

**Міністерство освіти і науки України**  
**Одеський національний технологічний університет**  
ННІ Навчально-науковий інститут зернового, переробного і хлібопекарського  
бізнесу ім. К.А. Богомаза  
Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів  
Ступінь вищої освіти Бакалавр  
Спеціальність 181 – Харчові технології  
Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та  
харчоконцентратів



**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА**  
**на тему Проект кондитерського цеху по випуску борошняних виробів у**  
**м. Одеса**

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувачки

Гирбя О.Г.

(прізвище, ініціали)

IV курсу ЗТХП-42 групи

Керівник

доц. Толстих В.Ю.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доц. Карпінська Г.В.

(посада, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(посада, прізвище та ініціали)

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**  
Рішення кафедри від 4 червня 2026 р., протокол № 14.

Завідувач кафедри

ТЗПХіКВ

(назва кафедри)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Дмитро ЖИГУНОВ

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2026 рік

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут ННІ зернового, переробного і хлібопекарського бізнесу ім. К.А. Богомаза

Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТЗПХіКВ

Жигунов Д.О.  
“ ” 2026 року

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

Гирбя Олесі Григорівни  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект кондитерського цеху по випуску борошняних виробів у м. Одеса.

затверджена наказом ОНТУ від “16” жовтня 2025 року № 557-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 23 червня 2026 р.

3. Вихідні дані роботи

Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, нормативно-технічна документація, література за фахом

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Стан проблеми і перспективи її вирішення, техніко-економічне обґрунтування роботи, технологічна частина, енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, архітектурно-будівельна частина, охорона праці, охорона навколишнього середовища, техніко-економічні розрахунки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Генеральний план підприємства (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки сировини (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми виробництва кондитерських виробів (2 аркуші), план виробничого корпусу з компонуванням основного обладнання (1 аркуш).

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

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

7. Дата видачі завдання 16 жовтня 2025 р.

Керівник \_\_\_\_\_ Толстих В.Ю.

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Гирбя О.Г.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи              | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|--------------------------------------------------|-------------------------------|----------|
| 1.    | Стан проблеми і перспективи її вирішення         | 07.03.2026 р.                 | виконано |
| 2.    | Техніко-економічне обґрунтування роботи          | 17.03.2026 р.                 | виконано |
| 3.    | Технологічна частина                             | 25.03.2026 р.                 | виконано |
| 4.    | Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення | 01.04.2026 р.                 | виконано |
| 5.    | Архітектурно-будівельна частина                  | 08.04.2026 р.                 | виконано |
| 6.    | Графічна частина                                 | 15.04.2026 р.                 | виконано |
| 7.    | Охорона праці                                    | 25.04.2026 р.                 | виконано |
| 8.    | Охорона навколишнього середовища                 | 15.05.2026 р.                 | виконано |
| 9.    | Техніко-економічні розрахунки роботи             | 17.05.2026 р.                 | виконано |
| 10.   | Представлення на попередньому захисті            | 25.05.2026 р.                 | виконано |
| 11.   | Оформлення роботи                                | 04.06.2026 р.                 | виконано |
| 12.   | Збір необхідних підписів                         | 16.06.2026 р.                 | виконано |
| 13.   | Рецензування                                     | 19.06.2026 р.                 | виконано |
| 14.   | Захист на засіданні ЕК                           | 23.06.2026 р.                 | виконано |

Здобувач-дипломник \_\_\_\_\_ Гирбя О.Г.

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Толстих В.Ю.

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

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

Здобувач-дипломник Гирбя О.Г.

ПІБ

Підпис

## Анотація

Анотація кваліфікаційної роботи на тему "Проект кондитерського цеху по випуску борошняних виробів у м. Одеса".

Кваліфікаційна робота, метою якої є проектування ліній борошняних виробів у кондитерському цеху, складається з таких розділів: Вступ, у якому розглянуто основні задачі та напрямки розвитку галузі кондитерського виробництва в цілому.

Стан проблеми і перспективи її вирішення, у якому розглянуто характеристики об'єкта, літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми, мета і завдання роботи, визначення техніко-технологічного способу вирішення поставленої проблеми.

Техніко-економічне обґрунтування будівництва кондитерського цеху по випуску борошняних виробів у м. Одеса, розглянуто ринок наявних кондитерських виробів і який існує дефіцит у даному регіоні. Розділ містить теоретичне обґрунтування і дослідження регіонального ринку борошняних кондитерських виробів, загальну характеристику об'єму попиту і можливостей ринку, вплив конкуренції та інших факторів.

Технологічна частина включає вибір і обґрунтування асортименту виробів, рецептури вибраного асортименту і технологічну характеристику сировини, продуктовий розрахунок сировини та напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, розрахунок допоміжних матеріалів і тари, розрахунок складського господарства. Розрахунок і підбір технологічного обладнання, опис технологічних схем виробництва, технохімічний контроль виробництва.

Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення включає данні по опаленню, вентиляції і аспірації, кондиціюванню повітря, водопостачанню і каналізації, холодопостачанню, електрозабезпеченню.

Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій генерального плану підприємства містить опис генерального плану, конструктивні характеристики та інженерні системи будівлі, опис компонування обладнання.

Охорона праці спрямована на розробку безпечних умов виробництва і складається з ідентифікації небезпечних та шкідливих виробничих факторів, виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці, виявлення джерел виробничого шуму і вібрації, виділення і нормування показників освітлення робочої зони, електробезпеки при реалізації технології, пожежної безпеки, шляхів евакуації.

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

Техніко-економічні розрахунки визначаються відповідними показниками виробничо-господарської діяльності підприємства та терміном окупності витрат на проектування ліній борошняних виробів у кондитерському цеху в м. Одеса.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 87 стор.

Таблиць - 31

Графічних аркушів - 5 (формату A1)

## ЗМІСТ

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ.....                                                                            | 4  |
| Розділ 1 Стан проблеми і перспективи її вирішення.....                                | 5  |
| 1.1 Характеристика об'єкту.....                                                       | 5  |
| 1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми..... | 5  |
| 1.3 Мета і завдання роботи.....                                                       | 14 |
| Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....                                        | 15 |
| Розділ 3 Технологічна частина.....                                                    | 19 |
| 3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів.....                      | 19 |
| 3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини.....       | 20 |
| 3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони.....                  | 27 |
| 3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....                              | 29 |
| 3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари.....                                      | 34 |
| 3.6 Розрахунок складів.....                                                           | 35 |
| 3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання.....                                | 39 |
| 3.8 Описання технологічних схем виробництва.....                                      | 44 |
| 3.9 Технохімічний контроль виробництва.....                                           | 52 |
| Розділ 4 Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення.....                        | 56 |
| 4.1 Опалення.....                                                                     | 56 |
| 4.2 Вентиляція та кондиціювання.....                                                  | 57 |
| 4.3 Водопостачання і каналізація.....                                                 | 58 |
| 4.4 Холодозабезпечення.....                                                           | 58 |
| 4.5 Електрозабезпечення.....                                                          | 59 |
| Розділ 5 Архітектурно-будівельна частина.....                                         | 60 |
| 5.1 Генеральний план забудови території.....                                          | 60 |
| 5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення.....                             | 61 |
| 5.3 Опис компонування обладнання.....                                                 | 62 |
| Розділ 6 Охорона праці.....                                                           | 63 |
| Розділ 7 Охорона навколишнього середовища.....                                        | 72 |
| Розділ 8 Техніко-економічні розрахунки.....                                           | 74 |
| Висновки та рекомендації.....                                                         | 84 |
| Перелік джерел посилання.....                                                         | 85 |
| Специфікація                                                                          |    |

|           |      |              |        |      |                                                                                                          |  |  |  |      |  |      |         |    |
|-----------|------|--------------|--------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|------|--|------|---------|----|
|           |      |              |        |      | КРБ.ТЗПХіКВ.1.557-03.2.4                                                                                 |  |  |  |      |  |      |         |    |
| Змн.      | Арк. | № докум.     | Підпис | Дата | Проект кондитерського цеху по випуску борошняних виробів в м. Одеса<br>Розрахунково-пояснювальна записка |  |  |  | Літ. |  | Арк. | Аркцшів |    |
| Розроб.   |      | Гирдя О.Г.   |        |      |                                                                                                          |  |  |  |      |  |      | 4       | 87 |
| Перевір.  |      | Толстих В.Ю. |        |      |                                                                                                          |  |  |  |      |  |      |         |    |
| Реценз.   |      | Толстих В.Ю. |        |      |                                                                                                          |  |  |  |      |  |      |         |    |
| Н. Контр. |      | Толстих В.Ю. |        |      |                                                                                                          |  |  |  |      |  |      |         |    |
| Затверд.  |      | Жигунов Д.О. |        |      |                                                                                                          |  |  |  |      |  |      |         |    |
|           |      |              |        |      | ОНТУ-2026<br>Каф. ТЗПХіКВ гр. ЗТХП-42                                                                    |  |  |  |      |  |      |         |    |

## ВСТУП

Кондитерська промисловість належить до провідних секторів харчової індустрії України та характеризується широким асортиментом продукції, який охоплює майже всі види кондитерських виробів. Аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку галузі свідчить про домінування продукції вітчизняного виробництва на внутрішньому ринку. Частка українських виробників у загальному обсязі реалізації кондитерської продукції становить близько 95 %.

Кондитерський ринок України має високий рівень концентрації та об'єднує приблизно 800 підприємств. Серед провідних виробників варто відзначити корпорацію Roshen, компанію АВК, корпорацію «Бісквіт-Шоколад», Житомирську кондитерську фабрику «Житомирські Ласощі», компанію Nestlé, ПАТ «Монделіс Україна», ПАТ «Полтавакондитер», ПрАТ «КФ «Лагода» та інші підприємства.

Рівень використання виробничих потужностей галузі становить близько 70%. У структурі ринку найбільшу частку займають борошняні кондитерські вироби - близько 33 %. Частка продукції з вмістом какао становить 22,4 %, а цукристих кондитерських виробів - 14,6 % від загального обсягу виробництва.

Щорічно в Україні виробляється понад 1 млн тонн кондитерської продукції, що забезпечує не лише задоволення внутрішнього попиту, а й створює значний експортний потенціал для виходу на зовнішні ринки.

Підприємства галузі активно впроваджують сучасні технології, здійснюють оновлення виробничого обладнання та підвищують рівень автоматизації технологічних процесів. Завдяки цьому якість українських кондитерських виробів відповідає міжнародним стандартам і дозволяє успішно конкурувати із закордонною продукцією. Водночас, попри позитивні перспективи розвитку галузі загалом, малі підприємства стикаються з низкою труднощів. Основними стримувальними факторами є обмежені фінансові ресурси, що ускладнюють модернізацію матеріально-технічної бази та впровадження інноваційних технологічних рішень.

## **РОЗДІЛ 1. СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ**

### **1.1. Характеристика об'єкту**

Кваліфікаційною роботою передбачено проектування ліній борошняних виробів у кондитерському цеху в м. Одеса. Виробнича будівля спроектована двоповерховою. Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничих будівель прийнято з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій багатопверхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування. Сітка колон прийнята 6\*6 м. У виробничому корпусі встановлено 2 сходових клітки і 4 санвузла. Будівельними нормами довжина виробничих будівель не обмежується, в даному проекті становить 72 м.

Навантаження на 1м<sup>2</sup> майданчика перекриття прийнято для виробничих і підсобних цехів 1500 кг, для складів сировини, таропакувальних і допоміжних матеріалів, а також готової продукції – 2000 кг згідно з ДБН В.1.2-3:2006. Побутові приміщення розраховано на весь виробничий персонал, склади з сировиною, напівфабрикатами і готовою продукцією.

Компонування складається в розміщенні і взаємному ув'язуванні всіх виробничих, підсобних, адміністративно-побутових і складських приміщень.

Виробничий корпус 2-х поверховий.

- 1 поверх – підготовка сировини до виробництва, склади сировини і готової продукції;
- 2 поверх – борошняний цех.

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

Борошняні кондитерські вироби належать до популярних продуктів харчування та займають важливе місце в раціоні населення. Водночас їх характерною особливістю є підвищений вміст жирів і легкозасвоюваних вуглеводів при недостатній кількості біологічно цінних компонентів, зокрема вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон та інших незамінних нутрієнтів.

Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості зумовлюють необхідність впровадження інноваційних технологій і використання нових функціональних інгредієнтів. Одним із перспективних напрямів удосконалення виробництва є розширення асортименту сировинних ресурсів. Використання нетрадиційної рослинної сировини, багатой на корисні речовини, сприятиме підвищенню харчової та біологічної цінності продукції, урізноманітненню асортименту борошняних кондитерських виробів і збільшенню обсягів їх виробництва.

Безглютенові продукти споживають люди з діагнозом целиакія, яка вражає приблизно 1% населення світу, а також у осіб з чутливістю до глютену, відмінною від целиакії, про що повідомлялося до 10%. Поширена думка про те, що продукти без глютену є здоровішими, сприяла тому, що їх споживання стало дієтичною тенденцією. Видалення глютену з рецептури продуктів призводить до значних дефектів текстурних та сенсорних властивостей [1]. Щоб компенсувати в'язкопружні та структуроутворюючі функції глютену, до складу рецептур додають гідроколоїди, такі як ксантанова камедь та різні камеді, отримані з насіння, що покращує текстуру, вологоутримувальну здатність та структурну стабільність. Серед цих гідроколоїдів ксантанова камедь є широко переважною завдяки своїм особливим реологічним властивостям. Навіть при низьких концентраціях вона демонструє високу в'язкість та здатність до розрідження при зсуві, тим самим посилюючи утримання газу в матриці тіста, збільшуючи питомий об'єм та зменшуючи ризик структурного руйнування під час випікання [2].

Листя червоного винограду є багатим природним джерелом фенолів, включаючи флавоноїди, антоціани та таніни. Однак ці фенольні сполуки чутливі до факторів навколишнього середовища (температури, світла та кисню), тому їх безпосереднє включення до хлібобулочних виробів може призвести до деградації та зниження біологічної активності. Для підвищення стабільності та збереження функціональних властивостей поліфенолів широко застосовується

технологія інкапсуляції [3].

Дослідники вивчали вплив інкапсуляції фенольних сполук листя червоного винограду (Royal, Black Kismis, Spil Karası) у гідрогелях лляної камеді (FG) на якість безглютенових мафінів та дикарбонільні сполуки. FG-гідрогелі покращили в'язкопружність та консистенцію тіста, тоді як додавання фенолів зменшило відновлення після зсуву з 29,3% до 18,9%–25,5%. Мафіни, збагачені фенолами, показали вищу антиоксидантну здатність та окислювальну стабільність, поряд зі збільшенням твердості (до 39,95 Н на 7-й день), але зниженням когезивності та пружності. Рівень дикарбонільних груп був значно нижчим у мафінах, збагачених фенолами, ніж у контрольній групі, що свідчить про ефективне інгібування дикарбонільних сполук. Незважаючи на незначні втрати смаку та солодкості через власну гіркоту, гідрогелева інкапсуляція успішно зберегла біоактивні компоненти, одночасно покращуючи функціональну якість мафінів [4].

Бобові культури розглядаються як альтернативне джерело білка в майбутньому. Борошно з пророщених бобів все частіше включається до харчових рецептур завдяки своїм покращеним харчовим характеристикам. Дослідники зосереджувались на розробці нових безглютенових мафінів з рисового борошна, збагачених п'ятьма видами борошна з пророщених бобів: квасолі, червоної квасолі, чорної квасолі, машу та червоної квасолі. У дослідженні вивчається вплив цього борошна з пророщених бобів на реологічні властивості тіста для мафінів, а також фізико-хімічні, біоактивні та сенсорні характеристики отриманих мафінів. Було виявлено, що додавання борошна з пророщених бобів не змінює здатність рисового борошна утримувати воду, але збільшує його здатність утримувати олію. Вміст вологи відрізнявся в різних варіантах борошна з пророщених бобів, а найнижчий вміст вологи був визначений у мафінах, що містили червону квасолю. Співвідношення золи та білка було вищим у мафінах, що містили борошно з пророщених бобів. Вміст білка коливався від 8,82% до 13,56%. Найвищі значення

загального вмісту фенолів були визначені у зразках мафінів, що містили борошно з пророщеної квасолі мунг, а найнижчі спостерігалися у контрольних зразках рисових мафінів. Зразки, що містили борошно з пророщеної квасолі та чорної квасолі, мали подібний вміст фенолів, а найвищий був визначений у зразках мафінів з борошна з пророщеної квасолі мунг. Борошно з пророщеної квасолі покращило консистенцію та в'язкопружну структуру тіста. Хоча борошно з пророщених бобових збільшило твердість мафінів під час зберігання, було встановлено, що вона була нижчою, ніж у контрольних мафінів з пшениці, і позитивно вплинула на жувальну здатність. Додавання пророщеного борошна мало уповільнюючий вплив на розмноження дріжджів та цвілі в кексах [5].

У дослідженні вивчали потенційне використання ізолятів білка насіння розторопші (МТР) у безглютенових кексах для підвищення кількості білка та технологічних властивостей. МТР використовували для часткової заміни суміші, що містить рівні кількості рисового борошна та кукурудзяного крохмалю (RCS) у співвідношенні 3%, 6%, 9% та 12%. Дослідження охоплювало реологічну оцінку тіста для кексів та фізико-хімічний, текстурний та сенсорний аналіз кексів. Коефіцієнт консистенції тіста для кексів збільшився з додаванням МТР, причому всі тіста демонстрували розрідження при зсуві ( $n < 1$ ). Кекс з додаванням пшеничного борошна показав найнижче значення твердості, за ним йшли кекси з додаванням МТР у співвідношенні 12% та 9%. Крім того, мафіни з додаванням МТР демонстрували вищі значення пружності, ніж контрольні зразки без МТР. Вміст білка в мафінах збільшувався з додаванням МТР, досягнувши паритету з мафінами з пшеничного борошна при 6% заміни МТР. Сенсорний аналіз показав, що заміна до 6% МТР суттєво не змінювала загальну якість ( $p > 0,05$ ), тоді як вищі рівні МТР (9% та 12%) призводили до зниження сенсорних характеристик. Додавання МТР до 6% давало мафіни, збагачені білком, із сенсорними характеристиками, порівнянними з мафіном з пшеничного борошна. Крім того, вищі додавання

МТР (9% та 12%) забезпечували кращі текстурні властивості. Однак окислювальна стабільність контрольних мафінів виявилася вищою, ніж у мафінів з додаванням МТР. Це дослідження показало, що МТР може бути потенційним інгредієнтом для збільшення кількості білка та питомого об'єму безглютенових мафінів, а також для покращення текстурних характеристик, таких як пружність та твердість [6].

Було досліджено функціональний вплив гідроколоїдів різного походження та хімічної структури (альгінат натрію, карагенан, пектин, гідроксипропілметилцелюлоза, камедь ріжкового дерева, гуарова камедь та ксантанова камедь) на якість жовтих листкових тістечок та їх потенційне використання для уповільнення процесу черствіння. Вплив гідроколоїдів встановлювали шляхом вимірювання щільності тіста, втрати води під час та після випікання, а також розміру, форми та текстури жовтих листкових тістечок. Текстуру оцінювали інструментально за допомогою тесту аналізу профілю текстури, що застосовувався до свіжих та дводенних жовтих листкових тістечок. Також було проведено гедонічний сенсорний тест на текстуру, запах, смак, зовнішній вигляд та загальну прийнятність. Фізичні властивості свіжих тістечок та їх зміна з часом значно залежали від типу гідроколоїду, що використовувався. Загалом, за винятком випадків використання пектину, загальна прийнятність жовтих листкових тістечок завжди покращувалася шляхом додавання гідроколоїдів. Щодо терміну придатності, ксантан міг повністю зберігати всі параметри текстури незмінними під час зберігання [7].

Суміш рисового борошна, крохмалів та білків є поширеним явищем у безглютенових хлібобулочних виробках, таких як хліб або тістечка. Метою цього дослідження було визначити вплив додавання крохмалю та/або білка на якість безглютенового печива з рисового борошна. Для цього були проаналізовані властивості гідратації та поглинання олії сумішами борошно-крохмаль-білок, реологія тіста та параметри якості печива (товщина, кінцевий діаметр,

коефіцієнт розтікання, текстура, колір та прийнятність). Загалом, додавання білка покращило властивості гідратації суміші та консистенцію тіста, створюючи печиво з обмеженим розтіканням під час випікання, нижчими значеннями твердості та темнішим кольором. Зокрема, додавання білка зменшило ширину до 8,4% та твердість до 10,60% (контроль проти 20% включення білка). Однак додавання кукурудзяного крохмалю зменшило властивості гідратації та призвело до отримання печива з більшою товщиною та шириною, але текстура та колір не зазнали впливу крохмалю. Печиво з вищим вмістом білка показало вищу прийнятність, ніж печиво з вищим вмістом крохмалю та без додавання білка. Таким чином, білок і крохмаль можна використовувати для регулювання бажаних характеристик печива залежно від рецептури печива та потреб виробників [8].

Аквафаба, рідина, отримана шляхом варіння нуту у воді, зазвичай викидається. Однак, оскільки аквафаба є цінним інгредієнтом з функціональними властивостями, такими як емульгування, піноутворення та гелеутворення, її використовують у пудингах, майонезах, морозиві, молочних десертах та хлібобулочних виробах як альтернатива яйцям та молоку у веганських продуктах [9].

У дослідженні було створено стандартний рецепт веганської версії печива «Аджибадем», одного з важливих десертів турецької кухні. Веганське печиво було розроблено як альтернативний продукт для зростаючого ринку веганських продуктів. У розробленому печиві замість яєчних білків використовується сік нуту. Таким чином, зменшується вуглецевий слід виробництва яєць і використовується вода з нуту, що сприяє сталому розвитку завдяки практиці нульових відходів. Основною метою було розробити екологічно чистий продукт, який також забезпечує сенсорне задоволення, відповідне всім дієтичним уподобанням. Для цього було проведено сенсорний аналіз за участю 40 веганів, 40 вегетаріанців та 40 всеїдних учасників. Згідно з даними дослідження, загальна оцінка розробленого продукту була оцінена як «добра»

балами 4 і вище за всіма стилями харчування. Регресійний аналіз показав, що загальний смак продукту суттєво впливає на намір покупки. Було виявлено, що якщо сенсорні властивості розробленого веганського харчового продукту подобаються, існує готовність платити преміальну ціну за всіма стилями харчування. Результати показують, що якщо виробляється продукт з певною сенсорною компетентністю, незалежно від стилю харчування, якому він відповідає, він може досягти високого наміру покупки. Вважається, що цей результат дає компаніям, що виробляють веганські продукти, розуміння того, як вони можуть зацікавити ширший ринок [10].

Метою дослідження було визначити вплив заміни яєчного білка аквафабою (отриманою з різних бобових культур, таких як вігні та люпин) на різних рівнях (0%–50%–100%) у рецептурі тіста, досліджуючи реологію тіста та характеристики якості тіста, випеченого у звичайній печі та гібридній мікрохвильовій печі з інфрачервоним випромінюванням (MW-IR). Були досліджені фізичні властивості (стабільність емульсії, піноутворювальна здатність та стійкість до піноутворення) та вимірювання стаціонарного зсуву зразків аквафаби, реологічні характеристики зразків замінників тіста (поведінка течії та динамічна коливальна поведінка) та параметри якості зразків тіста (втрата ваги, колір, аналіз профілю текстури та питомий об'єм). Стабільність емульсії замінників яєць (різні рівні аквафаби) була не такою високою, як у яєчного білка. Хоча аквафаба з люпину мала вищу піноутворювальну здатність, ніж аквафаба з вігні, їхня стійкість до піноутворення суттєво не відрізнялася ( $p \leq 0,05$ ). Заміна яєць на всіх рівнях вплинула на колір зразків. Текстура зразків тортів суттєво не зазнала впливу різних типів печей, а зразки тортів без яєць були найм'якшими. Торти, що містили яєчний білок, мали найвищі значення пружності, жувальності та клейкості. Тістечка з аквафабою були найменш пружними за обох методів випікання та набагато менш жувальними, особливо за звичайного випікання. Тістечка з аквафабою були найменш клейкими, а випікання в мікрохвильовому інфрачервоному

випіканні ще більше зменшило клейкість для цих рецептур. Повна заміна яєчного білка призвела до значного зменшення питомого об'єму в тістечках, випечених в мікрохвильовому інфрачервоному випіканні. Заміна 50% яєчного білка на аквафабу з люпину може бути дієвою альтернативою для тістечок, випечених в мікрохвильовому інфрачервоному випіканні [11].

У цьому дослідженні було з'ясовано фізико-хімічні особливості та характеристики черствіння повністю заміненних яєць безглютенових тістечок з аквафабою, отриманих з чотирьох різних бобових культур, таких як квасоля, нут, квасоля червона та горошок чорноокий, протягом двотижневого зберігання. У цьому контексті  $a_w$ , вміст вологи та активність поглинання вільних радикалів (1,1-дифеніл-2-пікрилгідрозил) знижувалися у всіх безяєчних безглютенових тістечках протягом зберігання. Використання аквафаби в безглютенових тортах прискорило процес черствіння крохмалю, враховуючи кінетичні параметри черствіння, що відповідають моделі Аврамі. Споживання контрольного торта, виготовленого з цілих яєць, не рекомендувалося після 7 днів зберігання при кімнатній температурі через проблеми мікробіологічної безпеки, тоді як безяєчні безглютенові торти можна було споживати після 14 днів зберігання [12].

Гречка є однією з функціональних псевдозлаків з нутрицевтичними компонентами, що використовуються для лікування захворювань, пов'язаних зі здоров'ям, недоїданням та целиакією. Як бажаний безглютеновий продукт для лікування целиакії, гречка є гарним джерелом поживних речовин, біоактивних компонентів, фітохімічних речовин та антиоксидантів. Загальні характеристики та кращий харчовий профіль гречки порівняно з іншими культурами родини злаків були підкреслені попередніми дослідженнями. У гречці біоактивні компоненти, такі як пептиди, флавоноїди, фенольні кислоти, d-фагомін, фагопіритоли та фагопірини, мають значні переваги для здоров'я. Це дослідження висвітлює сучасні знання про гречку та її характеристики, харчові складові, біоактивні компоненти та їх потенціал для розробки безглютенових

продуктів, орієнтованих на людей з целиакією (1,4% населення світу) та іншими захворюваннями, пов'язаними зі здоров'ям [13].

Гречка є перспективним харчовим інгредієнтом для виробництва різних хлібобулочних виробів завдяки великій кількості поживних речовин з користю для здоров'я, безглютеновій природі та різним поліфенольним інгредієнтам. У цьому дослідженні було розроблено печиво, збагачене гречкою, шляхом змішування пшеничного борошна з гречаним борошном у співвідношеннях 100:0 (контрольне печиво), 90:10 (ПЗГ-10), 80:20 (ПЗГ-20), 70:30 (ПЗГ-30) та 60:40 (ПЗГ-40), а також проведено аналіз їх поживних речовин, сенсорних властивостей та мікробіологічних показників. Збільшення кількості гречаного борошна у виробленому печиві призвело до збільшення середнього вмісту білка, жиру, клітковини та золи, за винятком вуглеводів. Вміст заліза, калію та цинку в печиві також збільшився з додаванням гречаного борошна. Щодо сенсорної оцінки, загальні прийнятні бали для контрольного печива та ВЕВ-10, ВЕВ-20, ВЕВ-30 та ВЕВ-40 становили 7,56, 7,02, 6,98, 6,86 та 5,94 відповідно. Таким чином, гречане печиво, розроблене з вмістом жиру до 30%, показало покращену харчову якість з прийнятними сенсорними характеристиками. Це дослідження також дійшло висновку, що гречане печиво є мікробіологічно прийнятним протягом шести місяців [14].

Проведений аналіз наукової літератури свідчить, що значна частина досліджень у галузі борошняних кондитерських виробів присвячена використанню нетрадиційної сировини для підвищення їх харчової та біологічної цінності. Включення таких інгредієнтів до рецептур сприяє збагаченню продукції незамінними амінокислотами, вітамінами, мінеральними речовинами та іншими біологічно активними компонентами, необхідними для повноцінного функціонування організму людини.

Розроблення та впровадження виробів із покращеним нутрієнтним складом дозволяє розширити асортимент функціональних харчових продуктів і забезпечити населення більш збалансованим харчуванням. Регулярне споживання

такої продукції може сприяти профілактиці захворювань, пов'язаних із дефіцитом окремих поживних речовин, покращенню стану здоров'я населення та підвищенню якості й тривалості життя.

### **1.3 Мета і завдання роботи**

Основною метою кваліфікаційної роботи є проєктування ліній борошняних виробів у кондитерському цеху в м. Одеса. У відповідності з поставленою метою вирішуються наступні задачі:

- 1) Обґрунтування асортименту кондитерських виробів.
- 2) Вибір рецептур обраного асортименту та технологічна характеристика сировини.
- 3) Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони.
- 4) Розрахунок напівфабрикат власного виробництва.
- 5) Розрахунок затрат допоміжних матеріалів і тари.
- 6) Розрахунок складів для зберігання тари, сировини і готової продукції.
- 7) Розрахунок і підбір обладнання.
- 8) Описання технологічних схем.
- 9) Технохімічний контроль виробництва.
- 10) Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій генерального плану підприємства.
- 11) Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення.
- 12) Охорона праці на підприємстві.
- 13) Оцінка екологічної безпеки.
- 14) Проведення техніко–економічних розрахунків кваліфікаційної роботи.

## Розділ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Борошняні кондитерські вироби належать до продукції повсякденного попиту, характеризуються тривалим терміном зберігання, стабільним рівнем споживання та широкою цільовою аудиторією. До асортименту проєктованого підприємства входять печиво «Барвінок», крекер «Київський» та пряники «Дитячі», які належать до найбільш поширених і затребуваних груп кондитерської продукції на внутрішньому ринку.

Місто Одеса є одним із найбільших економічних центрів України з чисельністю населення понад 1 млн осіб та розвиненою торговельною інфраструктурою. Висока щільність населення, значний туристичний потік, наявність мереж супермаркетів, оптових баз, закладів громадського харчування та логістичних центрів формують сприятливі умови для реалізації кондитерської продукції. Крім того, Одеський регіон має вигідне транспортно-географічне положення, що забезпечує можливість постачання продукції як на внутрішній ринок, так і до інших регіонів України.

Додатковим фактором доцільності створення підприємства є стійкий розвиток харчової промисловості регіону. У місті Одеса функціонує понад 2500 суб'єктів господарювання харчової галузі, а сукупний виторг підприємств галузі перевищує 33 млрд грн на рік, що свідчить про високу економічну активність сектору та значний попит на харчову продукцію [15]. Лише протягом 2025 року в регіоні було зареєстровано 1366 нових потужностей операторів ринку харчових продуктів, серед яких значну частку становлять виробництва хлібобулочних та борошняних виробів [16]. Це свідчить про інвестиційну привабливість галузі та наявність перспектив для подальшого розвитку підприємств харчової промисловості.

Ринок борошняних кондитерських виробів України залишається одним із найбільш містких сегментів харчової промисловості. За оцінками галузевих досліджень, ємність внутрішнього ринку кондитерських виробів становить близько 1 млн тонн на рік, а розвиток галузі забезпечується впровадженням нових рецептур,

модернізацією виробництва та зростанням попиту на якісну фасовану продукцію.

Печиво займає провідні позиції серед кондитерських виробів завдяки універсальності споживання, відносно невисокій вартості та тривалому терміну зберігання. Крекери користуються стабільним попитом серед споживачів, які віддають перевагу легким снековим продуктам, тоді як пряники традиційно залишаються популярною продукцією серед різних вікових груп населення. Таким чином, поєднання зазначених виробів дозволяє диверсифікувати виробничу програму та знизити ризики коливання попиту на окремі види продукції.

Одеська область належить до провідних виробників зернових культур в Україні, що забезпечує стабільне постачання борошна. Також у регіоні розвинуті логістичні зв'язки щодо поставок цукру, жирів, яєчних продуктів та пакувальних матеріалів. Це сприяє зниженню транспортних витрат та підвищенню ефективності виробництва.

З економічної точки зору проєкт характеризується відносно невисокою матеріаломісткістю продукції, високим рівнем механізації виробничих процесів та можливістю швидкого виходу на проєктну потужність. Використання сучасних автоматизованих ліній дозволяє знизити витрати праці, забезпечити стабільну якість продукції та підвищити конкурентоспроможність підприємства на регіональному ринку.

Для оцінювання доцільності реалізації проєкту кондитерського цеху з виробництва печива «Барвінок», крекеру «Київський» та пряників «Дитячі» важливим етапом є визначення потенційної ємності ринку збуту з урахуванням впливу конкурентного середовища, імпортно-експортних операцій та особливостей споживання продукції. Потенційна ємність ринку характеризує максимально можливий обсяг реалізації продукції за певних соціально-економічних умов і дозволяє оцінити перспективи функціонування майбутнього підприємства.

Розрахунок здійснювався на основі чисельності населення міста Одеса, рівня середньодушового споживання борошняних кондитерських виробів та структури попиту на окремі товарні групи. За наявними статистичними оцінками чисельність населення міста становить близько 1 млн осіб, а середньорічне споживання борошняних кондитерських виробів в Україні перебуває на рівні близько 8 кг на одну особу. Відповідно, теоретична ємність ринку борошняних кондитерських виробів Одеси становить 8,08 тис. т на рік.

Оскільки проєктом передбачається виробництво печива, крекерів та пряників, доцільно враховувати лише ту частину ринку, яка припадає на зазначені групи продукції. Аналіз структури споживання борошняних кондитерських виробів свідчить, що частка печива, крекерів та пряників становить близько 65 % загального обсягу реалізації. Таким чином, місткість цільового сегмента ринку складає приблизно 5,25 тис. т на рік.

Водночас на регіональний ринок суттєво впливає імпортна продукція. Незважаючи на домінування вітчизняних виробників, значна частина кондитерських виробів надходить із країн Європейського Союзу, Туреччини та інших держав. За експертними оцінками, частка імпорту в сегменті борошняних кондитерських виробів становить близько 12 %. Врахування цього чинника зменшує потенційну ємність ринку для місцевих виробників до 4,62 тис. т на рік.

Крім того, частина продукції, виробленої підприємствами Одеської області, реалізується за межами регіону або експортується до інших країн. Частка такої продукції оцінюється приблизно у 8 %, що додатково коригує обсяг внутрішнього регіонального ринку до 4,25 тис. т на рік.

Важливим фактором є рівень конкуренції. На ринку Одеси та Одеської області функціонують як великі національні виробники кондитерської продукції, так і численні регіональні підприємства. Серед основних конкурентів слід відзначити ROSHEN, Конті, Лукас, а також локальних виробників, продукція яких представлена в торговельних мережах Одеського регіону. З огляду на

сформовану структуру ринку можна вважати, що близько 85 % попиту вже забезпечується існуючими виробниками. Відповідно, потенційно доступна для нового підприємства частка ринку становить близько 15 %, або 638 т продукції на рік.

Разом із тим отримане значення не слід розглядати як граничний обсяг реалізації підприємства. Сучасні тенденції розвитку продовольчих ринків свідчать про високий рівень міжрегіональної торгівлі. Вигідне транспортно-логістичне положення Одеси, наявність морського порту, розвиненої автомобільної та залізничної інфраструктури створюють передумови для реалізації продукції не лише в межах міста, а й на території всієї Одеської області та суміжних регіонів України. У такому випадку потенційна ємність ринку збуту суттєво зростає і перевищує проєктну потужність підприємства.

Виробнича програма проєктованого цеху передбачає випуск печива «Барвінок», крекеру «Київський» та пряників «Дитячі» загальним обсягом 3,6 тис. т продукції на рік. Такий рівень виробництва є цілком реалістичним за умови формування ефективної збутової мережі, співпраці з національними та регіональними торговельними мережами, а також розширення географії реалізації продукції за межі міста Одеса.

Таким чином, результати проведених розрахунків свідчать про наявність достатньої ринкової бази для функціонування проєктованого кондитерського цеху. Незважаючи на високий рівень конкуренції та присутність імпортової продукції, місткість ринку борошняних кондитерських виробів залишається значною, а розширення збуту на територію всієї Одеської області та сусідніх регіонів забезпечує можливість повного завантаження виробничих потужностей. Це підтверджує економічну доцільність реалізації проєкту та його перспективність у довгостроковому періоді.

### РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Мета технологічного проектування підприємств – встановити оптимальні, найбільш прогресивні технологічні схеми по кожному виробництву відповідно до вибраного асортименту; визначити потребу підприємства в технологічному устаткуванні та робочій силі, а також у сировині, напівфабрикатах, загортувальних, таропакувальних матеріалах, у виробничих і складських приміщеннях.

Вихідні матеріали для технологічного розрахунку такі:

- завдання на проектування ( потужність і асортимент);
- норми технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості;
- діючі ДСТУ, технологічні інструкції щодо виробництва кондитерських виробів і рецептури.

#### 3.1. Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів

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

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

$$q = \Pi * n / 200 * a; \quad (3.1)$$

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

$\Pi$  – виробнича потужність підприємства, кг/рік;

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

$a$  – кількість робочих днів у році.

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

**Таблиця 3.1. Асортимент за видами виробів**

| Найменування виду виробу | Кількість робочих днів у році | Кількість змін за добу | Виробітка |           |        |     |
|--------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------|-----------|--------|-----|
|                          |                               |                        | змінна, т | добова, т | річна  |     |
|                          |                               |                        |           |           | т      | (%) |
| Борошняні                | 250                           | 2                      | 6,0       | 12,0      | 3000,0 | 100 |

**Таблиця 3.2. Розгорнутий асортимент продукції, що виготовляється**

| Найменування виробів | Виробітка    |              |        |      | Вид загортки,<br>фасування |
|----------------------|--------------|--------------|--------|------|----------------------------|
|                      | змінна,<br>т | добова,<br>т | річна  |      |                            |
|                      |              |              | т      | (%)  |                            |
| Печиво «Барвінок»    | 3,7          | 7,4          | 1850,0 | 51,4 | Вагове                     |
| Крекер «Київський»   | 2,0          | 4,0          | 1000,0 | 27,8 | В коробках по 500 г        |
| Пряники «Дитячі»     | 1,5          | 3,0          | 750,0  | 20,8 | Вагові                     |
| Усього               | 7,2          | 14,4         | 3600,0 | 100  | -                          |

### 3.2. Рецептура обраного асортименту та технологічна характеристика сировини

Рецептура № 81

#### Печиво «Барвінок»

Цукрове печиво з борошна вищого гатунку. Має фігурну форму.

Випускається ваговим та фасованим. В 1 кг міститься не менше 150 штук.

Вологість  $4,5 \pm 1,5\%$ .

| Найменування сировини та напівфабрикатів | Вміст сухих речовин, % | Витрати сировини, кг |                   |                          |                   |
|------------------------------------------|------------------------|----------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|
|                                          |                        | На завантаження      |                   | На 1 т готової продукції |                   |
|                                          |                        | в натурі             | в сухих речовинах | в натурі                 | в сухих речовинах |
| Борошно в/г                              | 85,5                   | 100,0                | 85,5              | 682,13                   | 583,23            |
| Цукрова пудра                            | 99,85                  | 29,5                 | 29,46             | 201,22                   | 200,92            |
| Інвертний сироп                          | 70,0                   | 7,5                  | 5,25              | 51,16                    | 35,81             |
| Маргарин                                 | 84,0                   | 22,0                 | 18,48             | 150,06                   | 126,05            |
| Молоко цільне                            | 12,0                   | 8,0                  | 0,96              | 54,56                    | 6,54              |
| Ванільна пудра                           | 99,85                  | 0,56                 | 0,56              | 3,82                     | 3,81              |

|                    |      |        |        |         |        |
|--------------------|------|--------|--------|---------|--------|
| Сіль               | 96,5 | 0,75   | 0,72   | 5,12    | 4,94   |
| Сода               | 50,0 | 0,74   | 0,37   | 5,05    | 2,53   |
| Вуглеамонійна сіль | -    | 0,15   | -      | 1,02    | -      |
| Есенція            | -    | 0,18   | -      | 1,23    | -      |
| Фосфатиди          | 98,5 | 0,85   | 0,84   | 5,8     | 5,71   |
| Всього             | -    | 170,23 | 142,14 | 1161,17 | 969,54 |
| Вихід              | 95,5 | 146,60 | 140,01 | 1000,0  | 955,0  |

### Рецептура № 255

#### ***Крекер «Київський»***

Сухе печиво з борошна вищого гатунку з додаванням солодового екстракту. Має різноманітну форму. Випускається ваговим та фасованим.

В 1 кг міститься не менше 303 штук.

Вологість 4,0% ± 1,5%.

| Найменування сировини та напівфабрикатів | Вміст сухих речовин, % | Витрати сировини, кг |                   |                                                        |                   |
|------------------------------------------|------------------------|----------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|-------------------|
|                                          |                        | На завантаження      |                   | На 1 т готової продукції /без загорткових матеріалів / |                   |
|                                          |                        | в натурі             | в сухих речовинах | в натурі                                               | в сухих речовинах |
| Борошно вищого гатунку                   | 85,5                   | 458,00               | 391,59            | 906,02                                                 | 774,65            |
| Цукор-пісок                              | 99,85                  | 31,00                | 30,95             | 61,32                                                  | 61,23             |
| Інвертний сироп                          | 70,0                   | 17,60                | 12,32             | 34,81                                                  | 24,37             |
| Маргарин                                 | 84,0                   | 72,00                | 60,48             | 142,43                                                 | 119,64            |
| Солодовий екстракт                       | 75,0                   | 8,80                 | 6,60              | 17,41                                                  | 13,06             |
| Сіль /в тісто/                           | 96,5                   | 4,00                 | 3,86              | 7,92                                                   | 7,64              |
| Сода                                     | 50,0                   | 1,80                 | 0,90              | 3,56                                                   | 1,78              |
| Вуглеамонійна сіль                       | -                      | 8,00                 | -                 | 15,83                                                  | -                 |
| Піросульфід натрію                       | -                      | 0,08                 | -                 | 0,16                                                   | -                 |
| Сіль /для обсипання/                     | 96,5                   | 1,50                 | 1,45              | 2,97                                                   | 2,87              |
| Всього                                   | -                      | 602,78               | 508,15            | 1192,43                                                | 1005,24           |
| Вихід                                    | 96,0                   | 505,5                | 485,28            | 1000,00                                                | 960,00            |

Енергетична цінність 100 г печива – 425 ккал.

## Рецептура №99

### Пряники «Дитячі»

Прямокутна форма. Поверхня блискуча, коричневого кольору, з малюнком на поверхні. На зломі видні дрібні пори. Випускаються ваговими та фасованими.

В 1 кг міститься не менше 20 штук.

Вологість 14,0%±1,5%.

| Найменування сировини та напівфабрикатів  | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг |                   |
|-------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------|
|                                           |                                | в натурі                                      | в сухих речовинах |
| Борошно пшеничне 1-го гатунку             | 85,50                          | 345,50                                        | 295,40            |
| Борошно пшеничне 1-го гатунку (на підпил) | 85,50                          | 27,00                                         | 23,09             |
| Обрізки від тортів, тістечок і кексів     | 72,00                          | 286,80                                        | 206,50            |
| Яйця (в тісто)                            | 27,00                          | 79,50                                         | 21,47             |
| Яйця (для змащення)                       | 27,00                          | 13,80                                         | 3,73              |
| Паленка                                   | 78,00                          | 11,10                                         | 8,66              |
| Цукор-пісок                               | 99,85                          | 317,90                                        | 317,42            |
| Сухі духи                                 | 100,00                         | 5,87                                          | 5,87              |
| Вуглекислий амоній                        | 0,00                           | 2,42                                          | 0,0               |
| ВСЬОГО                                    | -                              | 1089,89                                       | 882,14            |
| ВИХІД                                     | 86,00                          | 1000,00                                       | 860,00            |

### Технологічна характеристика сировини

**Пшеничне борошно** – основний вид сировини для виробництва борошняних кондитерських виробів (печива, вафлі, торти та ін.).

Пшеничне борошно виробляється згідно з ДСТУ 46.004-99 і розділяється на пшеничне хлібопекарське борошно шести гатунків (екстра, вищий, крупчатка, 1-го, 2-го і обойне) і пшеничне борошно загального вжитку.

Для

виробництва борошняних кондитерських виробів в основному використовують борошно вищого і 1-го ґатунку. Борошно 2-го ґатунку застосовують для окремих видів печива, пряників, галет.

Хімічний склад пшеничного борошна залежить від складу зерна для його виробництва і ґатунку. Чим вищий ґатунок борошна, тим менше в ньому міститься клейковини, золи, білку, жиру, тобто речовин, якими багата оболонка, зародок, алеїроновий шар. Чим нижчий ґатунок борошна, тим ближче борошно наближається за хімічним складом до зерна. Обойне борошно в основному складається з подрібленого зерна без відділення оболонки, алеїронового шару і зародка.

Борошно характеризується запахом, хрускотом, смаком, кольором, крупністю помелу, вологістю, вмістом білкових речовин, вуглеводів, золи, мінеральних речовин, вітамінів і ферментів. Щоб запобігти розвитку мікрофлори (при температурі 20...45°C) оптимальними умовами зберігання борошна є температура 15...18°C і відносна волога повітря 60...65%.

**Цукор** - основний вид сировини в кондитерському виробництві. Його застосовують для виготовлення майже всіх видів кондитерських виробів: карамелі, різних видів цукерок, мармеладу, драже, шоколаду, ірису, борошняних кондитерських виробів та інших. Крім того, цукор є добрим консервуючим засобом і застосовується як консервант при виготовленні кондитерських фруктово-ягідних напівфабрикатів.

За зовнішнім виглядом кристали цукру-піску повинні бути однорідної будови, з чітко вираженими гранями, сипучі, не липкі; без грудок і без сторонніх домішок; колір цукру-піску білий з блиском; смак солодкий, без стороннього присмаку, кристали не мають запаху в сухому вигляді, ні у водному розчині; розчинність у воді повна, розчин прозорий.

Фізико-хімічні показники: кількість чистої сахарози (у перерахунку на суху речовину)

не менше 99,75 % редукуючих речовин (цукру, що мають відновні властивості; до них відносяться глюкоза, мальтоза, лактоза) не більше 0,05 %, золи не більш 0,03, вологи не більше 0,14 %, металодомішок не більше 3,0 мг/кг.

**Цукрова пудра** - крупнота цукрової пудри повинна відповідати проходу сита № 43 не менше 60%, залишки на ситі № 43 - не більше 40%.

**Інвертний сироп** представляє собою суміш рівних частин глюкози і фруктози. Використовують інвертний сироп у якості антикристалізатора при відсутності патоки. При виробництві борошняних кондитерських виробів інвертний сироп застосовується для пом'якшення тіста, підвищення вологості, запобігання швидкому висиханню готових виробів.

**Сухе молоко** незбиране та знежирене зберігають при температурі від 1 до 10 °С і відносній вологості повітря не вище 85% не більше 8 місяців з дня виготовлення. Сухе незбиране молоко в клеєних пачках з целофановими вкладишами і фанерно-штампованих бочках з вкладишами з пергаменту, целофану та інших матеріалів слід зберігати при температурі від 1 до 20 °С і відносній вологості повітря не вище 75% не більше 3 місяців з дня виготовлення.

Сухе молоко перед вживанням розводять водою при температурі 30 °С у співвідношенні приблизно 1:10. Можна відновлювати сухе молоко за допомогою гідродинамічного вібратора протягом 15-20 хв або вводити його в складі емульсії. Попередньо молоко перемішують з водою температурою 28-30 °С у співвідношенні 1:2 і залишають для набухання на 1 ч.

**Жири** є рецептурними компонентами багатьох груп кондитерських виробів в вигляді індивідуальної сировини або складової частини сільсько – господарської сировини (горіхів, кунжутних, соняшникових зернят і т.д.)

Жири відіграють головну роль в утворенні структури виробів, формуванні смаку і аромату. Застосовують в твердому і рідкому вигляді. До твердого відносять:

вершкове масло, гідрогенізовані жири, маргарин, кондитерський жир, какао – масло, кокосове масло. Рідкі жири – представлені рослинними оліями: соняшникова, кукурудзяна, арахісова, оливкова, рапсова.

**Маргарин** - залежно від складу і співвідношення компонентів виробляється наступний асортимент маргарину: молочний столовий, тваринний і кондитерський; вершковий кондитерський; безмолочні.

У вершковому маргарині має бути не менше 25% вершкового масла. Маргарин повинен відповідати основним показниками: жир - не менше 82-82,5%; волога- 16,5-17%; сіль-0,2-0,7%; температура плавлення жиру - 27-34°C; кислотність - не більше 2 град.

**Меланж** (свіжа заморожена яєчна маса без шкаралуп). Для отримання меланжу яєчну масу проціджують, перемішують і розливають в жестяні банки з наступним запаюванням і замороженням. Заморожений меланж – темно-оранжевого кольору, а після розтоплення – від світло - жовтого до світло-оранжевого.

Меланж не повинен мати стороннього запаху і присмаку. Зберігають при температурах (-6°C). Банки з замороженим меланжем попередньо обмивають теплою водою, а потім розморожують у ваннах з температурою не вище 45°C. Повторне заморожування заборонено. Зберігання дефростованих продуктів більше 4 годин не допускається.

**Кухонна сіль** відноситься до допоміжного сировини кондитерського виробництва. Ця сировина використовується у вигляді добавок для підвищення харчової цінності, забезпечення специфічних смакових, ароматичних і фізикохімічних властивостей кондитерських виробів.

Кухонна сіль являє собою білі або безбарвні кристали солоного смаку, без запаху. Завдяки різноманітності фізичних і хімічних властивостей кухонну сіль застосовують практично в усіх галузях народного господарства.

Кухонну

сіль залежності від хімічного складу і показників якості поділяють на чотири сорти: «Екстра», вищий, I і II. За органолептичними показниками сіль повинна задовольняти наступним вимогам.

Зовнішній вигляд - сіль має вигляд цілих кристалів або розмелених частинок. У ній не повинно міститися сторонніх механічних помітних для очей забруднень. Колір солі «Екстра» - білий, у інших сортів допускається жовтуватий, сіруватий або рожевий відтінки. Сіль не повинна мати запаху, повинна розчинятися у воді.

Кухонна сіль входить у рецептури борошняних кондитерських виробів зазвичай в кількості 0,3-0,6%. Для борошняних кондитерських виробів застосовується сіль «Екстра».

**Есенції** - являють собою спиртові або водно-спиртові розчини ароматичних речовин або їх сумішей. За зовнішнім виглядом есенції повинні бути прозорою рідиною з запахом, що відповідає контрольному зразку. Для кожного виду есенції регламентується колір, показник заломлення та щільність. На кондитерські фабрики есенції зазвичай надходять в бутілях місткістю до 25 л, поміщених в ящики або корзини. Їх необхідно зберігати в закритих затемнених приміщеннях при температурі до 25 °С. Склади повинні мати добру вентиляцію.

**Солодовий екстракт** - виготовляється з цільного зерна ячменю, іноді з додаванням інших злаків, шляхом затирання з водою і екстракції до консистенції густого сиропу. Ця речовина має підвищену стабільність за рахунок мінімальної кількості води і високий вміст цукрів. У виробництві борошняних кондитерських виробів надає піджаристого кольору і рум'яної скоринки, отримання пружного тіста, збільшення терміну зберігання виробів.

**Кислота молочна харчова** - повинна бути прозорою, без каламуті, не мати неприємного гострого запаху, обумовленого присутністю в ньому домішок

летючих кислот, і не містити ціанистоводневої кислоти, миш'яку, солей важких металів.

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

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

За нормами витрати сировини і напівфабрикатів, що надходить зі сторони, складається табл. 3.3, де вказуються витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони, на змінну, добову і річну виробітку. У таблицю 3.3. не вносяться напівфабрикати власного виробництва, наприклад, інвертний сироп, пудра цукрова і ванільна та ін.

**Таблиця 3.3 - Витрати сировини та напівфабрикатів що надходять зі сторони**

| Найменування виробів і змінна виробітка | Печиво «Барвінок» |              | Крекер «Київський» |              | Пряники «Дитячі» |              | Усього       |             |            |
|-----------------------------------------|-------------------|--------------|--------------------|--------------|------------------|--------------|--------------|-------------|------------|
|                                         | На 1т, кг         | На 3,7 т, кг | На 1т,кг           | На 2,0 т, кг | На 1т, кг        | На 1,5 т, кг | За зміну, кг | За добу, кг | За рік, кг |
| <b>Сировина</b>                         |                   |              |                    |              |                  |              |              |             |            |
| Борошно 1 гатунку                       | -                 | -            | -                  | -            | 372,50           | 558,75       | 558,75       | 1117,5      | 279,38     |
| Борошно вищого гатунку                  | 682,13            | 2523,88      | 906,02             | 1812,04      | -                | -            | 4335,92      | 8671,84     | 2167,9     |
| Цукор-пісок                             | 240,49            | 889,81       | 85,15              | 170,3        | 327,53           | 491,29       | 1551,4       | 3102,8      | 775,7      |
| Маргарин                                | 150,06            | 555,22       | 142,43             | 284,86       | -                | -            | 840,08       | 1680,16     | 420,04     |
| Молоко цільне                           | 54,56             | 201,87       | -                  | -            | -                | -            | 201,87       | 403,74      | 100,94     |
| Сіль                                    | 5,12              | 18,94        | 10,89              | 21,78        | -                | -            | 40,72        | 81,44       | 20,36      |
| Сода                                    | 5,18              | 19,17        | 3,64               | 7,28         | -                | -            | 26,45        | 52,9        | 13,23      |
| Вуглеамонійна сіль                      | 1,02              | 3,77         | 15,83              | 31,66        | 2,42             | 3,63         | 39,06        | 78,12       | 19,53      |
| Есенція                                 | 1,23              | 4,55         | -                  | -            | -                | -            | 4,55         | 9,1         | 2,28       |

|                             |      |       |       |       |       |        |        |       |       |
|-----------------------------|------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| Солодовий екстракт          | -    | -     | 17,41 | 34,82 | -     | -      | 34,82  | 69,64 | 17,41 |
| Піросульфід натрію          | -    | -     | 0,16  | 0,32  | -     | -      | 0,32   | 0,64  | 0,16  |
| Яйця                        | -    | -     | -     | -     | 93,30 | 139,95 | 139,95 | 279,9 | 69,98 |
| Фосфатиди                   | 5,8  | 21,46 | -     | -     | -     | -      | 21,46  | 42,92 | 10,73 |
| Молочна кислота             | 0,35 | 1,29  | 0,24  | 0,48  | -     | -      | 1,77   | 3,54  | 0,89  |
| Ванілін                     | 0,15 | 0,56  | 0,24  | 0,48  | -     | -      | 1,04   | 2,08  | 0,52  |
| Спирт-ректифікат            | 0,15 | 0,56  | -     | -     | -     | -      | 0,56   | 1,12  | 0,28  |
| Сухі духи                   | -    | -     | -     | -     | 5,87  | 8,81   | 8,81   | 17,62 | 4,41  |
| Обрізки від тортів і кексів | -    | -     | -     | -     | 286,8 | 430,2  | 430,2  | 860,4 | 215,1 |

Для виробництва цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску; тоді на виробництво 201,22 кг цукрової пудри необхідно цукру-піску:

$$M_{\text{цук.п}} = 201,22 * 1003 / 1000 = 201,82 \text{ кг}$$

Для виробництва 1 т ванільної пудри необхідно 38 кг ваніліну з додаванням 38 кг спирту-ректифікату та 952,33 кг цукру-піску. Тоді для виробництва 3,82 кг ванільної пудри необхідно:

$$\text{Ваніліну} - 3,82 * 38 / 1000 = 0,145 \text{ кг}$$

$$\text{Спирту-ректифікату} - 0,145 \text{ кг}$$

$$\text{Цукру-піску} - 3,82 * 952,33 / 1000 = 3,64 \text{ кг.}$$

Для виробництва 1 т інвертного сиропу необхідно 684,64 кг цукру-піску, 6,85 кг молочної кислоти, 2,54 кг соди. Тоді на виробництво 51,16 кг інвертного сиропу для печива «Барвінок» знадобиться: цукру-піску  $51,16 * 684,64 / 1000 = 35,03$  кг, молочної кислоти  $51,16 * 6,85 / 1000 = 0,35$  кг, соди  $51,16 * 2,54 / 1000 = 0,13$  кг.

А для крекеру «Київський» на виробництво 34,81 кг інвертного сиропу знадобиться: цукру-піску  $34,81 * 684,64 / 1000 = 23,83$  кг, молочної кислоти  $34,81 * 6,85 / 1000 = 0,24$  кг, соди  $34,81 * 2,54 / 1000 = 0,09$  кг.

### 3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

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

Напівфабрикати власного виробництва можуть отримуватися перемішуванням окремих видів сировини (рецептурна суміш) без маси в натурі (механічні втрати при цьому не враховуються) або шляхом змішування сировини з наступним уварюванням, випіканням, сушінням і т.д. та зміною маси в натурі. До фабрикатів власного виробництва відноситься:

у борошняних кондитерських výroбах – тісто, емульсії концентровані, інвертний сироп, начинки, вафельні листи, випечені й оздоблювальні напівфабрикати у виробництві тортів і тістечок, цукрова пудра та ін.

Основна частина напівфабрикатів власного виробництва розраховується шляхом перерахунку норм їх витрат на 1 т виробів, указаних у рецептурі. До них відносяться: карамельна, помадна маса, начинки, шоколадна глазур та ін. Іноді в рецептурних довідниках не вказуються напівфабрикати власного виробництва, особливо де має місце напівфабрикату в процесі уварювання, сушіння, випікання і т.д. При цих процесах маса продукту в сухих речовинах (СР) не змінюється, що полегшує перерахунок маси кінцевого напівфабрикату в натурі на таку ж масу початкового напівфабрикату у натурі.

Маса початкового напівфабрикату в натурі визначається із залежності:

$$M_{\text{п}} \cdot C_{\text{п}} = M_{\text{к}} \cdot C_{\text{к}} \quad (3.2)$$

де  $M_{\text{п}}$ ,  $M_{\text{к}}$  – маса відповідно початкового і кінцевого напівфабрикатів, кг;

$C_{\text{п}}$ ,  $C_{\text{к}}$  – масова частка відповідно в початковому і кінцевому напівфабрикатів, %.

**Таблиця 3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для печива «Барвінок»**

| № п/п | Індекс | Найменування напівфабрикату | Масова частка СР, % | Використано напівфабрикатів  |                             |
|-------|--------|-----------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|
|       |        |                             |                     | на 1 т готової продукції, кг | за зміну з розрахунку 3,7 т |
| 1     | К      | Печиво                      | 95,5                | 1000,0                       | 3700,0                      |
|       | П      | Тісто                       | 83,0                | 1150,6                       | 4257,22                     |
| 2     | К      | Тісто                       | 83,0                | 1150,6                       | 4257,22                     |
|       | П      | Емульсія                    | -                   | 485,99                       | 1798,16                     |
|       |        | Борошно в/г                 | 85,5                | 682,13                       | 2523,88                     |
| 3     | К      | Емульсія                    | -                   | 485,99                       | 1798,16                     |
|       | П      | Цукрова пудра               | 99,85               | 201,22                       | 744,51                      |
|       |        | Інвертний сироп             | 70,0                | 51,16                        | 189,29                      |
|       |        | Маргарин                    | 84,0                | 150,06                       | 555,22                      |
|       |        | Молоко цільне               | 12,0                | 54,56                        | 201,87                      |
|       |        | Ванільна пудра              | 99,85               | 3,82                         | 14,13                       |
|       |        | Сіль                        | 96,5                | 5,12                         | 18,94                       |
|       |        | Сода                        | 50,0                | 5,05                         | 18,68                       |
|       |        | Вуглеамонійна сіль          | -                   | 1,02                         | 3,77                        |
|       |        | Есенція                     | -                   | 1,23                         | 4,55                        |
|       |        | Фосфатиди                   | 98,5                | 5,8                          | 2,1                         |
|       |        | Вода                        | -                   | 6,95                         | 25,72                       |
| 4     | К      | Інвертний сироп             | 70,0                | 51,16                        | 189,29                      |
|       | П      | Цукор-пісок                 | 99,85               | 35,03                        | 129,61                      |
|       |        | Молочна кислота             | 40,0                | 0,35                         | 1,29                        |
|       |        | Сода                        | 50,0                | 0,13                         | 0,48                        |
|       |        | Вода                        | -                   | 15,65                        | 57,90                       |
| 5     | К      | Ванільна пудра              | 99,85               | 3,82                         | 14,13                       |
|       | п      | Ванілін                     | -                   | 0,15                         | 0,56                        |
|       |        | Спирт-ректифікат            | -                   | 0,15                         | 0,56                        |
|       |        | Цукор-пісок                 | 99,85               | 3,64                         | 13,47                       |
| 6     | К      | Цукрова пудра               | 99,85               | 201,22                       | 744,51                      |
|       | П      | Цукор-пісок                 | 99,85               | 201,82                       | 746,75                      |

Відповідно до технології отримання цукрового печива вологість тіста приймають за

17%.

Розрахунок маси тіста на 1 т готової продукції(кг):

$$M_T = M_{п.} \times C_{п.}/C_T.$$

$$M_T = 95,5 \times 1000/83 = 1150,6 \text{ кг.}$$

Розрахунок кількості води, необхідної для замішування тіста ( $M_B$ ), використовується за формулою:

$$M_B = (100 \times M_{ср.}/100 - W_T) - M_c M_B.$$

$$M_B = (100 \times 969,54/100 - 17) - 1161,17 = 6,95 \text{ кг.}$$

де  $M_{ср.}$  - маса сухих речовин сировини,

$W_T$  - бажана вологість тіста, %;

$M_c$  - маса сировини на змішування (у натурі, без додавання води), кг.

Кількість емульсії ( $E$ ), необхідної для змішування тіста, визначається як сума усіх рецептурних компонентів за виключенням борошна.

$$E = 485,99 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу води для виготовлення інвертного сиропу:

$$M_B = M_{ін.с} - (M_{цук.} + M_{м.кис.} + M_{соди});$$

$$M_B = 51,16 - (35,03 + 0,35 + 0,13) = 15,65 \text{ л.}$$

**Таблиця 3.5 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для крекеру «Київський»**

| №<br>п/п | Індекс | Найменування<br>напівфабрикату | Масова<br>частка СР,<br>% | Використано<br>напівфабрикатів     |                                   |
|----------|--------|--------------------------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
|          |        |                                |                           | на 1 т<br>готової<br>продукції, кг | за зміну з<br>розрахунку<br>2,0 т |
| 1        | К      | Готовий виріб                  | 96,0                      | 1000,0                             | 2000,0                            |
|          | П      | Тісто                          | 70,0                      | 1371,43                            | 2742,86                           |
|          |        | Сіль (для обсіпання)           | 96,5                      | 2,97                               | 5,94                              |
| 2        | К      | Тісто                          | 70,0                      | 1371,43                            | 2742,86                           |
|          | П      | Емульсія                       | -                         | 527,07                             | 1054,14                           |
|          |        | Борошно вищого<br>гатунку      | 85,5                      | 906,02                             | 1812,04                           |

|   |   |                    |       |        |         |
|---|---|--------------------|-------|--------|---------|
| 3 | К | Емульсія           | -     | 527,07 | 1054,14 |
|   | П | Цукор-пісок        | 99,85 | 61,32  | 122,64  |
|   |   | Інвертний сироп    | 70,0  | 34,81  | 69,62   |
|   |   | Маргарин           | 84,0  | 142,43 | 284,86  |
|   |   | Солодовий екстракт | 75,0  | 17,41  | 34,82   |
|   |   | Сіль               | 96,5  | 7,92   | 15,84   |
|   |   | Сода               | 50,0  | 3,56   | 7,12    |
|   |   | Вуглеамонійна сіль | -     | 15,83  | 31,66   |
|   |   | Піросульфід натрію | -     | 0,16   | 0,32    |
|   |   | Вода               | -     | 243,63 | 487,26  |
| 4 | К | Інвертний сироп    | 70,0  | 34,81  | 69,62   |
|   | П | Цукор-пісок        | 99,85 | 23,83  | 47,66   |
|   |   | Молочна кислота    | 40,0  | 0,24   | 0,48    |
|   |   | Сода               | 50,0  | 0,08   | 0,16    |
|   |   | Вода               | -     | 10,66  | 21,32   |

У відповідності до технології отримання крекери вологість тіста приймають 30%.

Розрахунок маси тіста на 1 т готової продукції(кг):

$$M_{\text{т.}} = M_{\text{п.}} \times C_{\text{п.}} / C_{\text{т.}}$$

$$M_{\text{т.}} = 96,0 \times 1000 / 70 = 1371,43 \text{ кг.}$$

Розрахунок кількості води, необхідної для змішування тіста ( $M_{\text{в.}}$ ), використовується за формулою:

$$M_{\text{в.}} = (100 \times M_{\text{ср.}} / 100 - W_{\text{т.}}) - M_{\text{с.}} \quad M_{\text{в.}} = (100 \times 1005,24 / 100 - 30) - 1192,43 = 243,63 \text{ кг.}$$

де  $M_{\text{ср.}}$ - маса сухих речовин сировини,

$W_{\text{т.}}$ - бажана вологість тіста,%;

$M_{\text{с.}}$ - маса сировини на змішування (у натурі, без додавання води), кг.

Кількість емульсії ( $E$ ), необхідної для змішування тіста, визначається як сума усіх рецептурних компонентів за виключенням борошна і крохмалю:

$$E = 61,32 + 34,81 + 142,43 + 17,41 + 7,92 + 3,56 + 15,83 + 0,16 + 243,63 = 527,0 \text{ кг.}$$

Для 34,81 кг інвертного сиропу знадобиться: цукру-піску  $34,81 \times 684,64 / 1000 = 23,83 \text{ кг,}$

молочної кислоти  $34,81 \cdot 6,85/1000 = 0,24$  кг, соди  $34,81 \cdot 2,54/1000 = 0,08$  кг.

Розраховуємо масу води для виготовлення інвертного сиропу:

$M_v = M_{н.с} - (M_{цук.} + M_{м.кис.} + M_{соди});$

$M_v = 34,81 - (23,83 + 0,24 + 0,08) = 10,66$  л.

**Таблиця 3.6 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для пряників «Дитячі»**

| № з/п | Індекс | Найменування напівфабрикату           | Масова частка СР, % | Використано напівфабрикатів  |                                 |
|-------|--------|---------------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------------------|
|       |        |                                       |                     | на 1 т готової продукції, кг | на зміну з розрахунку 1,5 т, кг |
| 1     | к      | Пряники                               | 87,50               | 1000,0                       | 1500,0                          |
|       | п      | Тісто                                 | 75,00               | 1166,67                      | 1750,01                         |
|       |        | Яйця (для змащування)                 | 27,00               | 13,80                        | 20,7                            |
| 2     | к      | Тісто                                 | 75,00               | 1166,67                      | 1750,01                         |
|       | п      | Борошно пшеничне 1-го сорту           | 85,50               | 345,50                       | 518,25                          |
|       |        | Обрізки від тортів, тістечок і кексів | 72,00               | 286,80                       | 430,2                           |
|       |        | Яйця                                  | 27,00               | 79,50                        | 119,25                          |
|       |        | Паленка                               | 78,00               | 11,10                        | 16,65                           |
|       |        | Цукор-пісок                           | 99,85               | 317,90                       | 476,85                          |
|       |        | Сухі духи                             | 100,0               | 5,87                         | 8,81                            |
|       |        | Амоній вуглекислий                    | 0,00                | 2,42                         | 3,63                            |
|       |        | Вода                                  | -                   | 91,34                        | 137,01                          |
| 3     | к      | Паленка                               | 78,00               | 11,10                        | 16,65                           |
|       | п      | Цукор-пісок                           | 99,85               | 9,63                         | 14,45                           |

У відповідності до технології отримання пряників вологість тіста приймають 25%

Розраховують масу тіста на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{m.} = M_{n.} \cdot C_{n.} / C_{m.} = 87,5 \cdot 1000,00 / 75,0 = 1166,67 \text{ кг.}$$

Розрахунок кількості води, необхідної для замішування тіста ( $M_v$ ), виконується за формулою:

$$M_{v.} = (100 \cdot M_{cp} / 100 - W_T) - M_c,$$

де  $M_{cp}$  – маса сухих речовин сировини, кг;

$W_T$  – бажана вологість тіста, %;

$M_c$  – маса сировини на замішування (у натурі, без додавання води), кг.

$$M_{v.} = (100 \cdot 855,32 / 100 - 25) - 1049,09 = 91,34 \text{ кг.}$$

Для виготовлення 1 т паленки необхідно 867,97 кг цукру-піску; тоді для виготовлення 11,10 кг паленки необхідно  $11,10 \cdot 867,97 / 1000 = 9,63$  кг цукру-піску.

### 3.5.Розрахунок допоміжних матеріалів і тари

Загортання, фасування і пакування кондитерських виробів проводять з метою оберігання їх від впливу вологи, світла, сторонніх запахів, механічних ушкоджень, для забезпечення санітарно - гігієнічних вимог до виробів і тривалішого збереження якості, збільшення термінів придатності, а також для надання привабливого зовнішнього вигляду товарній продукції.

Основні дані по витратах тари та пакувальних матеріалів на 1 т готової продукції подано в нормативно-технічній документації, що відповідає ДСТУ.

Розраховуються потреби цехів у допоміжних матеріалах на зміну, на добу, на рік. Отримані результати заносять у таблицю 3.7. та використовують при розрахунку площі складу для зберігання нормативного запасу допоміжних матеріалів.

**Таблиця 3.7 Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для борошняного цеху**

| Матеріал                | Печиво<br>«Барвінок» |                    | Крекер<br>«Київський» |                 | Пряники<br>«Дитячі» |                   | Усього, кг  |            |              |
|-------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|---------------------|-------------------|-------------|------------|--------------|
|                         | На<br>1т, кг         | На<br>3,7т<br>, кг | На 1т,<br>кг          | На 2,0<br>т, кг | На<br>1т, кг        | На<br>1,5т,<br>кг | За<br>зміну | За<br>добу | За<br>рік, т |
| Папір для застилення    | -                    | -                  | 0,6                   | 1,2             | -                   | -                 | 1,2         | 2,4        | 0,60         |
| Гумована стрічка        | 0,7                  | 2,59               | 0,7                   | 1,4             | 0,8                 | 1,2               | 5,19        | 10,38      | 2,59         |
| Підпергамент, пергамент | 9,0                  | 33,3               | 17,0                  | 34,0            | 8,4                 | 12,6              | 79,9        | 159,8      | 39,95        |
| Коробки складні         | -                    | -                  | 200,0                 | 400,0           | -                   | -                 | 400,0       | 800,0      | 200,0        |

Маса однієї складної коробки приймається 0,1 кг.

**Таблиця 3.8. Розрахунок витрат тари для борошняного цеху**

| Тара                            | Печиво<br>«Барвінок» |                   | Крекер<br>«Київський» |                   | Пряники<br>«Дитячі» |                   | Усього   |      |         |       |        |      |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|-------------------|----------|------|---------|-------|--------|------|
|                                 | На<br>1т,шт          | На<br>3,7т,<br>шт | На<br>1т, шт          | На<br>2,0т,<br>шт | На<br>1т, шт        | На<br>1,5т,<br>шт | За зміну |      | За добу |       | За рік |      |
|                                 |                      |                   |                       |                   |                     |                   | шт       | кг   | шт      | кг    | Тис.шт | т    |
| Ящики з гофрованого картону №19 | 100                  | 370               | -                     | -                 | -                   | -                 | 370      | 185  | 740     | 370   | 185,0  | 92,5 |
| Ящики з гофрованого картону №23 | -                    | -                 | 167                   | 334               | -                   | -                 | 334      | 167  | 668     | 334,0 | 167,0  | 83,5 |
| Ящики з гофрованого картону №24 | -                    | -                 | -                     | -                 | 84                  | 126               | 126      | 63,0 | 252     | 126,0 | 63,0   | 31,5 |

### 3.6. Розрахунок складів

На підставі даних про потребу підприємства в сировині, напівфабрикатах, допоміжних матеріалах і тарі приступають до розрахунку складського господарства. У

результаті такого розрахунку визначаються площі складів, необхідні для зберігання нормованих запасів сировини, таропакувальних матеріалів і готової продукції.

Вартість сировини при виробництві кондитерських виробів становить 80 – 85% і більше від собівартості виробів, тому зниження втрат при зберіганні сировини має важливе значення для зниження собівартості продукції.

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

При проектуванні кондитерських підприємств необхідно передбачати роздільне зберігання таких продуктів: цукру – піску, борошна, патоки, жиру, молочних продуктів, фруктово – ягідної сировини, какао – бобів і горіхових ядер, смакових та ароматичних речовин, продуктів і напівфабрикатів, які швидко псуються.

Розрахунок складських площ для зберігання сировини починають із визначення нормованих запасів, що підлягають збереженню на складі, шляхом множення добової витрати кожного виду сировини на нормативний термін зберігання. Результати розрахунку подають у вигляді таблиці 3.9.

**Таблиця 3.9 Розрахунок необхідної складської площі для зберігання сировини**

| Сировина                | Добова витрата,т | Норма зберігання,діб | Підлягає зберіганню,т | Кількість сировини на 1 м <sup>2</sup> , т | Необхідна складська площа м <sup>2</sup> |
|-------------------------|------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|
| Безтарне зберігання     |                  |                      |                       |                                            |                                          |
| Борошно першого гатунку | 1,118            | 7                    | 7,83                  | безтарне зберігання                        |                                          |
| Борошно вищого гатунку  | 8,67             | 7                    | 60,69                 | безтарне зберігання                        |                                          |
| Цукор-пісок             | 3,103            | 15                   | 46,55                 | безтарне зберігання                        |                                          |
| Молоко цільне           | 0,404            | 15                   | 6,06                  | безтарне зберігання                        |                                          |

| Склад основної сировини              |        |     |       |      |       |
|--------------------------------------|--------|-----|-------|------|-------|
| Сіль                                 | 0,081  | 30  | 2,43  | 0,95 | 2,56  |
| Сода                                 | 0,053  | 30  | 1,59  | 0,95 | 1,67  |
| Солодовий екстракт                   | 0,069  | 120 | 8,28  | 0,22 | 37,64 |
| Всього                               |        |     |       |      | 41,87 |
| Холодний склад                       |        |     |       |      |       |
| Яйця                                 | 0,279  | 5   | 1,39  | 0,47 | 2,97  |
| Маргарин                             | 1,68   | 15  | 25,2  | 1,05 | 24,0  |
| Всього                               |        |     |       |      | 26,97 |
| Склад смакових і ароматичних речовин |        |     |       |      |       |
| Вуглеамонійна сіль                   | 0,078  | 30  | 2,34  | 0,77 | 3,04  |
| Піросульфід натрію                   | 0,0006 | 120 | 0,072 | 0,22 | 0,31  |
| Есенція                              | 0,009  | 30  | 0,27  | 0,6  | 0,45  |
| Ванілін                              | 0,0021 | 30  | 0,063 | 0,6  | 0,11  |
| Молочна кислота                      | 0,0035 | 30  | 0,105 | 0,6  | 0,18  |
| Спирт                                | 0,0011 | 30  | 0,033 | 0,6  | 0,06  |
| Сухі духи                            | 0,018  | 30  | 0,54  | 0,6  | 0,9   |
| Усього                               |        |     |       |      | 5,05  |

Розрахунок складів для безтарного зберігання сировини зводиться до визначення кількості ємностей для її зберігання, отримані дані представляють у вигляді таблиці 3.10.

**Таблиця 3.10. Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання**

| Сировина                | Підлягає зберіганню, т | Тип ємності | Об'єм ємності, м <sup>3</sup> | Основні розміри ємності (висота, діаметр), м | Об'ємна маса сировини/густини, т/м <sup>3</sup> | Коефіцієнт заповнення ємності | Місткість, т | Кількість ємностей, шт. |          |
|-------------------------|------------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------|----------|
|                         |                        |             |                               |                                              |                                                 |                               |              | За розрахунком          | фактична |
| Борошно першого гатунку | 7,83                   | A1-ХБУ-26   | 27,7                          | l=4,0<br>b=3,22<br>h= 4,85                   | 0,7                                             | 0,8                           | 15,51        | 0,5                     | 2        |

|                        |       |           |      |                                |      |     |       |      |   |
|------------------------|-------|-----------|------|--------------------------------|------|-----|-------|------|---|
| Борошно вищого гатунку | 60,69 | A1-ХБУ-52 | 55,0 | $l=4,0$<br>$b=3,22$<br>$h=7,1$ | 0,7  | 0,8 | 30,8  | 1,97 | 3 |
| Цукор-пісок            | 46,55 | ХЕ-160А   | 55,2 | $D=2,5$<br>$h=11,89$           | 0,9  | 0,8 | 39,74 | 1,2  | 3 |
| Молоко цільне          | 6,06  | РМГЦ-4    | 4,28 | $l=3,0$<br>$d=1,6$<br>$h=1,93$ | 1,28 | 0,8 | 4,38  | 1,4  | 3 |

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

Кількість ємностей за розрахунком знаходиться шляхом ділення кількості сировини, що підлягає зберіганню, на місткість ємності. Кількість ємностей фактично знаходиться шляхом округлення розрахункової кількості ємностей до цілого числа з урахуванням однієї запасної ємності.

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

**Таблиця 3.11 Розрахунок необхідної складської площі для зберігання допоміжних матеріалів і тари**

| Матеріал                        | Добова витрата, т | Норма зберігання, діб | Підлягає зберіганню на складі, т | Кількість вантажів на 1 м <sup>2</sup> , т | Необхід на складська площа, м <sup>2</sup> |
|---------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Папір для застилення            | 0,0024            | 30                    | 0,072                            | 1,46                                       | 0,05                                       |
| Гумована стрічка                | 0,0104            | 30                    | 0,31                             | 0,72                                       | 0,43                                       |
| Підпергамент, пергамент         | 0,159             | 30                    | 4,77                             | 1,50                                       | 3,18                                       |
| Коробки складні                 | 0,80              | 30                    | 24,0                             | 0,345                                      | 69,6                                       |
| Ящики з гофрованого картону №19 | 0,37              | 30                    | 11,1                             | 0,345                                      | 32,17                                      |
| Ящики з гофрованого картону №23 | 0,334             | 30                    | 10,02                            | 0,345                                      | 29,04                                      |
| Ящики з гофрованого картону №24 | 0,126             | 30                    | 3,78                             | 0,345                                      | 10,96                                      |
| Усього                          |                   |                       |                                  |                                            | 145,43                                     |

При розрахунку складу готової продукції кондитерської фабрики виходять із

таких даних: кількості продукції, що випускається виробничими цехами, норм зберігання й укладання готової продукції в пакет і штабель на 1 м<sup>2</sup> площі з урахуванням проїздів. Отримані дані представляють у вигляді таблиці 3.12.

**Таблиця 3.12 Розрахунок необхідної складської площі для зберігання готової продукції**

| Найменування продукції | Добова виробітка, т | Норма зберігання, діб | Підлягає зберіганню на складі, т | Кількість продукції на 1 м <sup>2</sup> , т | Необхідна складська площа, м <sup>2</sup> |
|------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Печиво «Барвінок»      | 7,4                 | 5                     | 37,0                             | 0,44                                        | 84,1                                      |
| Крекер «Київський»     | 4,0                 | 5                     | 20,0                             | 0,29                                        | 68,96                                     |
| Пряники «Дитячі»       | 3,0                 | 5                     | 15,0                             | 0,75                                        | 20,0                                      |
| Усього                 |                     |                       |                                  |                                             | 173,06                                    |

Тривалість зберігання готової продукції на кондитерських підприємствах дорівнює 5 добам для виробів із тривалим терміном зберігання.

### **3.7. Розрахунок і підбір технологічного устаткування**

Підбір устаткування виконується відповідно до вибраної технологічної схеми послідовно по усіх стадіях виробництва.

Згідно з вибраним асортиментом, проводиться підбір провідного технологічного устаткування, а інші види устаткування розраховуються з урахуванням кількості напівфабрикатів власного виробництва, що переробляються.

При розрахунку технологічного устаткування слід користуватися такими матеріалами: вибраною технологічною схемою виробництва, даними, отриманими при розрахунку напівфабрикатів власного виробництва, продуктивністю обраного устаткування.

Остаточне вибране устаткування уточнюється по кожному виробництву окремо і розрахунок його необхідної кількості з урахуванням коефіцієнта використання устаткування 0,85-0,9.

**Таблиця 3.13 Підбір і розрахунок устаткування для борошняного цеху**

| Найменування виробничих процесів            | Змінна виробітка, кг | Устаткування                      |                       |              |          |                         |
|---------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------|----------|-------------------------|
|                                             |                      | Найменування, завод-виробника     | Продуктивність, кг/зм | З розрахунку | Прийняте | Коефіцієнт використання |
| 1                                           | 2                    | 3                                 | 4                     | 5            | 6        | 7                       |
| <b>Печиво «Барвінок»</b>                    |                      |                                   |                       |              |          |                         |
| Зберігання та дозування цукрової пудри      | 744,51               | Бункер на автовагах               | 800                   | 0,93         | 1        | 0,9                     |
| Зберігання та дозування інвертного сиропу   | 189,29               | Ємність з підігрівом на автовагах | 200                   | 0,95         | 1        | 0,9                     |
| Зберігання та дозування маргарину           | 555,22               | Ємність з підігрівом на автовагах | 600                   | 0,93         | 1        | 0,9                     |
| Зберігання та дозування молока цільного     | 201,87               | Ємність на автовагах              | 250                   | 0,80         | 1        | 0,8                     |
| Зберігання та дозування ванільної пудри     | 14,13                | Ємність на автовагах              | 20                    | 0,7          | 1        | 0,7                     |
| Зберігання та дозування солі                | 18,94                | Ємність на автовагах              | 20                    | 0,95         | 1        | 0,9                     |
| Зберігання та дозування соди                | 18,68                | Ємність на автовагах              | 20                    | 0,93         | 1        | 0,9                     |
| Зберігання та дозування вуглеамонійної солі | 3,77                 | Ємність на автовагах              | 10                    | 0,37         | 1        | 0,4                     |
| Зберігання та дозування фосфатидів          | 2,1                  | Ємність на автовагах              | 10                    | 0,21         | 1        | 0,2                     |
| Зберігання та дозування есенції             | 4,55                 | Дозатор А2-ШДК                    | 5                     | 0,91         | 1        | 0,9                     |
| Зберігання та дозування води                | 25,72                | Ємність на автовагах              | 30                    | 0,87         | 1        | 0,9                     |
| Приготування емульсії                       | 1798,16              | Змішувач-емульсатор ШС            | 2000                  | 0,89         | 1        | 0,9                     |

|                                              |          |                                       |                                                          |      |   |            |
|----------------------------------------------|----------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|---|------------|
| Оброблення емульсії                          | 1798,16  | Ультразвукова установка А1- АГБ – III | 2000                                                     | 0,89 | 1 | 0,9        |
| Виробниче зберігання емульсії                | 1798,16  | Бак для емульсії ШБ-1Е                | 2000                                                     | 0,89 | 1 | 0,9        |
| Зберігання борошна                           | 2523,88  | Виробничий бункер                     | 2700                                                     | 0,93 | 1 | 0,9        |
| Дозування борошна                            | 2523,88  | Стрічковий дозатор                    | 2700                                                     | 0,93 | 1 | 0,9        |
| Заміс тіста                                  | 4257,22  | Тістомісильна машина                  | Автоматизована лінія Rotativa, продуктивністю 4000 кг/зм |      |   |            |
| Транспортування тіста у формувальну машину   | 4257,22  | Автоматична тістоподаюча машина       |                                                          |      |   |            |
| Формування заготовок печива                  | 4257,22  | Ротаційна машина                      |                                                          |      |   |            |
| Випікання печива                             | 3700     | Тунельна піч                          |                                                          |      |   |            |
| Попереднє охолодження печива                 | 3700     | Охолоджувальна шафа                   |                                                          |      |   |            |
| Укладання печиво на ребро                    | 3700     | Стеккер                               |                                                          |      |   |            |
| Остаточне охолодження печива                 | 3700     | Охолоджуючий тунель                   |                                                          |      |   |            |
| Укладання у ящики з гофрокартону             | 3700     | Стіл технологічний                    | -                                                        | -    | 2 | -          |
| Упаковка гофрокоробів, обандеролювання       | 370 кор. | Машина напіваавтомат ОМ               | 1404 кор.                                                | 0,26 | 1 | 0,3        |
| <b>Крекер «Київський»</b>                    |          |                                       |                                                          |      |   |            |
| Зберігання та дозування цукру-піску          | 122,64   | Бункер на автовагах                   | 150                                                      | 0,82 | 1 | 0,8        |
| Зберігання та дозування інвертного сиропу    | 69,62    | Ємність з підігрівом на автовагах     | 100                                                      | 0,69 | 1 | 0,7        |
| Зберігання та дозування маргарину            | 284,86   | Ємність з підігрівом на автовагах     | 300                                                      | 0,95 | 1 | 0,9        |
| Зберігання та дозування солодового екстракту | 34,82    | Ємність на автовагах                  | 100                                                      | 0,35 | 1 | 0,3        |
| Зберігання та дозування солі                 | 15,84    | Ємність на автовагах                  | 20                                                       | 0,79 | 1 | 0,8        |
| Зберігання та дозування соди                 | 7,12     | Ємність на автовагах                  | 10                                                       | 0,71 | 1 | 0,7        |
| Зберігання та дозування вуглеамонійної солі  | 31,66    | Ємність на автовагах                  | 40                                                       | 0,79 | 1 | 0,8        |
|                                              |          |                                       | КРБ.ТЗПХіКВ.1.557-03.2.4                                 |      |   | Лист<br>41 |

|                                             |         |                                                                           |                                                                 |      |      |     |
|---------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------|------|-----|
|                                             |         |                                                                           |                                                                 |      |      |     |
| Зберігання та дозування піросульфіту натрію | 0,32    | Ємність на автовагах                                                      | 1,0                                                             | 0,32 | 1    | 0,3 |
| Зберігання та дозування води                | 487,26  | Ємність на автовагах                                                      | 500                                                             | 0,97 | 1    | 0,9 |
| Приготування емульсії                       | 1054,14 | Змішувач-емульсатор ШС                                                    | 3000                                                            | 0,35 | 1    | 0,4 |
| Оброблення емульсії                         | 1054,14 | Ультразвукова установка А1- АГБ – ІІ, дослідного заводу ВНДІКП - продмаша | 3000                                                            | 0,35 | 1    | 0,4 |
| Виробниче зберігання емульсії               | 1054,14 | Бак для емульсії ШБ – 1Е, Київське НПО «Харчомаш»                         | 3000                                                            | 0,35 | 1    | 0,4 |
| Зберігання борошна                          | 1812,04 | Виробничий бункер                                                         | 2000                                                            | 0,91 | 1    | 0,9 |
| Дозування борошна                           | 1812,04 | Стрічковий дозатор                                                        | 2000                                                            | 0,91 | 1    | 0,9 |
| Заміс тіста                                 | 2742,86 | Тістомісильна машина А2-ШЛУ/7                                             | Комплексно-механізована лінія А2-ШЛУ, продуктивністю 800 кг/год |      |      |     |
| Прокатка тіста                              | 2742,86 | Ламінатор вертикальний А2-ШВЛ                                             |                                                                 |      |      |     |
| Формування заготовок крекери                | 2742,86 | Комплект формуючого устаткування А2-ШЛУ/10                                |                                                                 |      |      |     |
| Обсипання заготовок                         | 2748,8  | Обсипач                                                                   |                                                                 |      |      |     |
| Випікання крекери                           | 2748,8  | Піч А2-ШБК-40                                                             |                                                                 |      |      |     |
| Охолодження крекера                         | 2000,0  | Конвеєрний охолоджуючий А2-ШЛУ/4                                          |                                                                 |      |      |     |
| Укладання крекери на ребро                  | 2000,0  | Стеккер А2-ШЛУ/5                                                          |                                                                 |      |      |     |
| Пакування у коробочки по 500 г              | 2000,0  | Пакувальна машина К-467                                                   | 5616                                                            | 0,36 | 1    | 0,4 |
| Укладання у ящики з гофрокартону            | 2000,0  | Стіл технологічний                                                        | -                                                               | 1    | 1    | 1   |
|                                             |         |                                                                           |                                                                 |      |      |     |
| КРБ.ТЗПХіКВ.1.557-03.2.4                    |         |                                                                           |                                                                 |      | Лист |     |
|                                             |         |                                                                           |                                                                 |      | 42   |     |

|                                        |          |                                           |           |      |         |      |
|----------------------------------------|----------|-------------------------------------------|-----------|------|---------|------|
| Упаковка гофрокоробів, обандеролювання | 334 кор. | Машина напівавтомат ОМ                    | 1404 кор. | 0,24 | 1       | 0,2  |
| <b>Пряники «Дитячі»</b>                |          |                                           |           |      |         |      |
| Приготування паленки                   |          |                                           |           |      |         |      |
| Зберігання цукру                       | 14,45    | Ємність власної конструкції               | 20,0      | 0,72 | 1       | 0,7  |
| Дозування цукру                        | 14,45    | Шнековий дозатор                          | 20,0      | 0,72 | 1       | 0,7  |
| Приготування паленки                   | 16,65    | Відкритий варильний котел без мішалки 6-А | 156,0     | 0,11 | 1       | 0,1  |
| Зберігання паленки                     | 16,65    | Витратна ємність                          | 20,0      | 0,83 | 1       | 0,8  |
| Приготування тіста                     |          |                                           |           |      |         |      |
| Зберігання борошна                     | 518,25   | Ємність власної конструкції               | 600,0     | 0,86 | 1       | 0,9  |
| Зберігання обрізків                    | 430,2    |                                           | 500,0     | 0,86 | 1       | 0,9  |
| Зберігання яєць                        | 119,25   |                                           | 200,0     | 0,59 | 1       | 0,6  |
| Зберігання паленки                     | 16,65    |                                           | 20,0      | 0,83 | 1       | 0,8  |
| Зберігання цукру                       | 476,85   |                                           | 500,0     | 0,95 | 1       | 0,9  |
| Зберігання сухих духів                 | 8,81     |                                           | 10,0      | 0,88 | 1       | 0,9  |
| Зберігання амонію                      | 3,63     |                                           | 10,0      | 0,36 | 1       | 0,4  |
| Зберігання і дозування води            | 137,01   | Автоматичний водомірний бачок АВБ-200М    | 200,0     | 0,69 | 1       | 0,7  |
| Дозування борошно                      | 518,25   | Дозатор борошна ШД-1М                     | 1500,0    | 0,34 | 1       | 0,3  |
| Дозування обрізків                     | 430,2    | Шнековий дозатор                          | 500,0     | 0,86 | 1       | 0,9  |
| Дозування яєць                         | 119,25   | Плунжерний насос-дозатор                  | 200,0     | 0,59 | 1       | 0,6  |
| Дозування паленки                      | 16,65    | Плунжерний насос-дозатор                  | 20,0      | 0,83 | 1       | 0,8  |
| Дозування цукру                        | 476,85   | Шнековий дозатор                          | 500,0     | 0,95 | 1       | 0,95 |
| Дозування духів                        | 8,81     | Ваговий дозатор                           | 10,0      | 0,88 | 1       | 0,9  |
| Дозування амонію                       | 3,63     | Дозатор рідких компонентів А2-ШДК         | 10,0      | 0,36 | 1       | 0,4  |
| Заміс тіста                            | 1750,01  | Тістомісильна машина ШТ-1М                | 5000      | 0,35 | 1       | 0,4  |
| Формування тіста                       | 1750,01  | Машина для формування пряників ШФП        | 2730,0    | 0,64 | 1       | 0,6  |
| Випікання пряників                     | 1500,0   | Піч однострічкова газова ВНДІКП-4         | 2950      | 0,51 | 1       | 0,5  |
| Охолодження пряників                   | 1500,0   | Охолоджуючий конвеєр ШЛП.02               | 2950      | 0,51 | 1       | 0,5  |
| Укладання в коробки                    | 1500,0   | Стіл технологічний                        | -         | -    | 2       | -    |
| Маркування коробів                     | 126 шт.  | Машина для обклеювання коробів ОМ         | 1440 шт.  | 0,09 | 1       | 0,1  |
| КРБ.ТЗПХіКВ.1.557-03.2.4               |          |                                           |           |      | Лист 43 |      |

### **3.8. Опис технологічних схем виробництва**

#### ***Схема безтарного зберігання і транспортування борошна***

На підприємство борошно надходить в автоборошновозах 1. Через приймальний щиток по трубопроводу аерозольтранспорта 2 борошно надходить до силосів 3 для зберігання. Якщо борошно на підприємстві в мішках, то його розвантажують у бункер 4, видаляють випадкові домішки в просіювачі 9 і за допомогою пневмоустрою 5 борошно змішується з повітрям, що нагнітається повітрядувним пристроєм 8, і направляється в один із силосів 3. За необхідності борошно дозується підсилосними дозаторами 6 і шнеком 7 подається до просіювача 9, поступає в живильний пристрій пневмоустрою 5 і транспортується в бункер-розвантажувач 10. Перед тим, як потрапити на виробництво, борошно зважується на автоматичних порційних вагах 11. Зважене борошно надходить в приймальний бункер 12. Після цього ще раз просіюється на просіювачі 9 і пневмотранспортом подається у виробничий бункер 13. Борошно, що поступає на виробництво, пропускається через магнітні пристрої для видалення металодомішок.

#### ***Схема безтарного зберігання цукру-піску з проміжним підсушуванням***

Якщо вологість цукру-піску вище 0,02-0,04 %, то при зберіганні в силосах він може злежуватися, що різко погіршує процес його розвантаження і транспортування. У цьому випадку перед завантаженням у силоси цукор-пісок підсушують.

Цукор-пісок з автоцукровозів вивантажується в приймальну воронку 14 з сіткою, що затримує великі шматки цукру, що злежалися і сторонні домішки. Потім шнеком 15 подається в норію 16, звідки поступає у приймальну воронку дробарки 19, де невеликі шматки цукру, що злежалися, розбиваються. З дробарки цукор поступає на вібросито 20, звідки роторним дозатором 21 спрямовується в сушарку 18, у яку подається гаряче повітря, нагріте в паровому калорифері 17. Температура гарячого повітря на виході з калорифера підтримується в межах 90-95 °С. Відпрацьоване гаряче повітря з сушарки видаляється

вентилятором 24 в атмосферу. Уловлювані частинки цукру осідають у рукавному фільтрі 23 і шнеком 22 направляються до горизонтального шнеку 25. Далі підсушений цукор норією 26, шнеком 27 подається на автоваги 28, зважується і через розподільний транспортер 29 поступає на зберігання до силосів 30. Силоси обладнані датчиками верхнього 31 і нижнього 34 рівнів. З силосів цукор-пісок за допомогою підсилосних дозаторів 32 і транспортера 33 подається в норію 35 і далі поступає на виробництво.

Цукор-пісок необхідний для приготування цукрової пудри, із виробничої ємності 36 стрічковим дозатором 37 поступає до молоткового млина 38. Цукор-пісок потрапляє в робочу зону млина, де захоплюється молотками ротора і подрібнюється від ударів молотка і ударів частинок одна об одну. Подрібнена цукрова пудра просіюється через сітку з комірками діаметром 0.5 мм і поступає у збірник 39, звідки в необхідній кількості дозується на виробництво.

#### ***Схема підготовки молока до виробництва***

З автоцистерни 47 по гнучкому шлангу 46 насосом 42 молоко перекачується в ємність 44, яка має охолоджуючу сорочку. Температура холодної води, що поступає в сорочку, не повинна перевищувати 12-14°C. Використана вода не зливається в каналізацію, а йде на технологічні потреби підприємства. Молоко за необхідності насосом 42 через зливний кран 43 подається на виробництво.

Порожню ємність 44 необхідно ретельно вимити. Спочатку при соплах, що обертаються, 45 (вертушка) з бака 40 насосом 42 через відкритий кран 43 під тиском подають теплу воду. Отримані замивні води через відкритий кран 43 направляють на виробництво для приготування сиропів і т.д. Для ретельного промивання ємності у баці 40 готують суміш із теплої води і миючих засобів. Миючий засіб розчиняють у воді шляхом циркуляційного перекачування суміші насосом 42 через відкритий кран 41 і промивають ємність 44. Зливні води перекачуються насосом 42 через відкритий кран 43 у каналізацію.

#### ***Схема підготовки меланжу до виробництва***

Меланж поступає на виробництво в металевих ємностях 48 у замороженому вигляді. Для розморожування ємності з меланжем поміщають у ванну 49 з теплою водою – температура не більше 40°C. Потім ємності подаються на виробничий стіл, де їх відкривають. З відкритих ємностей 50 меланж поступає у змішувальну машину 51, де його перемішують. Потім насосом 42 меланж перекачують у ємність із фільтром 52, де з нього видаляються часточки шкаралупи. Відфільтрований меланж плунжерним насосом 53 дозується на виробництво.

### ***Схема підготовки маргарину до виробництва***

Тверді жири поступають на виробництво в ящиках із гофрованого картону 55, які розпаковуюються і укладаються на стіл 54, де жир зачищається, ріжеться на шматки і подається в маслорізку 56, за допомогою якої він подрібнюється у стружку. Потім тонкі стружки жиру через приймач 57 подаються на жиротопку 58, де вони плавляться до рідкого стану. Розтоплений жир зливається у виробничу ємність 59 і плунжерним насосом 53 дозується на виробництво.

### ***Схема приготування інвертного сиропу***

Цукор–пісок з бункера на автовагах 61, вода з ємності на автовагах 62, подаються в сироповарильний котел 60 з мішалкою та підігрівом. При постійному перемішуванні підігрівають до кипіння, та вводять з ємності на автовагах 63 молочну кислоту. Після кипіння близько 30 хвилин, пар відключають, дають розчину охолودитися до температури 90-100 °C та нейтралізують содою з ємності на автовагах 64. Уварений сироп фільтрують через фільтр 65 та по трубопроводу подається в ємність для зберігання 66. Далі плужерним насосом 53 інвертний сироп температурою 20 °C подається на виробництво. Отриманий інвертний сироп повинен мати СР=70%.

### **Автоматизована лінія Rotativa для виробництва цукрового печива «Барвінок»**

Спочатку готують емульсію. Нобхідність попереднього приготування емульсії

викликана тим, що при замісі вода та жир є взаємонерозчинними. Застосування емульсії сприяє отриманню найбільш пластичного тіста, що легко піддається формуванню. Печиво має більш чіткий відбиток штампу, має більшу здатність до намокання, більшу пористість та крихкість.

Приготування емульсії здійснюється в емульсаторі. У змішувач - емульсатор 77 подається із бункера на автовагах 67 цукрова пудра, з ємностей на автовагах 70, 71, 72, 73, 75 подається молоко, ванільна пудра, сіль, сода, вуглеамонійна сіль, вода та з дозаторів 74, 76 фосфатида та есенція відповідно, а з ємностей на вагах з підігрівом 68, 69 подається інвертний сироп та маргарин.

Рецептурні компоненти емульсії перемішуються до однорідної консистенції 7-10 хв. Готова емульсія обробляється ультразвуком за допомогою ультразвукової установки 78, з метою надання їй однорідності і високого ступеню дисперсності. Після обробки емульсія плунжерним насосом 79 перекачується у проміжний бак 80, в якому постійно перемішується мішалкою пропелерного типу.

Готова емульсія насосом 81 перекачується для зберігання у витратну ємність 82. Температура емульсії повинна підтримуватись в межах 35-38°C.

З ємності емульсію дозують в горизонтальну швидкісну тістомісильну машину 84. Сюди ж з бункеру стрічковим дозатором 83 дозують борошно.

Всі ємності для рідкої сировини та емульсії, змішувач-емульсатор та місильна машина оснащені водяними сорочками, за допомогою яких підтримується температурний режим ведення технологічного процесу. Контроль та регулювання здійснюється автоматичними регуляторами температури. Тісто замішують 15-20 хвилин. Температура тіста повинна бути 28°C, з масовою часткою сухих речовин 83,0 %. З місильної машини тісто вологістю 17 % транспортером поступає на автоматичну тістоподаючу машину 85, що подає тісто до ротаційної формуючої машини 86, яка формує тістові заготовки печива.

Відформовані заготовки подають на сітчастий конвеєр тунельної печі 87 з автоматичним регулюванням режиму випічки. Піч має три камери випікання.

В першій зі зволоженням температура 160°C. Зволоження сприяє конденсації пари на поверхні тістових заготовок. Також це запобігає утворенню скоринки. У другій камері немає зволоження та температура 290°C. А вже наприкінці, в третій камері, температура зменшується до 250°C. Частково видаляється хімічно зв'язана вода та фіксується каркас. Печиво випікають 5 хвилин. Випечене печиво проходить крізь камеру попереднього охолодження 88, де обдувається повітрям.

Охолоджене печиво стекером 89 укладається на ребро. Печиво, що упаковується має вологість  $4,5 \pm 1,5\%$ . Потім печиво потрапляє на остаточне охолодження 90 та далі подається на зважування, а потім вручну на технологічному столі 91 фасують у картонні коробки. Для закривання і приклеювання клапанів ящиків з гофрованого картону, наповнених кондитерським виробом, з подальшим обклеюванням ящиків контрольною стрічкою використовується машина-напіваавтомат ОМ 92.

***Комплексно-механізована лінія для виробництва крекери «Київський»  
марки А2-ШЛУ***

Тісто для крекери готують на емульсії. Приготування емульсії здійснюється в емульсаторі. У змішувач - емульсатор 102 подається із бункера на автовагах 93 цукор-пісок, з ємностей на автовагах 96, 97, 98, 99, 100, 101 подається солодовий екстракт, сіль, сода, вуглеамонійна сіль, піросульфат натрію, вода, відповідно, а з ємності на вагах з підігрівом 94, 95 подається інвертний сироп та маргарин.

Рецептурні компоненти емульсії перемішуються до однорідної консистенції 7-10 хв. Готова емульсія обробляється ультразвуком за допомогою ультразвукової установки 103, з метою надання їй однорідності і високого ступеню дисперсності. Після обробки емульсія плунжерним насосом 104 перекачується у проміжний бак 105, в якому постійно перемішується мішалкою пропелерного

типу.

Готова емульсія насосом 106 перекачується для зберігання в витратну ємність 107. Температура емульсії повинна підтримуватись в межах 35-38°C.

З ємності емульсію дозують в тістомісильну машину 109, сюди ж з бункера та стрічковим дозатором 108 дозують борошно вищого гатунку.

Тісто замішується 40-60 хвилин, заміс тіста в тістомісильній машині в момент дозування компонентів здійснюється на малих частотах обертання робочих органів, потім автоматично перемикається на підвищену частоту обертання. Температура тіста повинна бути 32-34 °C, з вмістом сухих речовин 70,0% .

Так як крекерне тісто приготовлене с додаванням по рецептурі піросульфїту натрію та солодового екстракту відлежування та попередня прокатка відсутні. Тому тісто з місильної машини вологістю 30% вивантажується в візки і перекидачем подається в тістоспуск ламінатора 110 для прокатки.

Тісто розподіляється в два бункера, в один з яких подаються обрізки тістової стрічки після формування.

В ламінаторі тістова стрічка прокочується 8 разів через кілька пар рифлених або гладких валків з поступовим зменшенням зазору між валками. Перед калібрувальним пристроєм тістова стрічка складається в чотири-шість шарів і прокочується через пари гладких калібрувальних вальців 111 до товщини 2,5 -3,5 мм. Далі стрічка подається під штампуєчий механізм 112, при якому наносять проколи тістових заготовок для запобігання появи пухирців повітря. Обрізки тіста відділяються і конвеєром для підйому обрізків повертаються до тістопуску ламінатора. Відштамповані заготовки обсипають сіллю зі спеціального пристрою, далі стрічковим конвеєром перевантажуються і укладаються на конвеєр печі, який транспортує їх в пекарну камеру.

Випікання відбувається на сітчастому поду тунельної печі 113 марки А2-ШБК-40. Процес випікання ділять на три періоди. В перший період тістові заготовки

інтенсивно прогриваються. Для запобігання появи на поверхні скоринки, на початку випічки застосовують підвищену вологість повітряного середовища пекарної камери. Для цього в пекарну камеру вводять невелику кількість водяного пару. Температуру при цьому підтримують порівняно невелику (близько 160 °С). У другий період відносна вологість повітря камери значно знижується. Це пов'язано з підвищенням температури до 250-260 °С. Цей період характеризується інтенсивним видаленням вологи з тістової заготовки. В третій період інтенсивність процесу вологовидалення знижується і процес завершується. Фіксується кінцева структура виробу. Температура в пекарній камері дещо знижується і підтримується близько 250 °С. Тривалість випікання може змінюватись в залежності від вологості тіста, температури печі і ступеня її заповнення. Складає 4-5 хвилин.

Випечені вироби в момент виходу з печі мають температуру поверхні 118-120 °С, а температура внутрішніх шарів 100 °С. Консистенція виробів ще м'яка і вони легко можуть деформуватись. Тому вироби знімають з поду печі і охолоджують до температури 65-70 °С на виступаючій з печі частині транспортера. В результаті такого охолодження вироби легко відокремлюються від стрічки і потім вироби переходять на охолоджуючий транспортер 114 марки А2-ШЛУ/4, до температури 30-35 °С. Охолодження супроводжується додатковим видаленням вологи за рахунок теплоти, акумульованої виробами при випіканні. З підвищенням швидкості охолоджуючого повітря затримується видалення вологи, адже занадто низька температура охолоджуючого повітря може призвести до тріщин. Тому рекомендовані оптимальні умови охолодження крекерів: температура середовища 20-25 °С, швидкість охолоджуючого повітря 3-4 м/с. Після охолодження крекер вологістю  $4,0 \pm 1,5\%$ , встановлюється на ребро стеккером 115 марки А2-ШЛУ/5 і рядами подається на упаковку до пакувальної машини 116 марки К-467, де упаковується в складні коробки по 500 г і укладається в гофровані короба на технологічному столі 91. Для закривання і приклеювання клапанів ящиків з гофрованого картону, наповнених

кондитерськими виробами, з подальшим обклеюванням ящиків контрольною стрічкою використовується машина-напіваавтомат ОМ 92.

Зберігають печиво в чистих, добре вентильованих складах, які не зараженні шкідниками хлібних запасів, при температурі 18 °С і відносній вологості повітря не більше 75%.

### ***Потоково-механізована лінія виробництва пряників «Дитячі»***

Виготовляють пряники із сирцевого пряничного тіста.

Сирцеве тісто готується в одну стадію. В місильну машину періодичної дії попередньо завантажують всю сировину, окрім борошна і розпушувачів. Температура сировини не повинна перевищувати 20°С. Напівфабрикати, отримані при нагріванні та уварюванні (паленка, інвертний і цукровий сироп) повинні бути попередньо охолодженні до 20°С.

У рецептурі сирцевих пряників передбачена велика кількість цукру, яка значно знижує набухання колоїдного борошна і надає тісту в'язку консистенцію. Розрахункова кількість води, температура якої також не повинна перевищувати 20°С, повинна забезпечувати оптимальну вологість готового тіста в межах 23,5...25,5%.

Враховуючи великий вміст цукру і малий – води, на початковій стадії замісу тіста протягом 5...10 хв необхідно домогтися повного розчинення цукру і рівномірного розподілення різноманітної сировини.

Цукор-пісок з ємності 117 дозатором 118 подають у місильну машину 120 розчиняють у воді, що подають з баку 119 температурою 75°С, сироп проціджують і охолоджують до температури 35-40°С. Туди ж дозують дозаторами 118 паленку, яйця, сухі духи з ємностей 117 та перемішують протягом 2-3 хв, додають амоній, борошно, подрібнену крихту дозаторами 118 з ємностей 117 і замішують тісто протягом 10-15 хв. Готове тісто має вологість 23-25,5%.

Короткочасний заміс (10...12 хв) при частоті обертання лопатей машини 12-14 об/хв і температурі не вище 22°С також значно обмежує набухання білків борошна і

сприяє утворенню пухкого, пластично-в'язкого тіста.

Готове тісто подають у машину для формування ШФП 121, де формуються тістові заготовки для пряників. Сформовані пряники укладають на листи, змащують яйцями, наносять малюнок і подають у піч 122. Випікання пряників відбувається при температурі 200-240°C протягом 7-12 хв.

Після випікання пряники подають конвеєром відводу від печі 123 до охолоджуючого конвеєра ШЛП.02 124, який обладнаний кожухом, в середину якого подається холодне повітря. Після охолодження готові пряники направляються в розкладчик 125, з нього подаються транспортером 91 на фасування і пакування в коробки. Короби заклеюють на обклеювальній машині 92 та складають в штабелі.

### **3.9. Технохімічний контроль виробництва**

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

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

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

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

Для здійснення технохімічного контролю виробництва на кондитерських фабриках

повинна бети центральна хімічка лабораторія і цехові лабораторії.

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

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

**Таблиця 3.14. Об'єкти та методи технохімічного контролю**

| Об'єкти контролю | НТД на об'єкт контролю | Параметр, що контролюється           | Метод контролю | НТД на метод контролю |
|------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------|-----------------------|
| <b>Сировина</b>  |                        |                                      |                |                       |
| Борошно пшеничне | ДСТУ 46.094-99         | Зовнішній вигляд, смак, запах, колір | Органолептично | ДСТУ 46.094-99        |
|                  |                        | Вологість                            | Висушування    | ДСТУ 4910:2008        |
|                  |                        | Кислотність                          | Титрування     | ДСТУ 5024:2008        |
|                  |                        | Кислотність клейковини               | Відмивання     |                       |
|                  |                        | Якість клейковини                    | По приладу ІДК | ДСТУ ISO 21415-1:2009 |
| Цукор-пісок      | ДСТУ 4623:2023         | Колір, смак, запах, чистота розчину  | Органолептично | ДСТУ 4624:2023        |
|                  |                        | Вологість                            | Висушування    | ДСТУ 3659:2023        |
| Сіль             | ДСТУ 3583:2015         | Колір, структура, смак, запах        | Органолептично | ДСТУ 3583:2015        |
| Ячні продукти    | ДСТУ 8719:2017         | Колір, смак, запах                   | Органолептично | ДСТУ 8719:2017        |

|                                        |                   |                                                                        |                              |                   |            |
|----------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|------------|
| Маргарин                               | ДСТУ<br>4465:2005 | Колір, смак,<br>запах,<br>консистенція                                 | Органолептично               | ДСТУ<br>4465:2005 |            |
|                                        |                   | Вологість                                                              | Висушування                  | ДСТУ<br>4463:2005 |            |
| Молоко<br>коров'яче                    | ДСТУ<br>2661:2010 | Колір, смак,<br>запах,<br>консистенція                                 | Органолептично               | ДСТУ<br>2661:2010 |            |
| Сода харчова                           |                   | Зовнішній вигляд,<br>колір,смак, запах                                 | Органолептично               |                   |            |
| Ванільний цукор                        | ДСТУ<br>1009:2005 | Зовнішній вигляд,<br>колір,смак,запах                                  | Органолептично               | ДСТУ<br>1009:2005 |            |
| Есенція                                | ДСТУ<br>4910:2008 | Зовнішній вигляд,<br>колір,смак,запах,<br>консистенція                 | Органолептично               | ДСТУ<br>4910:2008 |            |
| Спирт                                  | ДСТУ<br>4181:2003 | Зовнішній вигляд,<br>колір,смак, запах,<br>консистенція                | Органолептично               | ДСТУ<br>4181:2003 |            |
| Кислота<br>молочна                     | ДСТУ<br>4621:2006 | Зовнішній вигляд,<br>колір,смак,запах,<br>консистенція                 | Органолептично               | ДСТУ<br>4621:2006 |            |
| Напівфабрикати борошняного виробництва |                   |                                                                        |                              |                   |            |
| Тісто                                  |                   | Вологість                                                              | Висушування                  | ДСТУ<br>4910:2008 |            |
|                                        |                   | Кислотність/<br>лужність                                               | Титрування                   | ДСТУ<br>5024:2008 |            |
|                                        |                   | Масова частка<br>жиру                                                  | Рефракто-метричний<br>метод  | ДСТУ<br>5060:2008 |            |
| Випечені<br>напівфабрикати             |                   | Колір,форма,<br>поверхня,смак,<br>запах                                | Органолептично               | ДСТУ<br>4683:2006 |            |
|                                        |                   | Вологість                                                              | Висушування                  | ДСТУ<br>4910:2008 |            |
|                                        |                   | Масова частка<br>цукру                                                 | Фотоколо-<br>риметричний     | ДСТУ<br>5059:2008 |            |
|                                        |                   | Масова частка<br>жиру                                                  | Рефракто-<br>метричний метод | ДСТУ<br>5060:2008 |            |
| Готові вироби                          |                   |                                                                        |                              |                   |            |
| Печиво                                 | ДСТУ<br>3781:2014 | Форма, смак,<br>аромат, структура,<br>колір, кількість<br>штук в 1 кг. | Органолептично               | ДСТУ<br>4683:2006 |            |
|                                        |                   | КРБ.ТЗПХіКВ.1.557-03.2.4                                               |                              |                   | Лист<br>54 |

|                         |                |                                                                                      |                         |                |
|-------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|
|                         |                | Вологість                                                                            | Висушування             | ДСТУ 4910:2008 |
|                         |                | Лужність                                                                             | Титрування              | ДСТУ 5024:2008 |
|                         |                | Масова частка цукру                                                                  | Перманганатний метод    | ДСТУ 5059:2008 |
|                         |                | Масова частка жиру                                                                   | Рефрактометричний метод | ДСТУ 5060:2008 |
| Крекер                  | ДСТУ 4052:2017 | Форма, смак, аромат, структура, Колір, кількість штук в 1 кг.                        | Органолептично          | ДСТУ 4683:2006 |
|                         |                | Вологість                                                                            | Висушування             | ДСТУ 4910:2008 |
|                         |                | Лужність                                                                             | Титрування              | ДСТУ 5024:2008 |
|                         |                | Масова частка цукру                                                                  | Перманганатний метод    | ДСТУ 5059:2008 |
|                         |                | Масова частка жиру                                                                   | Рефрактометричний метод | ДСТУ 5060:2008 |
| Пряники                 | ДСТУ 4187:2003 | Зовнішній вигляд, смак, колір, форма, Запах, структура                               | Органолептично          | ДСТУ 4033-2001 |
|                         |                | Вологість                                                                            | Висушування             | ДСТУ 4910:2008 |
|                         |                | Лужність                                                                             | Титрування              | ДСТУ 5024:2008 |
|                         |                | Масова частка цукру                                                                  | Перманганатний метод    | ДСТУ 5059:2008 |
|                         |                | Масова частка жиру                                                                   | Рефрактометричний метод | ДСТУ 5060:2008 |
| Усі кондитерські вироби |                | Визначення кількості дріжджів і пліснявих грибів                                     | Посів, мікроскопування  | ДСТУ 8447:2015 |
|                         |                | Визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів | Посів, мікроскопування  | ДСТУ 8447:2015 |
|                         |                | Визначення кількості бактерій групи кишкової палички                                 | Посів, мікроскопування  | ДСТУ 8381:2015 |

КРБ.ТЗПХіКВ.1.557-03.2.4

Лист55

## **РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Проектування опалення, вентиляції, водопроводу і каналізації на кондитерській підприємстві ведеться з дотримання діючих норм та інструкцій для промислового будівництва, з урахуванням специфічних вимог кондитерського виробництва. Розрахунок зроблений з урахуванням будівельних норм і правил СНіП, санітарних норм і норм технологічного проектування кондитерської фабрики.

### **4.1 Опалення**

У відповідності з нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості прийнята система опалення: для дрібних виробничих приміщень, водяна або парова низького тиску з гладкими трубами; для допоміжних будівель відповідно глави СНіП П92-7, водяна або парова низького тиску з нагрівальними приладами.

У холодну пору року в результаті різниці температур внутрішнього і зовнішнього повітря постійно відбуваються втрати тепла через огорожувальні конструкції будівлі. Система опалення повинна заповнювати ці втрати, підтримуючи в приміщеннях внутрішні температури, необхідні санітарними нормами.

Джерелом теплопостачання є водопідігрівачі, встановлені в теплопункті. Теплоносіями служить вода з параметрами  $T = 105-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ , для вентиляції та кондиціонування вода  $T = 130-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ . У вузлі управління встановлюється елеватор для пониження температури води до  $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ . На опалення і забезпечення її циркуляції, підвищує тиск змішуванням води до величини більшої, ніж тиск у зворотному трубопроводі.

Для забезпечення регулювання систем опалення та теплопостачання калориферів встановлено вузол управління в теплопункті. Теплоносієм для потреб технологічного паропостачання, служить пар тиском  $0,6\text{ МПа}$ , для приготування води на опалення, вентиляцію і кондиціонування відводиться пар тиском  $0,6\text{ МПа}$

Весь конденсат корпусу повертається в конденсатний бак, їх два, один резервний, від усіх споживачів пара - в станцію перекачування конденсату, яка знаходиться в теплопункті. Після баків конденсат повертається в котельню.

#### **4.2 Вентиляція та кондиціювання**

Вентиляція на кондитерських фабриках підрозділяється на виробничу, санітарно-технічну місцеву та санітарно-технічну загальну.

Виробнича вентиляція на кондитерських фабриках служить:

1. Для подачі холодного повітря в охолоджуючі пристрої - охолоджуючі шафи і т.д.;
2. Для подачі теплого повітря у виробничі пристрої - сушарки та ін.
3. Для витяжки виробничих виділень - пара, пилу, продуктів горіння з пекарних камер.

Санітарно-технічна вентиляція виробничих приміщень призначена для зниження зайвої температури і вологості повітря, а також видалення пилу і газів.

Повітрообмін виробничих приміщень розраховані на асиміляцію шкідливих речовин, що виділяються від технологічного обладнання, а також надлишкового тепла від сонячної радіації з метою забезпечення нормованих метеорологічних умов в робочій зоні. У корпусі з виробництва кондитерських виробів запроектовано припливно-витяжна вентиляція, механічна і природна, розрахована на видалення надлишкового тепла, на компенсацію кількості повітря, що видаляється місцевими відсмоктувачами та забезпечення необхідних санітарних норм.

Кондиціонер повітря передбачається в загорткових, фасувальних і пакувальних відділеннях цукеркового, шоколадного і карамельного виробництва. У складах готової продукції слід передбачати охолодження повітря і підтримувати температуру 18-20 ° С, відносної вологості повітря - не вище 65%. Для підтримки цілорічних параметрів повітря за вимогами технології слід передбачати кондиціювання у відділеннях какао порошку, обробки тортів і тістечок - температура 20-22 °С, відносної вологості повітря - не вище 60%.

Кондиціонування повітря здійснюється обладнанням підібраного на підставі розрахунків за чинними каталогами.

Комфортне кондиціонування слід передбачати згідно ДБН В.2.5-39:2008.

#### **4.3 Водопостачання і каналізація**

Водопостачання підприємства здійснюється з міського водопроводу. На підприємстві вода розходиться на виробничі витрати; конденсатори холодильних установок; протипожежну безпеку; живлення котельні.

Якість води для технологічних та господарсько-питних потреб повинні задовольняти вимоги ДСТУ 7525-2014 «Вода питна. Норми якості».

Проектування водопроводу починається з визначення розрахункової витрати води, які знаходять по нормам споживання.

##### **Каналізація.**

Каналізація кондитерської фабрики приєднується до міських мереж каналізації. За характером забруднення стічні води кондитерської фабрики діляться на 2 види: умовно - чисті стоки і забруднені стоки (виробничі та господарські).

До умовно-чистих відносяться відпрацьовані від мокроповітряних вакуум-насосів і варильних вакуум-апаратів.

До забруднених виробничих і господарських стоків - від мийних ванн, трапів, умивальників, пралень, душових, вбиралень.

При городській системі каналізації умовно чисті і забруднені стоки з єдиної дворової мережі направляються в міську мережу каналізації.

#### **4.4 Холодозабезпечення**

Основними споживачами холоду на кондитерських фабриках є:

- холодильні камери для зберігання сировини, що швидко псується;
- камери і шафи для охолодження напівфабрикатів у процесі виробництва;
- установки для кондиціонування повітря.

Джерелами холоду на кондитерських фабриках являються централізовані холодильно-компресорні станції або автономні холодильні установки, які розміщуються

поблизу місць споживання. Для централізованого холодопостачання – аміачні компресори.

Для холодопостачання холодильних камер рекомендується передбачати автономні холодильні установки. Для холодопостачання інших споживачів рекомендуються системи централізованого холодопостачання з проміжним холодоносієм. При виборі холодильного агенту необхідно враховувати можливість розміщення холодильної станції у відповідності з вимогами відповідних правил з техніки безпеки і максимального наближення джерела холоду споживачам.

В якості холодоносія рекомендується приймати водний розчин хлористого кальцію (розсіл), передбачаючи в проектах заходи зі зниження швидкості корозії трубопроводів та обладнання.

В системах охолодження з проміжним холодоносієм температуру розсолу рекомендується приймати рівній – 12 °С, для кондиціонування повітря застосовується водна система охолодження з температурою води + 5...+ 8 °С.

Число встановлених компресорів повинно бути не менше двох. Рекомендується передбачати резервний компресор для систем холодопостачання, що забезпечують підтримання технологічних режимів.

#### **4.5 Електрозабезпечення**

Підприємства будують переважно в містах і тому електроенергією живляться зазвичай від загальноміської високовольтної мережі через власну знижуючу трансформаторну підстанцію.

На кондитерських фабриках для силових ліній використовують трьохфазний струм напругою 380/220 В, для освітлювальної – 127 В.

По ступеню забезпеченості надійності електропостачання електроприймачі відносяться до II категорії, допоміжних ділянок – до III категорії і протипожежних пристроїв – до I категорії.

Витрати електроенергії на підприємстві  $E_{річ.}$  (в кВт\*год) за рік для підприємства:

$$E_{\text{річ}} = P_{\text{річ}} * N, \text{кВт*год} \quad (4.1)$$

де  $P_{\text{річ}}$  - потужність за рік, т;

$N$  - витрата електроенергії на 1 т готової продукції, кВт\*рік;

для борошняного виробництва – 125.

$$E_{\text{річ}} = 3600 * 125 = 450000 \text{ кВт/рік.}$$

## РОЗДІЛ 5. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 5.1 Генеральний план забудови території

Генеральний план виконано у відповідності зі ДБН Б.2.2-12:2019, СНіП 2.09.03-85, ДБН В.2.4-5:2012, ДБН В.2.3-4:2015, ДСТУ Б А.2.4-2:2009.

Генеральний план виконано в масштабі 1:500.

Всі приміщення, які має в своєму розпорядженні кондитерська фабрика, розділені на наступні групи: підсобно-виробничі приміщення, побутові приміщення, адміністративно-господарські приміщення, приміщення для енергетичного обладнання (котельня, трансформаторна, компресорна і т.д.), надвірні підбудови та споруди.

До виробничих приміщень відносять відділення підготовки сировини, карамельний цех.

Допоміжні приміщення - ремонтно-механічний, акумуляторний, будівничий цех, електро цех, котельня, склади сировини, готової продукції, а також тарне відділення.

У виробничому корпусі розміщені склад готової продукції й основної сировини, компресорна, холодильна камера, трансформаторна, лабораторії цехові і центральна, побутові приміщення, матеріальний склад, адміністративні об'єкти.

Котельня орієнтується на місцеве паливо. Склад паливно-мастильних матеріалів розрахований виходячи із запасу на місяць безперебійної роботи підприємства.

Поблизу контрольно-пропускного пункту встановлені автоваги

вантажопідйомністю до 30 т. При контрольно-пропускному пункті розташовані відділ кадрів та відділ збуту. З настанням темряви територія підприємства освітлюється.

На території підприємства, крім основних і допоміжних будівель і споруд, передбачені: майданчики для розміщення контейнерів сміття, майданчики для зберігання тари, маневрові майданчики перед вантажно-розвантажувальними рампами.

Наявність пожежних резервуарів та систем пожежогасіння: на основній території передбачено 1 пожежний резервуар ємністю 250 м<sup>3</sup>. Для гасіння пожежі є спеціальні щити, обладнані протипожежним інвентарем, пожежні гідранти і вогнегасники.

Ширина проїзної частини доріг до виробничих корпусів не менше 7 м, інших доріг з одностороннім рухом автомобілів - 4,5 м, пішохідних доріжок - 1,5 м.

Головні під'їзди, пішохідні доріжки, а також майданчики перед експедиціями і складами мають тверде покриття.

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

Виробничі будівлі кондитерських підприємств великої і середньої потужності проектуються, в основному, багатоповерховими.

Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничих будівель рекомендується приймати з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій, одноповерхових і багатоповерхових будинків, виходячи з принципу максимально можливого блокування.

Сітка колон становить 6х6м в залежності від величини навантажень на перекриття, висота поверху 4,8 м.

У виробничому корпусі встановлено 2 сходові клітки, 2 ліфти і 4 санвузли. Для панельних споруд товщина внутрішніх перегородок 200 мм.

Навантаження на 1 м<sup>2</sup> майданчика перекриття приймаються для виробничих і підсобних цехів не більше 1500 кг, для складів сировини, таропакувальних і допоміжних

матеріалів, а також готової продукції - не більше 2000 кг.

Побутові приміщення розраховуються на весь виробничий персонал, який безпосередньо пов'язаний з сировиною, напівфабрикатами і готовою продукцією.

### **5.3. Опис компонування обладнання**

Склади готової продукції розташовані на першому поверсі виробничого корпусу і спроектовані з розвантажувальною рампою і навісом для відвантаження готової продукції автомобільним транспортом. Ширина головних проходів за наявності постійних робочих місць дорівнює 1,5 м. Біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки - 1,0 м. Між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також поміж устаткуванням та стінами - 0,8 м, між постійними робочими місцями - 1,4 м. Ширина проходів при обслуговуванні стрічкових та ланцюгових конвеєрів дорівнює - 0,75 м.

У борошняному цеху встановлені виробничі бункери для зберігання витратного запасу борошна, цукру-піску і т.д. Місткість бункерів забезпечує роботу цеху на 7,8 годин.

Бункери для борошна встановлені над тістомісильними машинами.

Площа рецептурного відділу становить 20 % від виробничої площі.

Завантаження і дозування сировини проводять за допомогою вагових дозаторів. Борошно у тістомісильні машини завантажують за допомогою автоборошноміра, рідкі компоненти: насосом по трубопроводу.

Транспортування цукрового тіста до печі проводиться за допомогою стрічки, крекернаго та пряничного тіста за допомогою візків. Охолодження виробів відбувається в охолоджуючих шафах та на транспортерах.

Цукрове печиво «Барвінок» виготовляється на автоматизованій лінії Rotativa, крекер «Київський» на комплексно-механізованій лінії А2-ШЛУ, пряники «Дитячі» - на потоково-механізованій лінії для виробництва пряників. Також наявне устаткування для подрібнення маргарину, тістомісильні машини, печі, стелажі для транспортування тістових заготовок.

## РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

### 6.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві

Аналіз технологічної схеми, що розробляється, або лінії на підприємстві, яке реконструюється або будується, представленої в технологічній частині проекту, показує, що можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ) за ДСТУ 7748:2015, які приведені у таблиці 6.1

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

| № п/п           | Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів                                         | Джерело або місце виникнення                         | Нормоване значення                                  | Нормативний акт                  |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Фізичні фактори |                                                                                                   |                                                      |                                                     |                                  |
| 1               | Рухливі частини виробничого устаткування                                                          | Транспортери, змішувач                               | -                                                   | ДНАОП.1.810-1.14-97              |
| 4               | Підвищена запиленість повітря робочої зони                                                        | Участок просіювання цукру, борошна                   | ГДК 6 мг/м <sup>3</sup><br>ГДК 10 мг/м <sup>3</sup> | ДНАОП 1.8.10-1.14-97             |
| 5               | Підвищений рівень шуму на робочому місці                                                          | Весь виробничий корпус, обладнання на усіх поверххах | 80 дБА                                              | ДНАОП.1.810-1.14-97              |
| 6               | Підвищений рівень вібрації на робочому місці                                                      | Вібротранспортер                                     | 92 дБ<br>При частоті вібрації 63 Гц                 | ДСН 3.3.6.037-99                 |
| 7               | Підвищена вологість повітря                                                                       | Варочне відділення                                   | 60 %                                                | ДНАОП 1.8.10-1.14-97             |
| 8               | Підвищена рухливість повітря                                                                      | Весь виробничий корпус                               | 0,3 м/с                                             | ДНАОП 1.8.10-1.14-97             |
| 9               | Знижена рухливість повітря                                                                        | Весь виробничий корпус                               | 0,3 м/с                                             | ДНАОП 1.8.10-1.14-97             |
| 10              | Підвищене значення напруги електричного ланцюга, замикання якого може відбутися через тіло людини | Весь виробничий корпус                               | 380 В                                               | ДНАОП 1.8.10-1.14-97<br>ПУЕ 2009 |
| 11              | Підвищений рівень статичної електрики                                                             | Накопичення зарядів на обладнанні та матеріалах      | -                                                   | ДНАОП 1.8.10-1.14-97             |
| 12              | Недостатність природного світла                                                                   | Робочі місця                                         | КПО не менше 1%                                     | ДБН В2.5-28-2006                 |

|                           |                                                                                                                                                                                   |                                                                                     |                                                                        |                      |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 13                        | Недостатня освітленість робочої зони                                                                                                                                              | Робочі місця                                                                        | 400 лк                                                                 | ДБН В2.5-28-2006     |
| 14                        | Гострі крайки, задирки і шорсткість на поверхнях заготівель, інструментів і устаткування                                                                                          | Технологічне обладнання                                                             | -                                                                      | ДНАОП 1.8 10-1.14-97 |
| 15                        | Розташування робочого місця на висоті 1,5 – 3 м щодо поверхні землі (підлоги).                                                                                                    | Естакада (відділення приготування тіста, сиропу)                                    | -                                                                      | ДНАОП 1.8 10-1.14-97 |
| Хімічні фактори           |                                                                                                                                                                                   |                                                                                     |                                                                        |                      |
| 16                        | Токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, хімічні речовини, що можуть проникати до організму людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки | Центральна та цехові лабораторії, миття та дезінфекція цеху та обладнання           | ГДК для кислот 1-5мг/м <sup>3</sup> , для лугів – 0,5мг/м <sup>3</sup> | НПАОП 73.1-1.11-12   |
| Біологічні фактори        |                                                                                                                                                                                   |                                                                                     |                                                                        |                      |
| 17                        | Патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси і тощо) і продукти їхньої життєдіяльності                                                                                              | При порушенні санітарного стану                                                     | -                                                                      | -                    |
| 18                        | Макроорганізми (комахи і тварини)                                                                                                                                                 | Гризуни, мухи, таракани.                                                            | -                                                                      | -                    |
| Психофізіологічні фактори |                                                                                                                                                                                   |                                                                                     |                                                                        |                      |
| 19                        | Фізичні перевантаження (статичні і динамічні)                                                                                                                                     | Статичні – на ділянці загортуючих автоматів, динамічні – під час всього виробництва | Робота середньої важкості Па і Пб                                      | ДСН 3.3.6.042-99     |
| 20                        | Перенапруга аналізаторів: зорових, слухових, аналізаторів нюху.                                                                                                                   | Фізична праця на будь-якій ділянці виробництва                                      | -                                                                      | -                    |
| 21                        | Монотонність праці                                                                                                                                                                | На всіх робочих місцях                                                              | -                                                                      | -                    |
| 22                        | Емоційні перевантаження                                                                                                                                                           | Конфлікти                                                                           | -                                                                      | -                    |

## 6.2 Заходи, передбачені для створення безпеки умов праці

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

При розміщенні устаткування передбачено:

- головні проходи за наявності постійних робочих місць - шириною 1,5 м;
- проходи

біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки- шириною 1,0 м;

- проходи між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також поміж устаткуванням та стінами - шириною 0,8 м, за наявності постійних робочих місць між ними - 1,4 м;

- проходи між устаткуванням у вибухопожежонебезпечних приміщеннях шириною - 1,5 м.

Ширина проходів при обслуговуванні стрічкових конвеєрів - 0,75 м.

Відстань між двома паралельно встановленими конвеєрами - 1,0 м.

Відстань по вертикалі від найбільш виступаючих частин конвеєра (вантажу, що транспортується,) до нижніх поверхонь виступаючих будівельних конструкцій - 0,6 м.

Довжина робочого місця - 0,8 м на працівника.

Зі стаціонарних площадок і сходів обслуговується наступне устаткування: місильна машина, міксер, змішувач.

Постійні площадки обслуговування машин та устаткування, розташовані на висоті, мають огорожі та сходи з поруччям. Висота огорож, поруччя - 1,0 м. На висоті 0,5 м від настилу площадки є додатковий горизонтальний елемент.

Вертикальні стояки огорож, поруччя розміщені з кроком 1 м. З країв настилу площадок мають суцільну зашивку висотою 0,15 м. Площадки постійних робочих місць мають вільний прохід 0,7 м.

Сходи площадки постійного робочого місця висотою понад 1,5 м мають нахил відносно горизонту 45 градусів, меншої висоти - 60 градусів. Сходи на висоті 3-5 м мають перехідну площадку.

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

Виконання настилів площадок та сходів виключає сковзання.

*Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря.*

Впроваджено наступні заходи:

- Теплова

ізоляція і герметизація устаткування

Устаткування, що виділяє тепло, теплоізоване таким чином, що температура зовнішніх поверхонь не перевищує 45 °С. Горючі теплоізоляційних матеріалів не застосовуються. Устаткування з примусовим охолодженням має блокувальний пристрій, який виключає його пуск при відсутності холодоагента. Устаткування або частини його, що є джерелами виділення вологи, газів та пилу, є конструктивному відношенні укритим та герметизованим; герметичність у місцях введення в апаратуру та машини і виведення з них рухомих деталей, обертових валів тощо забезпечується при допомозі ущільнювачів.

#### *Опалення, вентиляція і аспірація*

В приміщеннях фабрики опалювальні прилади систем водяного опалення застосовують з гладкою поверхнею, яка допускає легке очищення (радіатори секційні). Опалення водяне від місцевої котельні.

Передбачена змішана вентиляція з частковим використанням природного збуджування для припливу або видалення повітря. Системи витяжної загальнообмінної вентиляції зі штучним збуджуванням передбачене з одним резервним вентилятором. Вентиляційне устаткування, яке обслуговує приміщення фабрики розташоване в цих приміщеннях.

#### *Заходи індивідуального захисту*

Для працівників халат, фартух, головні убори (для застереження потрапляння волосся в рухоме обладнання).

#### *Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації*

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

#### Основні організаційні заходи:

- експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;
- розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях;
-

дистанційне керування устаткуванням;

- проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).

Основні технічні заходи:

- Віброактивне устаткування встановлюють на фундамент і застосовують віброізолятори (вентилятор, насос).

- ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій.

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА позначені знаками небезпеки.

Забезпечення нормованих показників освітлення

Для забезпечення нормованої освітленості виробничих приміщень і робочих місць проектом передбачене суміщене (природне і штучне) освітлення.

- *Природне освітлення.* Проектом передбачене двобічне освітлення.

Природне освітлення виробничих приміщень здійснюється сонячним світлом через світлові прорізи (вікна) в зовнішніх стінах. Обладнання, передбачене в проекті, розміщено таким чином, що забезпечує максимальне природне освітлення робочих зон. Для зручності і безпеки обслуговування проектом передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок.

- *Штучне освітлення.* Проектом передбачене робоче, аварійне, евакуаційне освітлення. Робоче освітлення прийняте загальне.

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

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

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

***Заходи і засоби захисту працюючих від ураження електричним струмом***

Заходи і засоби захисту працюючих від ураження електричним струмом починається з

визначення категорії приміщень з електробезпеки. Категорія приміщень наведена в таблиці 6.2.

**Таблиця 6.2. Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища та з небезпеки ураження електричним струмом**

| № з/п | Виробничі та допоміжні приміщення               | Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища | Категорія приміщень з небезпеки ураження електричним струмом |
|-------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1     | Відділення формування крекери, печива, пряників | суха, гаряча                                            | I                                                            |
| 2     | Відділення заготовки виробів                    | суха                                                    | I                                                            |
| 3     | Кімната механіка                                | суха                                                    | I                                                            |
| 4     | Кімната майстра                                 | суха                                                    | I                                                            |
| 5     | Кабінет начальника цеху                         | суха                                                    | I                                                            |

### **6.3. Заходи з пожежо-, вибухо- безпеки**

Виробничі та допоміжні приміщення за категорією з пожежовибухонебезпеки, класом можливих пожеж і класом зони з пожежовибухонебезпеки на підприємствах по виробництву борошняних кондитерських виробів відносять до категорії класу Б, пожежонебезпечної зони класу П-Па та вибухонебезпечної зони класу 22. (табл. 6.3).

**Таблиця 6.3. Визначення категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж**

| № п/п | Найменування виробництва, відділень, дільниць, складів   | Категорія приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою | Клас пожежо- та вибухонебезпечної зони за ПУЕ |
|-------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1     | Тістомісильне відділення                                 | Д                                                            | -                                             |
| 2     | Формувальні відділення для печива                        | Д                                                            | -                                             |
| 3     | Відділення заготовки та упакування кондитерських виробів | В                                                            | П-Па                                          |

|   |                                                                   |   |      |
|---|-------------------------------------------------------------------|---|------|
| 4 | Відділення перероблення відходів, миття та стерилізації інвентарю | Д | -    |
| 5 | Склади готової продукції                                          | В | П-Па |
| 6 | Формувальне відділення для крекеру                                | Д | -    |
| 7 | Центральна лабораторія                                            | В | П-Па |
| 8 | Приміщення тарно-картонажного виробництва                         | А | 22   |

Умовні позначення:

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

Вибухонебезпечна зона класу 22 – простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися не часто і існувати недовго, або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати і утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії. Ця зона може включати простір поблизу обладнання, що утримує пил, який може вивільнятися шляхом витoku і формувати пилові утворення.

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

Категорія В - легкозаймисті, горючі й важкогорючі рідини, тверді горючі й важкогорючі речовини й матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним тільки горіти за умов, що приміщення, у яких вони перебувають , або використовуються, не відносяться до категорії А або Б.

Категорія Д – негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

Пожежна безпека виробництва у дипломному проекті забезпечується наступними заходами та засобами:

- передбачено блискавкозахист будинків і споруд (всіх рекомендованих ПУЕ заземлювачів електроустановок, за винятком нульових проводів повітряних ліній електропередачі напругою до 1 кВ);
- захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень;
- передбачення наступних типів вогнегасників.

**Таблиця 6.4. Види та кількість вогнегасників у робочих приміщеннях**

| Назва приміщення                     | Площа приміщення, м <sup>2</sup> | Клас імовірної пожежі | Категорія приміщення за вибухопожежо-небезпекою | Тип вогнегасника | Маса заряду вогнегасної речовини, кг | Кількість вогнегасників, шт. |
|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Відділення загортання та упакування  | 70,0                             | А,Д,Е                 | В                                               | Порошковий       | 8 кг                                 | 1                            |
| Відділення випічки крекери, пряників | 720,0                            | А                     | А                                               | Порошковий       | 8 кг                                 | 6                            |
| Відділ випікання печива              | 216                              | А                     | А                                               | Порошковий       | 8 кг                                 | 3                            |
| Експедиція                           | 144,0                            | А                     | Д                                               | Порошковий       | 8 кг                                 | 2                            |

Класи імовірної пожежі:

А – горіння твердих речовин;

В – горіння рідких речовин;

Д – горіння металів;

Е – горіння електрообладнання.

Вогнегасники розташовані біля входів, в цеху у варильному відділенні, у відділення для випікання вафель та печива, шляхом навішування за допомогою кронштейнів на вертикальні конструкції на висоті 1,5 м від рівня підлоги до нижнього торця вогнегасника,

- передбачення наступних систем пожежогасіння:

внутрішньої - від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу. Кожен пожежний кран, передбачений проектом, укомплектований пожежним рукавом завдовжки 20 м і розміщений у вбудованих шафках, які знаходяться на висоті 1,35 м від підлоги. Внутрішні пожежні крани встановлюють в доступних місцях на міжповерхових площадках, сходових клітках, а також в цеху в місцях найбільшої концентрації пожежонебезпечного обладнання;

зовнішньої - від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання. Відстань між гідрантами становить 150 м;

-

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

### **Шляхи евакуації**

Для забезпечення евакуації працівників з приміщень передбачено наявність у цеху шляхів евакуації і виходів. З кожного приміщення, з кожного поверху передбачено 2 евакуаційних виходи, розташованих з протилежних сторін сходових клітин.

План евакуації розміщений на видному місці, у основного виходу з цеху. План евакуації підписаний розробником, узгоджений з працівниками, начальником ДПД і затверджений генеральним директором фабрики. Шляхи евакуації забезпечені евакуаційним освітленням (передбачені лампи розжарювання). Двері, призначені для виходу на зовнішні пожежні драбини мають освітлену напис "Вихід на пожежну драбину".

Двері на шляхах евакуації відчиняються назовні. При наявності людей у приміщенні двері евакуаційних виходів замикаються лише на внутрішні запори, які легко відмикаються. Ширина дверей - 0,8 м, проходів - 1 м, коридорів - 1,4 м.

## РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Екологізація виробництва – це процес втілення систем технічних, управлінських, організаційних та інших рішень, які дають можливість підвищити ефективність використання природних ресурсів, покращати чи зберегти якість природного середовища на локальному, регіональному і глобальному рівнях.

Під екологізацією технологій розуміють розробку і втілення у виробництво таких технологій, які при максимальному отриманні продукції високої якості забезпечили б збереження екологічної рівноваги в оточуючому середовищі і природному круговороті речовин і енергії, не допускали забруднення середовища перебування. Основу екологізації складають розробка і втілення маловідходних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, як очистка відпрацьованого повітря і стічних вод.

За санітарною класифікацією підприємства кондитерської промисловості відносяться до V класу з санітарно-захисною зоною розміром 50 м.

Під час виробництва борошняних виробів виникає необхідність у вирішенні питанні охорони водних ресурсів і атмосферного повітря.

Підприємства харчової промисловості, хоча і в меншій мірі, ніж заводи хімічної, металургійної та інших галузей промисловості, також викидають в атмосферу забруднюючі речовини.

Викиди промислових підприємств поділяються на неорганізовані і організовані. Неорганізовані викиди – це викиди газів, парів, пилу і стічних вод, які утворюються в результаті нещільностей в апаратах, установках, трубопроводах, комунікаціях, через віконні і дверні пройми, особливо при відкритих процесах завантаження, вивантаження продуктів, при погано організованому транспортуванні і складуванні матеріалів, хімікатів, відходів виробництва, що пиляться і виділяють гази. Особливо небезпечні для повітряного середовища і водоймищ викиди рідких і газоподібних речовин, які утворюються при порушенні технологічних процесів, при неполадках і по інших причинам.

Організовані викиди – це викиди, які відводять від місць їх утворення системою повітряводів, газоходів (димові труби, шахти, вентиляційні системи, місцеві витяжні системи від технологічного обладнання).

Викиди в атмосферу харчовими підприємствами можна розділити на наступні групи:

- викиди, що супроводжуються при виділенні енергії і теплоти в результаті використання транспортних засобів з двигунами внутрішнього згорання;
- викиди, що супроводжують основні технологічні процеси;
- викиди цехів по переробці вторинних матеріальних ресурсів;
- викиди допоміжних цехів і виробництв.

До шкідливих організованих викидів крім викидів із котельні відносять технологічні викиди: пил (борошняний, цукровий), окиси азоту і окис вуглецю, які поступають в атмосферу із печей. При спалюванні мазуту утворюється оксид вуглецю, діоксид вуглецю, аміак. Видалення цих газів здійснюється аспірацією, ефективність - 95%.

У просіювальному відділенні при транспортуванні цукру утворюється органічний пил. Очищення повітря від нього проводиться методом фільтрації через рукавні фільтри ФВ-30 і ФВ-90. Ефективність очищення до 99%. Очищення повітря від викидів органічного пилу здійснюється за допомогою циклонів ЦН-15у, ЦН-24, які встановлені на силосах.

У відповідності з системою законодавчих актів розроблені і здійснюються на практиці заходи по охороні і захисту повітряного басейну. Комплекс захисних заходів по попередженню забруднень атмосфери включає архітектурно-планувальні, конструкторсько-технологічні заходи, розсіювання викидів забруднюючих речовин через високі димові труби, очистку вентиляційного повітря і технологічних газів перед викиданням в атмосферу.

Однією із важливих екологічних проблем є охорона водних ресурсів.

Вода, яка використовується для пиття та на виготовлення продукції повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 “Вода питна”. Фізичні властивості води

характеризуються її температурою, яка коливається в межах 0-28 °С. Вода повинна бути прозорою, допускається жовтуватий відтінок.

Скидання стічних вод здійснюється в систему міської каналізації. Основну кількість стоків підприємства складає вода, яка надходить в результаті допоміжних стадій виробництва – миття, дезінфекція обладнання, інвентарю, тари і побутових столів.

Виробничі стічні води кондитерського цеху забруднені зваженими речовинами, жирами, розчинними органічними домішками. Ці води підлягають біологічному очищенню, як правило с побутовими водами міста.

## **Розділ 8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ**

### **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:

$$ІК = K_1 + K_2 + K_3;$$

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., оплату ПДВ.

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

$$K_1 = П * K_{уд} * n$$

де  $\Pi$  – площа одного поверху будівлі,  $\text{м}^2$ ;

Куд – норматив питомих (на  $\text{м}^2$ ) капітальних вкладень, тис. грн. (\$);

n – кількість поверхів.

Куд приймають на рівні \$300...400 і переводять у гривні за діючим курсом.

$$K_1 = 1872 \cdot 300 \cdot 44,44 \cdot 2 = 49915,008 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на придбання обладнання  $K_2$  розраховують за формулою

$$K_2 = K_{об} + Z_{тр} + Z_m$$

$Z_{тр}$  – транспортно-заготівельні витрати (3-5% від вартості нового обладнання);

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

Таблиця 8.1 - Кошторис витрат на придбання обладнання

| Найменування обладнання, марка                                                                 | Кількість<br>одиниць,<br>шт. | Ціна з ПДВ<br>за одиницю,<br>тис.грн | Вартість,<br>тис.грн |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| Автоматизована лінія<br>виробництва цукрового печива<br>Rotativa, продуктивністю 4000<br>кг/зм | 1                            | 17000                                | 17000                |
| Комплексно-механізована лінія<br>А2-ШЛУ, продуктивністю 6000<br>кг/зм                          | 1                            | 5500                                 | 5500                 |
| Потоково-механізована лінія<br>виробництва пряників,<br>продуктивністю 1500 кг/зм.             | 1                            | 3800                                 | 3800                 |
| Всього витрат на придбання обладнання                                                          |                              |                                      | 26300                |
| Монтаж нового обладнання (15 % від вартості нового<br>обладнання)                              |                              |                                      | 3945                 |
| Транспортно-заготівельні витрати (5% від вартості нового<br>обладнання)                        |                              |                                      | 1315                 |
| Капітальні вкладення на обладнання                                                             |                              |                                      | 31560                |
| В т.ч.ПДВ                                                                                      |                              |                                      | 5260                 |
| Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ                                                     |                              |                                      | 26300                |

Амортизаційні нарахування виконують відносно вартості будівлі і обладнання за нормами амортизації у 5 % і 20 % – відповідно.

$$A1 = 49915,008 * 0,05 = 2495,75 \text{ грн.}$$

$$A2 = 26300 * 0,2 = 5260 \text{ тис.грн.}$$

$$A = 2495,75 + 5260 = 7755,75 \text{ тис.грн.}$$

### **Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції**

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

Таблиця 8.2.

### **Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі**

| Найменування виробу | Коефіцієнт використання потужності, т | Річний обсяг виробництва (ОП), тонн |
|---------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Печиво «Барвінок»   | 100                                   | 1850,0                              |
| Крекер «Київський»  | 100                                   | 1000,0                              |
| Пряники «Дитячі»    | 100                                   | 750,0                               |
| Всього              | -                                     | 3600,0                              |

Таблиця 8.3.

### **Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі**

| Найменування виробу | Річний обсяг виробництва, тонн | Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), тис.грн./т | Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн. |
|---------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Печиво «Барвінок»   | 1850,0                         | 78,40                                           | 145039,66                                         |
| Крекер «Київський»  | 1000,0                         | 89,73                                           | 89727,13                                          |
| Пряники «Дитячі»    | 750,0                          | 62,04                                           | 46531,51                                          |
| Всього              | 3600,0                         |                                                 | 281298,31                                         |

Вартість річного обсягу продукції становить 281298,31 тис. грн. - ТП

$$ІК = 99656,53 \text{ тис. грн.}$$

## Планування витрат

Повну собівартість продукції планованого річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в таблицю.

Таблиця 8.4.

### Собівартість продукції

|                                                          | Печиво «Барвінок»  |                                               | Крекер «Київський» |                                               | Пряники «Дитячі»   |                                               |
|----------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|
|                                                          | на 1 т,<br>тис.грн | на річний<br>обсяг<br>виробництва,<br>тис.грн | на 1 т,<br>тис.грн | на річний<br>обсяг<br>виробництва,<br>тис.грн | на 1 т,<br>тис.грн | на річний<br>обсяг<br>виробництва,<br>тис.грн |
| Сировина,<br>допоміжні<br>матеріали, тара                | 43,92              | 81252,00                                      | 47,53              | 47530,00                                      | 32,68              | 24510,00                                      |
| Енергетичні<br>ресурси                                   | 8,00               | 14800,00                                      | 8,00               | 8000,00                                       | 8,00               | 6000,00                                       |
| Заробітна плата<br>основна                               | 1,19               | 2200,00                                       | 2,20               | 2200,00                                       |                    | 2200,00                                       |
| Заробітна плата<br>додаткова                             | 0,18               | 330,00                                        | 0,33               | 330,00                                        | 0,44               | 330,00                                        |
| Відрахування на<br>соціальні заходи                      | 0,30               | 556,60                                        | 0,56               | 556,60                                        | 0,10               | 556,60                                        |
| Затрати на<br>утримання та<br>експлуатацію<br>обладнання | 0,68               | 1265,00                                       | 1,27               | 1265,00                                       | 0,22               | 1265,00                                       |
| Амортизація                                              | 1,40               | 2585,25                                       | 2,59               | 2585,25                                       | 3,45               | 2585,25                                       |
| Загальновиробни<br>чі витрати                            | 0,30               | 556,60                                        | 0,56               | 556,60                                        | 0,10               | 556,60                                        |
| Інші витрати                                             | 0,68               | 1265,00                                       | 1,27               | 1265,00                                       | 0,22               | 1265,00                                       |
| Виробнича<br>собівартість                                | 56,65              | 104810,45                                     | 64,29              | 64288,45                                      | 45,20              | 39268,45                                      |
| Адміністративні<br>витрати                               | 0,82               | 1518,00                                       | 1,52               | 1518,00                                       | 0,26               | 1518,00                                       |
| Витрати на збут                                          | 2,83               | 5240,52                                       | 3,21               | 3214,42                                       | 2,26               | 1963,42                                       |
| Повна<br>собівартість                                    | 60,31              | 111568,97                                     | 69,02              | 69020,87                                      | 47,72              | 42749,87                                      |
|                                                          |                    |                                               |                    |                                               |                    | 223339,72                                     |

1. Відрахування на соціальні заходи складають в сучасний період 22 % від суми основної та додаткової заробітної плати.
2. Розрахунок витрат за статтею «Експлуатація та утримання обладнання» до заходу проводять укрупнено в розмірі 50-80% від суми основної та додаткової заробітної плати.
3. Зміни за цією статтею проводять в колонці «на весь обсяг» додаючи до витрат щодо здійснення заходу величину додаткових амортизаційних відрахувань (ΔА).
4. Затрати за статтею «Загальновиробничі витрати» складають 50-80% від суми основної і додаткової заробітної плати. Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тонну 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 тонну. 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.

**Таблиця 8.5. - Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тонну продукції Печиво «Барвінок»**

| Найменування та одиниця вимірювання | Норма витрат на 1 т, кг | Планова ціна од., грн/кг | Вартість 1 тонни продукції, тис. грн |
|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| <b>Сировина:</b>                    |                         |                          |                                      |
| Борошно в/г                         | 682,13                  | 22                       | 15,01                                |
| Цукрова пудра                       | 201,22                  | 34                       | 6,84                                 |

|                                 |        |     |              |
|---------------------------------|--------|-----|--------------|
| Інвертний сироп                 | 51,16  | 45  | 2,30         |
| Маргарин                        | 150,06 | 68  | 10,20        |
| Молоко цільне                   | 54,56  | 25  | 1,36         |
| Ванільна пудра                  | 3,82   | 450 | 1,72         |
| Сіль                            | 5,12   | 8   | 0,04         |
| Сода                            | 5,05   | 32  | 0,16         |
| Вуглеамонійна сіль              | 1,02   | 90  | 0,09         |
| Есенція                         | 1,23   | 320 | 0,39         |
| Фосфатиди                       | 5,8    | 180 | 1,04         |
| <b>Допоміжні матеріали:</b>     |        |     |              |
| Гумована стрічка                | 0,7    | 180 | 0,13         |
| Підпергамент, пергамент         | 9,0    | 160 | 1,44         |
| <b>Тара</b>                     |        |     |              |
| Ящики з гофрованого картону №19 | 100    | 32  | 3,20         |
| <b>Усього</b>                   |        |     | <b>43,92</b> |

Таблиця 8.6. - Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону Крекер «Київський»

| Найменування та одиниця вимірювання | Норма витрат на 1 т, кг | Планова ціна од., грн/кг | Вартість 1 тонни продукції, тис. грн |
|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| <b>Сировина:</b>                    |                         |                          |                                      |
| Борошно вищого гатунку              | 906,02                  | 22                       | 19,93                                |
| Цукор-пісок                         | 61,32                   | 33                       | 2,02                                 |
| Інвертний сироп                     | 34,81                   | 45                       | 1,57                                 |
| Маргарин                            | 142,43                  | 68                       | 9,69                                 |
| Солодовий екстракт                  | 17,41                   | 95                       | 1,65                                 |
| Сіль /в тісто/                      | 7,92                    | 8                        | 0,06                                 |
| Сода                                | 3,56                    | 32                       | 0,11                                 |
| Вуглеамонійна сіль                  | 15,83                   | 90                       | 1,42                                 |
| Піросульфід натрію                  | 0,16                    | 280                      | 0,04                                 |
| Сіль /для обсипання/                | 2,97                    | 8                        | 0,02                                 |
| <b>Допоміжні матеріали:</b>         |                         |                          |                                      |
| Папір для застилання                | 0,6                     | 150                      | 0,09                                 |

|                                 |       |     |              |
|---------------------------------|-------|-----|--------------|
| Гумована стрічка                | 0,7   | 180 | 0,13         |
| Підпергамент, пергамент         | 17,0  | 160 | 2,72         |
| Коробки складні                 | 200,0 | 12  | 2,40         |
| <b>Тара:</b>                    |       |     |              |
| Ящики з гофрованого картону №23 | 167   | 34  | 5,68         |
| <b>Усього:</b>                  |       |     | <b>47,53</b> |

Таблиця 8.7. - Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тонну Пряники «Дитячі»

| Найменування та одиниця вимірювання       | Норма витрат на 1 т, кг | Планова ціна од., грн/кг | Вартість 1 тонни продукції, тис. грн |
|-------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| <b>Сировина:</b>                          |                         |                          |                                      |
| Борошно пшеничне 1-го гатунку             | 345,50                  | 20                       | 6,91                                 |
| Борошно пшеничне 1-го гатунку (на підпил) | 27,00                   | 20                       | 0,54                                 |
| Обрізки від тортів, тістечок і кексів     | 286,80                  | 8                        | 2,29                                 |
| Яйця (в тісто)                            | 79,50                   | 65                       | 5,17                                 |
| Яйця (для змащення)                       | 13,80                   | 65                       | 0,90                                 |
| Паленка                                   | 11,10                   | 30                       | 0,33                                 |
| Цукор-пісок                               | 317,90                  | 33                       | 10,49                                |
| Сухі духи                                 | 5,87                    | 240                      | 1,41                                 |
| Вуглекислий амоній                        | 2,42                    | 90                       | 0,22                                 |
| <b>Допоміжні матеріали:</b>               |                         |                          |                                      |
| Гумована стрічка                          | 0,8                     | 180                      | 0,14                                 |
| Підпергамент, пергамент                   | 8,4                     | 160                      | 1,34                                 |
| <b>Тара:</b>                              |                         |                          |                                      |
| Ящики з гофрованого картону №24           | 84                      | 35                       | 2,94                                 |
| <b>Усього:</b>                            |                         |                          | <b>32,68</b>                         |

### Розрахунок вартості енергетичних ресурсів

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

Таблиця 8.8.

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

| Найменування            | Норма витрат на 1 т | Тариф на одиницю, грн | Сума на 1 т, грн |
|-------------------------|---------------------|-----------------------|------------------|
| Електроенергія, кВт*год | 250                 | 8,50                  | 2 125            |
| Вода, м3                | 9                   | 55,00                 | 495              |
| Холод, Гкал             | 0,9                 | 2 800                 | 2 520            |
| Пара, т                 | 1,5                 | 1 900                 | 2 850            |
| <b>Разом</b>            |                     |                       | <b>7 990</b>     |

#### Розрахунок витрат на оплату праці

Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції після реалізації проекту відбувається у таблиці 8.9.

Таблиця 8.9. - Розрахунок витрат на оплату праці по 1 лінії з виробництва продукції

| Найменування професії   | Чисельність робочих на лінії | Число поточних змін | Явочна чисельність | Розряд | Змінна тарифна ставка | Число людино-днів | Середньооблікова чисельність | Основна з/пл, тис. грн | Додаткова з/пл., тис. грн |
|-------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------|--------|-----------------------|-------------------|------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Рецептурник             | 1                            | 2                   | 2                  | 3      | 1 100                 | 500               | 2,3                          | 550,0                  | 82,5                      |
| Технолог-кондитер       | 1                            | 2                   | 2                  | 4      | 1 300                 | 500               | 2,3                          | 650,0                  | 97,5                      |
| Укладальник-пакувальник | 1                            | 2                   | 2                  | 2      | 900                   | 500               | 2,3                          | 450,0                  | 67,5                      |
| Кондитер                | 1                            | 2                   | 2                  | 3      | 1 100                 | 500               | 2,3                          | 550,0                  | 82,5                      |
| <b>Усього</b>           | <b>4</b>                     |                     | <b>8</b>           |        |                       |                   | <b>9,2</b>                   | <b>2200</b>            | <b>330,0</b>              |

## Розрахунок ефективності проекту

Для оцінки ефективності інвестицій та інвестиційної привабливості проекту можна використовувати наступні показники (з урахуванням фактору 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 потоків і сумою інвестованого капіталу ІК. Проект приймається, якщо  $NPV > 0$ .

Індекс доходності (ІД) – це показник рентабельності, який є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій. Проект приймається, якщо індекс доходності 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. 8.10.

Таблиця 8.10. - Показники ефективності проекту

| Показники                                          | Період реалізації проекту, роки |           |           |           |           |
|----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                                    | 1                               | 2         | 3         | 4         | 5         |
| Товарна продукція, тис. грн.                       | 281298,31                       | 281298,31 | 281298,31 | 281298,31 | 281298,31 |
| Повна собівартість продукції, тис.грн              | 223339,72                       | 223339,72 | 223339,72 | 223339,72 | 223339,72 |
| Амортизація обладнання і будови, тис. грн.         | 1551,15                         | 1551,15   | 1551,15   | 1551,15   | 1551,15   |
| Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.      | 99656,53                        |           |           |           |           |
| Прибуток до оподаткування, тис. грн.               | 57958,60                        | 57958,60  | 57958,60  | 57958,60  | 57958,60  |
| Податок на прибуток , тис.грн.                     | 10432,55                        | 10432,55  | 10432,55  | 10432,55  | 10432,55  |
| Чистий прибуток, тис. грн.                         | 47526,05                        | 47526,05  | 47526,05  | 47526,05  | 47526,05  |
| Грошовий потік, тис.грн                            | 49077,20                        | 49077,20  | 49077,20  | 49077,20  | 49077,20  |
| Ставка дисконтування, %                            | 26,00                           |           |           |           |           |
| ЧГП, тис. грн.                                     | 38950,16                        | 30912,82  | 24533,99  | 19471,42  | 15453,51  |
| Сумарний грошовий потік, тис. грн.                 | 38950,16                        | 69862,98  | 94396,97  | 113868,39 | 129321,89 |
| Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій, тис. грн. | -60706,38                       | -29793,55 | -5259,57  | 14211,85  | 29665,36  |
| NPV, тис. грн.                                     | 14211,85                        |           |           |           |           |
| Середній ЧГП, тис. грн.                            | 25864,38                        |           |           |           |           |
| Період окупності Ток, років                        | 3,85                            |           |           |           |           |
| Індекс дохідності ІД                               | 1,30                            |           |           |           |           |

Розраховані показники свідчать про економічну доцільність проекту. Підприємство зможе отримати чистий прибуток у розмірі 47526,05 тис.грн., чиста поточна вартість проекту (NPV) складає 14211,85 тис.грн; період окупності 3,85 року; індекс дохідності інвестицій у проект 1,30. Таким чином, проект є ефективним і може бути рекомендованим до впровадження.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Дані розрахунків свідчать про позитивні показники техніко-економічної діяльності у кондитерському цеху в м. Одеса після його будівництва та оснащення сучасним обладнанням.

У даній кваліфікаційній роботі було обґрунтовано асортимент борошняних кондитерських виробів, здійснений продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, розрахунок витрат допоміжних матеріалів і тари, розрахунок складів для зберігання тари, сировини і готової продукції, розрахунок і підбір обладнання.

Кваліфікаційною роботою запропоновані технологічні лінії виробництва крекеру «Київський», печива «Барвінок» та пряників «Дитячі». Здійснений розрахунок затрат електроенергії, визначені шляхи водопостачання та каналізації при виробництві даного асортименту виробів.

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

На основі проведених розрахунків техніко-економічних показників можна зробити висновок, що проектування ліній борошняних виробів у кондитерському цеху в м. Одеса економічно вигідне та доцільне, оскільки термін окупності складає 3,85 роки.

### Перелік джерел посилання

1. Chiş, M. S., Păucean, A., Man, S. M., Mureşan, V., Socaci, S. A., Pop, A., Stan, L., Rusu, B., & Muste, S. (2020). Textural and sensory features changes of gluten free muffins based on rice sourdough fermented with *Lactobacillus spicheri* DSM 15429. *Foods*, 9(3), 363. <https://doi.org/10.3390/foods9030363>
2. Salehi, F. (2019). Improvement of gluten-free bread and cake properties using natural hydrocolloids: A review. *Food Science & Nutrition*, 7(11), 3391–3402. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1245>
3. Bińkowska, W., Szpicer, A., Stelmasiak, A., Wojtasik-Kalinowska, I., & Półtorak, A. (2024). Microencapsulation of polyphenols and their application in food technology. *Applied Sciences*, 14(24), 11954. <https://doi.org/10.3390/app142411954>
4. Aldemir, S., Ozgolet, M., Karasu, S., & Arici, M. (2026). Hydrogel-encapsulated red vine leaf phenolics and their impact on dicarbonyl compounds in gluten-free muffins. *CyTA - Journal of Food*, 24(1). <https://doi.org/10.1080/19476337.2026.2672840>
5. Cakir, E., Kahraman, S., Ozgolet, M., & Karasu, S. (2025). Effect of germinated different colored bean flours as functional ingredients on technological, bioactive and sensory quality of rice flour muffins. *Italian Journal of Food Science*, 37(2), 65–81. <https://doi.org/10.15586/ijfs.v37i2.2880>
6. Ozgolet, M., Kasapoglu, M. Z., Avcı, E., & Karasu, S. (2024). Enhancing gluten-free muffins with milk thistle seed proteins: Evaluation of physicochemical, rheological, textural, and sensory characteristics. *Foods*, 13, 2542. <https://doi.org/10.3390/foods13162542>
7. Gomez, M., Ronda, F., Caballero, P. A., Blanco, C. A., & Rosell, C. M. (2007). Functionality of different hydrocolloids on the quality and shelf-life of yellow layer cakes. *Food Hydrocolloids*, 21, 167–173. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2006.03.012>
8. Camino M. Mancebo, Patricia Rodriguez, Manuel Gómez. (2016). Assessing rice flour-starch-protein mixtures to produce gluten free sugar-snap cookies. *LWT - Food Science*

and Technology, 67, 127-132. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.11.045>

9. Yue He, Venkatesh Meda, Martin J.T. Reaney, Rana Mustafa. (2021). Aquafaba, a new plant-based rheological additive for food applications. Trends in Food Science & Technology, 111, 27-42. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.035>

10. Aksu, S.C. and Seçim, Y. (2025), Sensory Analysis of Vegan Acibadem Cookie Produced From Aquafaba in Terms of Consumers and Evaluation of Purchase Intention. Food Sci Nutr, 13: e70141. <https://doi.org/10.1002/fsn3.70141>

11. Akbin, A. C., Turabi Yolacaner, E., & Sumnu, G. (2025). Effects of legume-based aquafaba on batter rheology and quality characteristics of microwave-infrared baked cakes. Physics of Fluids, 37(1). <https://doi.org/10.1063/5.0246262>

12. Yazici, G.N., Taspinar, T., Binokay, H. et al. Assessment of physicochemical properties and staling characteristics of eggless gluten-free cakes with aquafaba. Food Measure 19, 2557–2573 (2025). <https://doi.org/10.1007/s11694-025-03131-x>

13. Sofi, S. A., Ahmed, N., Farooq, A., Rafiq, S., Zargar, S. M., Kamran, F., Dar, T. A., Mir, S. A., Dar, B. N., & Mousavi Khaneghah, A. (2023). Nutritional and bioactive characteristics of buckwheat, and its potential for developing gluten-free products: An updated overview. Food Science & Nutrition, 11, 2256–2276. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3166>

14. Tasnim Farzana, Fahiza Bisrat Hossain, Md Jaynal Abedin, Sadia Afrin, Shaikh Shahinur Rahman. (2022). Nutritional and sensory attributes of biscuits enriched with buckwheat. Journal of Agriculture and Food Research, 10, 100394. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100394>

15. Харчова промисловість м. Одеси, Одеської області, Одеського району, Одеської громади. URL: [https://youcontrol.market/catalog/kharchova-promyslovist/odeska-oblast/odesa-184140?utm\\_source](https://youcontrol.market/catalog/kharchova-promyslovist/odeska-oblast/odesa-184140?utm_source) (дата звернення 18.05.2026 р.)

16. Головне управління Держпродспоживслужби в Одеській області. URL: [https://odesa.consumer.gov.ua/?p=5861&utm\\_source](https://odesa.consumer.gov.ua/?p=5861&utm_source) (дата звернення 18.05.2026 р.)

17. Проектування підприємств кондитерської промисловості: Навчальний посібник / К.Г.

Іоргачова, Л.В. Гордієнко, Г.В. Коркач, В.Ю. Толстих, О.М. Котузаки. – Одеса: ОНТУ, «Сімекс-Принт», 2025. - 416 с.

18. Технологія кондитерських і хлібобулочних виробів: навч. Посібник / Г.М. Лисюк, О.В. Самохвалова, З.І. Кучерук, О.М. Постнова, С.Г. Олійник, М.В. Артамонова, О.В. Нєміріч, О.Т.Старчаєнко; Під ред. Г.М. Лисюк. – Харків: ХДУХТ, 2007. – 412 с.

19. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництва [Текст]: підручник / В.Ф. Петько, О.І. Гапонюк, Є.В. Петько, А.В. Ульяницький; за ред. О.І. Гапонюка. – Київ : ЦУЛ, 2007. – 432 с.

20. Кондитерські вироби. Збірник нормативних документів. – К., Держстандарт України, 2001.

21. Методичні вказівки до виконання та оформлення кваліфікаційної роботи бакалаврів спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної і заочної форм навчання / Укладачі: Г.В. Коркач, О.В. Макарова, В.Ю. Толстих, О.М. Котузаки, Л.В. Гордієнко, С.М. Павловський – Одеса: ОНТУ, 2025. – 39 с.

22. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломної роботи для студентів спеціальності «Технології зберігання і переробки зерна», «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» / Укладач: Карпінська Г.В. – Одеса: ОНАХТ, 2019. – 25 с.

| Формат    | Зона | Поз.         | Позначення | Найменування             | Кільк. | Примітка     |                                             |       |         |
|-----------|------|--------------|------------|--------------------------|--------|--------------|---------------------------------------------|-------|---------|
|           |      | 1            | А1-ХБУ     | Автоборошновоз           | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 2            |            | Аерозольтранспорт        | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 3            |            | Силос                    | 5      |              |                                             |       |         |
|           |      | 4            |            | Бункер                   | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 5            |            | Пневмопристрій           | 3      |              |                                             |       |         |
|           |      | 6            |            | Підсилосний дозатор      | 5      |              |                                             |       |         |
|           |      | 7            | ШД         | Шнек                     | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 8            |            | Повітрядувний пристрій   | 3      |              |                                             |       |         |
|           |      | 9            |            | Просіювач                | 3      |              |                                             |       |         |
|           |      | 10           |            | Бункер-розвантажувач     | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 11           |            | Порційні ваги            | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 12           |            | Приймальний бункер       | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 13           |            | Виробничий букер         | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 14           |            | Приймальна воронка       | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 15           | ШД         | Шнек                     | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 16           |            | Норія                    | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 17           |            | Паровий калорифер        | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 18           |            | Сушарка                  | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 19           |            | Дробарка                 | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 20           |            | Вібросито                | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 21           |            | Роторний дозатор         | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 22           | ШД         | Шнек                     | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 23           |            | Рукавний фільтр          | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 24           |            | Вентилятор               | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 25           |            | Горизонтальний шнек      | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 26           |            | Норія                    | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 27           |            | Шнек                     | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 28           |            | Автоваги                 | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      | 29           |            | Розподільний транспортер | 1      |              |                                             |       |         |
|           |      |              |            | КРБ.ТЗПХіКВ.1.557-03.2.4 |        |              |                                             |       |         |
|           |      |              |            |                          |        |              |                                             |       |         |
| Зм.       | Кіл. | Арк.         | №дк        |                          |        |              | Підпис                                      | Дата  |         |
| Студент   |      | Гирбя О.Г.   |            |                          |        | Специфікація | Стадія                                      | Аркуш | Аркушів |
| Консульт. |      | Толстих В.Ю. |            |                          |        |              |                                             | 1     | 5       |
| Керівник  |      | Толстих В.Ю. |            |                          |        |              | ОНТУ – 2026<br>каф. ТЗПХіКВ<br>гр. ЗТХП -42 |       |         |
| Зав.каф.  |      | Жигунов Д.О. |            |                          |        |              |                                             |       |         |

| Формат | Зона     | Поз. | Позначення | Найменування           | Кільк. | Примітка |
|--------|----------|------|------------|------------------------|--------|----------|
|        |          | 30   | ХЕ-160А    | Силос                  | 4      |          |
|        |          | 31   |            | Датчик верхнього рівня | 1      |          |
|        |          | 32   |            | Підсилосний дозатор    | 1      |          |
|        |          | 33   |            | Транспортер            | 1      |          |
|        |          | 34   |            | Датчик нижнього рівня  | 1      |          |
|        |          | 35   |            | Норія                  | 1      |          |
|        |          | 36   |            | Виробнича ємність      | 1      |          |
|        |          | 37   |            | Стрічковий дозатор     | 1      |          |
|        |          | 38   | 8-М        | Молотковий млин        | 1      |          |
|        |          | 39   |            | Збірник                | 1      |          |
|        |          | 40   |            | Бак                    | 1      |          |
|        |          | 41   |            | Кран                   | 6      |          |
|        |          | 42   | НШ-10К     | Насос шестеренний      | 5      |          |
|        |          | 43   |            | Кран технологічний     | 5      |          |
|        |          | 44   |            | Ємність                | 1      |          |
|        |          | 45   |            | Сопли                  | 1      |          |
|        |          | 46   |            | Гнучкий шланг          | 1      |          |
|        |          | 47   |            | Автоцистерна           | 1      |          |
|        |          | 48   |            | Металеві ємності       | 1      |          |
|        |          | 49   |            | Ванна                  | 1      |          |
|        |          | 50   |            | Металеві ємності       | 2      |          |
|        |          | 51   |            | Змішувальна машина     | 1      |          |
|        |          | 52   |            | Ємність з фільтром     | 1      |          |
|        |          | 53   | М-193      | Плунжерний насос       | 3      |          |
|        |          | 54   |            | Стіл                   | 1      |          |
|        |          | 55   |            | Ящик                   | 1      |          |
|        |          | 56   |            | Маслорізка             | 1      |          |
|        |          | 57   |            | Приймач                | 1      |          |
|        |          | 58   |            | Жиротопка              | 1      |          |
|        |          | 59   |            | Виробнича ємність      | 1      |          |
|        |          |      |            |                        |        | Арк.     |
|        |          |      |            |                        |        | 2        |
| Зм.    | Кі<br>л. | Арк  | № док      | Підпис                 | Дата   |          |

Специфікація

| Формат | Зона | Поз. | Позначення | Найменування                                 | Кільк. | Примітка |      |
|--------|------|------|------------|----------------------------------------------|--------|----------|------|
|        |      | 60   | 27-А       | Сироповарильний котел                        | 1      |          |      |
|        |      | 61   |            | Бункер на автовагах                          | 1      |          |      |
|        |      | 62   |            | Ємність                                      | 1      |          |      |
|        |      | 63   |            | Ємність                                      | 1      |          |      |
|        |      | 64   |            | Ємність на автовагах                         | 1      |          |      |
|        |      | 65   |            | Фільтр                                       | 1      |          |      |
|        |      | 66   |            | Ємність                                      | 1      |          |      |
|        |      | 67   |            | Бункер на автовагах                          | 1      |          |      |
|        |      | 68   |            | Ємність з підігрівом на автовагах            | 1      |          |      |
|        |      | 69   |            | Ємність з підігрівом на автовагах            | 1      |          |      |
|        |      | 70   |            | Ємність на автовагах                         | 1      |          |      |
|        |      | 71   |            | Ємність на автовагах                         | 1      |          |      |
|        |      | 72   |            | Ємність на автовагах                         | 1      |          |      |
|        |      | 73   |            | Ємність на автовагах                         | 1      |          |      |
|        |      | 74   | А2-ШДК     | Дозатор рідких компонентів                   | 1      |          |      |
|        |      | 75   |            | Ємність на автовагах                         | 1      |          |      |
|        |      | 76   | А2-ШДК     | Дозатор рідких компонентів                   | 1      |          |      |
|        |      | 77   | ШС         | Змішувач - емульгатор                        | 1      |          |      |
|        |      | 78   |            | Ультразвукова установка                      | 1      |          |      |
|        |      | 79   | М-193      | Плунжерний насос                             | 1      |          |      |
|        |      | 80   |            | Проміжний бак                                | 1      |          |      |
|        |      | 81   |            | Насос                                        | 1      |          |      |
|        |      | 82   |            | Витратна ємність                             | 1      |          |      |
|        |      | 83   |            | Стрічковий дозатор                           | 1      |          |      |
|        |      | 84   |            | Горизонтальна швидкісна тістомісильна машина | 1      |          |      |
|        |      | 85   |            | Автоматична тістоподаюча машина              | 1      |          |      |
|        |      | 86   |            | Ротаційна машина                             | 1      |          |      |
|        |      | 87   |            | Тунельна піч                                 | 1      |          |      |
|        |      | 88   |            | Охолоджувальна шафа                          | 1      |          |      |
|        |      |      |            | Специфікація                                 |        |          | Арк. |
|        |      |      |            |                                              |        |          | 3    |
| Зм.    | Кіл. | Арк  | № док      | Підпис                                       | Дата   |          |      |

| Формат | Зона | Поз. | Позначення | Найменування                      | Кільк. | Примітка |
|--------|------|------|------------|-----------------------------------|--------|----------|
|        |      | 8 9  |            | Стеккер                           | 1      |          |
|        |      | 9 0  |            | Охолоджуючий тунель               | 1      |          |
|        |      | 9 1  |            | Стіл технологічний                | 3      |          |
|        |      | 9 2  | ОМ         | Обандеролуюча машина              | 3      |          |
|        |      | 9 3  |            | Бункер на автовагах               | 1      |          |
|        |      | 9 4  |            | Ємність з підігрівом на автовагах | 1      |          |
|        |      | 9 5  |            | Ємність з підігрівом на автовагах | 1      |          |
|        |      | 9 6  |            | Ємність на автовагах              | 1      |          |
|        |      | 9 7  |            | Ємність на автовагах              | 1      |          |
|        |      | 9 8  |            | Ємність на автовагах              | 1      |          |
|        |      | 9 9  |            | Ємність на автовагах              | 1      |          |
|        |      | 100  |            | Ємність на автовагах              | 1      |          |
|        |      | 101  |            | Ємність на автовагах              | 1      |          |
|        |      | 102  | ШС         | Змішувач - емульсатор             | 1      |          |
|        |      | 103  |            | Ультразвукова установка           | 1      |          |
|        |      | 104  | М-193      | Плунжерний насос                  | 1      |          |
|        |      | 105  |            | Проміжний бак                     | 1      |          |
|        |      | 106  |            | Насос                             | 1      |          |
|        |      | 107  |            | Витратна ємність                  | 1      |          |
|        |      | 108  |            | Стрічковий дозатор                | 1      |          |
|        |      | 119  | A2-ШЛУ/7   | Тістомісильна машина              | 1      |          |
|        |      | 110  | A2-ШВЛ     | Ламінатор вертикальний            | 1      |          |
|        |      | 111  |            | Калібрувальні вальці              | 1      |          |
|        |      | 112  | A2-ШЛУ/10  | Формуючий пристрій                | 1      |          |
|        |      | 113  | A2-ШБК-40  | Піч                               | 1      |          |
|        |      | 114  | A2-ШЛУ/4   | Конвеєр охолоджуючий              | 1      |          |
|        |      | 115  | A2-ШЛУ/5   | Стеккер                           | 1      |          |
|        |      | 116  | К-467      | Пакувальна машина                 | 1      |          |
|        |      | 117  |            | Ємність                           | 1      |          |
|        |      | 118  |            | Дозатор                           | 4      |          |
|        |      | 119  |            | Бак                               | 1      |          |
|        |      |      |            |                                   |        | Арк.     |
|        |      |      |            |                                   |        | 4        |
| Зм.    | Кіл. | Арк  | № док      | Підпис                            | Дата   |          |

Специфікація

[illegible]