| Арахіс                                       | 977,21             | 10                    | 9772,1                  | 800                            | 12,2                           |
| <i>Склад ароматичних та смакових речовин</i> |                    |                       |                         |                                |                                |
| Кислота лимонна                              | 36,36              | 30                    | 1090,8                  | 200                            | 5,5                            |
| Кислота молочна                              | 60,88              | 30                    | 1826,4                  | 200                            | 9,1                            |
| Есенція полунична                            | 36,08              | 30                    | 1082,4                  | 200                            | 5,4                            |
| Есенція мигдальна                            | 36,48              | 30                    | 1094,4                  | 200                            | 5,5                            |
| Барвник червоний                             | 4,52               | 30                    | 135,6                   | 200                            | 0,7                            |
| Разом  |                    |                       |                         |                                | 26,2                           |
| Разом по складу                              |                    |                       |                         |                                | 38,4                           |

Таблиця 3.17 Розрахунок площі складу пакувальних матеріалів для карамелі з фруктовоягідною начинкою «Вікторія» та карамелі льодяникової «Грильязна»

| Найменування сировини | Добова витрата | Термін збереження, діб | Підлягає збереженню | Норма площі, кг/м <sup>2</sup> | Потрібна площа, м <sup>2</sup> |
|-----------------------|----------------|------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1                     | 2              | 3                      | 4                   | 5                              | 6                              |
| Папір 2застилочний    | 18,6           | 15                     | 279                 | 1460                           | 0,19                           |

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 46  |

|                   |        |    |       |      |       |
|-------------------|--------|----|-------|------|-------|
| Підгортка         | 260,4  | 10 | 2604  | 1250 | 2,08  |
| Папір етикеточний | 1078,8 | 15 | 16182 | 460  | 35,18 |
| Заготовки ящиків  | 3720   | 5  | 18600 | 345  | 53,91 |
| <i>Разом</i>      |        |    |       |      | 91,37 |

Таблиця 3.18 Розрахунок площі складу готової продукції для карамелі з фруктовো-ягідною начинкою «Вікторія» та карамелі льодяникової «Грильяжна»

| Найменування сировини | Добове вироблення, кг | Термін збереження, діб | Підлягає збереженню, кг | Норма площі, кг/м <sup>2</sup> | Потрібна площа, м <sup>2</sup> |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1                     | 2                     | 3                      | 4                       | 5                              | 6                              |
| Карамель «Вікторія»   | 9380                  | 3                      | 28140                   | 840                            | 33,5                           |
| Карамель «Грильяжна»  | 9500                  | 3                      | 28500                   | 840                            | 33,93                          |
| Всього                |                       |                        |                         |                                | 67,43                          |

|     |     |         |        |      |                      |     |
|-----|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|     |     |         |        |      | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 47  |

#### IV ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### *Техніко-економічні розрахунки впровадження технології виробництва карамелі льодяникової «Грильязна» та карамелі «Вікторія»*

**Планування інвестиційних витрат (вкладень).** В даному розділі визначають зміни обсягів виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі (виробнича програма).

Основою для формування програми є інформація про:

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

Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

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

витрати  $K_1$  на будівництво нового об'єкта;

витрати  $K_2$  на придбання нового обладнання;

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

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

$$K_1 = P * K_{уд} * n$$

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

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

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

$$K_{уд} = 279,27\$ * 38 = 11400 \text{ грн.}$$

$n$  – кількість поверхів.  $n=2$

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

Витрати на придбання нового обладнання  $K_2$  розраховують за формулою

|        |     |         |        |          |                      |  |  |  |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|--|--|--|-----|
|        |     |         |        |          |                      |  |  |  | Арк |
|        |     |         |        |          |                      |  |  |  |     |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а | ТХ 79.05 004.00ДП ПЗ |  |  |  | 48  |

$$K_2 = K_{об} + Z_{тр} + Z_м$$

Зтр – транспортно-заготівельні витрати (3-5% від вартості нового обладнання);

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

Таблиця 4.1

**Кошторис витрат на придбання нового обладнання**

| № з/п | Найменування обладнання, марка   | Кількість одиниць, шт. | Ціна з ПДВ за одиницю, тис.грн | Вартість, тис.грн |
|-------|--|------------------------|--------------------------------|-------------------|
| 1     | Потоково-механізована лінія для виготовлення карамелі льодяникової «Грильязна» | 1                      | 1726                           | 1726              |
| 2     | Потоково-механізована лінія для виготовлення карамелі «Вікторія»               | 1                      | 1726                           | 1726              |
|       | Всього   | —                      |                                | 3452              |
|       | В т.ч. ПДВ   | —                      |                                | 575,33            |
|       | Всього без ПДВ   | —                      |                                | 2876,6            |

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

$$A1 = 42\,681,600 * 0,05 = 2134,08 \text{ тис.грн.}$$

$$A2 = 2876,6 * 0,2 = 575,33 \text{ тис.грн.}$$

$$A = 2134,08 + 575,33 = 2709,41 \text{ тис.грн.}$$

**Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції**

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

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
|        |     |         |        |      |                      | 49  |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      |     |

Таблиця 4.2

**Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі**

| Найменування виробу               | Коефіцієнт використання потужності, т | Річний обсяг виробництва (ОП), тонн |
|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Карамель льодяникової «Грильязна» | 1                                     | 2255                                |
| Карамель «Вікторія»               | 1                                     | 2280                                |
| Всього                            | -                                     | 4535                                |

Таблиця 4.3

**Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі**

| Найменування виробу               | Річний обсяг виробництва, тонн | Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), грн./т | Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн. |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|---|
| Карамель льодяникової «Грильязна» | 2255                           | 115,4485344                                 | 260336,445  |
| Карамель «Вікторія»               | 2280                           | 114,1826513                                 | 260336,445  |
| Всього                            | 4535                           |   |   |

Вартість річного обсягу продукції становить 408438,129 тис. грн. - ТП

$$КЗ = 408438,129 / 18 = 22691,007$$

$$ІК = 42\,681,600 + 2876,6 + 22691,007 = 25567,61 \text{ тис. грн.}$$

**Планування витрат.** Повну собівартість продукції планованого річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
|        |     |         |        |          |                      | 50  |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      |     |

виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в таблицю 4.4.

Таблиця 4.4

Собівартість продукції

| №                             | Найменувати статей витрат (варіант)                                | Обсяг випуску продукції  |                                      |
|-------------------------------|--|--------------------------|--------------------------------------|
|                               |  | на 1 тонну, тис.грн<br>1 | на весь обсяг виробництва, тис. грн. |
|                               |  | 4535 т                   |                                      |
| 1                             | Сировина, допоміжні матеріали, тара                                | 81,87594046              | 371307,39                            |
| 4                             | Енергетичні ресурси (електр., пара. холодна вода, паливо)          | 17,62                    | 79906,7                              |
| 5                             | Заробітна плата основна  | 0,756560088              | 3431                                 |
| 6                             | Заробітна плата додаткова  | 0,151312018              | 686,2                                |
| 7                             | Відрахування на соціальні заходи                                   | 0,199731863              | 905,784                              |
| 8                             | Затрати на утримання та експлуатацію обладнання, в т.ч амортизація | 0,17552194               | 795,992                              |
| 9                             | Загальновиробничі витрати  | 0,17552194               | 795,992                              |
| 10                            | Інші витрати   | 0,17552194               | 795,992                              |
| <b>Виробнича собівартість</b> |  | 101,1301103              | 458625,05                            |
| 11                            | Адміністративні витрати  | 0,210626329              | 955,1904                             |
| 12                            | Витрати на збут  | 3,033903308              | 13758,7515                           |
| <b>Повна собівартість</b>     |  | 104,3746399              | 473338,9919                          |

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 51  |

Таблиця 4.5

Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на продукції

| Найменування та<br>одиниця<br>вимірювання | Річні витрати,<br>т. | Планова ціна од., грн/т | Вартість тис. грн. |
|---|----------------------|-------------------------|--------------------|
| <b>Сировина:</b>                          |                      |                         |                    |
| Цукор-пісок                               | 2977,03              | 29000                   | 86333,87           |
| Патока                                    | 1488,54              | 100000                  | 148854             |
| Пюре яблучне                              | 281,02               | 17000                   | 4777,34            |
| Пюре полуничне                            | 136,77               | 20000                   | 2735,4             |
| Арахіс смажений                           | 244,03               | 220000                  | 53686,6            |
| Кислота лимонна                           | 9,09                 | 118000                  | 1072,62            |
| Кислота молочна                           | 15,22                | 110000                  | 1674,2             |
| Есенція<br>полунична                      | 9,02                 | 2718000                 | 24516,36           |
| Есенція<br>мигдальна                      | 9,12                 | 2718000                 | 24788,16           |
| Барвник<br>червоник                       | 1,13                 | 2335000                 | 2638,55            |
|   |                      | 0                       | 0                  |
| <b>Допоміжні<br/>матеріали</b>            |                      | 0                       | 0                  |
| Папір<br>застилочний                      | 4,65                 | 28200                   | 131,13             |
| Підгортка                                 | 65,1                 | 28200                   | 1835,82            |
| Папір<br>етикеточний                      | 269,7                | 38200                   | 10302,54           |
| <b>Тара</b>                               |                      | 0                       | 0                  |
| Ящики<br>гофрованого<br>картону           | 930                  | 8560                    | 7960,8             |

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 52  |

**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 4.6

**Розрахунок вартості електроенергії, води, пари, холоду палива**

| Найменування            | Норма витрат на<br>1 т | Тариф на<br>одиницю,<br>грн | Сума на 1 т,<br>грн |
|-------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Електроенергія, кВт*год | 250                    | 2,7                         | 675                 |
| Вода, м3                | 9                      | 11,84                       | 106,56              |
| Холод, Гкал             | 0,9                    | 423,49                      | 381,141             |
| Пара, т                 | 1,5                    | 400                         | 600                 |
| <b>Разом</b>            |                        |                             | 1762,701            |

**Розрахунок витрат на оплату праці.**

Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції після реалізації проекту відбувається у таблицях 3.7-3.8

Таблиця 4.7

**Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції "Грильязна"**

| Найменування професії | Чисельність робочих на лінії | Число поточних змін | Явочна чисельність | Розряд | Змінна тарифна ставка | Число людино-ліній | Середньооблікова чисельність | Основна з/пл, тис. грн | Додаткова з/пл, тис. грн |
|-----------------------|------------------------------|---------------------|--------------------|--------|-----------------------|--------------------|------------------------------|------------------------|--------------------------|
| Рецептурник           | 1                            | 2                   | 2                  | 3      | 300                   | 730                | 2                            | 438                    |                          |

|     |     |         |        |      |                      |     |
|-----|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|     |     |         |        |      | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 53  |

|                         |   |   |   |   |     |     |   |        |       |
|-------------------------|---|---|---|---|-----|-----|---|--------|-------|
| Технолог-кондитер       | 1 | 2 | 2 | 4 | 375 | 730 | 2 | 547,5  |       |
| Укладальник-пакувальник | 1 | 2 | 2 | 1 | 200 | 730 | 2 | 292    |       |
| Кондитер                | 1 | 2 | 2 | 3 | 300 | 730 | 2 | 438    |       |
| <b>Усього</b>           | 4 |   | 8 |   |     |     |   | 1715,5 | 343,1 |

Таблиця 4.8

Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції "Вікторія"

| Найменування професії   | Чисельність робочих на лінії | Число поточних змін | Явочна чисельність | Розряд | Змінна тарифна ставка | Число людино-ліній | Середньооблікова чисельність | Основна з/пл, тис.грн | Додаткова з/пл., тис. грн |
|-------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------|--------|-----------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Рецептурник             | 1                            | 2                   | 2                  | 3      | 300                   | 730                | 2                            | 438                   |                           |
| Технолог-кондитер       | 1                            | 2                   | 2                  | 4      | 375                   | 730                | 2                            | 547,5                 |                           |
| Укладальник-пакувальник | 1                            | 2                   | 2                  | 1      | 200                   | 730                | 2                            | 292                   |                           |
| Кондитер                | 1                            | 2                   | 2                  | 3      | 300                   | 730                | 2                            | 438                   |                           |
| <b>Усього</b>           | 4                            |                     | 8                  |        |                       |                    |                              | 1715,5                | 343,1                     |

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

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

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

4. Затрати за статтю «Загальновиробничі витрати» складають 50-80% від суми основної і додаткової заробітної плати. Після впровадження

|     |     |         |        |      |                      |     |
|-----|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|     |     |         |        |      | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 54  |

заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тону продукції.

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

6. Затрати за статтею «Адміністративні витрати» приймають в розмірі 60-80 % від суми основної та додаткової заробітної плати.

Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тону. Для нового підприємства чисельність управлінського персоналу планують на рівні 15...20% від чисельності робочих.

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

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

- Чистий приведений (дисконтований) дохід (ЧПД)
- Індекс доходності (ІД)
- Термін окупності інвестицій (Ток).

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

Чиста поточна вартість проекту NPV дозволяє отримати найбільш узагальнену характеристику результату інвестування. Під чистою поточною вартістю проекту розуміють різницю між сумою приведених чистих грошових

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | TX 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 55  |

потоків і сумою інвестованого капіталу ІК. Проект приймається, якщо  $NPV > 0$ .

Індекс дохідності (ІД) – це показник рентабельності, який є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій. Проект приймається, якщо індекс дохідності перевищує 1.

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

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

Показник Ток можна також визначити за даними першого року.

Необхідні розрахунки проводять в табл. 4.9.

Таблиця 4.9.

*Показники ефективності проекту №1 впровадження технології виробництва карамелі льодяникової «Грильязна» та карамелі «Вікторія»*

| Показники                                     | Період реалізації проекту, роки |          |          |          |          |
|---|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|
|   | 1                               | 2        | 3        | 4        | 5        |
| Товарна продукція, тис. грн.                  | 487539,2                        | 487539,2 | 487539,2 | 487539,2 | 487539,2 |
| Витрати, тис.грн., в т.ч.                     | 473339,0                        | 473339,0 | 473339,0 | 473339,0 | 473339,0 |
| Амортизація обладнання і будови               | 2709,4                          | 2167,5   | 1734,0   | 1387,2   | 1109,8   |
| Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн. | 25567,6                         |          |          |          |          |
| Прибуток до оподаткування, тис. грн.          | 14200,2                         | 14200,2  | 14200,2  | 14200,2  | 14200,2  |
| Податок на прибуток, тис.грн.                 | 2556,0                          | 2556,0   | 2556,0   | 2556,0   | 2556,0   |
| Чистий прибуток, тис.                         | 11644,1                         | 11644,1  | 11644,1  | 11644,1  | 11644,1  |
| Грошовий потік, тис.грн                       | 14353,5                         | 13811,7  | 13378,2  | 13031,4  | 12753,9  |
| Ставка дисконтування                          | 24,0                            |          |          |          |          |
| ЧГП, тис. грн.                                | 11575,4                         | 8982,6   | 7016,7   | 5511,9   | 4350,5   |
| Сумарний грошовий потік, тис. грн.            | 11575,4                         | 20558,1  | 27574,7  | 33086,6  | 37437,1  |

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 56  |

|   |          |         |        |        |         |
|---|----------|---------|--------|--------|---------|
| Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій | -13992,2 | -5009,6 | 2007,1 | 7519,0 | 11869,5 |
| NPV, тис. грн.                          |          |         |        |        | 2007,1  |
| Середній ЧГП, тис. грн.                 |          |         |        |        | 7487,4  |
| Період окупності Ток, рік               |          |         |        |        | 2,2     |
| Індекс доходності ІД                    |          |         |        |        | 1,1     |

Таким чином, представлені показники свідчать про інвестиційну привабливість проекту. Підприємство зможе отримати чистий прибуток у розмірі 11644,1 тис. грн., чиста поточна вартість проекту (NPV) складає 2007,1 тис. грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток менше 5 років 2,2; індекс доходності 1,1. Проект може бути рекомендованим до впровадження.

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 003.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 57  |

# У ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

## 1. Вступ

Забезпечення безпечних та здорових умов праці є важливим завданням, яке має вирішуватися на державному, галузевому та рівні підприємств. Це питання набуває особливої актуальності у контексті сучасних вимог до добросовісної практики ведення бізнесу та соціальної відповідальності роботодавців.

Темою дипломного проєкту передбачено будівництво кондитерського підприємства, що спеціалізується на виробництві карамельних виробів, це означає велика кількість робіт, що пов'язані з високим тиском, температурами, а це потенційні ризики. Таким чином розділ «Охорона праці» є важливим, доцільним та актуальним.

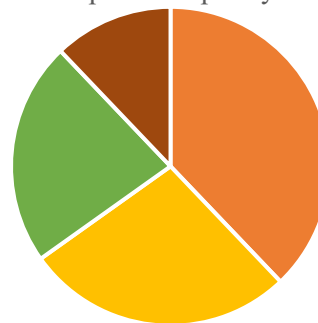
Згідно з офіційними даними Державної служби статистики України, у 2023 році на кондитерських підприємствах країни було зафіксовано 123 нещасні випадки, 2 з яких, на жаль, закінчилися летально. Основними причинами травмування працівників стали:

- Падіння з висоти
- Опіки
- Механічні травми
- Електротравми

Відсоткове

співвідношення причин

Діаграма 1. Причини травмування працівників



■ Падіння з висоти ■ Опіки ■ Механічні травми ■ Електротравми

травмування працівників наведено в діаграмі 1.

Аналіз статистики свідчить про те, що питання охорони праці на даних підприємствах потребує комплексного та системного підходу. Вжиття превентивних заходів, спрямованих на мінімізацію ризиків та покращення умов праці, не лише гарантує безпеку працівників, але й сприяє підвищенню продуктивності праці, покращенню іміджу підприємства та його конкурентоспроможності.

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      |                      | Арк |
|        |     |         |        |      |                      |     |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата | ТХ 79.05 005.00ДП ПЗ | 58  |

Охорона праці на підприємствах, зокрема кондитерських, регулюється наступними нормативно-правовими актами:

**2. Аналіз умов праці й забезпечення безпеки при виконання основних видів робіт на об'єкті дипломного проектування**

Виробництво карамелі складається з наступних основних етапів: змішування рецептурних компонентів, варка цукрового сиропу, уварювання карамельної маси, варка начинки та її темперування, охолодження карамельної маси, формування карамелі, охолодження карамелі, загортання та пакування готової продукції.

Найнебезпечнішими з цих операцій є варка цукрового сиропу, уварювання карамельної маси, варка начинки та її темперування. Річ у тім, що дані технологічні операції проводяться при високих температурах, та за високого тиску, під час даних операцій відбувається відділення пару. Ці операції супроводжуються підвищенням температури навколишнього середовища, підвищеним рівнем шуму від технологічного обладнання.

Можна сформувати класифікацію ризиків, з якими можуть стикатися працівники кондитерського підприємства, вони занесені в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1 Потенційні ризики та шкідливі фактори на технологічних етапах або у відділеннях кондитерського підприємства.

| Потенційні ризики та шкідливі фактори                                       | Технологічний етап або відділення  |
|---|--|
| 1   | 2  |
| <b>Фізичні ризики</b>   |  |
| Рухомі машини та механізми, рухомі частини виробничого обладнання           | Робота з технологічним обладнанням, зокрема скребковими транспортерами     |
| Підвищена температура та вологість повітря у приміщенні та на робочих зонах | Варильне відділення. Варіння сиропів, начинок, уварювання карамельної маси |

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 005.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 59  |

| 1   | 2  |
|---|--|
| Запиленість повітря   | Просіювання рецептурних компонентів. Підготовка сировини   |
| Підвищений рівень шуму та вібрації на робочому місці  | Всі технологічні етапи. Зокрема, на загортальних автомат   |
| Підвищена температура поверхонь   | Варильне відділення. Варіння сиропів, начинок, уварювання карамельної маси                                       |
| Нестача освітлення  | Загальний простір. Робочі місця  |
| Відсутність або нестача природного світла   | Загальний простір. Робочі місця  |
| Підвищена напруга або підвищений рівень напруги електричного ланцюга, замикання якого може відбутися через тіло людини  | Електричне обладнання  |
| <b>Хімічні ризики</b>   |  |
| Токсичні речовини, що потрапляють в організм через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкіру, покриття і слизові оболонки, викликаючи роздратування, сенсibiliзацію і захворювання | Миття обладнання, цеху, робота з кислотами, летючими речовинами. Робота на складі ароматичних та летючих речовин |
| <b>Психофізіологічні ризики</b>   |  |
| Монотонність роботи   | Загортання готових виробів   |
| Фізичні навантаження  | Протягом всього технологічного процесу   |
| Емоційні навантаження   | Протягом всього технологічного процесу   |
| <b>Біологічні ризики</b>  |  |

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 005.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 60  |

### ***3. Гігієнічні вимоги до виробничого середовища***

З урахуванням вищезазначених ризиків необхідно організувати безпечні умови праці, що будуть відповідати нормам, а саме:

#### ***Засоби індивідуального захисту:***

- Спецодяг та спецвзуття, що відповідає вимогам технологічного процесу та захищає від шкідливих факторів.
- Засоби захисту органів дихання (респіратори) при роботі з хімічними речовинами.
- Засоби захисту рук (рукавиці) при роботі з гарячими предметами та хімічними речовинами.
- Засоби захисту очей та обличчя (захисні окуляри, щитки) при роботі з гарячими рідинами та гострими предметами.

#### ***Приміщення:***

- Виробничі приміщення кондитерських підприємств повинні відповідати санітарно-гігієнічним вимогам.
- Приміщення повинні бути чистими, сухими, добре освітленими та провітрюваними.
- Стіни та підлога повинні бути зроблені з матеріалів, що легко миються та дезінфікуються.

***Мікроклімат***, оптимальні параметри мікроклімату для кондитерських цехів:

- Температура повітря: 18-22°C.
- Відносна вологість повітря: 60-70%.
- Швидкість руху повітря: не більше 0,5 м/с.
- У разі відхилення параметрів мікроклімату від норми повинні використовуватися системи припливно-витяжної вентиляції або кондиціонування повітря.

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 005.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 61  |

***Шум:***

• Допустимий рівень шуму на робочих місцях кондитерських підприємств не повинен перевищувати 80 дБ.

• У разі перевищення допустимого рівня шуму повинні використовуватися засоби індивідуального захисту органів слуху.

***Освітлення:***

• Освітлення на робочих місцях повинно відповідати вимогам ДСТУ EN 12464-1:2015 "Світлотехніка. Освітлення робочих місць. Частина 1: Основні вимоги".

• Використовувати слід штучне та природне освітлення.

• Джерела штучного освітлення повинні бути розташовані таким чином, щоб не створювати засліплюючого ефекту.

***Електробезпека:***

• Всі електроустановки повинні бути заземлені.

• Корпуси електрообладнання повинні бути заземлені.

• Працівники повинні використовувати електрозахисні засоби (наприклад: діелектричні рукавиці)

***Робоче місце:***

• Робоче місце, його розміри, обладнання, оснащення та розміщення окремих елементів, що застосовуються відповідно до характеру роботи, повинні забезпечувати вільне та безпечне виконання трудових операцій, охорону здоров'я та високу працездатність працівника.

• Організація робочих місць з урахуванням ергономічних вимог має відповідати вимогам нормативних документів, що затверджені на підприємстві.

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 005.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 62  |

•Робочі місця повинні розташовуватися поза зоною переміщення механізмів, мати достатню освітленість відповідно до характеру та умов роботи і, при необхідності, аварійне освітлення.

### **Санітарно-гігієнічні норми:**

•Працівники, які безпосередньо стикаються з харчовою продукцією, сировиною для її виготовлення, а також напівфабрикатами, під час роботи повинні бути в санітарному одязі, взутті та мати необхідне приладдя особистої гігієни.

Загалом, виробничі приміщення повинні відповідати особливим вимогам щодо контролю шуму, вібрації та забруднення повітря. Об'єкт повинен мати достатнє природне освітлення і ефективну систему вентиляції з екологічними та санітарно-гігієнічними показниками. Висота приміщення повинна становити не менше 3,2 м, а площа - не менше 4,5 м<sup>2</sup> на одного співробітника.

Місця надлишкового виділення тепла і газу повинні розташовуватися поблизу зовнішніх стін. Пол повинен бути рівним, теплим, щільним, ударостійким, з нековзною поверхнею. Стіни повинні бути шумо- і термостійкими, легко митися і перешкоджати всмоктуванню токсичних речовин.

### **3. Пожежна безпека**

Небезпечна зона класу 22 - це зона, де зважений вибухонебезпечний пил може виникати нечасто і протягом коротких періодів часу або де шари пилу можуть утворювати вибухонебезпечні суміші у разі аварії. До цієї зони можуть входити зони поруч із обладнанням для збирання пилу, яке може протікати та утворювати відкладення пилу.

А – горючі гази та горючі рідини з температурою спалаху не більше 28 °С, здатні утворювати вибухонебезпечні парогазові суміші, що при запаленні викликають у приміщенні розрахунковий вибуховий надлишковий тиск понад

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 005.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 63  |

5 кПа. Це також речовини та матеріали, які при взаємодії з водою, киснем повітря або одна з одною можуть вибухати та горіти у таких кількостях, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху перевищує 5 кПа.

Б - легкозаймисті, легкозаймисті і важкозаймисті рідини, тверді горючі і важкозаймисті речовини і матеріали, здатні горіти тільки при взаємодії з водою, киснем повітря або між собою за умови, що приміщення, в яких вони розташовані або використовуються, не належать до категорії А чи Б.

Д – негорючі речовини та матеріали у холодному стані.

Пожежвибухонебезпечні зони класифікуються відповідно до правил улаштування електроустановок. Протипожежний захист виробництва у дипломній роботі забезпечується такими заходами та засобами:

Вогнегасники встановлюються у легкодоступних та видимих місцях (коридори, при входах та виходах у приміщення), а також у пожежонебезпечних місцях, де можливе виникнення пожеж, наприклад у варильній камері.

Важливо подбати про те, щоб вони були захищені від прямих сонячних променів та нагрівальних та нагрівальних приладів. Для карамельного цеху обираємо такі засоби пожежогасіння:

- Пожежні сповіщувачі: телефон, ручний пожежний сповіщувач, електротумблери.

- Вогнегасники: пожежний кран, переносний порошковий, водяний та водопінний вогнегасники.

В результаті вивчення даної теми, можемо зробити висновок, що забезпечення безпечних і здорових умов праці на кондитерських підприємствах є критично важливим завданням, яке має вирішуватися на всіх рівнях — від державного до галузевого та рівня окремих підприємств.

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 005.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 64  |

Враховуючи специфіку виробництва карамельних виробів, пов'язану з високими температурами і тиском, необхідно впроваджувати комплексні заходи з охорони праці, щоб мінімізувати ризики для працівників.

Пропозиції щодо покращення охорони праці: підвищення стандартів безпеки; регулярне оновлення та модернізація виробничого обладнання з урахуванням новітніх стандартів безпеки; встановлення додаткових систем

контролю за станом обладнання та його технічного обслуговування; організація регулярних тренінгів для працівників з охорони праці, зокрема, щодо роботи з високотемпературним обладнанням та хімічними речовинами; проведення навчань з надання першої допомоги у випадках виробничих травм; забезпечення працівників якісним спецодягом та засобами захисту; регулярний контроль за використанням засобів індивідуального захисту на робочих місцях; забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату в приміщеннях (температура, вологість, вентиляція); зменшення рівня шуму та вібрації на робочих місцях шляхом використання відповідних технічних рішень; встановлення та регулярне обслуговування системи пожежної сигналізації та засобів гасіння вогню у всіх виробничих приміщеннях; організація навчань з пожежної безпеки для всіх працівників, з особливим акцентом на дії в умовах виникнення пожежі.

Впровадження зазначених заходів сприятиме не тільки підвищенню рівня безпеки на виробництві, але й позитивно вплине на продуктивність праці, покращення іміджу підприємства та його конкурентоспроможність на ринку. Таким чином, системний підхід до охорони праці є необхідною умовою для успішної діяльності кондитерського підприємства.

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | TX 79.05 005.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 65  |

## VI РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА

В результаті виконання дипломного проєкту, можна зробити наступні висновки, на основі проведених технологічних розрахунків:

Вибір міста Дубно для будівництва підприємства обґрунтовано його географічним положенням та наявністю ринку збуту. Населення міста та його околиць забезпечить стабільний попит на кондитерські вироби. Прогнозоване зростання ринку кондитерських виробів в Україні до 2028 року свідчить про економічну доцільність інвестицій у цей сектор.

Виробництво карамелі передбачає використання сучасного обладнання та технологій, що забезпечують високу якість продукції та оптимізацію виробничих процесів. Це включає автоматизацію ключових етапів виробництва, що дозволяє мінімізувати вплив людського фактора та підвищити продуктивність. Врахування всіх технологічних норм і стандартів під час проектування виробничих ліній забезпечить стабільність виробничого процесу та відповідність продукції встановленим вимогам.

З огляду на специфіку виробництва карамелі, пов'язану з високими температурами і тиском, розроблені комплексні заходи з охорони праці, які включають регулярне оновлення обладнання, навчання працівників з охорони праці, забезпечення їх якісним спеодягом та засобами захисту.

Створення нових робочих місць у місті Дубно сприятиме підвищенню рівня зайнятості населення та покращенню соціально-економічного становища регіону. Підприємство зможе задовольнити попит на якісні кондитерські вироби як на внутрішньому ринку, так і на експорт, що позитивно вплине на економіку регіону.

Таким чином, реалізація даного проєкту є економічно обґрунтованою та технологічно доцільною. Впровадження сучасних технологій та дотримання високих стандартів охорони праці забезпечить високу якість продукції та безпеку виробничого процесу.

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | TX 79.05 006.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 66  |

## ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дорохович А. М., Кохан О. О., Малиновський В. В. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР (кондитерське виробництво) : Навч. посіб. Київ : НУХТ, 2017. 52 с.
2. ДСТУ ГОСТ 908:2006. Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови. Чинний від 2007-01-01. Вид. офіц. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=85518](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=85518) (дата звернення: 11.03.2024).
3. ДСТУ 3845-99. Барвники натуральні харчові. Технічні умови. Чинний від 2000-01-01. Вид. офіц. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=92547](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=92547) (дата звернення: 11.03.2024).
4. ДСТУ 3893:2016. Карамель. Загальні технічні вимоги. На заміну ДСТУ 3893-99 ; чинний від 2017-01-01. Вид. офіц. Київ, 2016.
5. ДСТУ 4084-2001. Консерви фруктові пюреподібні для дитячого харчування. Технічні умови. Чинний від 2003-01-01. Вид. офіц. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=72407](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=72407) (дата звернення: 11.03.2024).
6. ДСТУ 4498:2005. Патока крохмальна. Технічні умови. Чинний від 2006-07-01. Вид. офіц. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=84328](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84328) (дата звернення: 11.03.2024).
7. ДСТУ 4621:2006. Кислота молочна харчова. Загальні технічні умови. Чинний від 2008-03-01. Вид. офіц. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=7531](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=7531) (дата звернення: 11.03.2024).
8. ДСТУ 4623:2023. Цукор. Технічні умови. Чинний від 2023-11-01. Вид. офіц. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=104333](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=104333) (дата звернення: 11.03.2024)
9. ДСТУ 4716:2007. Есенції ароматичні харчові. Чинний від 2007-01-07. Вид. офіц. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=85076](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=85076) (дата звернення: 11.03.2024).

|        |     |         |        |      |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |      | ТХ 79.05 000.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дата |                      | 67  |

10. Карамель – найпопулярніший та найбюджетніший вид солодоців!. Харчові технології. URL: <https://harch.tech/2023/05/18/karamel-naipopularnishyj-ta-najbudzhetnishyj-vyd-solodoshchiv/> (дата звернення: 11.03.2024).
11. Карамель. Цукерки. Головна | Elib LNTU. URL: [https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib\\_upload/Ярошевич%20/page23.html](https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/Ярошевич%20/page23.html) (дата звернення: 11.03.2024).
12. Карушева Н. В., Лур'є І. С. Технохімічний контроль кондитерського виробництва : навч. посіб. Москва : Агропромвидав, 1990. 160 с.
13. Кондитерська промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід : навч. посіб. Київ : Нац. ун-т харч. технологій, 2018. 158 с. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/3e37db52-6455-4a5f-bb2b-a328e9b13b8b/content> (дата звернення: 11.03.2024).
14. Лисюк Г. М., Самохвалова О. В., Кучерук З. І. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів : навч. посіб. Харків : ХДУХТ, 2007. 412 с.
15. Михайлюк Г. П. Методичні вказівки по виконанню дипломного проекту для студентів спеціальності 181 Харчові технології з предмету «Технологія кондитерського виробництва». Одеса, 2020.
16. Рабчук О. А. Збірник наукових праць магістрантів та студентів. Технологія виробництва карамелі. Мелітополь : ТДАТУ, 2021. 192 с.
17. Теличкун В. І., Гавва О. М., Теличкун Ю. С. Технологічні комплекси харчових виробництв : навч. посіб. Київ : Сталь, 2017. 456 с.
18. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництва / В. Ф. Петько та ін. Київ : ЦУЛ, 2007. 432 с.
19. Технологія виробництва карамелі. Харчові технології. URL: <https://foodtechnology.pro/tehnologiya-vyrobnytstva-karameli> (дата звернення: 11.03.2024).
20. Топ 5 виробників кондитерських виробів. Ukrainian Business Award. URL: <https://uba.top/confectionery/> (дата звернення: 11.03.2024).

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 000.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 68  |

21. Кодекс законів про працю України (від 21 грудня 2003 року № 532-V).
22. Закон України "Про охорону праці" (від 17 вересня 2015 року № 655-VIII).
23. Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження Нормативно-правових актів з охорони праці" (від 27 лютого 2012 року № 337).
24. ДСТУ EN 12464-1:2015 "Світлотехніка. Освітлення робочих місць. Частина 1: Основні вимоги".
25. ДСТУ 2345-88 "Захист від ураження електричним струмом. Загальні технічні вимоги".
26. Санітарні правила для підприємств харчової промисловості (Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 22 травня 2007 року № 282).

|        |     |         |        |          |                      |     |
|--------|-----|---------|--------|----------|----------------------|-----|
|        |     |         |        |          | ТХ 79.05 000.00ДП ПЗ | Арк |
| З<br>м | Арк | №Докум. | Підпис | Дат<br>а |                      | 69  |

| Позиція | Найменування                                      | Кіл. | Примітка |
|---------|---|------|----------|
| 1       | Приймальна воронка                                | 1    |          |
| 2       | Шнек  | 5    |          |
| 3       | Норія   | 3    |          |
| 4       | Калорифер   | 1    |          |
| 5       | Сушарка   | 1    |          |
| 6       | Дробарка  | 1    |          |
| 7       | Вібросито   | 1    |          |
| 8       | Роторний дозатор                                  | 1    |          |
| 9       | Рукавний фільтр                                   | 1    |          |
| 10      | Вентилятор  | 1    |          |
| 11      | Автоваги  | 2    |          |
| 12      | Розродільний транспортер                          | 1    |          |
| 13      | Силос   | 4    |          |
| 14      | Датчик верхнього рівня                            | 4    |          |
| 15      | Підсилосний дозатор                               | 4    |          |
| 16      | Транспортер                                       | 11   |          |
| 17      | Датчик нижнього рівня                             | 4    |          |
| 18      | Резервуари безтарного зберігання несерійної марки | 2    |          |
| 19      | Насос шестеренний                                 | 5    |          |
| 20      | Ємкість на вагах                                  | 3    |          |
| 21      | Місткість   | 3    |          |
| 22      | Проміжна місткість                                | 1    |          |
| 23      | Шпаритель десульфитатор                           | 1    |          |
| 24      | Накопичувальна місткість                          | 2    |          |
| 25      | Протирочна машина                                 | 1    |          |
| 26      | Очищувальна сортувальна машина                    | 1    |          |
| 27      | Ємності безтарного зберігання                     | 4    |          |

ТХ 79.05 000 00 ДП

| Зм        | Арк | № докум.  | Підп.              | Дата     | Літ. | Арк. | Арку |
|-----------|-----|-----------|--------------------|----------|------|------|------|
| Розробив  |     | Габінська | <i>[Signature]</i> | 13.06.24 |      |      |      |
| Перевір.  |     | Ільчишина | <i>[Signature]</i> | 19.06.24 |      |      |      |
| Н. контр. |     | Пермінов  | <i>[Signature]</i> | 14.06    |      |      |      |
| Затв.     |     | Ільчишина | <i>[Signature]</i> | 19.06.24 |      |      |      |

Технологічна схема  
Специфікація

ВСП «ОТФК ОНТУ»

| Позиція | Найменування                           | Кіл. | Примітка |
|---------|--|------|----------|
| 25      | Протирочна машина                      | 1    |          |
| 26      | Очищувальна сортувальна машина         | 1    |          |
| 27      | Ємності безтарного зберігання          | 4    |          |
| 28      | Шнековий дозатор                       | 2    |          |
| 29      | Циліндричний обсмажувальний апарат     | 1    |          |
| 30      | Візок з подвійним дном                 | 1    |          |
| 31      | Тривалковий млин                       | 1    |          |
| 32      | Лопатистий вал                         | 1    |          |
| 33      | Темперувальний збірник                 | 1    |          |
| 34      | Дозатор сипких компонентів             | 2    |          |
| 35      | Дозатор рідких компонентів             | 2    |          |
| 36      | Лопастний змішувач безперервної дії    | 2    |          |
| 37      | Плунжерний насос                       | 6    |          |
| 38      | Уніфікований змієвиковий вакуум-апарат | 3    | 33-А     |
| 39      | Темперуюча машина                      | 1    | ТМ-250   |
| 40      | Стрічковий дозатор                     | 1    |          |
| 41      | Охолоджувальна машина                  | 1    |          |
| 42      | Дозатор                                | 2    |          |
| 43      | Тянульна машина                        | 1    |          |
| 44      | Начинконаповнювач                      | 1    |          |
| 45      | Карамелеобкаточна вертикальна машина   | 2    |          |
| 46      | Джгутовитягувач                        | 2    |          |
| 47      | Ланцюгова карамелеріжуча машина        | 1    |          |
| 48      | Охолоджувальний агрегат                | 2    | АОК 2    |
| 49      | Вузький охолоджувальний транспортер    | 2    |          |
| 50      | Розподільний конвеєр                   | 2    |          |
| 51      | Загортальний автомат                   | 13   |          |
| 52      | Стрічковий конвеєр                     | 2    |          |
| 53      | Скребокний транспортер                 | 2    |          |
| 54      | Картонні ящики                         | 1    |          |
| 55      | Автомат                                | 2    | ОМ       |
| 56      | Карамелештампуюча машина               | 1    |          |
|         |  |      |          |

|    |     |          |       |      |
|----|-----|----------|-------|------|
|    |     |          |       |      |
| Из | лис | № докум. | Підп. | Дата |

Будівництво кондитерського підприємства по випуску  
карамелі в м. Дубно

2

**ДОЗВІЛ  
НА РОЗМІЩЕННЯ  
ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
В ЕЛЕКТРОННОМУ РЕПОЗИТАРІЇ ВСП «ОТФК ОНТУ»**

Ми, що нижче підписалися,

*Габінська Марія Миколаївна,*  
здобувачка освіти гр. 4ТХ-79, та

*Ільчишина Наталя Миколаївна,*  
керівник дипломного проекту,

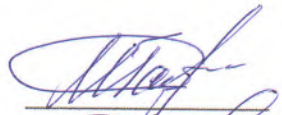
не заперечуємо щодо розміщення електронного варіанту пояснювальної записки до дипломного проекту фахового молодшого бакалавра на тему:

*«Будівництво кондитерського підприємства по випуску карамелі в м. Дубно.» (автор роботи – Габінська М.М., керівник роботи – Ільчишина Н.М.)*

виконаного у ВСП «Одеський технічний фаховий коледж Одеського національного технологічного університету» в 2024 році, у повному обсязі в електронному репозитарії ВСП «ОТФК ОНТУ» для вільного доступу через мережу Інтернет.

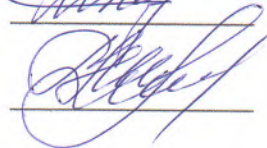
Несемо відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів випускної кваліфікаційної роботи, і даємо згоду на обробку персональних даних.

Виконавець



/ Габінська М.М. /

Керівник



/ Ільчишина Н.М. /

« 28 » 06 . 20 24 р.

## ВІДГУК

керівника про дипломний проект (роботу) студента

*Табінської М.М.*

Спеціальність № 181 Харчові технології

Тема дипломного проекту (роботи) *Вирівнювання кондитерського підприємства по випуску карамелі в м. Дубно.*

### ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (РОБОТИ)

а) Об'єм та якість виконаної роботи (графічного матеріалу та розрахунково- пояснювальної записки)

*Дипломний проект виконаний у врівноваженості зі встановленою темою. Дипломний проект складається з пояснювальної записки, яка виконана на 40 аркушах, та графічної частини, яка виконана на 3-х аркушах аркушах. Всі розділи дипломного проекту виконані в повному обсязі.*

б) Самостійність роботи над проектом (роботою)

*Здобувачка освіти Табінська М.М. самостійно виконувала дипломний проект; ретельно вивчувала кондитерські всіх кондитерських ДН.*

в) Теоретична підготовка дипломника

Теоретична підготовка дипломника  
включає освітньо-професійного ступеня  
"Фаховий молодший бакалавр".

г) Вміння вирішувати виробничі та конструкторські питання на базі останніх досягнень науки і техніки, передових методів виробництва

Під час виконання дипломного проекту  
ст. Гаджєєва Н.М. проявив себе, як здібна  
та талановита особистість освіти, проявив  
твердий підхід в виконанні дипломного  
проекту.

Оцінка розрахункової частини

5 (відмінно)

Оцінка графічної роботи

5 (відмінно)

Загальна оцінка

5 (відмінно)

Прізвище, ім'я, по батькові

Місце роботи і посада керівника проекту

викладач ВСП «ОТФК ОНТУ»

Гаджєєва Н.М.

20.06.2023 р.

Підпис

## РЕЦЕНЗІЯ

на дипломний проект (роботу) студента

технологічного

відділення

*Табінської М.М.*  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність № 181 Харчові технології

Керівник дипломного проекту (роботи) *Львівська Н.М.*  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема дипломного проекту (роботи) *Будівництво кондитерського підприємства по випуску карамелі в м. Дубно.*

Об'єм розрахунково-пояснювальної записки 70 сторінок

Об'єм графічної частини проекту 3 листів

### ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ (ПРОЕКТУ)

а) Висновок про ступінь відповідності виконаного дипломного проекту (роботи) завданню:

*Замовлений проект виконаний у відповідності зі встановленим завданням.*

б) Характеристика виконання кожного розділу проекту: ступеню використання дипломником останніх досягнень науки і техніки, передових методів роботи на підприємстві

*Всі розділи дипломного проекту виконані в повному обсязі, грамотно та акуратно.*

в) Оцінка якості виконання графічної частини проекту (роботи) та пояснювальної записки

Графічна частина виконана у відповідності з пояснювальною запискою.

г) Перелік позитивних якостей дипломного проекту (роботи)

Застосування передових методів роботи та підприємства, станих досягнень науки та техніки.

д) Основні недоліки дипломного проекту (роботи)

В дипломному проекті не вказані умови зберігання готової продукції на складі.

Оцінка розрахункової частини

5 (відмінно)

Оцінка графічної роботи

5 (відмінно)

Загальна оцінка

5 (відмінно)

Прізвище, ім'я, по батькові

Мамма В.П.

Місце роботи і посада рецензента

зав. виробничим

ВСП "ОТЭК БНТУ"

18.06. 2024 р.

Підпис

Ім'я користувача:  
Катерина Григоріївна Краснокутська

ID перевірки:  
1016369055

Дата перевірки:  
17.06.2024 17:56:18 EEST

Тип перевірки:  
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:  
17.06.2024 18:08:49 EEST

ID користувача:  
100011688

Назва документа: 4ТХ-79 Габінська

Кількість сторінок: 48 Кількість слів: 8466 Кількість символів: 61439 Розмір файлу: 309.25 KB ID файлу: 1016175874

## 12.8% Схожість

Найбільша схожість: 4.62% з Інтернет-джерелом (<https://card-file.ontu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/d1d08e34-1c9>).

12.8% Джерела з Інтернету

751

Сторінка 50

Не знайдено джерел з Бібліотеки

## 0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

## 0% Вилучень

Немає вилучених джерел

## Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

8