

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

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

«До захисту в ЕК»  
Директор ННІХТ  
\_\_\_\_\_ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис)

«\_\_» червня 2024 р.

«До захисту допущено»  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ Володимир КОВБАСА  
(підпис)

«\_\_» червня 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**  
зі спеціальності 181 «Харчові технології»  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія  
на тему: «Проект кондитерського цеху з виробництва печива та маффінів в м. Кременчук Полтавської області»

Виконала: здобувачка 4 курсу, групи ТХ-4-5

\_\_\_\_\_ Горжій Лілія Анатоліївна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Дорохович Вікторія Віталіївна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

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

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

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

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

Я як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувачка \_\_\_\_\_  
(підпис)

**м. Київ – 2024 р.**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**  
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів  
Освітній ступінь бакалавр  
Спеціальність 181 «Харчові технології та інженерія»  
Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри**  
**Володимир КОВБАСА**  
«15» квітня 2024 року

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Горжій Лілії Анатоліївни  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Проект кондитерського цеху з виробництва печива та маффінів в м. Кременчук Полтавської області»  
Керівник роботи Дорохович Вікторія Віталіївна, проф., д. т. н.  
затверджені наказом закладу вищої освіти від «15» квітня 2024 року № 296-кс
2. Строк подання студентом проекту (роботи) 13 червня 2024 р.
3. Вихідні дані до проекту (роботи): в проекті передбачити будівництво заводу з наступними характеристиками: печиво цукрове «Літній день» і печиво цукрове «Українське», маффін «Англійський», маффін «Молочна дівчинка».
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Характеристика підприємства та обґрунтування прийнятих заходів з будівництва. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції. 4. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень. 6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. 7. Контроль якості та безпеки у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP. 8. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. 9. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві. Загальні висновки. Список джерел посилання.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини – 1 аркуш (A1), апаратурно-технологічна схема ліній з виробництва печива і маффінів – 1 аркуш (A1), експлікація – 1 аркуш (A1). Креслення плану цеха на відм 0.000 (A1)

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 15 квітня 2024 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № п/п | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи                                        | Строки виконання етапів роботи | Виконання, % до етапу |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 1     | Вступ. Характеристика підприємства та обґрунтування прийнятих заходів з будівництва. | 20.04.2024                     | Виконано              |
| 2     | Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.               | 25.04.2024                     | Виконано              |
| 3     | Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.        | 30.04.2024                     | Виконано              |
| 4     | Технологічні розрахунки.                                                             | 05.05.2024                     | Виконано              |
| 5     | Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.                                   | 10.05.2024                     | Виконано              |
| 6     | Розрахунок та підбір технологічного обладнання.                                      | 15.05.2024                     | Виконано              |
| 7     | Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР.  | 25.05.2024                     | Виконано              |
| 8     | Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.                       | 31.05.2024                     | Виконано              |
| 9     | Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.                         | 03.06.2024                     | Виконано              |
| 10    | Креслення планів підприємства                                                        | 05.06.2024                     | Виконано              |
| 11    | Оформлення пояснювальної записки                                                     | 06.06.2024                     | Виконано              |
| 12    | Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту      | 13.06.2024                     | Виконано              |

Здобувачка \_\_\_\_\_ **Лілія ГОРЖІЙ**  
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_ **Вікторія ДОРОХОВИЧ**  
 (підпис) (прізвище та ініціали)

«13» червня 2024 р.

## АНОТАЦІЯ

Горжій Лілія Анатоліївна. Проект кондитерського цеху з виробництва печива та маффінів в м. Кременчук Полтавської області.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньо-професійною програмою «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ 2024.

У кваліфікаційній роботі спроектовано цех для виробництва кондитерських виробів. Здійснено будівництво нового кондитерського цеху загальною потужністю 21,04 т/добу.

Асортимент підприємства налічує цукрове печиво «Літній день» (6,36 т/добу) і «Українське» (6,36 т/добу), в 1 кг печива 90 шт.; маффіни «Англійський» (4,16 т/добу) та «Молочна дівчинка» (4,16 т/добу), масою 65 г. Проведено розрахунок витрат сировини, напівфабрикатів (інвертного сиропу, емульсії, тіста, цукрової пудри) та пакувальних матеріалів в кондитерському цеху відповідно до розрахованої потужності. Обрано і розраховано продуктивність провідного обладнання, яким при виробництві цукрового печива є піч тунельна ШБ-2П (довжина 12 м), а для маффінів – тунельна піч «Imprex Condy» (довжина 12 м), підібрано технологічне обладнання для безперервного виробництва продукції. Розраховано кількість ємкостей для безтарного зберігання сировини (борошна), площі складів при тарному зберіганні.

В ході роботи було визначено, що правильне організаційне і технологічне планування виробничих процесів дозволяє значно підвищити ефективність та економічність підприємства. Зокрема, впровадження сучасного обладнання з високими енергоощадними характеристиками знижує виробничі витрати та підвищує якість кінцевої продукції. Використання безтарного зберігання борошна сприяє зменшенню втрат сировини та покращенню санітарних умов виробництва. Ретельно підібрані пакувальні матеріали (короб № 19, корекси) забезпечують збереження продукції під час транспортування та зберігання, що мінімізує втрати та підвищує задоволеність споживачів.

Завдяки ефективним технічним і організаційним рішенням, проект кондитерського цеху в м. Кременчук забезпечує місцеве населення високоякісним цукровим печивом та маффінами, що відповідають сучасним вимогам ринку та стандартам безпечності продукції. Висока якість продукції, мінімізація виробничих витрат та впровадження енергоощадних технологій сприяють підвищенню конкурентоспроможності підприємства на ринку кондитерських виробів.

Робота викладена на 76 с., містить 27 табл., 3 креслення.

**Ключові слова:** проект кондитерського цеху, цукрове печиво, печиво на емульсії, виробництво маффінів, піч тунельна ШБ-2П, тунельна піч «Imprex Condy».

## ABSTRACT

Horzhii Liliya Anatoliivna. Project of a Confectionery Workshop for the Production of Cookies and Muffins in Kremenchuk, Poltava Region.

Qualification work for obtaining the educational degree "Bachelor" in specialty 181 "Food Technologies", educational-professional program "Technologies of Bread, Confectionery, Pasta, and Food Concentrates". National University of Food Technologies, Kyiv 2024.

The qualification work involves the design of a workshop for the production of confectionery products. A new confectionery workshop with a total capacity of 21.04 tons/day has been constructed.

The company's assortment includes sugar cookies «Summer Day» (6.36 t/day) and «Ukrainian» (6.36 t/day), 90 pieces in 1 kg of cookies; muffins «English» (4.16 t/day) and «Milk Girl» (4.16 t/day), weighing 65 g. The consumption of raw materials, semi-finished products (invert syrup, emulsion, dough, powdered sugar) and packaging materials was calculated in the confectionery shop according to the calculated capacity. The performance of the leading equipment was selected and calculated, which is the ShB-2P tunnel oven (12 m long) for the production of sugar cookies, and the «Impex Condyl» tunnel oven (12 m long) for muffins, technological equipment for continuous production of products was selected. The number of containers for bulk storage of raw materials (flour), the area of warehouses for bulk storage was calculated.

During the work, it was determined that the correct organizational and technological planning of production processes allows to significantly increase the efficiency and economy of the enterprise. In particular, the introduction of modern equipment with high energy-saving characteristics reduces production costs and increases the quality of final products. The use of non-packaged storage of flour helps to reduce the loss of raw materials and improve the sanitary conditions of production. Carefully selected packaging materials (box No. 19, corrections) ensure the preservation of products during transportation and storage, which minimizes losses and increases consumer satisfaction.

Thanks to effective technical and organizational solutions, the confectionery shop project in Kremenchuk provides the local population with high-quality sugar cookies and muffins that meet modern market requirements and product safety standards. The high quality of products, the minimization of production costs and the introduction of energy-saving technologies contribute to increasing the competitiveness of the enterprise in the confectionery market.

The work is laid out on 76 pages, contains 27 tables, 3 drawings.

**Key words:** confectionery shop project, sugar cookies, emulsion cookies, muffin production, ShB-2P tunnel oven, Impex Condyl tunnel oven..

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ .....                                                                                                                           | 7  |
| 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції.....                  | 9  |
| 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....                                                         | 14 |
| 2.1. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....                             | 18 |
| 2.2. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва продукції .....                                                           | 19 |
| 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.....                                                  | 21 |
| 3.1. Характеристика сировини та вимоги до її якості .....                                                                             | 21 |
| 3.2. Характеристика основних та допоміжних матеріалів.....                                                                            | 26 |
| 3.3. Характеристика товарної продукції та вимоги до її якості .....                                                                   | 28 |
| 4. Технологічні розрахунки .....                                                                                                      | 31 |
| 4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....                                                                                   | 31 |
| 4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....                                                                     | 33 |
| 4.3. Продуктовий розрахунок.....                                                                                                      | 35 |
| 4.3.1. Розрахунок витрат сировини .....                                                                                               | 35 |
| 4.3.2. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва .....                                                                          | 38 |
| 4.4. Розрахунок тари та пакувальних матеріалів .....                                                                                  | 40 |
| 5. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції ..... | 42 |
| 5.1. Розрахунок складів сировини при безтарному зберіганні.....                                                                       | 42 |
| 5.2. Розрахунок площ складів сировини при тарному зберіганні .....                                                                    | 43 |
| 5.3. Розрахунок площ складів пакувальних матеріалів .....                                                                             | 44 |
| 5.4. Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції .....                                                                     | 45 |
| 6. Розрахунок і підбір основного технологічного обладнання .....                                                                      | 46 |
| 6.1. Розрахунок обладнання для здійснення основних технологічних операцій .....                                                       | 46 |
| 6.2. Специфікація основного технологічного обладнання .....                                                                           | 54 |
| 7. Контроль якості та безпечності готової продукції .....                                                                             | 56 |
| 7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР .....                                                             | 56 |
| 7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....                           | 61 |
| 8. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.....                                                                 | 69 |
| 9. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.....                                                                   | 72 |
| Висновки .....                                                                                                                        | 76 |
| Список джерел посилань .....                                                                                                          | 77 |

|           |        |               |       |        |      |                                                                                                |                   |       |         |
|-----------|--------|---------------|-------|--------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|---------|
|           |        |               |       |        |      | Проект кондитерського цеху з виробництва печива та маффінів в м. Кременчук Полтавської області |                   |       |         |
|           |        |               |       |        |      |                                                                                                |                   |       |         |
| Зм.       | Кільк. | Арк.          | №док. | Підпис | Дата |                                                                                                |                   |       |         |
| Розроб    |        | Горжій Л. А.  |       |        |      | ПОЯСНЮВАЛЬНА<br>ЗАПИСКА                                                                        | Стадія            | Аркуш | Аркушів |
| Перевір.  |        | Дорохович     |       |        |      |                                                                                                | Кв. Р.            | 5     |         |
| Реценз.   |        |               |       |        |      |                                                                                                | НУХТ ННІХТ ТХ-4-5 |       |         |
| Н. Контр. |        |               |       |        |      |                                                                                                |                   |       |         |
| Затверд.  |        | Ковбаса В. М. |       |        |      |                                                                                                |                   |       |         |

## Вступ

Сьогодні український кондитерський ринок майже нічим не відрізняється від європейського, оскільки вітчизняні виробники пропонують різноманітний асортимент кондитерської продукції своїм споживачам.

Борошняні кондитерські вироби у структурі складають 47 %, какаоовмісні кондитерські продукти – 32 %, цукристі кондитерські вироби – 21 % від загального обсягу ринку кондитерських виробів в Україні. Продукція кондитерської галузі характеризується широким номенклатурним рядом товарів, які умовно поділяється на три основні сегменти:

- борошняні (тістечка, пряники, вафлі, бісквіти, печиво, сухарики, торти);
- шоколадні (плитки шоколаду, батончики, шоколадні цукерки та інші вироби з додаванням какао);
- цукристі вироби без какао (ірис, зефір, карамель, східні солодощі, желейні цукерки, пастила, сластіки).

Ринок кондитерських виробів України є висококонцентрованим, на ньому працює близько 800 компаній, найбільшими з яких є такі виробники – кондитерська корпорація «Roshen», «Конті», «АВК», корпорація «Бісквіт-Шоколад», Житомирська кондитерська фабрика «Житомирські Ласощі», компанія «Nestle», ПАТ «Монделіс Україна» (до 2014 року називалось «Крафт Фудз Україна»), ПАТ «Полтавкондитер», ПрАТ «КФ «Лагода», ПрАТ «Одесакондитер» та ін. За щорічним світовим рейтингом найбільшими кондитерськими компаніями світу визнано «Roshen», «Конті», «АВК».

Сьогодні можна виділити наступні актуальні проблеми кондитерської галузі України:

- фінансові проблеми – полягають в тому, що успішність кондитерської галузі залежить не лише від кількості інвестицій та інноваційних впроваджень, але і від фінансового ресурсного потенціалу підприємств-виробників та матеріальної бази;
- проблеми, пов'язані з внутрішньою політикою держави, зумовлені зростанням цін на сировину, що використовується при виробництві кондитерських виробів, зокрема цукру, борошна та імпорту;
- також проблемою залишаються воєнні дії РФ на території України [1].

Пропонуються такі напрямки розвитку кондитерських підприємств в Україні:

- вийти за рамки кондитерського виробництва, тобто шукати шляхи диверсифікації, виробляти снекові та інші гастрономічні вироби, що знівелює сезонне питання;
- здійснити технічне переозброєння обладнання підприємств, тобто замінити формуючі та фасуючі вузли ліній, що дасть змогу виробляти нові продукти, відмінні від наявних на ринку збуту;
- збільшити якість виробленого продукту: якщо раніше важливим фактором була низька ціна виробів, то зараз споживачам необхідно дати якісні інгредієнти у складі продуктів;

|     |        |      |        |        |      |       |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|-------|------|
|     |        |      |        |        |      | ВСТУП | Арк. |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |       | 7    |

- працювати зі споживачем через опитувальник, дегустації, промоакції для розуміння переваг і збільшення впізнавання торгової марки або компанії;
- розробити ексклюзивні продукти, наприклад продукти зі зниженим вмістом цукру, зі зниженим вмістом жиру, без глютену, з високим вмістом білка, для дитячого сегменту (багаті на мікро- й макроеlementи);
- розробити індивідуальні упаковки з новим дизайном, тобто з елементами мінімалізму, яскравими й контрастними кольорами різної фасованої категорії;
- збільшити продажі за рахунок переорієнтації/ розширення меж експорту [2].

Для підтримки конкурентоспроможності та фінансової стійкості, а також для розвитку виробничо-господарської діяльності підприємства і недопущення кризових ситуацій необхідно удосконалювати, а на деяких підприємствах фактично запроваджувати стратегічне управління, де вихідним елементом є формування або удосконалення конкурентних стратегій. У сучасних умовах вони можуть бути дієвим засобом подолання кризи, мінімізації її наслідків та недопущення у майбутньому.

Предметом кваліфікаційної роботи є цукрове печиво і маффіни. Об'єктом є технологія виробництва цукрового печива і маффінів. Мета – спроектувати цех для виробництва кондитерських виробів, провести розрахунок сировини, технологічного обладнання.

|     |        |      |        |        |      |       |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|-------|------|
|     |        |      |        |        |      | ВСТУП | Арк. |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |       | 8    |

## 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції

У сучасних умовах розвитку ринкових відносин кожне підприємство прагне зберегти свої ринкові позиції. Для досягнення цієї мети підприємствам необхідно зосередитися на вивченні попиту, впровадженні новітніх технологій, застосуванні сучасного обладнання та формуванні оптимального асортименту. Сукупність цих заходів забезпечує випуск продукції високої якості. У кваліфікаційній роботі передбачено будівництво кондитерського цеху для виробництва продукції в місті Кременчук.

Місто Кременчук, адміністративний центр Кременчуцького району, розташоване в Полтавській області України. Станом на 01.01.2024 р. його населення становить 224 997 осіб [3].

Кременчук є важливим індустріальним центром Полтавщини. У місті діють 86 промислових підприємств, 58 будівельних організацій різних форм власності та близько 14 тисяч суб'єктів підприємницької діяльності. Згідно з рейтингом регіонів, міст та районів України, який проводить недержавний аналітичний центр «Інститут Реформ», Кременчук посідає 8-е місце серед 494 територій України. За економічними показниками він займає 15-е місце серед 45 великих міст України.

Місто знаходиться в зоні помірного континентального клімату, на території Придніпровської низовини та середньої течії річки Дніпро, на обох її берегах. Воно розташоване в центральній частині України, за 115 км від обласного центру, міста Полтави, і 290 км від столиці, міста Києва.

Завдяки своєму центральному розташуванню, розвиненій інфраструктурі, значній кількості підприємств та населенню в 224 тисячі осіб, Кременчук є одним із найперспективніших місць для розвитку.

Проектом передбачено виготовлення наступних видів продукції:

- маффіни «Англійський» і «Молочна дівчинка»;
- цукрове печиво «Літній день» і «Українське».

*Таблиця 1.1. Постачальники сировини та пакувальних матеріалів*

| Сировина                                                            | Постачальник                                                            |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Борошно пшеничне різних сортів                                      | ТМ «Зернарі (ТОВ «Агродар ЛТД», м. Олександрія)                         |
| Крохмаль картопляний                                                | ТОВ «Фудгранд» (м. Полтава)                                             |
| Маргарин                                                            | ТОВ «Укролія» (с. Чернечий Яр, Полтавська обл.)                         |
| Масло вершкове                                                      | ТОВ «Агромолтранс» (м. Полтава)                                         |
| Молоко згущене, меланж                                              | ТОВ «Сфакс» (м. Кременчук)                                              |
| Сіль кухонна                                                        | ДП «Солевиварювальний Дрогобицький завод» (м. Дрогобич, Львівська обл.) |
| Сода харчова, сіль вуглеамонійна, есенції, цукор білий кристалічний | ТОВ «Лев-Україна» (м. Дніпро)                                           |

Дані наведені в табл. 1.1. вказують, що переважна більшість постачальників основної сировини надходить з Полтавської області, що забезпечить стабільне виробництво і менші затрати на транспортування сировини.

На основі демографічних даних м. Кременчук і Полтавської області, які плануються забезпечити підприємством продукцією, визначаємо категорії споживачів та їх кількість (табл. 1.2).

*Таблиця 1.2. Розрахунок кількості споживачів кондитерських виробів за категоріями*

| Категорія споживачів кондитерських виробів                                                                                                                  | Чисельність,<br>тис. чол. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Місцеве населення, Полтавська обл.                                                                                                                          | 1386,08                   |
| Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби                  | 138,6                     |
| Транзитне населення (5 % від чисельності місцевого населення)                                                                                               | 69,3                      |
| Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)                                                       | 145,01                    |
| Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення) | 70,7                      |
| Загальна кількість споживачів кондитерських виробів                                                                                                         | 1809,69                   |

Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначають за формулою:

$$P = \frac{K_p \times \left( \frac{A \times n}{1000} - B \right)}{1000} \quad (1.1)$$

де, P – необхідна виробнича потужність, тис. т/рік;

$K_p$  – поправочний коефіцієнт до норми потреби (0,85 – для території України);

A – розрахункова чисельність населення;

B – виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у даному місті, районі, області, т/рік;

n – норма споживання борошняних кондитерських виробів за рік на одну людину, кг (13 кг).

$$P = \frac{0,85 \times \left( \frac{1809690 \times 13}{1000} \right)}{1000} = 20,0 \text{ тис. т/рік}$$

Згідно з даними Державної служби статистики України асортимент кондитерських виробів за групами виробляють у такому співвідношенні:

- Борошняні вироби – 55 %;
- Шоколадні – 32 %;

- Цукристі – 13 %;
- У свою чергу, борошняні вироби виробляються у співвідношенні:
- Печиво – 36 %;
- Вафлі – 14 %;
- Пряники – 12 %;
- Кекси і рулети – 11,6 %;
- Торти – 11,5 %;
- Тістечка – 4,5 %;
- Східні солодоші – 3,8 %;
- Інші вироби – 6,6 %.

Проведемо розрахунок

$$20,0 \text{ тис. т/рік} - 100 \%$$

$$X - 55 \%$$

$$X = 11,0 \text{ тис. т/рік (БКВ)}$$

$$11,0 \text{ тис. т/рік} - 100 \%$$

$$Y - 36 \%$$

$$Y = 3,96 \text{ тис. т/рік (печива)}$$

$$11,0 \text{ тис. т/рік} - 100 \%$$

$$A - 11,6 \%$$

$$A = 1,28 \text{ тис. т/рік (маффінів)}$$

Для визначення необхідної виробничої потужності кондитерського підприємства з метою забезпечення населення регіону кондитерськими виробами у повному обсязі, потребу населення в кондитерських výroбах ділять на коефіцієнт використання потужності. За нормами проектування цей коефіцієнт дорівнює 0,95.

$$P = 3,96 * 0,95 = 3,76 \text{ тис. т/рік печива}$$

$$P = 1,28 * 0,95 = 1,21 \text{ тис. т/рік маффінів}$$

Загальна виробнича потужність нового підприємства обчислюється відповідно до показників, зазначених у табл. 1.3.

*Таблиця 1.3. Розрахунок виробничої потужності нового підприємства*

| Показники                                                                                         | тис. т/рік                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Необхідна виробнича потужність підприємств регіону                                                | 4,97                            |
| Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті (якщо такі є)                       | -                               |
| Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)                                             | 4,97                            |
| Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства | $5,07 / 4,97 * 100 \% = 102 \%$ |

### **Обґрунтування асортименту виробів, що вироблятиметься**

На основі проведених маркетингових досліджень ринку, враховуючи попит населення на кондитерські вироби, особливості місцевих смакових

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 1 | Арк. |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          | 11   |

уподобань та національні традиції, було визначено асортимент продукції для нового підприємства. Аналіз показав, що маффіни мають зростаючий попит, однак цукрове печиво мають вищу популярність серед споживачів через довший термін придатності. Відповідно до цих даних, ми розробили виробничу програму, що враховує необхідні обсяги виробництва для кожного виду продукції (табл. 1.4).

*Таблиця 1.4. Виробнича програма підприємства*

| Найменування виробів | Продуктивність ліній, т/добу | %      |
|----------------------|------------------------------|--------|
| Цукрове печиво       | 12,72                        | 60,5 % |
| Маффіни              | 8,32                         | 39,5 % |
| <i>Всього</i>        | 21,04                        | 100    |

Таким чином, підприємство, що проектується, повністю задовольнятиме потребу в кондитерських výroбах у регіоні на перспективу 10-15 років.

#### ***Техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів***

##### ***Способи зберігання сировини.***

Для забезпечення ефективного та економічного зберігання сировини на підприємстві будуть використовуватися різні способи:

- Борошно: зберігається безтарно в силосах Trevira. Силоси Trevira виготовлені з тканини поліефірного волокна (поліестеру) з покриттям, яке забезпечує високу механічну міцність і стійкість до зношування. Ці силоси мають модульну конструкцію, що дозволяє їх легко монтувати та демонтувати. Вони можуть бути різних об'ємів залежно від потреб підприємства. Силоси Trevira обладнані системами вентиляції, що забезпечують правильну циркуляцію повітря всередині силосу і підтримують оптимальні умови зберігання борошна. Завдяки високій герметичності, силоси захищають борошно від вологи та забруднень, що запобігає утворенню плісняви та інших мікробіологічних забруднень.

Переваги силосів Trevira: ефективне використання простору; збереження якості борошна; легкість в обслуговуванні; тривалий термін експлуатації; мобільність і гнучкість; екологічність.

- Цукор: зберігається тарно в мішках. Це забезпечує зручність транспортування та зберігання цукру, запобігаючи його злежуванню та втратам.

- Крохмаль: також зберігається тарно в мішках. Перед використанням крохмаль змішується з борошном у певних пропорціях та подається на виробничу лінію, що дозволяє оптимізувати процеси змішування та забезпечити стабільну якість продукції.

##### ***Встановлення виробничих ліній***

На підприємстві планується встановлення двох виробничих ліній:

1. Лінія виробництва цукрового печива.
2. Лінія виробництва маффінів.

Обидві лінії будуть оснащені енергоощадним обладнанням, що дозволить знизити енергоспоживання та зменшити витрати на виробництво.

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 1 | Арк. |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          | 12   |

Використання сучасних технологій також сприятиме підвищенню ефективності виробництва та зниженню впливу на навколишнє середовище.

#### *Заходи з ресурсозбереження та енергозбереження*

Для досягнення максимального рівня ресурсозбереження та енергозбереження на підприємстві будуть впроваджені наступні заходи:

- Використання енергоефективного обладнання, що дозволить знизити енергоспоживання.
- Оптимізація процесів зберігання та транспортування сировини з метою зменшення втрат.
- Рециркуляція та повторне використання відходів виробництва, що дозволить зменшити використання нової сировини.
- Впровадження системи моніторингу та управління енергоспоживанням для оперативного виявлення та усунення енергетичних втрат.

#### *Пакувальні матеріали*

Для пакування готової продукції на підприємстві будуть використовуватися наступні матеріали:

- Папір обгортковий марки «Е»: виготовляється з 100% вторинної сировини, що відповідає принципам екологічної стійкості.
- Пергамент: для забезпечення захисту продукції від зовнішніх впливів.
- Етикетковий папір: для маркування продукції та інформування споживачів.
- Гофрований картон: для пакування та транспортування продукції, забезпечуючи її цілісність.
- Целофан: для герметичної упаковки, що захищає продукцію від вологості та забруднень.
- Пакувальна стрічка на клеї: для надійного закріплення упаковки.

#### *Зберігання готової продукції*

Готова продукція буде зберігатися на піддонах у складі готової продукції. Використання піддонів забезпечує зручність транспортування та організації складування, знижуючи ризики пошкодження продукції та полегшуючи її облік. Склад буде оснащений системами вентиляції та контролю температури для підтримання оптимальних умов зберігання.

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 1 | Арк. |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          | 13   |

## 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

До борошняних кондитерських виробів належать зтяжне печиво, цукрове печиво, здобне печиво, крекери, галети, пряники, кекси, вафлі, торти та тістечка. Ці вироби відрізняються органолептичними та фізико-хімічними властивостями, тому для їх виробництва використовують різну сировину та обладнання. Однак технологічні етапи виробництва різних видів борошняних кондитерських виробів є однаковими.

Сировина та матеріали, що використовуються у виробництві кондитерських виробів, повинні відповідати вимогам існуючих стандартів або тимчасових технічних умов. Відповідно до чинних стандартів, перед введенням у виробництво вся сировина та матеріали проходять лабораторний аналіз.

Процес підготовки сировини до виробництва включає такі операції:

- розпакування;
- очищення від сторонніх домішок;
- проціджування;
- протирання;
- дозування.

Тару приймають разом із товаром, перевіряючи якість, кількість, наявність та правильність маркування, відповідність стандартам. Маркування наноситься на тару, щоб правильно визначити ціни при прийманні та поверненні. Сировину, упаковану в ящиках, слід розпаковувати в спеціально відведеному місці, ізольованому від виробничої зони. Важливо слідкувати, щоб до сировини не потрапили тріски, цвяхи або шматочки дроту від ящиків. Перед відкриттям мішків їх очищають щіткою. Відкривання здійснюється за допомогою спеціальних серпоподібних ножів з потовщенням на кінці. Тару, що надходить на підприємство, оприбутковує відповідальна за фінанси особа. Відкривати тару потрібно обережно, використовуючи спеціальні інструменти, щоб зберегти її цілою та неушкодженою.

Для приготування *цукрового печива* використовується пластичне тісто, яке має високий вміст цукру та жирів. Ці властивості досягаються завдяки безперервному замісу тіста та уникненню надмірного набухання клейковини. Щоб зменшити набухання клейковини, необхідно тримати тісто з низькою вологою та здійснювати короткочасне перемішування протягом 10-25 хвилин, при цьому слід уважно контролювати температуру тіста, щоб вона не підвищувалася.

Технологічний процес виготовлення цукрового печива передбачає приготування емульсії, до складу якої входять всі рецептурні інгредієнти, крім борошна та крохмалю. При готуванні емульсії важливо стежити за її консистенцією: вона має бути однорідною, хоча у процесі утворюються дрібні кульки жиру у вигляді плівки. Ця плівка жиру повинна однорідно покривати борошно, створюючи пластичне тісто, з якого легко формуються печиво.

Процес приготування емульсії включає кілька етапів, що розпочинаються з використання агрегату, який включає горизонтальний

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 2 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 14   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

циліндричний апарат. Цей циліндричний апарат має специфічну структуру, що включає вал з прикріпленими лопатями-пластинами, які можуть мати пряму або Т-подібну форму. Швидкість обертання мішалки може сягати до 120 обертів на хвилину. Крім того, всередині апарата розташована нагрівальна оболонка (сорочка), яка використовується для нагрівання суміші під час процесу темперування.

Після цього етапу процесу створення емульсії переходить до емульгатора з безперервною дією, де суміш збивається. Наступним кроком є безпосереднє замішування тіста. Для цього емульсію подають до безперервної тістомісильної машини і здійснюють перемішування протягом 5-10 хвилин. Після додавання розтопленого жиру, змішування продовжується, проте триває довше. На цьому етапі важливо дотримуватися параметрів тіста: вологість повинна бути на рівні 15-17 %, а температура – 28 °С.

Використання безперервного методу замісу забезпечує стабільність режиму і відповідну якість виготовлених продуктів. Цей технологічний процес застосовується для виготовлення різних видів печива. Формування тістових заготовок цукрового печива відбувається на ротаційних машинах. Ротаційні машини складаються з рифленого барабана і ротора. Завдяки вигравіруваним поглибленням з обрисами на поверхні ротора, формується необхідний контур виробів, а на поверхні печива утворюється візерунок. Для створення тістової заготовки печива, тісто надходить до машини, де барабан і ротор, обертаючись, зачіпляють тісто і запресовують його всередину ротора. Після цього тістові заготовки відокремлюються з осередку ротора і стискаються барабаном приймального полотна. Потім тістові заготовки передаються на транспортерну стрічку і направляються до печі.

Під час випікання-сушіння тістових заготовок відбуваються фізико-хімічні перетворення, особливо активно змінюються крохмаль і білки. При підвищенні температури білки борошна перегортаються і згортаються, в той же час відбувається виділення води. Ця вода сприяє набряканню крохмалю і частковій згортанню. Ці процеси призводять до утворення пористої структури через дегідратацію білків та часткову гелеутворюваність крохмалю. Далі на поверхні пористої структури відбувається нанесення жиру у вигляді плівки. Протягом випікання-сушіння тістові заготовки збільшуються в об'ємі через розкладання хімічних розпушувачів, особливо це активізується під впливом підвищеної температури та утворення пари. При досягненні температури 100 °С починається утворення скоринки на поверхні тістових заготовок, що сприяє розпушенню тіста. Для випікання тістових заготовок цукрового печива застосовують три температурні режими: початковий (180-200 °С), середній (350 °С) і завершальний (250 °С).

Після випікання-сушіння печиво потребує охолодження, оскільки його поверхня нагрівається до 140-160 °С. Охолодження розпочинається на виступаючій частині пічного транспортера від пекарської камери, де печиво охолоджується до 50-70 °С. Потім печиво продовжує охолоджуватися в холодильному агрегаті, де процес здійснюється за допомогою повітря.

Технологічний процес виготовлення тіста для випічки *маффінів* передбачає використання системи з багатофазною структурою з повітряною фазою, яка сприяє утворенню пористої структури виробу. Для розпушення тіста також використовують хімічні розпушувачі або дріжджі. Спосіб приготування та рецептурний склад маффінів поділяють на три основні групи: маффіни на хімічних розпушувачах, на дріжджах, без хімічних розпушувачів і дріжджів.

Процес виготовлення маффінів пройде через кілька етапів: приготування тіста, формування виробу, випічка, обробка.

Виготовлення маффінів з начинкою або глазуруванням включає додавання до технологічної схеми додаткових операцій, під час яких готується начинка та глазур. Часто ці операції об'єднують в одну механізовану лінію.

Крім дріжджів для розпушення тіста можуть додаватися хімічні розпушувачі, такі як карбонат амонію, гідрокарбонат натрію, пекарські порошки. Використання хімічних розпушувачів в процесі приготування тіста передбачає два методи. При застосуванні першого методу відбуваються такі етапи:

1. Збивається жир (вершкове масло, маргарин);
2. Додається цукор і збивається з жиром;
3. Додаються яйцепродукти та інші компоненти, крім борошна;
4. Додається борошно і проводиться заміс.

Різниця в рецептурі між використанням цукрової пудри і цукру обумовлена технологічними особливостями виробництва та впливом на кінцеву якість продукту. Використання цукру або цукрової пудри залежить від вихідної рецептури та вмісту вологи в тісті. Гранульований цукор краще використовувати, коли тісто має достатньо вологи для нормального розчинення, щоб уникнути втрат при перетворенні цукру в пудру. Цукрова пудра підходить для більш однорідної текстури тіста та швидшого розчинення, особливо якщо тісто має меншу вологість. Вибір між цукром і цукровою пудрою залежить від технологічних вимог рецептури та оптимізації виробничого процесу для забезпечення найкращої якості цукрового печива.

Поєднання всіх інгредієнтів вимагає дотримання температурних режимів та часових обмежень. Так збивання вершкового масла в міксері потребує нагрівання масла до 40 °C і 7-10 хвилин для процедури збивання. Якщо масло охолоджене, його необхідно попередньо розм'якшити. Процес розм'якшення здійснюється шляхом збивання масла в міксері застосовуючи малі обороти з подальшим збільшенням. Збивання яйцепродуктів повинно тривати протягом 20-30 хвилин. Додавання родзинок, есенції та хімічних розпушувачів також повинно відбуватися на низьких швидкостях обертання лопатей. Якщо для замісу тіста використовується міксер, то після додавання борошна заміс триває 3-5 хвилин, в разі використання тістомісильної машини час збільшується до 10-15 хвилин. Головним критерієм при встановленні остаточного часу здійснення замісу є одержання маси з однорідною структурою. Даний метод приготування тіста характеризується великим його піднесенням. Також цей метод передбачає застосування яєць або меланжу.

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 2 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 16   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

Другий метод приготування тіста для маффінів відрізняється від першого за порядком додавання компонентів для замісу тіста. Замість тіста за другим методом проходить через наступні етапи:

1. Вбиваються яйцепродукти з цукром протягом 25-30 хвилин;
2. Розм'якшується і вбивається вершкове масло;
3. Поєднують яєчно-цукрову масу з жирною сумішшю;
4. Додається борошно і проводиться заміс.

Для цього методу приготування тіста є характерним одержання рівномірної дрібнопористої структури тіста. Єдиним недоліком цього методу приготування тіста є те, що тісто менш насичене повітрям. Така технологія приготування вимагає дотримання вологості тіста в межах 23-31%.

В асортименті маффінів є маффіни, приготовані за допомогою хімічних розпушувачів з додаванням ПАР, наприклад, маффінів «Особливий». У таких рецептах ПАР виконує роль емульгаторів. Для цього виду маффінів тісто готується в три етапи:

1. Розм'якшується і вбивається маргарин з цукром;
2. Змішується жирowo-цукрова маса з меланжем, ПАР, іншими компонентами згідно з рецептом, за винятком борошна і какао-порошку;
3. Додається борошно і какао-порошок, проводиться заміс до отримання однорідного тіста. ПАР вводиться в кількості 1% від загальної маси рецептурних компонентів.

Для формування маффінів використовують паперові форми. При приготуванні деяких видів маффінів, таких як «Весняний», паперові форми заповнюють розділеною на частини тістовою сумішшю. Тісто, яке містить дріжджі, залишають стояти протягом 90-110 хвилин, щоб його об'єм збільшився у 2-2,5 рази. При випіканні штучних маффінів використовують гофровані або циліндричні форми, перед тим обмашуючи їх олією.

Процес випічки маффінів включає фізико-хімічні процеси, зокрема колоїдні, які впливають на смакові якості, аромат і колір виробів. Випічка маффінів відбувається в печах для борошняних виробів протягом 18-120 хвилин. Якісна випічка досягається при температурі 160-200 °C. Температуру та тривалість випічки налаштовують з урахуванням рецептури, ваги заготовок та характеристик печі. Після випічки маффіни охолоджують протягом 4-5 годин, а потім виймають з форм та, за необхідності, чистять поверхню ножом або теркою.

Завершення процесу готування маффінів включає їх декорування оздоблювальними інгредієнтами, такими як цукрова пудра, помадка, цукати, цукрова глазур або тиражений сироп. Це оформлення допомагає запобігти висиханню поверхні продуктів. Після аналізу різних методів готування маффінів вирішено використовувати метод з внесенням хімічних розпушувачів, формування маффінів у паперових формах без глазурування поверхні.

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

На підприємство борошно пшеничне поставляється автоборошновозами і через приймальний щиток ХЩП-2 (1) надходить у тканинні силоси марки Trevira (2) на зберігання. Перед подачею на виробництво борошно просіюється через просіювач ПТ-1500 (3). Далі борошно надходить надходить у виробничий бункер (4), з якого поступає на підприємство. Стиснуте повітря для транспортування подається від компресорної установки (5) до живильників.

Цукор поступає на підприємство у мішках, які розтарюють. Далі за допомогою мішкоперекидача (6), цукор засипають у просіювач Л4-ХПМ (7) просіюється, з цукру видаляються металомангнітні домішки. Очищений цукор надходить у накопичувальну ємність марки SPTF 1006 (8). Потім цукор надходить на виробництво. Для одержання *цукрової пудри* цукор надходить до виробничого бункера (9), дозується за допомогою дозатора (10) і мікромлина МІМ-02 (11), де він подрібнюється і вивантажується у діжу підкатну (12).

Крохмаль кукурудзяний постачають на підприємство у мішках. Перед виробництвом його просіюють через просіювач Л4-ХПМ (7). Накопичення здійснюється в накопичувальній ємності марки SPTF 1006 (8). Борошно і крохмаль накопичуються в бункерах (13), а потім відбувається їх попереднє змішування в бункері (13), звідки суміш надходить на виробництво.

В холодильній установці (14) зберігають меланж, маргарин, молоко згущене, масло вершкове. *Маргарин столовий* і *масло вершкове* на підприємство надходять в картонних ящиках. Перед використанням звільняють від тари на столі (15) та розтоплюють у жиротопці Х-15 (16) до температури 40 °С. Після нагріву маргарин і масло вершкове насосами (17) перекачують у витратні ємкості (18).

*Меланж* приходить на підприємство замороженим в пакетах і його дефростують на столі (15). Розморожений меланж поступає проціджується в протиральній машині КП-3 (19). Проціджений меланж накопичують в ємності (18), звідки направляють на виробництво. Підготовка молока згущеного відбувається аналогічно до меланжу.

На складі смакових та ароматичних інгредієнтів зберігаються *вуглеамонійна сіль, сіль кухонна, сода харчова, есенції* в герметичній тарі від виробника. Сипкі інгредієнти на столі (15) через просіювач Vektor HR-05 (20). Просіяні інгредієнти потрапляють до виробничих діж (12), які відвозять вручну на виробництво. *Есенції* поступають на підприємство в скляних пляшках, які зберігаються в ящиках. Перед використанням їх проціджують крізь подвійний шар марлі на столі (15).

*Інвертний сироп* готують у котлі 27-А (21). В котел завантажують цукор, з водомірного бачка БД-100 (22) дозують воду. Кип'ятять при температурі 115 °С. Далі вносять кислоту. Сироп перекачують у збірник (23), де його нейтралізують содою. Далі сироп подають на виробництво плунжерним насосом-дозатором (24).

Вода на підприємство надходить з свердловини в підземний резервуар місткістю 2 т. Безперервну роботу протягом 8 годин забезпечують баки холодної (25), та гарячої (26) води. Підігрів води здійснюється електричним підігрівачем. Звідти кожна вода за рахунок розподільовальної гребінки (27) подається на виробництво.

## **2.2. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва продукції**

### **Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва цукрового печива**

Технологічний процес виготовлення цукрового печива включає такі стадії:

- 1) приготування емульсії;
- 2) замішування тіста;
- 3) формування тістових заготовок;
- 4) термооброблення;
- 5) пакування та зберігання виробів.

Виробництво цукрового печива починається з приготування емульсії. В емульсаторі А2-ШУИ (29) завантажуються всі рідкі й жирові компоненти за рецептурою через дозатор сипких компонентів Ш2-ХД2-А (28) і рідких компонентів (30), змішується протягом 10 хв.

Для виробництва печива цукрового «Літній день» використовується наступна сировина: цукрова пудра, інвертний сироп, маргарин, молоко згущене, меланж, сіль кухонна і вуглеамонійна, сода харчова, есенція лимонна.

Для виробництва печива цукрового «Українське» використовується наступна сировина: цукор, інвертний сироп, маргарин, сіль кухонна і вуглеамонійна, есенція, сода харчова.

Потім готова емульсія перекачується насосом (24), в збірник для емульсії ШБ-1П (31), температура емульсії 35-38 °С. Далі, за допомогою насоса (24), емульсія надходить в тістомісильну машину ШТ-1М (32). Борошно подається через дозатор сипких компонентів (28). Тісто замішується 5-10 хв. Вологість тіста повинна бути в межах 15-24 %, температура тіста 19-22 °С.

Готове тісто по тістонакопичувальному транспортеру (33), направляється на формування в ротаційну формувальну машину ШР-1М (34). Відформовані тістові заготовки надходять у тунельну електропеч ШБ-2П (35). Термооброблення (процес випікання-сушіння) в електропечі проходить в 3 зонах з температурами: І зона –  $t = 160\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; ІІ зона –  $t = 250\text{--}300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; ІІІ зона –  $t = 200\text{--}220\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Тривалість термооброблення становить 3-4 хв. На виході з печі температура центрального шару печива становить 103-104 °С, поверхневих шарів 150-155 °С. Далі готове печиво охолоджується на транспортері (36) 5-7 хв., до температури 32-40 °С, поступає на стеккер СБ-4 (37).

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 2 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 19   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

Після стекера печиво надходить в автоматичну пакувальну машину (38) для упаковки в пакувальний матеріал типу ФЛОУ-ПАК, потім – на стіл (15) для пакування в картонні ящики, які потім обклеюються на машині для обандеролювання (39). Ящики з готовим печивом складаються на піддони (40) та направляються до складу готової продукції.

#### *Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва маффінів*

Технологія виготовлення маффінів складається з таких технологічних фаз:

- збивання та замішування тіста;
- формування у спеціальних формах;
- випікання;
- охолодження;
- пакування.

Тісто готується періодичним методом в планетарному міксері StarMixPL140TVAREAP (41). Спочатку завантажуються маргарин, масло вершкове (згідно рецептури) з цукром, які збивають 10-15 хв. До збитої суміші додається меланж та збивається 10-15 хв. Потім загружають всю іншу додаткову сировину та дозується борошно дозатором (28) борошна – збивання триває близько 3-5 хв. Загальна тривалість замішування – 23-28 хвилин. Вологість тіста для маффінів близько 20-23 %.

Тісто для маффінів має пастоподібну структуру. Воно має в'язко-пластичні характеристики, тому формування заготовок з такого тіста проводиться відсадним способом.

Тісто з діжі за допомогою діжеперекидача (42) потрапляє у приймаючий бункер для тіста відливної машини Make Up Small (44), де тісто відливається у формочки для випікання, що подаються пристроєм (43). Тістові заготовки потрапляють на под печі Imprex Condy (45), де випікаються 25 хв. при температурі 180 °С. Після випікання маффіни потрапляють на охолоджуючий транспортер (36). Готові вироби після охолодження на транспортері посипаються цукровою пудрою з бункера (46). Температура виробів після охолодження 20- 25 °С. Готові вироби направляються на загортання і упаковку на апарат для пакування (47), запаковані вироби складають в картонні коробки та відправляють на склад готової продукції. Вологість готових виробів 19,0 % і 24,0 %. Зберігають кекси при температурі  $18 \pm 3$  °С і відносній вологості повітря не більше 75 %. Строк придатності маффінів на хімічних розпушувачах 7 діб.

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 2 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 20   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

### 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції

#### 3.1. Характеристика сировини та вимоги до її якості

Для виробництва цукрового печива і маффінів використовують наступну сировину:

- борошно відповідно до вимог ГСТУ 46.004-99 [5];
- цукор відповідно до вимог ДСТУ 4623:2023 [6];
- сіль відповідно до вимог ДСТУ 3583:2015 [7];
- меланж відповідно до вимог ДСТУ 8719:2017 [8];
- маргарин відповідно до вимог ДСТУ 4465:2005 [9];
- масло вершкове відповідно до вимог ДСТУ 4399:2005 [10];
- молоко згущене відповідно до ДСТУ 4274:2019 [11];
- крохмаль кукурудзяний відповідно до ДСТУ 3976:2000 [12];
- вуглеамонійна сіль відповідно до вимог чинної нормативної документації;
- есенція відповідно до вимог чинної нормативної документації;
- сода відповідно до вимог чинної нормативної документації.

В табл. 3.1. наведено усі вимоги до сировини.

Таблиця 3.1. Вимоги до сировини

| Найменування сировини | Номер та назва нормативного документу              | Вимоги до якості за                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                                    | органолептичними показниками                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | фізико-хімічними показниками                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1                     | 2                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Борошно пшеничне      | ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови». | <p><i>Колір.</i> Білий або білий із жовтим відтінком</p> <p><i>Запах.</i> Притаманний нормальному борошну без запаху плісняви, затхлості і других сторонніх запахів</p> <p><i>Смак.</i> Притаманний нормальному борошну без кислого, гіркого і других сторонніх запахів</p> <p><i>Вміст мінеральних домішок.</i> При розжовуванні борошна на повинно відчуватися хрускоту</p> | <p><i>Вологість</i> не більше 15,0 %</p> <p><i>Клейковина сира:</i> кількість 24,0 %, не менше</p> <p>якість не менше 2 група</p> <p><i>Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ</i> 54 і більше</p> <p><i>Зольність в перерахунку на абсолютно суху речовину,</i> не більше 0,55 %</p> <p>Число падіння, не менше 160 с</p> <p>Вміст металомангнітної домішки на 1 кг борошна, не більше 3 мг</p> <p>Зараженість шкідниками хлібних запасів</p> <p>Не допускається</p> |

| 1                        | 2                                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цукор білий кристалічний | ДСТУ 4623:2023 «Цукор білий. Технічні умови»    | <p><i>Зовнішній вигляд</i> Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок.</p> <p><i>Чистота розчину</i> Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію. Для цукрової пудри не визначають.</p> <p><i>Запах і смак</i> Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання.</p> <p>Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.</p> | <p><i>Масова частка сахарози</i> (поляризація), не менше ніж 99,7 %</p> <p><i>Масова частка редукувальних речовин</i> (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж 0,04 %</p> <p><i>Масова частка вологи</i>, не більше ніж: 0,1 %</p> <p><i>Масова частка золи</i> (в перерахунку на суху речовину), не більше ніж, 0,027 %, 15,0 балів</p> <p><i>Кольоровість в розчині</i>, не більше ніж:</p> <p>- 45,0 одиниць ICUMSA</p> <p>- 6 балів</p> <p><i>Масова частка феродомішок</i>, не більше ніж 0,0003 %</p> <p><i>Величина окремих часток феродомішок</i>, в найбільшому лінійному вимірі, не більше ніж 0,5 мм</p> |
| Меланж заморожений       | ДСТУ 8719:2017 «Продукти яєчні. Технічні умови» | <p><i>Зовнішній вигляд та консистенція</i> – однорідний продукт, без сторонніх домішок, без залишків шкаралупи, плівок, твердий у замороженому стані</p> <p><i>Колір</i> – від жовтого до помаранчевого</p> <p><i>Запах, смак і присмак</i> – природний яєчний без стороннього запаху та смаку</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p><i>Масова частка сухої речовини</i> не менше 25 %, <i>жиру</i> – не менше 10 %, <i>білкових речовин</i> – не менше 10 %, <i>концентрація водневих іонів</i>, pH – не менше 7,0</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| 1                     | 2                                                                                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Молоко згущене        | ДСТУ 4274:2019<br>Консерви молочні.<br>Молоко незбиране згущене з цукром.<br>Технічні умови | Смак і запах –<br>Солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів. Дозволяється наявність легкого кормового присмаку<br><br>Консистенція –<br>Однорідна за всією масою, без наявності відчутних органолептично кристалів молочного цукру. Допускається незначна мучниста консистенція і незначний осад лактози на дні банки під час зберігання<br><br>Колір –<br>Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою | Масова частка води, не більше, 26,5 %<br>Масова частка сахарози, не менше, 43,5 %<br>Масова частка сухих речовин молока, не менше, 28,5 % в тому числі жиру, не менше, 8,5 %<br>Кислотність, не більше, 48 °Т<br>Кислотність в перерахунку на відсоток вмісту молочної кислоти, не більше, 0,43 %<br>В'язкість свіжевиробленого продукту (до 2-х місяців зберігання), 3...10 Па·с<br>Чистота відновленого згущеного молока за еталоном, затвердженим для коров'ячого молока, не нижче, II групи<br>Допустимі розміри кристалів молочного цукру, не більше, 15,0 мкм |
| Крохмаль кукурудзяний | ДСТУ 3976-2000<br>«Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови»                             | Зовнішній вигляд<br>Однорідний порошок<br>Колір Білий Запах<br>Властивий крохмалю (без стороннього запаху)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Масова частка води, не більше 13 %<br>Масова частка загальної золи (в перерахунку на суху речовину), не більше 0,20 %<br>В тому числі: золи (піску), нерозчинної в розчині соляної кислоти масової частки 10 % (у крохмалі, що призначений для харчування), не більше 0,04 %,<br>Кислотність, не більше 20 см <sup>3</sup> ,<br>Масова частка білку (в перерахунку на суху речовину), не більше 0,8 %,<br>Масова частка сірчистого ангідриду (SO <sub>2</sub> ), не більше 0,008 %                                                                                  |

|     |        |      |        |        |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|
|     |        |      |        |        |      |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |

Продовження табл. 3.1.

| 1               | 2                                                                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сіль<br>кухонна | ДСТУ<br>3583:2015<br>«Сіль<br>кухонна.<br>Загальні<br>технічні<br>умови»        | Зовнішній вигляд –<br>Кристалічний сипкий<br>продукт. Наявність<br>сторонніх механічних<br>домішок, не пов'язаних з<br>походженням солі, не<br>допускається<br>Смак – Солоний без<br>стороннього присмаку<br>Колір – Білий<br>Запах – Відсутній                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Масова частка хлориду натрію,<br>≥98,20 %<br>Масова частка кальцій-іона,<br>≤0,35 %<br>Масова частка магній-іона, ≤0,08<br>%<br>Масова частка сульфат-іона,<br>≤0,85 %<br>Масова частка калій-іона, ≤0,10<br>%<br>Масова частка оксиду заліза<br>(III), ≤0,040 %<br>Масова частка сульфату<br>натрію, відсутні<br>Масова частка нерозчинного у<br>воді залишку, ≤0,25 %<br>Масова частка вологи, ≤0,70 %<br>Крупність помел 0, до 0,8 мм<br>включ., не менше ніж 70 %,<br>понад 1,2 мм, не більше ніж 10 %                                                                                                                                    |
| Маргарин        | ДСТУ<br>4465:2005<br>«Маргарин.<br>Загальні<br>технічні<br>умови.<br>Зміна № 2» | Смак і запах – Чистий<br>вершковий,<br>солодковершковий<br>У разі використання<br>наповнювачів — присмак,<br>властивий наповнювачам<br>Консистенція та<br>зовнішній вигляд –<br>Консистенція однорідна,<br>пластична, щільна або<br>м'яка Поверхня на розрізі<br>блискуча або слабо<br>блискуча, суха на вигляд<br>Дозволено незначні:<br>борошністість, крихкість;<br>поверхня на розрізі злегка<br>матова з наявністю<br>поодиноких дрібних<br>крапель вологи<br>Колір – У разі<br>використання<br>наповнювачів колір,<br>обумовлений кольором<br>застосованих<br>наповнювачів, для<br>маргаринів з какао<br>дозволено наявність<br>дрібних часток какао<br>темнішого кольору | Масова частка загального жиру,<br>% не менше ніж 25<br>Масова частка вологи, не більше<br>ніж 50 %<br>Кислотність плазми:<br>- титрована, 23 оТ<br>- активна, рН, не менше ніж 6,25<br>Кислотність жирової фази, не<br>більше ніж 2,5 градусів<br>Кеттсторфера<br>Перекисне число жиру, не більше<br>ніж:<br>- під час випускання з<br>підприємства 5 ммоль активного<br>кисню/кг<br>- по закінченню терміну<br>придатності до споживання 10<br>ммоль активного кисню/кг<br>Масова частка транс-ізомерів<br>олеїнової кислоти в жирі, в<br>перерахунку на етилелаїдат, не<br>більше ніж 8 %<br>Температура плавлення жиру,<br>Від 27 до 36 °С |

| 1                  | 2                                               | 3                                                                                                                                                                                                            | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Масло вершкове     | ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови» | Смак і запах Чистий, добре виражений вершковий<br>Консистенція та зовнішній вигляд Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча Колір Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою | Масова частка жиру, % - Від 80,0 до 85,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Сіль вуглеамонійна | згідно чинних нормативних вимог                 | Зовнішній вигляд – кристали білого кольору                                                                                                                                                                   | Масова частка (NH <sub>3</sub> ), ≥20,9 %<br>Масова частка важких металів (Pb), не більше 0,0005 %<br>Масова частка миш'яку (As), не більше 0,0001 %<br>Масова частка заліза (Fe), ≤0,001 %<br>Масова частка хлоридів (Cl), не більше 0,001 %<br>Масова частка нерозч. у воді речовин, не більше 0,005 %<br>Масова частка залишку після прокалювання, не більше 0,008 %                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Сода харчова       | згідно чинних нормативних вимог                 | Зовнішній вигляд, колір та запах – Кристалічний порошок білого кольору, без запаху                                                                                                                           | Масова частка двовуглекислого натрію (NaHCO <sub>3</sub> ), що не менш 99,5 %<br>Масова частка вуглекислого натрію (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ), не більше 0,4 %<br>Масова частка хлоридів у перерахунку на NaCl, не більше 0,02 %<br>Масова частка миш'яку (As), витримує випробування<br>Масова частка не розчинних у воді речовин Витримує випробування<br>Масова частка заліза (Fe <sup>2+</sup> ), не більше 0,001 %<br>Масова частка кальцію (Ca <sup>2+</sup> ), не більше 0,04 %<br>Масова частка сульфатів у перерахунку на SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , не більше 0,02 %<br>Масова частка вологи, не більше 0,1 % |

|     |        |      |        |        |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|
|     |        |      |        |        |      |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |

### 3.2. Характеристика основних та допоміжних матеріалів

Для пакування кондитерських виробів використовують такі допоміжні матеріали: папір обгортковий; коробки з картону, паперу згідно; пергаментом, парафінованим папером; підпергаментом; етикетковий папір; папір для пакування продуктів на автоматах; пакетах з целюлозної плівки.

*Папір обгортковий* марки «Е» виробляється з 100 % вторинної сировини та призначений для упаковки промислових товарів. Цей папір може бути випущений з проклеюю або без неї, у формі рулонів. Використання технічних обгорткових паперів як пакувального матеріалу дозволяє зберегти товарний вигляд продукції під час транспортування та зберігання, а також захистити її від механічних пошкоджень та забруднень.

*Пергамент* є ще одним пакувальним матеріалом, який не руйнується у воді, навіть при кипінні, і не втрачає механічної міцності при зволоженні. Поверхня пергаменту не містить жодних волокон, мікрОВОЛОКОН або пилу. Основні властивості пергаменту включають жиронепроникність, вологонепроникність, міцність, довговічність (можливість багаторазового використання), запобігання появі стороннього запаху та смаку у харчових продуктах, здатність пропускати повітря, відповідність гігієнічним вимогам, а також безпечність та екологічну чистоту.

*Етикетковий папір* складається з трьох основних компонентів: паперової основи, покриття передньої сторони і обробленої зворотньої сторони. Цей матеріал використовується для створення етикеток, які можуть бути наклеєні на скло, картон, метал або полімерні поверхні. Серед його переваг – можливість використання поліпропіленових етикеток у умовах, де паперові не можуть застосовуватися. Термін придатності термотрансферних етикеток необмежений. Паперові етикетки не змінюють колір під час нагрівання (тертя), витримують вплив сонячних променів та значних перепадів температур від мінусових до плюсових значень. Етикетки на плівці мають високу стійкість до розривів, впливу вологи, а також до дії різних хімічних речовин, таких як спирт, лаки, масла і розчинники. Зображення на етикетках створюється за допомогою методу термотрансферного друку.

*Гофрований картон* – це вид паперової продукції, яка призначена для виготовлення ящиків та допоміжних пакувальних засобів. В залежності від складу волокон картон може бути класифікований на наступні типи: бурий картон (використовується для виробництва коробок без облицювання папером, футлярів та цільноштампованих коробок); білий деревний картон (використовується для коробок з паперовим облицюванням); солом'яний картон (використовується для виробництва коробок, футлярів тощо); макулатурний картон (використовується для виготовлення зшивних, клеєних, складних і штампованих коробок).

Особливості конструкції гофрованого картону роблять його ідеальним матеріалом для створення надійної упаковки. Внутрішній шар з хвилеподібного картону утворює повітряний прошарок, який діє як амортизатор для упакованих товарів і забезпечує захист від механічних пошкоджень, розривів і вібрацій.

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 3 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 26   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

Переваги гофрокартонних коробок включають наступне: легка вага, що робить їх дуже зручними для упаковки, транспортування та розвантаження; доступність сировини за низькою ціною, що робить їх вигідними порівняно з іншими альтернативами; можливість використання як ефективного маркетингового інструменту, оскільки на них можна наносити графічні елементи, такі як логотипи, назви компаній і рекламні матеріали; різноманітність форм, розмірів, дизайну та кольорів, що дозволяє вибрати оптимальний варіант для конкретних потреб; доступність у будь-якому регіоні, оскільки вони є популярним пакувальним матеріалом; висока витривалість та амортизаційні властивості, що забезпечують надійний захист вмісту коробки; екологічна безпека, оскільки гофрокартон може бути повністю перероблений, що робить його екологічно чистим матеріалом.

*Целофан, або целюлозна плівка, є пакувальним матеріалом, виготовленим віскозним способом, і призначений для упаковки харчових продуктів, медичних засобів та промислових товарів, як з нанесенням друкованих зображень, так і без них.*

Целофан відрізняється значною міцністю, високою жиронепроникністю та високою гігроскопічністю, проте його міцність різко зменшується при збільшенні вмісту вологи (на 80 % у вологому стані). Целофан не піддається термічній обробці, оскільки при нагріванні до 170-180 °C починає обуглюватися. Для покращення якості його часто покривають лаком.

Між переваг целофану можна відзначити стійкість до впливу кислот рослинного походження, жирів і цукру, відсутність запаху і токсичності, стійкість до бактерій, грибів і водоростей, а також стійкість до низьких температур. Він має міцну та жорстку структуру, стійку до механічних впливів, регульовану усадку матеріалу і підходить для ламінування, каширування і покриття барвниками.

*Пакувальна стрічка на клеї.* Ці стрічки доступні у різних розмірах і довжинах. Стандартна ширина складає 48 мм для звичайного пакування, або 72 мм, що дозволяє упаковувати великі або негабаритні товари. Вони продаються у вигляді згорнутих рулонів. Довжина такого рулону може бути 33 метри (мінімальна), 50, 66, 100 або навіть 200 метрів, що забезпечує достатній запас на тривалий період часу. Зазвичай пакувальна стрічка представлена у технічному коричневому або безкольоровому варіанті, але існують і різнокольорові варіанти, такі як білий, чорний, червоний, помаранчевий, жовтий, синій або зелений. Також існують стрічки з написами, призначені для додаткової маркування товарів, якщо це необхідно.

Переваги. Клеєва стрічка забезпечує необхідну компактність і герметичність упаковці товару. Її нанесення не вимагає значного зусиль і відбувається швидко, що є дуже зручним.

### 3.3. Характеристика товарної продукції та вимоги до її якості

На сьогодні печиво визнано важливою складовою раціону в багатьох країнах, оскільки це готовий до споживання продукт. Крім чудового смаку, споживачі оцінюють його за поживні властивості та зручні розміри. Печиво є смачною кондитерською виробничою, яка не містить такої великої кількості цукру, як, наприклад, цукерки, і, отже, є відмінним варіантом для будь-якого солодкого перекусу.

Цукрове печиво повинно відповідати вимогам ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови» [13].

Таблиця 3.2. Органолептичні показники цукрового печива

| Показник | Характеристика та норми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Форма    | Правильна, що відповідає назві печива, без вм'ятин, краї печива повинні бути рівними чи фігурними.<br>Допускаються:<br>- Вироби з одностороннім надливом (слід від розломлювання двох виробів, що злиплися ребрами під час випікання): не більше 2 шт. у пакувальній одиниці; не більше ніж 3 % від маси нетто вагового печива; не більше ніж 4% від маси нетто вагового печива з кількістю штук в 1 кг не більше 200 шт.;<br>- Вироби з незначною деформацією – не більше ніж 4% від маси нетто;<br>- Вироби надломлені – не більше 5% від маси нетто пакувальної одиниці в ваговому та фасованому печиві.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Поверхня | Гладка з чітким малюнком на лицьовій стороні, непідгоріла, без краплень крихт.<br>Допускаються вироби з невеликими здутинами, нечітким малюнком і ледь шорсткуватою поверхнею не більше 1 шт. у фасованому печиві і не більше ніж 5% від маси нетто у ваговому. Низ рівний. Допускаються вироби зі слідами крихт і швів дек та транспортерного полотна, що не деформують печива, а також вироби із заглибленнями у вигляді раковин, площею, що не перевищує 20 мм <sup>2</sup> і з крапленнями крихт:<br>- Не більше 1 шт. у фасованому печиві;<br>- Не більше ніж 4% від маси нетто у ваговому печиві.<br>Заглиблення площею понад 20 мм <sup>2</sup> допускаються в кількості не більшій ніж 4% тільки у ваговому печиві.<br>Для печива, яке виготовляють на поточних лініях зі сталюю суцільною стрічкою, допускається без обмеження наявність раковин на нижній стороні печива.<br>Допускаються поодинокі краплення не повністю розчинених кристалів цукру на поверхні печива, виготовленого із застосуванням поверхнево-активних речовин. |

| 1                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Колір            | Властивий печиву цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення частин рельєфного малюнку, що виступають і країв печива, а також низу печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі та трафаретів. У фасованому печиві загальний тон забарвлення окремих виробів повинен бути однаковим у кожній пакувальній одиниці. |
| Смак та запах    | Властиві печиву цієї назви, без сторонніх запахів та присмаків.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Вигляд у розломі | Пропечене печиво з рівномірною пористістю без пустот і слідів непромісу.                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Фізико-хімічні показники, що нормуються для цукрового печива наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3. Фізико-хімічні показники для цукрового печива

| Показник                                                                                       | Норма    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Вологість, %                                                                                   | 3,0-8,5  |
| Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину (за сахарозою), % не більше ніж  | 27,0     |
| Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %                                           | 7,0-26,0 |
| Лужність, град, не більше ніж                                                                  | 2,0      |
| Масова частка золи не розчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, не більше ніж | 0,1      |
| Намочуваність, %, не менше ніж                                                                 | 150      |
| Масова частка загальної сірчистої кислоти, % не більше ніж                                     | -        |

*Маффіни* – це кондитерські вироби з борошна, які містять значну кількість яєчних продуктів, цукру і жиру, а також різноманітні наповнювачі, такі як родзинки, цукати, фрукти, горіхи і т. д. Деякі види маффінів можуть містити спеції, такі як кардамон, шафран, ванільний порошок або ванільна есенція, а також сіль і барвники. Якість маффінів повинна відповідати вимогам стандарту ДСТУ 4505:2005 «Кекси. Загальні технічні умови» [14]. Органолептичні і фізико-хімічні властивості маффінів повинні відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.4.

Таблиця 3.4. Органолептичні та фізико-хімічні показники маффінів

| Показник     | Характеристика та норма                                           |
|--------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1            | 2                                                                 |
| Смак і запах | Властиві виробу без стороннього присмаку і запаху                 |
| Форма        | Власлива даному найменуванню виробу                               |
| Поверхня     | Мати властивий підрив, не мати підгорілих місць                   |
| Вид на зламі | Пропечений виріб, пориста м'якушка, без закала і слідів непромісу |

| 1                                                                                                               | 2         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, %                                 | 16-60,8   |
| Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %                                                            | 2,2-34,2  |
| Масова частка вологи, %                                                                                         | 10,0-31,0 |
| Лужність в перерахунку на сухі речовини в кексах, виготовлених на хімічних розпушувачах, градуси, не більше ніж | 2,0       |
| Кислотність в кексах, виготовлених на дріжджах, градуси, не більше ніж                                          | 2,5       |
| Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %, не більше ніж              | 0,1       |

При виробництві маффінів утворюються відходи. Маффіни виглядають деформованими або з порушеною поверхнею. Такі відходи добавляють у заміс тіста у певному відсотку. На кожному процесі виробництва маффінів є втрати сировини. Для маффінів вони складають 5,9–6,5 %. Така кількість втрат вказана в рецептурах.

#### 4. Технологічні розрахунки

##### 4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідними даними до проведення проектного розрахунку є рецептури. Рецептури наведені в табл. 4.1.-4.4.

Печиво цукрове «Літній день»

Цукрове печиво з борошна 1/с, прямокутної форми. Випускається ваговим і розфасованим. В 1 кг міститься не менше 90 шт. Вологість  $5 \pm 1,5$  %.

Таблиця 4.1. Рецептатура цукрового печива «Літній день»

| Сировина              | Вміст сухих речовин, % | Витрати сировини на 1 завантаження, кг |                  | Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг |                  |
|-----------------------|------------------------|----------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------|------------------|
|                       |                        | в натурі                               | в сухій речовині | в натурі                                      | в сухій речовині |
| Борошно 1/с           | 85,5                   | 100,0                                  | 85,5             | 610,04                                        | 521,58           |
| Крохмаль кукурудзяний | 87,0                   | 10,0                                   | 8,7              | 61,0                                          | 53,07            |
| Цукрова пудра         | 99,85                  | 31,0                                   | 30,95            | 189,11                                        | 188,82           |
| Інвертний сироп       | 70,0                   | 7,5                                    | 5,25             | 45,75                                         | 32,03            |
| Маргарин              | 84,0                   | 25,0                                   | 21,00            | 152,51                                        | 128,11           |
| Молоко згущене        | 74,0                   | 6,0                                    | 4,44             | 36,6                                          | 27,08            |
| Меланж                | 27,0                   | 5,0                                    | 1,35             | 30,5                                          | 8,24             |
| Сіль                  | 96,5                   | 0,62                                   | 0,6              | 3,79                                          | 3,65             |
| Сода харчова          | 50,0                   | 0,62                                   | 0,31             | 3,78                                          | 1,89             |
| Вуглеамонійна сіль    | -                      | 0,31                                   | -                | 1,89                                          | -                |
| Есенція лимонна       | -                      | 0,37                                   | -                | 2,26                                          | -                |
| Разом                 | -                      | 186,42                                 | 158,10           | 1137,23                                       | 964,47           |
| Вихід                 | 95,0                   | 163,924                                | 155,7285         | 1000,0                                        | 950,0            |

Печиво цукрове «Українське»

Цукрове печиво з борошна 2/с, прямокутної чи круглої форми. Випускається ваговим і розфасованим. В 1 кг міститься не менше 90 шт. Вологість  $8 \pm 2$  %.

Таблиця 4.2. Рецептатура цукрового печива «Українське»

| Сировина    | Вміст сухих речовин, % | Витрати сировини на 1 завантаження, кг |                  | Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг |                  |
|-------------|------------------------|----------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------|------------------|
|             |                        | в натурі                               | в сухій речовині | в натурі                                      | в сухій речовині |
| Борошно 2/с | 85,5                   | 100,0                                  | 85,5             | 805,83                                        | 688,98           |
| Цукор       | 99,85                  | 21,0                                   | 20,97            | 169,22                                        | 168,97           |

|                    |      |       |        |         |        |
|--------------------|------|-------|--------|---------|--------|
| Інвертний сироп    | 70,0 | 4,7   | 3,29   | 37,87   | 26,51  |
| Маргарин           | 84,0 | 7,0   | 5,88   | 56,41   | 47,38  |
| Сіль               | 96,5 | 0,75  | 0,72   | 6,04    | 5,83   |
| Сода харчова       | 50,0 | 0,75  | 0,38   | 6,04    | 3,02   |
| Вуглеамонійна сіль | -    | 0,1   | -      | 0,81    | -      |
| Есенція            | -    | 0,1   | -      | 0,81    | -      |
| Разом              | -    | 134,4 | 116,74 | 1083,03 | 940,69 |
| Вихід              | 92,0 | 124,1 | 114,17 | 1000,0  | 920,0  |

#### Маффін «Англійський»

Маффін важить 65 г-3 г. Форма кругла. Вологість  $24 \pm 3,0$  %.

Таблиця 4.3. Рецепттура маффінів «Англійський»

| Сировина                 | Вміст сухих речовин, % | Витрати сировини на 1 завантаження, кг |                  | Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг |                  |
|--------------------------|------------------------|----------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------|------------------|
|                          |                        | в натурі                               | в сухій речовині | в натурі                                      | в сухій речовині |
| Борошно в/с              | 85,5                   | 100,0                                  | 85,5             | 380,31                                        | 325,16           |
| Цукор білий кристалічний | 99,85                  | 60,00                                  | 59,91            | 224,77                                        | 224,43           |
| Меланж                   | 27,0                   | 58,35                                  | 15,75            | 218,59                                        | 59,00            |
| Вуглеамонійна сіль       | -                      | 0,26                                   | -                | 0,97                                          | -                |
| Маргарин                 | 84,0                   | 60,94                                  | 51,19            | 228,29                                        | 191,76           |
| Цукрова пудра            | 99,85                  | 3,33                                   | 3,33             | 12,47                                         | 12,47            |
| Разом                    | -                      | 284,4                                  | 216,98           | 1065,4                                        | 812,83           |
| Вихід                    | 76,0                   | 266,95                                 | 202,88           | 1000,0                                        | 760,0            |

#### Маффін «Молочна дівчинка»

Маффін важить 65 г-3 г. Форма кругла. Поверхня обсипана цукровою пудрою. Вологість  $19,0 \pm 3,0$  %

Таблиця 4.4. Рецепттура маффінів «Молочна дівчинка»

| Назва сировини           | Масова частка СР, % | Витрати сировини, кг |       |                          |        |
|--------------------------|---------------------|----------------------|-------|--------------------------|--------|
|                          |                     | на завантаження      |       | На 1 т готової продукції |        |
|                          |                     | В натурі             | В СР  | В натурі                 | В СР   |
| Борошно пшеничне в/с     | 85,5                | 100,23               | 85,70 | 282,34                   | 241,40 |
| Цукор білий кристалічний | 99,85               | 74,68                | 74,57 | 210,36                   | 210,05 |
| Масло вершкове           | 84,0                | 72,68                | 61,05 | 204,73                   | 171,97 |
| Меланж                   | 27,0                | 101,07               | 27,29 | 284,71                   | 76,87  |

|                         |       |        |        |         |        |
|-------------------------|-------|--------|--------|---------|--------|
| Вуглеамонійна сіль      | -     | 0,41   | -      | 1,15    | -      |
| Молоко згущене з цукром | 74,0  | 75,46  | 55,84  | 212,56  | 157,29 |
| Ароматизатор            | -     | 0,25   | -      | 0,70    | -      |
| Пудра цукрова           | 99,85 | 3,1    | 3,10   | 8,73    | 8,73   |
| Всього                  | -     | 427,89 | 307,55 | 1205,28 | 866,31 |
| Вихід                   | 81,0  | 355,01 | 287,56 | 1000,00 | 810,00 |

#### 4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

##### *Розрахунок продуктивності провідного обладнання з виробництва печива цукрового*

Розрахунок продуктивності починається з розрахунку повідного обладнання, яким при виробництві печива піч тунельна ШБ-2П. Розміри поду: ширина 800 мм (80 см), довжина 12000 мм (12 м).

Виробництво працює у дві зміни (11,5 годин). В першу зміну виготовляють печиво цукрове «Літній день», а в другу печиво цукрове «Українське». Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії з виробництва печива проводять відповідно до потужності тунельної печі, кг/год, за формулою:

Продуктивність печей,  $P_{\text{год}}$ , кг/год, визначають за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{L \times m \times N \times C \times C_1 \times 60}{a_1 \times \tau_{\text{вип}}} \quad (4.1)$$

де  $L$  – довжина пекарної камери, м;

$m$  – кількість стрічок у печі, шт.;

$N$  – кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, шт.

$C$  – коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі, ( $C = 0,98$ );

$C_1$  – коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції, ( $C = 0,99$ );

$a_1$  – кількість виробів в одному кілограмі (шт. згідно з рецептурою);

$\tau_{\text{вип}}$  – тривалість термообробки виробу, хв. ( $\tau=4$  хв).

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі,  $N$ , шт., обчислюють за формулою:

$$N = n_{\text{ш}} \times n_{\text{д}} \quad (4.2)$$

де  $n_{\text{ш}}$  – кількість тістових заготовок по ширині поду, шт.;

$n_{\text{д}}$  – кількість тістових заготовок по довжині погонного метру поду печі, шт.

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі  $n_{\text{ш}}$ , шт., виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними, обчислюють за формулою:

$$n_{\text{ш}} = \frac{B - a}{b + a} \quad (4.3)$$

де  $B$ ,  $b$  – ширина поду печі та виробу, мм;

$a$  – відстань між виробами, мм, зазвичай для печива, галет, крекерів – 5–6 мм; для форм – 25-30 мм

$$n_{\text{ш}} = \frac{800 - 5}{45 + 5} = 15,9 \text{ шт, приймаємо 15 шт.}$$

Кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі пд, шт., визначають за формулою:

$$n_{\text{д}} = \frac{1000 - a}{l + a} \quad (4.4)$$

де  $l$  – довжина виробу, мм;

$a$  – відстань між виробами, мм, зазвичай для печива, галет, крекерів – 5–6 мм.

$$n_{\text{д}} = \frac{1000 - 5}{45 + 5} = 19,9 \text{ шт, приймаємо 19 шт.}$$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі за формулою (4.2):

$$N = n_{\text{ш}} \times n_{\text{д}} = 15 \times 19 = 285 \text{ шт}$$

Потужність потоково-механізованої лінії за годину  $P_{\text{год}}$ , кг/год, за формулою (4.1.):

$$P_{\text{год}} = \frac{12 \times 1 \times 285 \times 0,98 \times 0,99 \times 60}{90 \times 4} = 553,01 \text{ кг/год}$$

Продуктивність потоково-механізованої лінії за зміну  $G_{\text{зм}}$ , кг/зміну:

$$P_{\text{зм}} = P_{\text{год}} \times T \quad (4.5)$$

де  $P_{\text{год}}$  – годинна продуктивність, кг/год;

$T$  – тривалість зміни, год.

$$P_{\text{зм}} = 553,01 \times 11,5 = 6359,62 \text{ кг/зміну}$$

Виробнича потужність, тис. т/рік:

$$P_{\text{рік}} = \frac{P_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ}}{1000} \quad (4.6)$$

де  $P_{\text{доб}}$  – добова продуктивність, т/добу;

ФРЧ – фонд робочого часу, діб. При проектуванні підприємств, що спеціалізуються на виробництві БКВ – ФБЧ = 241 доби.

Оскільки виробництво двох видів печива передбачає однакову продуктивність, тому загальна продуктивність за добу становить

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{зм}} \times 2 = 6359,62 \times 2 = 12719,24 \text{ т/доб}$$

$$P_{\text{рік}} = \frac{12719,24 \times 241}{1000} = 3065,34 \text{ т/рік}$$

#### *Розрахунок продуктивності провідного обладнання з виробництва маффінів*

Для маффінів обрано тунельну піч «Imprex Condu», яка має: ширину поду 900 мм (90 см), довжину поду 12000 мм (12 м).

За формулами (4.3) і (4.4) розраховуємо кількість тістових заготовок по довжині і по ширині.

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 4 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 34   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

$$n_{\text{ш}} = \frac{900 - 25}{45 + 25} = 12,5 \text{ шт, приймаємо 12 шт.}$$

$$n_{\text{д}} = \frac{1000 - 25}{45 + 25} = 13,9 \text{ шт, приймаємо 13 шт.}$$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі за формулою (4.2):

$$N = n_{\text{ш}} \times n_{\text{д}} = 12 \times 13 = 156 \text{ шт}$$

За формулою (4.1) розраховуємо продуктивність печі:

$$P_{\text{год}} = \frac{12 \times 1 \times 156 \times 0,075 \times 0,98 \times 60}{25} = 361,97 \text{ кг/год}$$

Змінна продуктивність (4.5):

$$P_{\text{зм}} = 361,97 \times 11,5 = 4162,65 \text{ кг/зміну}$$

Добова продуктивність за двома видами маффінів становить:

$$P_{\text{доб}} = 4162,65 \times 2 = 8325,31 \text{ кг/зміну}$$

Річна продуктивність (4.6):

$$P_{\text{рік}} = \frac{8325,31 \times 241}{1000} = 2006,4 \text{ т/рік}$$

Приймаємо, що одна зміна 11,5 годин, підприємство працює в 2 зміни. На місяць підприємство працює 30 днів, а в рік 241 днів.

Таблиця 4.5 Загальна потужність цеху.

| Асортимент                      | За зміну, кг | на добу, т | на рік, т/рік |
|---------------------------------|--------------|------------|---------------|
| Цукрове печиво<br>«Літній день» | 6359,62      | 6,36       | 3065,34       |
| Цукрове печиво<br>«Українське»  | 6359,62      | 6,36       |               |
| Маффін<br>«Англійський»         | 4162,65      | 4,16       | 2006,4        |
| Маффін<br>«Молочна<br>дівчинка» | 4162,65      | 4,16       |               |
| Разом                           | -            | 21,04      | 5071,74       |

Отже, загальна добова потужність проєктованого підприємства складає 21,04 т, та річна 5,07 тис. т/рік.

### 4.3. Продуктовий розрахунок

#### 4.3.1. Розрахунок витрат сировини

Розрахунок витрат на основну та додаткову сировину здійснюється окремо для кожного виду продукції, а потім підсумовується для всієї групи виготовлюваних виробів. Після цього загальні витрати на сировину обчислюються в цілому. Використання сировини базується на уніфікованих рецептурах, де вказані норми витрат на 1 тону продукції без упаковки.

Отримані дані заносяться в зведену таблицю у графу «Загальна витрата сировини в натуральному вираженні на 1 т нефасованої продукції, кг». Ці показники потім перераховуються на зміну продуктивності, після чого підсумовуються витрати за зміну для кожного виду продукції, а також щоденні, місячні та річні витрати.

Інформація про витрати сировини та матеріалів за зміну є необхідною для розрахунку і вибору обладнання, що пов'язане зі зберіганням та підготовкою сировини до виробничого процесу. Такі дані також потрібні для розрахунку складських приміщень і обладнання для зберігання сировини відповідно до норм зберігання. Даних про річні витрати на сировину недостатньо для забезпечення безперервної річної виробничої програми.

Для розрахунку кількості необхідного цукру необхідно розрахувати витрати для виробництва цукрової пудри.

Перерахунок цукру на цукрову пудру для печива цукрового «Літній день»:

$$\begin{aligned} 1003 \text{ кг цукру} &- 1000 \text{ кг цукрової пудри} \\ X \text{ кг цукру} &- 189,11 \text{ кг цукрової пудри} \\ X &= 189,68 \text{ кг цукру} \end{aligned}$$

Перерахунок цукру на цукрову пудру для маффінів «Англійський»:

$$\begin{aligned} 1003 \text{ кг цукру} &- 1000 \text{ кг цукрової пудри} \\ X \text{ кг цукру} &- 12,47 \text{ кг цукрової пудри} \\ X &= 12,51 \text{ кг цукру} \end{aligned}$$

Перерахунок цукру на цукрову пудру для маффінів «Молочна дівчинка»:

$$\begin{aligned} 1003 \text{ кг цукру} &- 1000 \text{ кг цукрової пудри} \\ X \text{ кг цукру} &- 8,73 \text{ кг цукрової пудри} \\ X &= 8,76 \text{ кг цукру} \end{aligned}$$

Таблиця 4.6. Витрати сировини для виробництва цукрового печива

| Сировина                    | Печиво цукрове<br>«Літній день» |                           | Печиво цукрове<br>«Українське» |                        | Всього            |                  |
|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|                             | на 1 т,<br>кг                   | на зміну<br>6,35 т,<br>кг | на 1 т,<br>кг                  | на зміну<br>6,35 т, кг | на<br>добу,<br>кг | за рік, тис<br>т |
| 1                           | 2                               | 3                         | 4                              | 5                      | 6                 | 7                |
| Борошно 1/с                 | 610,04                          | 3879,62                   | -                              | -                      | 3879,62           | 934,99           |
| Борошно 2/с                 | -                               | -                         | 805,83                         | 5124,77                | 5124,77           | 1235,07          |
| Цукор білий<br>кристалічний | 189,68                          | 189,68                    | 169,22                         | 1076,17                | 1265,85           | 305,07           |
| Крохмаль<br>кукурудзяний    | 61,00                           | 387,94                    | -                              | -                      | 387,94            | 93,49            |
| Інвертний<br>сироп          | 45,75                           | 290,95                    | 37,87                          | 240,84                 | 531,79            | 128,16           |
| Маргарин                    | 152,51                          | 969,91                    | 56,41                          | 358,75                 | 1328,65           | 320,21           |

Продовження табл. 4.2.

| 1                  | 2     | 3      | 4    | 5     | 6      | 7     |
|--------------------|-------|--------|------|-------|--------|-------|
| Молоко згущене     | 36,60 | 232,76 | -    | -     | 232,76 | 56,10 |
| Меланж             | 30,50 | 193,97 | -    | -     | 193,97 | 46,75 |
| Сіль               | 3,79  | 24,10  | 6,04 | 38,41 | 62,52  | 15,07 |
| Сода харчова       | 3,78  | 24,04  | 6,04 | 38,41 | 62,45  | 15,05 |
| Вуглеамонійна сіль | 1,89  | 12,02  | 0,81 | 5,15  | 17,17  | 4,14  |
| Есенція            | 2,26  | 14,37  | 0,81 | 5,15  | 19,52  | 4,71  |

Таблиця 4.7. Витрати сировини для виробництва маффінів

| Сировина                 | Маффінів<br>«Англійський» |                           | Маффінів<br>«Молочна дівчинка» |                        | Всього            |                  |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------|------------------|
|                          | на 1 т,<br>кг             | на зміну<br>4,16 т,<br>кг | на 1 т,<br>кг                  | на зміну<br>4,16 т, кг | за<br>добу,<br>кг | за рік, тис<br>т |
| Борошно в/с              | 380,31                    | 1583,10                   | 282,34                         | 1175,28                | 2758,38           | 664,77           |
| Цукор білий кристалічний | 237,28                    | 987,71                    | 219,12                         | 912,12                 | 1899,83           | 457,86           |
| Меланж                   | 218,59                    | 909,91                    | 284,71                         | 1185,15                | 2095,06           | 504,91           |
| Вуглеамонійна сіль       | 0,97                      | 4,04                      | 1,15                           | 4,79                   | 8,82              | 2,13             |
| Маргарин                 | 228,29                    | 950,29                    | -                              | -                      | 950,29            | 229,02           |
| Масло вершкове           | -                         | -                         | 204,73                         | 852,22                 | 852,22            | 205,38           |
| Молоко згущене           | -                         | -                         | 212,56                         | 884,81                 | 884,81            | 213,24           |
| Есенція                  | -                         | -                         | 0,70                           | 2,91                   | 2,91              | 0,70             |

Таблиця 4.8. Витрати сировини в кондитерському цеху

| Сировина                 | Цукрове<br>печиво | Маффіни        | Разом          |                   |
|--------------------------|-------------------|----------------|----------------|-------------------|
|                          | на добу, кг       | на добу,<br>кг | на добу,<br>кг | на рік, тис.<br>т |
| 1                        | 2                 | 3              | 4              | 5                 |
| Борошно в/с              | -                 | 2758,38        | 2758,38        | 664,77            |
| Борошно 1/с              | 3879,62           | -              | 3879,62        | 934,99            |
| Борошно 2/с              | 5124,77           | -              | 5124,77        | 1235,07           |
| Цукор білий кристалічний | 1265,85           | 1899,83        | 3165,68        | 762,93            |
| Крохмаль кукурудзяний    | 387,94            | -              | 387,94         | 93,49             |

| 1                  | 2       | 3       | 4       | 5      |
|--------------------|---------|---------|---------|--------|
| Інвертний сироп    | 531,79  | -       | 531,79  | 128,16 |
| Маргарин           | 1328,65 | 950,29  | 2278,94 | 549,22 |
| Молоко згущене     | 232,76  | 884,81  | 1117,57 | 269,33 |
| Масло вершкове     | -       | 852,22  | 852,22  | 205,39 |
| Меланж             | 193,97  | 2095,06 | 2289,03 | 551,66 |
| Сіль               | 62,52   | -       | 62,52   | 15,07  |
| Сода харчова       | 62,45   | -       | 62,45   | 15,05  |
| Вуглеамонійна сіль | 17,17   | 8,82    | 25,99   | 6,26   |
| Есенція            | 19,52   | 2,91    | 22,43   | 5,41   |

#### 4.3.2. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунки напівфабрикатів проводяться для того, щоб визначити, скільки напівфабрикатів власного виробництва реалізується за зміну. Вони використовуються для:

- визначення кількості окремих напівфабрикатів, необхідних для забезпечення безперервного виробництва;
- визначення кількості та марки обладнання, потрібного для виробництва цих напівфабрикатів;
- вибору тари для проміжного зберігання напівфабрикатів, а також марок насосів та інших транспортних засобів для їх переміщення.

При розрахунку напівфабрикатів власного виробництва для цукрового печива і маффінів необхідно також визначити кількість тіста.

Для цього доцільно спочатку розрахувати кількість води  $P_v$  для замішування тіста, кг:

$$P_v = \frac{100 \times C}{100 - W_t} - B \quad (4.7)$$

де  $W_t$  – масова частка води тіста, %;

$B$  – маса всієї сировини у натурі без води на 1 т готової продукції;

$C$  – маса сухих речовин (кг на 1 т готової продукції).

Визначають масу тіста,  $T$ , для приготування 1 т готової продукції:

$$T = B + P_v, \quad (4.8)$$

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

$P_v$  – розрахункова кількість води для приготування тіста на 1 т виробів.

Кількість емульсії,  $E$ , кг на 1 т, визначають за формулою:

$$E = T - (B + K + K_p), \quad (4.9)$$

де  $T$  – кількість тіста, кг;

$B$  – кількість борошна, кг;

$K$  – кількість крохмалю, кг;

$K_p$  – кількість крихти печива, кг (до 5 % до маси борошна при виробництві цукрового печива та до 7,5 % до маси борошна - при виробництві затяжного печива).

*Розрахунки для печива цукрового «Літній день»*

Кількість води обчислюють за формулою (4.7):

$$P_{\text{в}} = \frac{100 \times 964,47}{100 - 16,5} - 1137,23 = 17,82 \text{ кг води}$$

Масу тіста обчислюють за формулою (4.8):

$$T = 1137,23 + 17,82 = 1155,05 \text{ кг тіста}$$

Кількість емульсії обчислюють за формулою (4.9):

$$E = T - (B+K+K_{\text{п}}) = 1155,05 - (610,04 + 61,0) = 484,01 \text{ кг емульсії}$$

*Розрахунки для печива цукрового «Українське»*

Кількість води обчислюють за формулою (4.7):

$$P_{\text{в}} = \frac{100 \times 940,69}{100 - 16,5} - 1083,0 = 43,54 \text{ кг води}$$

Масу тіста обчислюють за формулою (4.8):

$$T = 1083,0 + 43,54 = 1126,57 \text{ кг тіста}$$

Кількість емульсії обчислюють за формулою (4.9):

$$E = T - (B+K+K_{\text{п}}) = 1126,57 - (805,83) = 320,74 \text{ кг емульсії}$$

*Розрахунки для маффінів «Англійський»*

Маса тіста становить:

$$T = 1065,4 \text{ кг тіста}$$

*Розрахунки для маффінів «Молочна дівчинка»*

Маса тіста становить:

$$T = 1205,28 \text{ кг тіста}$$

Таблиця 4.9. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукрового печива

| Напівфабрикат   | Цукрове печиво |                     |              |                     | Всього на зміну, кг |
|-----------------|----------------|---------------------|--------------|---------------------|---------------------|
|                 | «Літній день»  |                     | «Українське» |                     |                     |
|                 | на 1 т, кг     | на зміну 6,35 т, кг | на 1 т, кг   | на зміну 6,35 т, кг |                     |
| Інвертний сироп | 45,75          | 290,95              | 37,87        | 240,84              | 531,79              |
| Емульсія        | 484,01         | 3078,12             | 320,74       | 2039,78             | 5117,90             |
| Тісто           | 1155,05        | 7345,68             | 1126,57      | 7164,56             | 14510,24            |
| Цукрова пудра   | 189,11         | 1202,67             | -            | -                   | 1202,67             |

Таблиця 4.10. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для маффінів

| Напівфабрикат | Маффіни       |                        |                    |                        | Всього на<br>зміну, кг |
|---------------|---------------|------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|
|               | «Англійський» |                        | «Молочна дівчинка» |                        |                        |
|               | на 1 т,<br>кг | на зміну<br>4,16 т, кг | на 1 т,<br>кг      | на зміну<br>4,16 т, кг |                        |
| Тісто         | 1065,40       | 4434,89                | 1205,28            | 5017,16                | 9452,05                |
| Цукрова пудра | 12,47         | 51,91                  | 8,73               | 36,34                  | 88,25                  |

#### 4.4. Розрахунок тари та пакувальних матеріалів

До допоміжних матеріалів у кондитерському виробництві належать ті, що використовуються для обгортки та пакування кондитерських виробів: папір, фольга, клей, картон, етикетки тощо. Витрати цих матеріалів і тари визначаються згідно з чинними стандартами для кожного виду кондитерських виробів.

Вагове цукрове печиво. Витрати пакувальних матеріалів на 1 т готової продукції

- клейова стрічка – 0,7 кг;
- підпергамент – 9,0 кг .

Витрати тари гофрокороб №19

- на 1 т готової продукції – 100 шт;
- місткість 1000 кг/100 шт=10 кг.

Таблиця 4.11. Потреби у тарі для пакування цукрового печива

| Печиво                       | Тара       | Фактична місткість | Витрати тари на 1 т готової продукції | Виробіток печива за добу, т | Потреба, шт., коробів |        |
|------------------------------|------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------|
|                              |            |                    |                                       |                             | на добу               | на рік |
| Печиво цукрове «Літній день» | Короб № 19 | 10,0               | 100                                   | 6,35                        | 635                   | 153035 |
| Печиво цукрове «Українське»  | Короб № 19 | 10,0               | 100                                   | 6,35                        | 635                   | 153035 |
| Всього                       | -          | -                  | -                                     | 12,70                       | 1270                  | 306070 |

Таблиця 4.12. Витрати пакувальних матеріалів для печива

| Сировина                    | Печиво цукрове<br>«Літній день» |                        | Печиво цукрове<br>«Українське» |                        | Всього         |           |
|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|----------------|-----------|
|                             | на 1 т,<br>кг                   | на зміну<br>6,35 т, кг | на 1 т, кг                     | на зміну<br>6,35 т, кг | за добу,<br>кг | за рік, т |
| Клейова стрічка             | 0,7                             | 4,44                   | 0,7                            | 4,44                   | 8,88           | 2,14      |
| Підпергамент                | 9                               | 57,15                  | 9                              | 57,15                  | 114,3          | 27,55     |
| Маркування<br>шт/кг         | 100                             | 635                    | 100                            | 635                    | 200            | 48,2      |
| Пакувальні<br>матеріали, кг | 15                              | 95,25                  | 15                             | 95,25                  | 190,5          | 45,91     |
| Всього                      | -                               | -                      | -                              | -                      | 513,68         | 123,8     |

Таблиця 4.13. Кількості пакувальних матеріалів та тари для маффінів

| Назва                   | Маффін<br>«Англійський» |                        | Маффін<br>«Молочна<br>дівчинка» |                        | Всього         |              |
|-------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------|----------------|--------------|
|                         | на 1 т,<br>кг           | на зміну<br>4,16 т, кг | на 1 т,<br>кг                   | на зміну<br>4,16 т, кг | за добу,<br>кг | за рік,<br>т |
| Корекс, кг              | 33,33                   | 138,65                 | 33,33                           | 138,65                 | 277,31         | 66,83        |
| Короб, кг               | 238,5                   | 992,16                 | 238,5                           | 992,16                 | 1984,32        | 478,22       |
| Маркування              | 0,16                    | 0,67                   | 0,16                            | 0,67                   | 1,33           | 0,32         |
| Пакувальна<br>матеріали | 27,0                    | 112,32                 | 27,0                            | 112,32                 | 224,64         | 54,14        |
| Клей                    | 2,07                    | 8,61                   | 2,07                            | 8,61                   | 17,22          | 4,15         |

## 5. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції

Ефективна організація роботи складів дозволяє зберегти сировину і готову продукцію, що є дуже важливим для кондитерських підприємств. У кондитерському виробництві витрати на сировину становлять значну частину собівартості продукції, тому зниження витрат при зберіганні сировини і готової продукції має ключове значення для зниження собівартості. Склади поділяються на окремі зони для:

- основної сировини;
- плодово-ягідної сировини;
- швидкопсувної сировини (холодильні склади);
- смако-ароматичних речовин;
- тари та пакувальних матеріалів;
- готової продукції.

Різні види сировини, що використовуються в кондитерській промисловості, потребують різних умов зберігання. Забезпечення правильного температурно-вологісного режиму зберігання сировини допомагає зменшити її втрати. Для забезпечення безперервного виробничого циклу на підприємстві кондитерської промисловості необхідно створити сировинні запаси. Виробництво кондитерських виробів потребує великої кількості різноманітних видів сировини, які відрізняються за своїми фізико-хімічними властивостями і, відповідно, потребують різних умов зберігання.

При проектуванні кондитерських підприємств слід передбачити окреме зберігання таких продуктів, як цукор білий кристалічний, борошно, патока, жир, молоко, плодово-ягідна сировина, смакові та ароматичні речовини, швидкопсувні продукти та напівфабрикати. Існують склади для насипного та тарного зберігання. Насипний спосіб зберігання застосовується для основної сировини, яка має найбільшу вартість.

### 5.1. Розрахунок складів сировини при безтарному зберіганні

Борошно на кондитерському підприємстві зберігається в складі безтарного зберігання.

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

$$N = \frac{M_c \times n}{Q} \quad (5.1)$$

$M_c$  – добові витрати сировини, кг;

$n$  – термін зберігання сировини на підприємстві, діб;

$Q$  – місткість силосу, кг.

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

$$Q = V \times \varphi \quad (5.2)$$

$V$  – корисний об'єм продукту в силосі,  $m^3$ ;

$\varphi$  – насипна вага продукту,  $kg/m^3$ .

Місткість силосу для борошна  $Q$ , кг, розраховується за формулою (5.2):

$$Q = 15 \times 762 = 11430 \text{ кг}$$

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 5 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 42   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

Необхідну кількість силосів, N, шт. для зберігання борошна вищого сорту визначають за формулою (5.1):

$$N = \frac{2758,38 \times 7}{11430} = 1,69 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Необхідну кількість силосів, N, шт. для зберігання борошна першого сорту визначають за формулою (5.1):

$$N = \frac{3879,62 \times 7}{11430} = 2,38 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

Необхідну кількість силосів, N, шт. для зберігання борошна другого сорту визначають за формулою (5.1):

$$N = \frac{5124,77 \times 7}{11430} = 3,14 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

Для борошна пшеничного приймаємо 9 силосів марки Trevira та 1 запасний.

## 5.2. Розрахунок площ складів сировини при тарному зберіганні

Цукор білий кристалічний зберігають на підприємствах у тарі, а пшеничне борошно — у силосах. Розрахунок площі складських приміщень базується на нормах запасів сировини та нормах зберігання кожного виду сировини на 1 м<sup>2</sup> площі [15]. Детальний розрахунок площ складських приміщень для зберігання основної сировини наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1. Розрахунок площ складів для зберігання сировини

| Сировина                       | Добова витрата, кг | Норма зберігання, доба | Підлягає зберіганню, т | Площа для зберігання 1 т сировини, м <sup>2</sup> | Необхідна площа складу, м <sup>2</sup> |
|--------------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1                              | 2                  | 3                      | 4                      | 5                                                 | 6                                      |
| <i>Склад основної сировини</i> |                    |                        |                        |                                                   |                                        |
| Цукор білий кристалічний       | 3165,68            | 15                     | 31,66                  | 1,05                                              | 49,86                                  |
| Крохмаль кукурудзяний          | 387,94             | 15                     | 3,88                   | 1,27                                              | 7,39                                   |
| <b>Всього</b>                  |                    |                        |                        |                                                   | <b>57,25</b>                           |
| <i>Холодний склад</i>          |                    |                        |                        |                                                   |                                        |
| Маргарин                       | 2278,94            | 5                      | 34,18                  | 1,40                                              | 15,95                                  |
| Молоко згущене                 | 1117,57            | 5                      | 16,76                  | 0,63                                              | 3,52                                   |
| Масло вершкове                 | 852,22             | 5                      | 12,78                  | 1,40                                              | 5,97                                   |
| Меланж                         | 2289,03            | 5                      | 34,34                  | 1,51                                              | 17,28                                  |
| <b>Всього</b>                  |                    |                        |                        |                                                   | <b>42,72</b>                           |

| 1                                                 | 2     | 3  | 4    | 5    | 6           |
|---------------------------------------------------|-------|----|------|------|-------------|
| <i>Склад зберігання смако-ароматичних речовин</i> |       |    |      |      |             |
| Сіль кухонна                                      | 62,52 | 30 | 1,88 | 1,25 | 2,34        |
| Сода харчова                                      | 62,45 | 30 | 1,87 | 0,60 | 1,12        |
| Вуглеамонійна сіль                                | 25,99 | 30 | 0,78 | 0,77 | 0,60        |
| Есенція                                           | 22,43 | 30 | 0,67 | 0,80 | 0,54        |
| <b>Всього</b>                                     |       |    |      |      | <b>4,61</b> |

Отже необхідна площа складу для зберігання основної сировини становить що найменше 57,25 м<sup>2</sup>. Площа холодильної камери – 42,72 м<sup>2</sup> та смако-ароматичних речовин – 4,61 м<sup>2</sup>.

### 5.3 Розрахунок площ складів пакувальних матеріалів

Для визначення потрібної площі складських приміщень та матеріалів для упаковки готової продукції використовується розрахунок запасу на 15 днів на підприємстві. Запас на п'ятнадцятий день враховується для збереження корисної площі, яка забезпечує зручну транспортну доставку до підприємства.

Площу складу обчислюється на основі добового використання коробок з гофрокартону та середньої маси однієї коробки, а також добового споживання пакувальних матеріалів. Розрахунки щодо площі для зберігання пакувальних матеріалів подано у табл. 5.2.

Таблиця 5.2. Розрахунок площі складу пакувальних матеріалів

| Виріб                 | Добові витрати, кг | Термін зберігання, діб | Підлягає зберіганню на складі, т | Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup> | Необхідна площа складу, м <sup>2</sup> |
|-----------------------|--------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
| <i>Печива цукрове</i> |                    |                        |                                  |                                          |                                        |
| Гофрокороб № 19       | 1270               | 30                     | 38,1                             | 2,27                                     | 86,48                                  |
| Клейова стрічка       | 8,88               | 30                     | 0,27                             | 0,04                                     | 0,005                                  |
| Підпергамент          | 114,3              | 30                     | 3,43                             | 0,1                                      | 0,17                                   |
| Маркування            | 200                | 30                     | 6,0                              | 1,05                                     | 3,15                                   |
| Пакувальні матеріали  | 190,5              | 30                     | 5,72                             | 1,05                                     | 3,0                                    |
| <b>Всього</b>         |                    |                        |                                  |                                          | <b>92,81</b>                           |
| <i>Маффіни</i>        |                    |                        |                                  |                                          |                                        |
| Корекс                | 277,31             | 30                     | 8,32                             | 3,8                                      | 31,61                                  |
| Короб                 | 1984,32            | 30                     | 59,53                            | 0,345                                    | 20,54                                  |
| Маркування            | 1,33               | 30                     | 0,04                             | 1,05                                     | 0,04                                   |
| Пакувальні матеріали  | 224,64             | 30                     | 6,74                             | 1,05                                     | 7,08                                   |
| Клей                  | 17,22              | 30                     | 0,52                             | 0,04                                     | 0,02                                   |
| <b>Всього</b>         |                    |                        |                                  |                                          | <b>59,29</b>                           |

Отже необхідна площа для зберігання пакувальних матеріалів та тари має становити щонайменше 152,1 м<sup>2</sup>.

#### 5.4 Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції

Практично всі види кондитерських виробів з борошна можна добре зберігати у приміщеннях з температурою повітря від 12 до 20 °С, вологістю повітря 70-75 % і нормальною системою вентиляції. Стандартним запасом готової продукції на кондитерських підприємствах в сучасних умовах є запас на 5 днів для продукції з тривалим строком придатності. Готова продукція перевозиться на склади головним чином у гофроящиках, які зазвичай розміщені на піддонах стандартного розміру 1200 \* 800 мм.

Таблиця 5.3. Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції

| Виріб                        | Добовий виробіток, т | Термін зберігання, діб | Підлягає зберігання на складі, т | Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup> | Необхідна площа складу, м <sup>2</sup> |
|------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
| Печиво цукрове «Літній день» | 6,35                 | 5                      | 31,75                            | 3                                        | 95,25                                  |
| Печиво цукрове «Українське»  | 6,35                 | 5                      | 31,75                            | 3                                        | 95,25                                  |
| Маффіни «Англійський»        | 4,16                 | 5                      | 31,75                            | 0,88                                     | 18,30                                  |
| Маффіни «Молочна дівчинка»   | 4,16                 | 5                      | 20,80                            | 0,88                                     | 18,30                                  |
| <b>Всього</b>                | <b>21,02</b>         | <b>-</b>               | <b>105,10</b>                    | <b>-</b>                                 | <b>227,11</b>                          |

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції, але не менше 50 м<sup>2</sup>:

$$S_{\text{експ.}} = 227,11 \cdot 0,2 = 45,42 \text{ м}^2$$

Площу експедиції приймаємо 50 м<sup>2</sup>.

Площі підсобно-виробничих приміщень для: диспетчера – 4 м<sup>2</sup> на одного працівника; комірників готової продукції – 4 м<sup>2</sup> на одного працівника; вантажників – 6 м<sup>2</sup> на одного працівника.

$$S_{\text{підс.}} = 4 \cdot 3 + 4 \cdot 3 + 6 \cdot 3 = 42 \text{ м}^2$$

Отже, загальна площа складських приміщень становить:

$$57,25 + 42,72 + 4,61 + 86,48 + 6,33 + 59,29 + 227,11 + 45,42 = 529,21 \text{ м}^2$$

## 6. Розрахунок і підбір основного технологічного обладнання

### 6.1 Розрахунок обладнання для здійснення основних технологічних операцій

Вибір провідного технологічного обладнання був здійснений раніше – під час вибору технологічної схеми, асортименту і розрахунку кількості напівфабрикатів.

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм.}}}{G_{\text{обл.зм.}} \times C} \quad (6.1)$$

де  $K$  — кількість одиниць обладнання;

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

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

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

#### *Розрахунок обладнання для підготовки сировини*

**Просіювач ПТ-1500.** Загальна характеристика: Просіювач ПТ-1500 призначений для просіювання, видалення магнітних домішок та аерації сипких харчових та інших продуктів, зокрема борошна різних сортів, цукру, сухого молока, ячного порошку, різних добавок з продуктивністю 2,6 м³/год (1500 кг/год). Головна перевага – можливість вбудовуватися до складу систем транспортування сипких продуктів, що працюють на основі гнучких шнеків, а також простота конструкції та надійність, легкість обслуговування. Система уловлювання феромагнітних домішок на основі постійних магнітів не вимагає підмагнічування протягом усього терміну служби просіювача. Комплектується сітками з різними розмірами осередків – 1800, 2000, 2200 мкм. Просіювачі виготовляються як із нержавіючої, так і вуглецевої сталі.

Технічні параметри: Продуктивність при густині продукту 550 кг/м³ – 2,6 м³/година; частота обертання валу С-1 – 750 об/хв; Встановлена потужність - 1,1 кВт; діаметр отворів ситового полотна - 1,8; 2,0; 2,2 мм; габаритні розміри - 1500×1800×700 мм; вага – 75 кг.

Для кожного виду борошна встановлюють один просіювач, отже встановлюємо 3 просіювача для борошна вищого, першого і другого сортів.

**Просіювач Л4-ХПМ.** Загальна характеристика: просіювач вертикальний цінтобежний Л4-ХПМ. Призначений для просіювання сипкої сировини, а саме: цукру і крохмалю, а також для видалення з них феромагнітних домішок. Технічні параметри: Продуктивність – 1250 кг/год; потужність – 1,1 кВт; габаритні розміри – 1100х740х1800 мм; вага – 290 кг.

Розрахунок просіювача проводять за формулою (6.1):

$$K = \frac{1076,17 / 11,5}{1250 \times 0,85} = 0,09 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 2 просіювачі Л4-ХПМ: один для цукру, один для крохмалю.

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 6 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 46   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

*Мікромлин МІМ-02.* Технічні параметри: Продуктивність – 200 кг/год; потужність електродвигуна – 3,2 кВт; габаритні розміри - 950×850×1700 мм

Для виробництва печива цукрового «Літній день» використовують 1200,85 кг цукрової пудри, для чого необхідно використати 1205 кг цукру. Розрахунок мікромлина для виробництва цукрової пудри проводять за формулою (6.1):

$$K = \frac{1205 / 11,5}{200 \times 0,85} = 0,6 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 1 мікромлин.

*Жиротопка Х-15.* Загальна характеристика: Жиротопка призначена для плавлення заморожених, твердих блоків жиру тваринного або рослинного походження (олії, маргарину, масла какао, шоколадної маси, пальмової олії та ін.), а також для підтримки їх у розплавленому стані при заданій температурі. Жиротопка являє собою тришарову вертикальну ємність з нагрівальної сорочкою і теплоізоляцією. Опалення за рахунок тенів, теплоізоляція – мінеральна вата. Масляна піч (жирова піч) обладнана циркуляційним насосом для постійної циркуляції гарячої води в трубах. Максимальна температура теплоносія 150 °С.

Технічні параметри: V=0,190 л., частота обертання конусної мішалки, 48 об/хв, потужність 0,6 кВт; тиск у сорочці 0,17 МПа, габаритні розміри: діаметр 737 мм, висота 1570 мм.

Розраховують потребу розтопленого маргарину на добу за формулою:

$$V_{\text{марг}} = \frac{G_{\text{марг}}^{\text{доб}} \times K}{d} \quad (6.2)$$

де  $G_{\text{марг}}^{\text{доб}}$  – добові витрати маргарину, кг;

K – коефіцієнт запасу (1,2);

d – відносна густина рідкого маргарину (0,98).

$$V_{\text{марг}} = \frac{2278,94 \times 1,2}{0,98} = 2790,54 \text{ л}$$

Кількість разів приготування маргарину за добу розраховую за формулою:

$$n = \frac{2790,54}{190} = 14,69 = 15 \text{ р.}$$

Таким чином приготування розтопленого маргарину здійснюється 15 разів на зміну.

*Машина протиральна КП-3.* Протиральні машини служать для поділу сировини на дві фракції: рідку і тверду (для фруктів, ягід і пюре – кісточки, насіння, шкірка, плодоніжки, для яєць – домішки, шкаралупа тощо). Протирання полягає в продавлюванні продукту через отвори в перфорованому барабані під дією відцентрової сили, яка виникає при обертанні в барабані ротора з бичами. Машина виготовлена повністю з нержавіючої сталі, встановлена на 2 колесах з гальмами; завантажувальний бункер обладнаний шнеком і запобіжними ґратами; двигун трифазний, вал, що обертається зі

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 6 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 47   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

спеціальною регульованою пластиною; внутрішня корзина, виконана з різними отворами для адаптації до різних фруктів. Стандартні отвори від 0,8 до 12 мм.

Технічні характеристики: номінальна продуктивність 550 кг/год, потужність двигуна 1,1 кВт, підключення до електромережі: 220/380В 50 Гц, габаритні розміри – 1100 \* 650 \* 1300 мм, вага 80 кг, матеріал: 1.4301/AISI 304.

Розрахунок кількості протиральних машин проводять за формулою (6.1):

$$K = \frac{2289,03 / 11,5}{550 \times 0,85} = 0,43 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 1 протиральну машину.

*Просіювач Vektor HR-05.* Просіювач сипкої сировини Vektor HR-05 призначений для очищення та просіювання сипкої сировини від сторонніх домішок. Матеріал виготовлення: нержавіюча сталь. Технічні характеристики: продуктивність 20 кг/год, розмір бункера 370\*150 мм, діаметр сита 370 мм, частота вібрації 1150 разів/хв, напруга: 220 В., потужність 0,05 кВт, габарити 320x320x350 мм, вага: 6 кг.

Розрахунок кількості просіювачів проводять за формулою (6.1):

$$K = \frac{147,56 / 11,5}{20 \times 0,85} = 0,75 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 1 просіювач.

*Ємкість для приготування інвертного сиропу 27- А.* Котел варочний з мішалкою 27- А призначений для уварювання сировини, що використовується при виробництві ірисок, желевної маси, різних начинок, мармеладу та інших сортів м'яких цукерок на кондитерських фабриках. Котел варильний мідний 27-А з мішалкою являє собою мідну напівсферичну чашу з мішалкою, яка поміщається на чавунну сорочку і з'єднана з нею кришкою. Кришка має прийомну лійку для завантаження котла і патрубків для відводу вторинного пара. Встановлений на двох чавунних стійках, забезпечений запобіжним клапаном і манометром електроконтактний манометричним термометром. Подача пара відбувається через вентиль, спуск повітря — через повітряний клапан, конденсату через отвір.

Під час варіння маса в чаші перемішується мішалкою, що приводиться в рух від електродвигуна за допомогою клинопасової та шестерінчастої конічних передач. У нижній частині котла є штуцер для відводу увареної маси, що під час варіння перекривається клапаном. При перевантаженні котла клапан за допомогою гвинта вертикального з маховиком піднімається, відкриваючи отвір штуцера. Перед завантаженням чашу пропарюють і оглядають. Під час роботи стежать за справністю запобіжного клапана і манометра. Якщо запобіжний клапан починає «парити», а стрілка манометра переходить за червону риску, то закривають паровий вентиль і усувають дефект.

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 6 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          |      |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          | 48   |

Необхідно систематично стежити за справністю конденсаційної лінії і періодично перевіряти роботу конденсаційної ємності. Уварена маса вивантажується з котла підняттям клапана вгору з допомогою вертикального штока з маховиком через штуцер, розташований в нижній частині мідної чаші. Котел забезпечений манометричним контактним термометром для вимірювання температури сировини, що вариться, а також запобіжним клапаном і манометром для контролю за тиском пари, які встановлені на трубі для випуску пари.

Технічні параметри: корисний об'єм – 60 л; площа поверхні нагрівання – 0,55 м<sup>2</sup>; тиск пари – до 0,6 МПа; тиск пари під час гідравлічних випробувань – 0,9 МПа; об'єм парового простору – 15 л; число обертів мішалки – 65 об/хв; потужність електродвигуна мішалки – 1 кВт; частота обертів – 930 об/хв; габаритні розміри – 1275x830x1485 мм; вага – 400 кг.

Продуктивність варильного котла для приготування інвертного сиропу П, кг/год, розраховується за формулою:

$$П = \frac{60 \times G \times K_3}{\tau_3 + \tau_o + \tau_p} \quad (6.3)$$

де G - маса завантаженої рецептурної суміші для інвертного сиропу, кг;

$\tau_3$ - тривалість завантаження продукту в обладнання, хв.;

$\tau_o$  - тривалість обробки (нагрівання, уварювання, розчинення);

$\tau_p$  - тривалість вивантаження, хв.;

$K_3$  - коефіцієнт заповнення ємності (0,6-0,7)

Продуктивність варильного котла за формулою (6.3) становить:

$$П = \frac{60 \times 35 \times 0,7}{10 + 35 + 9} = 27,2 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості варильних котлів проводять за формулою (6.1):

$$K = \frac{290,95/11,5}{27,2} = 0,93 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 1 варильний котел.

### ***Розрахунок обладнання для виробництва печива цукрового***

Емульгатор А2-ШУИ. Розрахунок кількості емульсаторів проводять за формулою (6.1):

$$K = \frac{3078,12 / 11,5}{900 \times 0,85} = 0,35 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 1 емульгатор.

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин безперервної дії  $\Pi_m$ , кг/год, проводиться за формулою:

$$\Pi_m = \frac{60 \times \pi \times D^2}{4} \times S \times n \times K \times \rho \quad (6.4)$$

де D – зовнішній діаметр місильних лопатей, м;

S – крок гвинтової лінії розміщення лопатей, м;

n – частота обертання лопатей, об/хв.;

K – коефіцієнт подавання тіста, (K = 0,2 - 0,22);

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 6 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 49   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

$\rho$  – густина тіста,  $\text{кг/м}^3$ .

*Тістомісильна машина шнекова безперервної дії ШТ-1М.* Загальна характеристика: Шнекова машина безперервної дії ШТ-1М призначена для безперервного змішування цукрового тіста. Привід машини включає електродвигун, асинхронну муфту ковзання, тахогенератор, системи контролю і управління, циліндричний редуктор, зубчасту передачу на валу змішувача і ланцюгову передачу валу змішувача на вал форкамери. Електропривод забезпечує плавне регулювання частоти обертання замісу 8-19 об/хв. Наявність такого регулювання частоти обертання місильного валу і валу форкамери дає можливість точного налаштування технологічного процесу. Попередня камера тістомісильної машини для попереднього безперервного змішування борошна з емульсією являє собою трубу, в якій обертається вал з лопатями. Для певної кінцевої температури змішуваного опорного тіста місильна камера має нагрівальну сорочку, розділену вертикальною перегородкою на дві частини. Температура води регулюється вручну за термометрами, встановленими в нагрівальній сорочці. Замість тіста здійснюється в першій третині довжини камери, потім тісто переміщується і транспортується до кінцевої машини для вивантаження. Технічні параметри: Продуктивність – 1300  $\text{кг/год}$ ; встановлена потужність – 7,5  $\text{кВт/год}$ ; габаритні розміри – 3900x845x1780  $\text{мм}$ ; вага – 2310  $\text{кг}$ .

Продуктивність тістомісильної машини розраховують за формулою (6.4):

$$P_m = \frac{60 \times 3,14 \times 0,2^2}{4} \times 0,05 \times 40 \times 0,22 \times 1280 = 1061,07 \text{ кг/год}$$

Кількість тістомісильних машин періодичної дії  $N$ , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{P}{P_m} \quad (6.5)$$

де  $P$  – годинні витрати напівфабрикату (тіста, оздоблювальних н/ф, тощо),  $\text{кг/год}$ ;

$P_m$  – продуктивність тістомісильної машини,  $\text{кг/год}$ .

Кількість тістомісильних машин періодичної дії  $N$ , шт., розраховується за формулою (6.5):

$$N = \frac{7345,68/11,5}{1061,07} = 0,6$$

Отже, беремо 1 тістомісильну машину.

*Приймаємо ротаційну формуючу машину марки ШР-1М.* Загальна характеристика: формувальна машина ротаційна ШР-1М призначена для формування цукрового печива. Основні частини верстата: станина; рифлений валик; формувальний ротор; притискний ніж; два барабани: приводний і натискний; бункер; конвеєр з підтримуючими та вирівнювальними роликами; привід, до складу якого входять електродвигун, асинхронна муфта, тахогенератор; прилади контролю та управління. Ліжко складається з двох літніх бортків, встановлених на плиті і з'єднаних додатковими стяжками.

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 6 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 50   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

Крім того, до бічної стінки кріпляться кронштейни, які представляють собою шкіряний консольний столик, який з'єднує машину з топковою решіткою. Основними робочими органами машини є рифлений ролик, що утворює ротор, і конвеєр. Машина оснащена чотирма роторами змінної форми: один для квадратного печива, інший для прямокутного печива та два для круглого печива.

Технічні параметри: продуктивність – 800-1100 кг/год; частота обертання формуючого ротора – 4-18 об/хв; діаметр формуючого ротора – 198 мм; довжина формуючого ротора – 800 мм; встановлена потужність - 6,6 кВт; габаритні розміри – 2200х1700х1322 мм; вага – 2020 кг.

Розрахунок продуктивності ротаційних формуючих машин  $\Pi$ , кг/год, визначається за формулою (6.4):

$$\Pi = \frac{60 \times m \times n \times C}{K} \quad (6.4)$$

де  $K$  – кількість печива в 1 кг, шт.;

$C$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи, ( $C = 0,8$ );

$m$  - число комірок в роторі, шт.;

$n$  - частота обертання ротора, об/хв.

$$\Pi = \frac{60 \times 80 \times 18 \times 0,8}{90} = 768 \text{ кг/год}$$

Кількість ротаційних формуючих машин розраховують за формулою (6.1):

$$K = \frac{7345,68/11,5}{768 \times 0,95} = 0,88 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

*Пакувальні машини ФЛОУ-ПАК.* Загальна характеристика: Основні технічні та структурні особливості горизонтальної пакувальної машини Flow Pack:

- Два асинхронних електродвигуна та PLC контролер для плавного регулювання довжини мішка та відрізки.
- Простий і зрозумілий інтерфейс, зручне та швидке налаштування параметрів на сенсорному екрані.
- Конвеєр виконаний із полірованої нержавіючої сталі для можливості роботи з харчовими продуктами. Є можливість вибрати тип конвеєра, що подає: стандартний з штовхачами або стрічковий з перегородками.
- Є функція автоматичної діагностики несправностей, чітко відображається причина відмови.
- Високочутливий фотоелектричний датчик для автоматичного відстеження фото-міток, який на відміну від функції ручного введення параметрів відрізки робить процес формування поперечних швів і відрізання більш точним.
- Роздільна система регуляторів температури дозволяє використовувати різні пакувальні матеріали.

- Можливість зупинки машини у вибраному положенні без налипання на ніж та втрати плівки.

- Надійна робота, зручне обслуговування та експлуатація.

- Можливість розширення функціональних можливостей завдяки додатковим пристроям та опціям.

Технічні параметри: Ширина плівки (максимальна) – 280 мм; довжина пакета – 60-170 мм; ширина пакета – 60-100 мм; висота продукту – 40 мм; матеріал плівки - OPP, з чистим поліетиленом не працює, PVC,OPP/PP,PT/PE,KOP/PP,FLU-FOOL; швидкість упаковки – 30-200 пакетів-мін.; діаметр рулону – 320 мм; джерело живлення 220 В; розмір машини – 4390x700x1520 мм; вага – 500 кг

Продуктивність пакувальних машин і автоматів П, кг/год, розраховується за формулою:

$$P = \frac{60 \times n_1 \times K_1 \times K_2}{n} \quad (6.5)$$

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

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

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

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

Кількість пакувальних машин  $N$ , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{P_p}{P_z} \quad (6.6)$$

де  $P_p$  – продуктивність печі по готовим виробам, кг/год;

$P_z$  – продуктивність загортального автомату, кг/год.

Продуктивність пакувальних машин і автоматів П, кг/год, розраховується за формулою (6.5):

$$P = \frac{60 \times 53 \times 0,98 \times 0,97}{5} = 604,6 \text{ кг/год}$$

Кількість пакувальних машин  $N$ , шт., розраховується за формулою (6.6):

$$N = \frac{553,01}{604,6} = 0,92 \text{ шт.}$$

Отже, встановлюємо 1 пакувальну машину.

### **Розрахунок обладнання для виробництва маффінів**

*Міксер планетарний StarMixPL140 TVAREAP.* Міксери планетарні – основне обладнання кондитерських виробництв. Призначені для збивання і замісу кондитерських мас: кремів (білкового, заварного, масляного і т. д.), суфле, мусів, а також бісквітного, дріжджового (з високою вологістю), пісочного (для відсадочного печива), млинцевого, заварного тіста.

STARmix випускає широкий спектр міксерів, в асортименті продукції настільні і підлогові моделі зі ступінчастим і плавним перемиканням швидкостей. Завдяки планетарному обертанню місильного органу (як навколо

своїєї осі, так і навколо осі діжі) здійснюється більш рівномірний проміс тістової маси по всьому об'єму діжі.

У міксерах використана спеціальна фіксація місильного органу за допомогою контргайки, завдяки чому обладнання STARmix стало більш надійним і безпечним у використанні.

Технічні характеристики: об'єм діжі 140 л, управління – варіатор, габарити 1150x1050x1960 мм, вага 595 кг, напруга 380 В, потужність 6,25 кВт.

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

$$G = V \cdot K \cdot \rho \quad (6.7)$$

де  $V$  – геометричний об'єм ємності,  $\text{м}^3$ ;

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

$\rho$  – густина кондитерської маси,  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

Кількість кондитерської маси становить:

$$G = 0,14 \cdot 0,8 \cdot 1100 = 123,2 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин періодичної дії  $\Pi$ ,  $\text{кг}/\text{год}$ , проводиться за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \times G}{\tau_p + \tau_b} \quad (6.8)$$

де  $G$  – кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс),  $\text{кг}$ ;

$\tau_p$  – робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс),  $\text{хв.}$ ;

$\tau_b$  – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини,  $\text{хв.}$  ( $\tau_b = 5-7 \text{ хв.}$ ).

Продуктивність планетарного міксера становить (6.8):

$$\Pi = \frac{60 \times 123,2}{20 + 5} = 295,68 \text{ кг}/\text{год}$$

Розрахунок кількості тістомісильних машин для маффінів, шт., проводять за формулою (6.1):

$$K = \frac{5017,16/11,5}{295,68 \times 0,85} = 1,74 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Встановлюємо 2 шт. планетарних міксерів.

*Машина відливальна Make Up Small.* Продуктивність становить до 500  $\text{кг}/\text{год}$ , встановлена потужність 0,9  $\text{кВт}/\text{год}$ , габаритні розміри: 840x1340x1520 мм. Розрахунок продуктивності відливальної машини  $\Pi$ ,  $\text{кг}/\text{год}$ , визначається за формулою (6.4):

$$\Pi = \frac{60 \times 24 \times 6 \times 0,8}{13} = 531,69 \text{ кг}/\text{год}$$

Розрахунок кількості відсаджувальних машин для маффінів, шт., проводять за формулою (6.1):

$$K = \frac{5017,16/11,5}{531,69 \times 0,85} = 0,96 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 6 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 53   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

Продуктивність пакувальної машини П, кг/год, розраховується за формулою:

$$П = 60 \times 40 \times 0,99 \times 0,97 \times 0,45 = 1037,1 \text{ кг/год}$$

Кількість пакувальних машин N, шт., розраховується за формулою (6.6):

$$N = \frac{4162,65/11,5}{1037,1} = 0,34 \text{ шт.}$$

Отже, встановлюємо 1 пакувальну машину.

## 6.2 Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 6.1. Специфікація основного технологічного обладнання

| Позиція<br>(відповідно до АТС) | Назва                                      | Позначення (тип, марка) | Кількість | Технічна характеристика                |                       |
|--------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|-----------|----------------------------------------|-----------------------|
|                                |                                            |                         |           | продуктивність                         | габаритні розміри, мм |
| 1                              | 2                                          | 3                       | 4         | 5                                      | 6                     |
| 2                              | Силос для зберігання борошна               | Trevira                 | 10        | V=15 м³                                | d=3000<br>H=4400      |
| 3                              | Просіювач                                  | ПТ-1500                 | 3         | 1500 кг/год,<br>1,1 кВт                | 1500×1800×700         |
| 7                              | Просіювач                                  | Л4-ХПМ                  | 2         | 1250 кг/год,<br>1,1 кВт                | 1100 × 740 × 1800     |
| 9                              | Повітродувка                               | FPZ K12 TS              | 2         | 1985 м³/год,<br>P= 200 мБар,<br>22 кВт | 530 × 410 × 580       |
| 11                             | Мікромлин                                  | MIM-02                  | 1         | 200 кг/год<br>3,2 кВт                  | 950 × 850 × 1700      |
| 16                             | Жиротопка                                  | X-15                    | 1         | V=0,190 л,<br>0,6 кВт                  | d= 737,<br>H= 1570    |
| 19                             | Машина протиральна                         | КП-3                    | 1         | 550 кг/год,<br>1,1 кВт                 | 1100 × 650 × 1300     |
| 20                             | Просіювач                                  | Vektor HR-05            | 1         | 20 кг/год                              | 320 × 320 × 350       |
| 21                             | Ємкість для приготування інвертного сиропу | 27- А                   | 1         | V= 60 л, 1 кВт                         | 1275 × 830 × 1485     |
| 29                             | Емульсатор                                 | A2-ШУИ                  | 1         | 900 кг/год,<br>2,1 кВт                 | -                     |

Продовження табл. 6.1.

| 1  | 2                                  | 3                       | 4 | 5                                            | 6                      |
|----|------------------------------------|-------------------------|---|----------------------------------------------|------------------------|
| 31 | Машина<br>тістомісильна            | ШТ-1М                   | 1 | 1300 кг/год; 7,5<br>кВт/год                  | 3900 × 845 ×<br>1780   |
| 33 | Машина<br>формувальна<br>ротаційна | ШР-1М                   | 1 | 800-1100 кг/год;<br>6,6 кВт/год              | 2200 × 1700 ×<br>1322  |
| 34 | Піч тунельна                       | ШБ-2П                   | 1 | 150-750 кг/год;<br>553,01 кг/год,<br>360 кВт | 34275 × 2250<br>× 2020 |
| 37 | Машина<br>пакувальна               | -                       | 1 | 456,29 кг/год                                | 4390 × 700 ×<br>1520   |
| 40 | Міксер<br>планетарний              | StarMixPL140<br>TVAREAP | 2 | V=140 л<br>6,25 кВт                          | 1150 × 1050 ×<br>1960  |
| 42 | Машина<br>відливальна              | Make Up<br>Small        | 1 | до 500 кг/год,<br>0,9 кВт                    | 840 × 1340 ×<br>1520   |
| 43 | Піч                                | Impex Condyl            | 1 | до 400 кг/год                                | 14600 × 985 ×<br>1800  |

## **7. Контроль якості та безпечності готової продукції**

### **7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР**

Ефективність системи НАССР базується на її упереджувальному характері, що дозволяє виявляти невідповідності ще на етапі виробництва, до того, як продукція досягне споживача. Це є значною перевагою в умовах сучасного ринку з великим асортиментом продукції від різних виробників та різного походження. В таких умовах системи контролю, що покладаються на інспектування або лабораторні дослідження готової продукції чи сировини, є громіздкими та не відповідають сучасним вимогам.

Система НАССР не гарантує повну безпеку продукції у всіх випадках, але вона значно знижує ймовірність виникнення небезпечних факторів. Її ефективність значно зростає, якщо принципи системи застосовуються на всіх етапах виробництва – від вирощування до продажу в роздрібній торгівлі.

НАССР спрямована на усунення небезпечних факторів, які можуть виникнути під час виробництва харчових продуктів. Небезпечні фактори для харчових продуктів можуть бути біологічними, хімічними або фізичними агентами або станами продуктів, що потенційно можуть становити загрозу здоров'ю або життю людини.

Для уникнення виявлення всіх небезпечних факторів, необхідно розуміти можливість їх появи протягом всього процесу виробництва харчових продуктів.

Програми-передумови є обов'язковими та призначені для ефективного функціонування системи безпечності харчових продуктів та контролю за небезпечними факторами і повинні бути розроблені, задокументовані і повністю впроваджені операторами ринку перед застосуванням системи НАССР. Сфера застосування програм-передумов повинна охоплювати усі потенційні загрози безпечності. Відповідно до п. 2.4 Наказу № 590 [17]:

2.4. Програми-передумови системи НАССР мають охоплювати такі процеси:

2.4.1. Належне планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень для уникнення перехресного забруднення.

Належне планування приміщень на виробництві є ключовим для забезпечення безпеки харчових продуктів. Це включає:

- Розділення зон: Виробничі зони мають бути розділені на чисті та брудні, щоб уникнути перехресного забруднення між сирими та готовими продуктами.

- Потокове виробництво: Продукт повинен переміщуватись у визначеному напрямку без перетинів зворотних потоків сировини, напівфабрикатів та готової продукції.

- Вентиляція: Системи вентиляції мають бути налаштовані так, щоб запобігти переносу забруднень повітря між різними зонами.

- Зони гігієни: Спеціальні зони для миття рук та дезінфекції мають бути розташовані на входах до виробничих зон.

- Окремі входи/виходи: Забезпечення окремих входів для персоналу та матеріалів для уникнення перехресного руху.

2.4.2. Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.

Для забезпечення безпеки харчових продуктів необхідно дотримуватися наступних вимог:

- Стан приміщень: Приміщення повинні бути чистими, без тріщин і пошкоджень, які можуть сприяти забрудненню. Підлоги, стіни та стелі повинні бути легко миються.

- Стан обладнання: Обладнання має бути в доброму стані, без корозії та пошкоджень. Всі поверхні, що контактують з харчовими продуктами, мають бути виготовлені з матеріалів, дозволених для харчового використання.

- Ремонт та обслуговування: Регулярні технічні огляди, ремонт та обслуговування обладнання забезпечують його безперебійну роботу. Всі роботи повинні проводитися відповідно до встановлених графіків та процедур.

- Калібрування: Устаткування, що використовується для вимірювання та контролю, повинно регулярно калібруватися для забезпечення точності.

- Захист від забруднень: Всі заходи повинні бути спрямовані на захист продуктів від фізичних, хімічних та біологічних забруднень. Використання спеціальних фільтрів, покриттів та інших методів захисту є обов'язковим.

2.4.3. Вимоги до планування та стану комунікацій - вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення тощо.

Для забезпечення безпечного виробничого середовища необхідно дотримуватися наступних вимог до комунікацій:

- Вентиляція: Системи вентиляції повинні забезпечувати ефективно видалення парів, пилу та інших забруднень, а також підтримувати належний мікроклімат у приміщеннях.

- Водопостачання: Водопровідна система повинна забезпечувати безперебійну подачу чистої води, відповідної стандартам безпеки для харчових продуктів. Всі точки водозабору повинні бути належним чином марковані.

- Електропостачання: Електричні системи повинні бути встановлені та обслуговуватися відповідно до стандартів безпеки. Всі електроприлади мають бути заземлені та захищені від вологи.

- Газопостачання: Газові системи повинні бути безпечними та відповідати вимогам, що забезпечують належну роботу обладнання без ризику витоків.

- Освітлення: Освітлення повинно бути достатнім для виконання всіх виробничих операцій. Світильники мають бути захищені від пошкоджень та забезпечувати рівномірне освітлення всіх робочих зон.

2.4.4. Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами.

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 7 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 57   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

Безпечність води, льоду, пари та допоміжних матеріалів є критичними для підтримання якості та безпеки харчових продуктів.

- Вода: Вода, що використовується у виробництві, повинна відповідати стандартам питної води. Це включає воду для миття обладнання, охолодження та як інгредієнт у продуктах.

- Лід: Лід повинен вироблятися з безпечної води і зберігатися у чистих умовах, щоб запобігти його забрудненню.

- Пара: Пара, що використовується для обробки харчових продуктів, повинна бути чистою і не містити домішок, які можуть потрапити у продукцію.

- Допоміжні матеріали: Всі допоміжні матеріали (наприклад, змащувальні рідини, засоби для обробки поверхонь) повинні бути сертифіковані для використання у харчовій промисловості та не повинні забруднювати продукти.

- Предмети та матеріали, що контактують з харчовими продуктами: Це включає упаковку, ємності, прилади та обладнання. Всі ці предмети повинні бути виготовлені з матеріалів, що дозволені для контакту з харчовими продуктами, та підтримуватися в чистоті.

2.4.5. Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття і дезінфекції виробничих, допоміжних та побутових приміщень та інших поверхонь).

Чистота поверхонь є основним аспектом забезпечення безпеки харчових продуктів.

- Процедури прибирання: Включають регулярне видалення сміття, пилу та залишків продуктів з усіх поверхонь, що контактують з харчовими продуктами. Це запобігає розмноженню бактерій та накопиченню забруднень.

- Миття: Використовуються мийні засоби, безпечні для харчової промисловості, які ефективно видаляють жири, білки та інші забруднення з поверхонь.

- Дезінфекція: Після миття проводиться дезінфекція, щоб знищити залишкові мікроорганізми. Використовуються дезінфікуючі засоби, дозволені для використання у харчовій промисловості.

- Графіки та протоколи: Всі процедури повинні бути регламентовані графіками та протоколами, що визначають частоту і методи прибирання, миття та дезінфекції.

#### 2.4.6. Здоров'я та гігієна персоналу.

Здоров'я та гігієна персоналу мають вирішальне значення для запобігання забрудненню харчових продуктів.

- Медичні огляди: Регулярні медичні огляди персоналу забезпечують своєчасне виявлення інфекційних хвороб, які можуть передатися через продукти.

- Гігієнічний одяг: Персонал повинен носити чистий спеціальний одяг, включаючи головні убори, рукавички, захисні маски, якщо це необхідно.

- Гігієнічні практики: Включають регулярне миття рук, особливо після відвідування туалету, прийому їжі або контакту з брудними поверхнями. Має

бути забезпечено наявність мийних засобів, дезінфікуючих розчинів та одноразових рушників.

- Навчання: Персонал повинен проходити регулярне навчання щодо гігієнічних норм і практик, включаючи правила особистої гігієни та гігієни на робочому місці.

- Заборона на вхід хворих співробітників: Співробітники, які мають симптоми захворювань, повинні бути відсторонені від роботи з харчовими продуктами до повного одужання.

Ці заходи допомагають забезпечити високу якість та безпеку харчових продуктів на всіх етапах виробничого процесу.

2.4.7. Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності.

Захист продуктів від сторонніх домішок: Для запобігання потраплянню сторонніх домішок у харчові продукти необхідно дотримуватися суворих стандартів чистоти і гігієни. Це включає використання фільтрів, сіток та інших засобів для відділення домішок, а також регулярні перевірки обладнання та робочих поверхонь. Крім того, важливо забезпечити належне пакування продуктів, щоб захистити їх від забруднення на всіх етапах виробництва і транспортування.

Поводження з відходами виробництва та сміттям: Відходи виробництва та сміття повинні збиратися, зберігатися і видалятися у відповідності з встановленими правилами і нормами. Відходи слід розділяти на органічні та неорганічні, небезпечні і безпечні, а також на перероблювані і неперероблювані. Організація спеціальних зон для збору відходів та використання закритих контейнерів допомагає знизити ризик забруднення. Вивезення сміття має здійснюватися регулярно, щоб уникнути накопичення відходів на території виробництва.

2.4.8. Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засоби профілактики та боротьби.

Контроль за шкідниками: Ефективний контроль за шкідниками починається з регулярного моніторингу приміщень для виявлення ознак присутності шкідників, таких як гризуни, комахи та інші шкідники.

Визначення виду шкідників: При виявленні шкідників важливо точно визначити їх вид, щоб обрати найефективніші методи боротьби. Це може включати встановлення пасток і використання спеціальних засобів для ідентифікації.

Запобігання появі шкідників: Запобігання появі шкідників включає підтримання високого рівня чистоти, герметизацію всіх можливих точок входу для шкідників (наприклад, дверей, вікон, вентиляційних отворів), та використання відлякуючих засобів.

Засоби профілактики та боротьби: Для профілактики та боротьби зі шкідниками використовуються як хімічні, так і не хімічні засоби. До не хімічних засобів належать пастки, ультразвукові пристрої та біологічні методи контролю. Хімічні засоби включають використання пестицидів та

інсектицидів, які повинні застосовуватися лише кваліфікованими фахівцями, щоб мінімізувати ризик забруднення харчових продуктів.

#### 2.4.9. Зберігання та використання токсичних сполук і речовин.

Зберігання токсичних сполук і речовин: Токсичні речовини повинні зберігатися в спеціально відведених і чітко маркованих зонах, що забезпечують безпеку і запобігають випадковому доступу. Ці зони повинні бути обладнані системами вентиляції і забезпечувати зберігання речовин у герметичних контейнерах, що запобігають витоку або проливанню.

Використання токсичних сполук: Використання токсичних речовин повинно здійснюватися у відповідності з інструкціями виробника і під наглядом кваліфікованого персоналу. Необхідно забезпечити наявність засобів індивідуального захисту (наприклад, рукавиць, масок, захисних окулярів) для працівників, які працюють з цими речовинами.

Запобігання забрудненню: Всі заходи повинні бути спрямовані на запобігання забрудненню харчових продуктів токсичними речовинами. Це включає чітке маркування всіх контейнерів, дотримання правил безпечного використання, а також регулярне навчання персоналу з питань безпеки.

Аварійні заходи: На випадок аварійних ситуацій повинні бути розроблені і впроваджені плани дій, що включають швидку евакуацію, нейтралізацію розлитих речовин і інформування відповідних служб.

#### 2.4.10. Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками.

Специфікації до сировини: Вимоги до сировини включають її якість, безпеку та відповідність стандартам і нормам. Це стосується фізико-хімічних, органолептичних і мікробіологічних показників, а також відповідності нормативним документам і технічним умовам. Сировина повинна бути свіжою, без домішок і шкідливих речовин.

Контроль за постачальниками: Контроль за постачальниками включає оцінку їх надійності, проведення аудитів, перевірку відповідних сертифікатів і документів про відповідність продукції стандартам. Важливо встановлювати довгострокові партнерські відносини з постачальниками, які гарантують постачання якісної сировини.

#### 2.4.11. Зберігання та транспортування.

Зберігання: Сировина і готова продукція повинні зберігатися у відповідних умовах, що забезпечують збереження їх якості і безпеки. Це включає контроль за температурою, вологістю, освітленням та іншими умовами зберігання. Важливо дотримуватись принципу FIFO (First In, First Out) для забезпечення ротації запасів.

Транспортування: При транспортуванні сировини та готової продукції необхідно дотримуватись умов, що забезпечують збереження їх якості. Це включає використання спеціалізованих транспортних засобів, контроль за температурними режимами, санітарним станом транспорту та правильним пакуванням продукції.

#### 2.4.12. Контроль за технологічними процесами.

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 7 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 60   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

Контроль за технологічними процесами передбачає постійний моніторинг і перевірку всіх етапів виробництва, від приймання сировини до випуску готової продукції. Це включає контроль параметрів обладнання, дотримання технологічних карт, проведення регулярних перевірок і тестів продукції на відповідність стандартам якості. Важливо впроваджувати автоматизовані системи контролю, які дозволяють оперативно виявляти і усувати будь-які відхилення від норм [18].

2.4.13. Маркування харчових продуктів та поінформованість споживачів – регламентується ЗУ № 2639 від 06.12.2018 «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» [19].

На підприємстві буде впроваджено систему НАССР відповідно до ДСТУ 22000:2019 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі» [20].

Для правильного розроблення плану НАССР необхідно розробити:

- опис продукту;
- перелік інгредієнтів та матеріалів;
- аналіз небезпечних факторів;
- визначення ККТ і ОПП;
- складання плану НАССР;
- валідація та верифікація.

## **7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.**

На кондитерському підприємстві можуть бути різноманітні види лабораторій, спеціалізованих на різних аспектах виробництва кондитерської продукції. Основні види лабораторій, які можуть існувати на кондитерському підприємстві:

1. *Лабораторія дослідження і розробки:* ця лабораторія присвячена розробці нових рецептур, вдосконаленню існуючих продуктів, вивченню нових інгредієнтів та технологій. Основні її функції полягають в:

- розробці нових рецептур, це включає вивчення властивостей різних інгредієнтів, їх взаємодію та оптимальне співвідношення для отримання нових смакових, текстурних та дієтичних характеристик;
- вдосконалення існуючих продуктів, наприклад вдосконалення існуючих рецептур з метою підвищення їх якості, тривалості зберігання, зменшення витрат;
- вивчення нових інгредієнтів і технологій;
- дослідження консистенції і текстури, що допомагає досягнути бажаних властивостей;
- тестування нових продуктів, нові продукти проходять випробування в лабораторії для перевірки смаку, аромату, зовнішнього вигляду та інших властивостей;
- дослідження ринку та споживчих уподобань для виявлення нових трендів та потреб споживачів, що дозволяє створювати продукти, які відповідають попиту ринку.

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 7 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 61   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

2. *Лабораторія контролю якості сировини і готової продукції.* Вона займається аналізом і контролем якості сировини, яка використовується у виробництві, такої як борошно, цукор, какао-боби, фруктові пюре, маргарин і т. д., і готової продукції. Основні її функції полягають в:

- аналіз хімічного складу сировини/ готової продукції;
- виявлення забруднень (шкідники хлібних запасів, комахи тощо);
- визначення фізичних властивостей (розмір часток, густина, вологість, розчинність тощо) сировини/ готової продукції;
- перевірка відповідності стандартам якості сировини/ готової продукції;
- оцінка органолептичних властивостей (колір, запах, смак, консистенція, зовнішній вигляд тощо) сировини/ готової продукції.
- збереження зразків сировини/ готової продукції;
- моніторинг тривалості зберігання готової продукції;
- документування результатів та видача сертифікатів якості.

3. *Лабораторія технологічного контролю.* Вона відповідає за контроль технологічних процесів виробництва, включаючи температурні умови, швидкість змішування, час випікання тощо. Основні її функції полягають в:

- моніторинг технологічних параметрів виробництва, таких як температура, тиск, час випікання, швидкість змішування тощо;
- контроль якості напівфабрикатів в процесі;
- перевірка відповідності стандартам виробництва;
- дослідження оптимальних технологічних режимів з метою вдосконалення технологічних процесів та встановлення оптимальних технологічних режимів виробництва;
- аналіз браку і дефектів;
- контроль виробничого середовища;
- технічна підтримка виробництва.

4. *Лабораторія мікробіологічного контролю.* Вона виконує аналіз продуктів на вміст мікроорганізмів і гігієнічний контроль виробничих приміщень. Основні її функції полягають в:

- виявлення мікроорганізмів у сировині, таких як бактерії, грибки, дріжджі та інші патогенні мікроорганізми;
- контроль якості води та інших речовин;
- тестування виробничого середовища;
- контроль якості готової продукції на наявність мікроорганізмів, відповідно до стандартів;
- дослідження мікробіологічної стійкості продукції, таких як температура, вологість та тривалість зберігання;
- тестування на патогени, які можуть спричиняти захворювання у споживачів;
- розробка та впровадження заходів з контролю мікробіологічного забруднення, таких як санітарні норми та процедури чи впровадження антисептиків.

Усі ці лабораторії разом забезпечують високу якість, безпеку та конкурентоспроможність продукції кондитерського підприємства, що відображається в задоволенні споживачів та успіху компанії на ринку.

На підприємстві буде дві лабораторії: лабораторія дослідження і розробки нових продуктів, лабораторія контролю якості сировини, готової продукції і технологічних процесів.

Технохімічний контроль виробництва включає технологічний і хімічний контроль. Він охоплює перевірку якості сировини, готової продукції, напівфабрикатів, а також контроль технологічного режиму виробництва. Висока якість продукції можлива лише за умови використання якісної сировини, дотримання оптимального технологічного процесу та своєчасного виправлення будь-яких відхилень.

Служба технохімконтролю забезпечує інформацію про якість сировини, готової продукції та показники технологічного процесу, а також про відхилення від оптимальних параметрів. Правильно організований технохімконтроль є ключовою умовою ефективної роботи підприємства.

Технохімконтроль починається з перевірки якості сировини і напівфабрикатів, які надходять на підприємство, а також умов їх зберігання та використання. Під час виробництва постійно контролюються зміни в сировині і напівфабрикатах на всіх стадіях технологічного процесу, включаючи температурні режими, тривалість обробки, вологість напівфабрикатів, кислотність тощо. Також контролюється точність дозування сировини та інших компонентів рецептури.

Служба технохімконтролю виявляє причини порушень у виробничому процесі та бере участь у розробці заходів для їх виправлення. У хлібопекарському, кондитерському, макаронному та харчоконцентратному виробництвах технохімічний контроль здійснюють центральна (заводська, фабрична) і цехові лабораторії. Центральна лабораторія працює в одну зміну та контролює якість сировини і готової продукції, санітарний стан виробництва, розробляє технологічний режим для сировини певної якості, виробничі рецептури, а також керує роботою цехових лабораторій.

У цеховій лабораторії здійснюється органолептичний контроль якості сировини, що надходить на виробництво, контроль технологічного процесу, виконання рецептурних вимог, якість напівфабрикатів і готової продукції, а також параметри технологічного процесу. Працівники цехової лабораторії оформляють відповідну документацію. Склад лабораторій включає техніків-технологів та інженерів-технологів. Якісне освоєння предмету студентами є основою ефективної роботи спеціалістів на виробництві. Харчові продукти досліджуються органолептичними, фізичними та хімічними методами.

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

Таблиця 7.1. Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

| Об'єкт контролю       | Показники, що контролюються                                                                                   | Періодичність і момент контролю | Методи контролю                                                                                                 |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                     | 2                                                                                                             | 3                               | 4                                                                                                               |
| Борошно пшеничне      | - Органолептичні показники<br>- Вміст сторонніх домішок<br>- Масова частка вологи<br>- Загальна кислотність   | Кожна партія                    | - Органолептично<br>- Просіюванням<br>- Висушуванням<br>- Титруванням                                           |
| Крохмаль кукурудзяний | Зовнішній вигляд, смак запах Масова частка вологи<br>Масова частка жиру<br>Дисперсність<br>Масова частка золи | Кожна партія                    | Органолептично<br>Висушування<br>Згідно з ГОСТ 5899 за кількісним визначанням мілких фракцій Згідно з ГОСТ 5901 |
| Маргарин              | Колір, смак, запах<br>Масова частка вологи<br>Консистенція                                                    | Кожна партія                    | Органолептично<br>Висушування<br>Органолептично                                                                 |
| Цукрова пудра         | Смак, запах, колір, сипучість Масова частка редукуючих речовин<br>Масова частка вологи                        | Кожна партія                    | Органолептично<br>Фериціанідним методом<br>Висушування                                                          |
| Ванільна пудра        | Смак, запах, колір, сипучість Масова частка вологи<br>Масова частка редукуючих речовин                        | Кожна партія                    | Органолептично<br>Висушування<br>Фериціанідним методом                                                          |
| Сіль                  | Смак, запах, колір<br>Масова частка вологи                                                                    | Кожна партія                    | Органолептично<br>Висушування                                                                                   |

| 1             | 2                                                                                                                     | 3                         | 4                                                                                    |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Меланж        | Консистенція, запах і смак<br>Масова частка вологи<br>Масова частка жиру<br>Кислотність                               | Кожна партія              | Органолептично<br>Висушування<br>Титрування                                          |
| Амоній        | Смак, запах, колір, консистенція<br>Масова частка вологи                                                              | Кожна партія              | Органолептично<br>Висушування                                                        |
| Сода          | Смак, запах, колір, консистенція<br>Масова частка вологи                                                              | Кожна партія              | Органолептично<br>Висушування                                                        |
| Тісто         | Вологість<br>Температура<br>Кислотність                                                                               | Після замішування         | Експресний метод<br>Термометром<br>Титруванням                                       |
| Готові вироби | Правильність укладання в тару<br>Вологість<br>Лужність<br>Кількість шт. в 1 кг<br>Намочуваність<br>Колір, смак, запах | Кожна партія              | Візуально<br>Висушування<br>Титруванням витяжки<br>Ваговий Ваговий<br>Органолептично |
|               | Масова частка загального цукру<br>Масова частка жиру                                                                  | Не рідше 1 разу на 3 міс. | Фотоколориметричний, фериціанідний метод                                             |
|               | Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%                                       | Не рідше 1 разу на 6 міс. | Прокалювання                                                                         |

### Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Метрологічне забезпечення підготовки виробництва - це комплекс організаційно-технічних заходів, що забезпечують визначення про необхідну точність характеристик виробів, технологічних процесів і встаткування, необхідних у виробництві виробів. Науковою основою метрологічного забезпечення є метрологія - наука про виміри, методи й засоби забезпечення їхньої єдності та способах досягнення необхідної точності. Організаційною основою метрологічного забезпечення є метрологічна служба, що складається з державної й відомчих метрологічних служб.

Метрологічні забезпечення підготовки виробництва здійснюється на основі широкого впровадження положень державної системи забезпечення єдності вимірів. Державна система забезпечення єдності вимірів – це комплекс установлених стандартами взаємопов'язаних правил, положень, вимог і норм, що визначають організацію й методику проведення робіт з оцінки й

забезпечення точності вимірів. Основними цілями метрологічного забезпечення є:

- підвищення якості продукції, ефективності керування виробництвом і рівня автоматизації виробничих процесів;
- забезпечення взаємозамінності деталей, вузлів і агрегатів, створення необхідних умов для кооперування виробництва й розвитку спеціалізації;
- підвищення ефективності науково–дослідних, дослідно-конструкторських робіт, експериментів і випробувань;
- забезпечення достовірного обліку й підвищення ефективності використання матеріальних цінностей і енергетичних ресурсів;
- підвищення ефективності заходів щодо профілактики, діагностики та лікуванню хвороб, нормуванню й контролю умов праці й побуту людей, охороні навколишнього середовища, оцінці й раціональному використанню природних ресурсів;
- підвищення рівня автоматизації керування транспортом і безпеки його руху;
- забезпечення високої якості й надійності зв'язку.

Виконуючи поставлені цілі, необхідно здійснювати рішення наступних основних завдань метрологічного забезпечення на підприємстві:

- проведення аналізу стану вимірів на підприємстві, розробка на його основі й здійснення заходів щодо вдосконалювання метрологічного забезпечення на підприємстві, участь у розробці й виконанні завдань, передбачених програмами метрологічного забезпечення галузі;
- установлення раціональної номенклатури вимірюваних параметрів і оптимальних норм точності вимірів на підприємстві;
- проведення робіт зі створення й впровадження сучасних методик виконання вимірів та засобів вимірів, випробувань і контролю, установленню раціональної номенклатури застосовуваних на підприємстві засобів вимірів і засобів перевірки;
- впровадження державних і галузевих стандартів;
- проведення метрологічної експертизи проектів нормативно-технічної, конструкторської й технологічної документації;
- перевірка та метрологічна атестація засобів вимірів, застосовуваних на підприємствах;
- атестація методик виконання вимірів;
- контроль за виробництвом, станом, застосуванням і ремонтом засобів вимірів та дотриманням метрологічних правил, вимог і норм на підприємстві.

Рішення завдань метрологічного забезпечення на підприємстві здійснюють підрозділи й служби підприємства під методичним керівництвом і при особистій участі в роботах метрологічної служби. Відповідальність за стан метрологічного забезпечення на підприємстві несе керівник підприємства. Однією з найважливіших завдань метрологічного забезпечення є організація й порядок проведення перевірки, ревізії та експертизи засобів вимірів, тобто метрологічний нагляд.

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 7 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 66   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

Метрологічний нагляд проводиться за засобами вимірів, що випускаються з виробництва й ремонту, що поставляються по імпорту, та які знаходяться в обігу в країні. Система метрологічного нагляду включає комплекс правил, положень і вимог технічного, економічного та правового характеру, що визначають організацію й порядок проведення робіт по перевірці засобів вимірів, метрологічній ревізії та метрологічній експертизі. Метрологічний нагляд здійснюється з метою:

- забезпечення єдності й вірогідності вимірів в країні;
- систематичного вдосконалювання парку засобів вимірів, застосовуваних у всіх галузях народного господарства, шляхом впровадження нової вимірювальної техніки, що відповідає вимогам науково-технічного прогресу та підвищення ефективності наукових досліджень і виробництва;
- підтримки засобів вимірів у постійній готовності до виконання вимірів.

До експлуатації допускаються засоби вимірів, визнані за результатами метрологічного нагляду придатними до застосування. За належний стан і справність засобів вимірів, правильність вироблених вимірів, організацію і якість відомчого метрологічного нагляду відповідальність несе керівник підприємства. Форми метрологічного нагляду можуть здійснюватися шляхом проведення перевірки засобів вимірів, метрологічної ревізії та метрологічної експертизи.

Таблиця 7.2. Метрологічне забезпечення контролю виробництва

| Стадія технологічного процесу, що контролюється | Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови                           | Межі вимірювання | Клас точності, допустимі похибки |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------|
| 1                                               | 2                                                                                                                           | 3                | 4                                |
| Дозування борошна                               | Прилад тензометричний, тип УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювання з вказаними метрологічними параметрами                        | 0-40 т           | $\pm 0,5 \%$                     |
| Визначення вологості                            | Прискорений метод сушіння проводять за допомогою сушильної шафи СЕШ або експрес-методом приладом ВНДІХП-ВЧ (прилад Чижової) | 0-30 %           | $\pm 0,5 \%$                     |
| Визначення вмісту сухих речовин                 | Використовують такі рефрактометри, як РПЛ-3 і УРЛ                                                                           | 1-70 %           | $\pm 0,5 \%$                     |

Продовження табл. 7.2.

| 1                                                            | 2                                                                                           | 3                               | 4                               |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Визначення температури напівфабрикатів і готової продукції   | Термометри технічні, термометр ртутний скляний лабораторний. Електроконтактні термометри    | 0-100 °C<br>0-50 °C             | ± 1,0 %<br>± 1,0 %              |
| Формування тіста<br>Вимірювання товщини печива               | Штангенциркуль ШЦ-2                                                                         | 0-2500 мм                       | -                               |
| Випікання<br>Контроль ваги після випікання готової продукції | Логометр Л-64<br>Ваги ВНЦ-10                                                                | 0-400 °C<br>0-5 кг              | ± 10 °C<br>± 10 г               |
| Визначення тривалості випікання                              | Секундомір С-1-6                                                                            | 0-20 хв                         | ± 0,5 с                         |
| Визначення масової частки жиру у готовій продукції           | Рефрактометри типу УРЛ                                                                      | 1-70 %                          | ± 0,5 %                         |
| Визначення лужності                                          | Мірний посуд, ваги електронні CERTUS<br>BALANS CBA 3000-0,05,<br>секундомір СОСпр- 2а-2-010 | -                               | ± 0,5                           |
| Визначення набухання                                         | Ваги лабораторні<br>Термометр скляний технічний<br>Секундомір С-1-6                         | 0-0,5 кг<br>0-100 °C<br>0-60 хв | 2 кл. точн.<br>± 1°C<br>± 0,5 с |
| Контроль температури і вологості повітря в цеху              | Гігрометр ТС-210                                                                            | 0-50 °C                         | ± 1°C                           |

## 8. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження

У процесі роботи підприємства з виробництва кондитерських виробів можуть виникати деякі джерела забруднення атмосферного повітря та водойм. Основні джерела забруднення на спроектованому заводі передбачено наступні:

1. Викиди газів. Під час роботи виробництва утворюються гази, що містять оксиди вуглецю, азоту та інші забруднюючі речовини. Ці гази можуть потрапляти в атмосферу через димові труби або вентиляційні системи, утворюючи атмосферне забруднення.

2. Викиди твердих часток: Під час обробки тіста, його перемішування та фасування готових виробів утворюються тверді частки, які викидаються в атмосферу у вигляді пилу або аерозолів. Це призводить до забруднення повітря в околиці заводу.

3. Стічні води: У процесі виробництва продукції утворюються стічні води, що містять різноманітні залишки тіста, цукру, жирів та інших речовин. Якщо ці стічні води не обробляються або не очищуються належним чином, вони потрапляють у водойми або каналізаційну систему, що призводить до забруднення води та водних екосистем [21].

Ці аспекти забруднення атмосфери та водойм необхідно ретельно контролювати та управляти ними, щоб забезпечити дотримання екологічних стандартів та збереження природних ресурсів. Для очищення стічних вод використовуються наступні методи, які класифікують за різними критеріями, їх поділено на наступні групи:

А) Механічні методи: Ці методи включають процеси, такі як проціджування, подрібнення, відстоювання та фільтрування, спрямовані на видалення твердих часток та забруднюючих речовин зі стічних вод.

Б) Хімічні методи: Вони базуються на застосуванні хімічних реакцій для очищення стічних вод. Сюди входять процеси окислення, нейтралізації, відновлення, коагуляції та флокуляції, спрямовані на видалення забруднюючих речовин.

В) Фізико-хімічні методи: Вони використовують комбінацію фізичних та хімічних процесів для очищення стічних вод. Це включає флотацію, сорбцію, екстракцію, евапорацію та інші процеси.

Г) Біологічні методи: Ці методи використовують живі організми, такі як бактерії та інші мікроорганізми, для очищення стічних вод. Сюди входять біофільтри, біологічні ставки та аеротенки.

Д) Комбіновані методи: Це поєднання різних методів очищення для досягнення більш ефективного результату [22].

Також можна поділити методи очищення на реагентні та безреагентні, а також враховувати комбіновані підходи, що поєднують різні методи для досягнення оптимального результату.

На підприємстві планується використовувати механічні і комбіновані методи.

Стічні води, які надходять до систем централізованого водовідведення, мають відповідати ряду вимог, щоб забезпечити безпеку та ефективне

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 8 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 69   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

очищення. Серед цих вимог виділяють наступні:

- безпека від вибухонебезпечних сумішей;
- забруднення трубопроводів та колодязів, не допускається наявність речовин, які можуть захаращувати або утворювати відкладення на стінках трубопроводів та в колодязях, таких як сміття, ґрунт або інші речовини;
- біологічна деструкція;
- безпека для здоров'я та довкілля, не допускається наявність небезпечних бактерій, вірусів, токсичних речовин або радіоактивного забруднення, що може шкодити здоров'ю персоналу та довкіллю;
- біологічно жорсткі СПАР (синтетичні поверхнево-активні речовини), які погано піддаються біологічному розкладанню.
- температура стічних вод не повинна перевищувати 40 °С, а рівень рН має знаходитися в межах від 6,5 до 9,0;
- хімічне споживання кисню не повинно перевищувати біохімічного споживання кисню за 5 діб більше ніж у 2,5 рази;
- безпека обробки осадів.

На підприємстві передбачено виникнення різноманітних видів твердих відходів, які потребують належного управління та обробки:

1. Відходи сировини: Це залишки борошна, цукру, масла та інших інгредієнтів, використовуваних у виробництві продукції.

2. Відходи пакування: Це включає картонні коробки, пластикові пакети, плівку та інші матеріали упаковки, які використовуються для упаковки готової продукції.

3. Відходи виробництва: Сюди входять обрізки та відходи від різання, формування або декорування продукції.

4. Відходи побутового характеру: Це відходи зі столової, офісних приміщень або зон відпочинку на підприємстві.

Управління твердими відходами включає збір, сортування та утилізацію, здійснювану відповідно до встановлених норм та вимог:

- Збір і сортування, використовуються спеціальні контейнери або сміттєві баки для різних видів відходів.

- Утилізація і переробка, відходи можуть бути передані на подальшу переробку, вивезені на сміттєвий полігон або вторинну переробку [23].

#### *Енерго- та ресурсозбереження*

Проектування кондитерського підприємства з виробництва борошняних кондитерських виробів передбачає реалізацію низки технологічних та технічних заходів, які сприятимуть зниженню затрат електроенергії, тепла, палива та інших ресурсів. Це дозволить не тільки зменшити витрати виробництва, а й знизити екологічне навантаження.

Технологічні заходи.

1. Автоматизація виробничих процесів:

- Використання автоматичних ліній для випічки, змішування та формування тіста.

- Встановлення систем автоматичного контролю за температурою і вологістю в печах, що дозволяє зменшити споживання енергії.

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 8 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 70   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

2. Оптимізація тривалості та температури випічки для мінімізації теплових втрат.

3. Рециркуляція тепла:

- Встановлення теплообмінників для рециркуляції тепла від відпрацьованих газів до системи опалення або підігріву води.

- Використання відпрацьованого тепла для підтримки потрібної температури в інших процесах виробництва.

Технічні заходи передбачають наступне:

1. Енергоефективне обладнання:

- Використання енергоефективних електродвигунів, які споживають менше електроенергії.

- Встановлення світлодіодного освітлення, яке забезпечує значну економію електроенергії порівняно з традиційними лампами.

2. Системи автоматизованого управління енергоспоживанням:

- Впровадження систем енергомоніторингу для контролю та аналізу споживання енергії в реальному часі.

- Використання програмного забезпечення для оптимізації роботи енергоємних установок.

3. Відновлювані джерела енергії:

- Встановлення сонячних панелей або інших відновлюваних джерел енергії для часткового або повного забезпечення підприємства електроенергією.

- Використання біогазових установок для виробництва енергії з органічних відходів виробництва.

Економія сировинних ресурсів передбачає наступне:

1. Оптимізація використання сировини:

- Впровадження точних систем дозування сировини для запобігання перевитратам.

- Використання залишків та обрізків тіста для повторного використання у виробництві, де це можливо.

2. Мінімізація відходів:

- Встановлення системи сортування та переробки відходів на підприємстві.

- Використання вторинних матеріалів для пакування продукції.

Економія ресурсів здійснюється за рахунок:

- Використання відновлюваних джерел енергії та систем рециркуляції тепла дозволяє зменшити споживання традиційних енергоресурсів.

- Оптимізації використання сировини та мінімізації відходів знижують витрати на закупівлю сировини та утилізацію відходів.

Покращення екологічних показників здійснюється за рахунок:

- Зниження викидів парникових газів та інших забруднюючих речовин завдяки ефективному використанню енергії та ресурсів.

- Використання екологічно чистих матеріалів та технологій сприяє збереженню навколишнього середовища.

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 8 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 71   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

## **9. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві**

На підприємстві охорона праці регламентується ЗУ від 14.10.1992 №2694 «Про охорону праці» [24].

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

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

Якщо міжнародним договором, згода на обов'язковість якого надана Верховною Радою України, встановлено інші норми, ніж ті, що передбачені законодавством України про охорону праці, застосовуються норми міжнародного договору.

Закон України «Про охорону праці» регулює питання забезпечення безпечних і здорових умов праці в Україні. Основні положення закону охоплюють:

1. Захист прав працівників на охорону праці: Встановлюються вимоги щодо умов праці, безпеки, гігієни, технічного забезпечення та медичного обслуговування.

2. Обов'язки роботодавців: Роботодавці зобов'язані забезпечувати безпечні умови праці, проводити інструктажі та навчання, впроваджувати сучасні засоби захисту.

3. Державний контроль і нагляд: Визначаються органи, відповідальні за контроль виконання закону, і порядок проведення перевірок.

4. Відповідальність за порушення: Встановлюються штрафи та інші санкції для роботодавців, які не дотримуються норм охорони праці.

5. Права працівників: Працівники мають право відмовитися від виконання робіт у небезпечних умовах, отримувати компенсації за шкоду, завдану здоров'ю на виробництві.

Цей закон створює правову основу для забезпечення безпеки праці та захисту здоров'я працівників на підприємствах всіх форм власності [24].

### **Інструктаж з техніки безпеки [25]**

Робочий процес на підприємстві залежить від обов'язків та прав для кожного працівника. Проводять інструктажі з охорони праці для кожного працівника та для відвідувачів підприємства.

Метою проведення інструктажу є навчання працівника правильно поводити себе на підприємстві, безпечно виконувати роботу з максимальною увагою та безпекою

Інструктаж з охорони праці – це усне пояснення положень відповідних нормативних документів, що закінчується вибірковою перевіркою шляхом опитування засвоєних знань і навичок в обсязі викладених питань. За

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 9 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 72   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

характером і часом проведення інструктажі поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

**Вступний інструктаж** проводиться:

- з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади;
- з працівниками інших організацій, які прибули на підприємство і беруть безпосередню участь у виробничому процесі або виконують інші роботи для підприємства;
- з учнями та студентами, які прибули на підприємство для проходження трудового або професійного навчання;
- з екскурсантами у разі екскурсії на підприємство.

Вступний інструктаж проводиться спеціалістом служби охорони праці, або іншим фахівцем, на якого покладено ці обов'язки і який в установленому Типовим положенням порядку пройшов навчання і перевірку знань з питань охорони праці. Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнано, з використанням сучасних технічних засобів навчання, навчальних та наочних посібників за програмою, розробленою службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва. Програма та тривалість інструктажу затверджується керівником підприємства.

Запис про проведення вступного інструктажу робиться в журналі реєстрації вступного інструктажу, який зберігається в службі охорони праці або в працівника, що відповідає за проведення вступного інструктажу, а також у наказі про прийняття працівника на роботу.

**Первинний інструктаж** проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці з працівником:

- новоприйнятим (постійно чи тимчасово);
- який переводиться з одного структурного підрозділу до іншого;
- який буде виконувати нову для нього роботу;
- відрядженим працівником іншого підприємства, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві.

Первинний інструктаж проводиться також з учнями, курсантами, слухачами та студентами навчальних закладів:

- до початку трудового або професійного навчання;
- перед виконанням кожного навчального завдання, пов'язаного з використанням різних механізмів, інструментів, матеріалів тощо.

Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб одного фаху за діючими на підприємстві інструкціями з охорони праці відповідно до виконуваних робіт.

**Повторний інструктаж** проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників, які виконують однотипні роботи, за обсягом і змістом переліку питань первинного інструктажу.

Повторний інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці в терміни, визначені НПАОП, які діють в галузі, або роботодавцем, з урахуванням конкретних умов праці, але не рідше:

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 9 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 73   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

- на роботах з підвищеною небезпекою – 1 раз на 3 місяці;
- для решти робіт – 1 раз на 6 місяців.

Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці:

- у разі введення в дію нових або переглянутих НПАОП, внесення змін та доповнень до них;
- у разі зміни технологічного процесу, заміни або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці; у разі порушень працівниками вимог НПАОП, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо;
- у разі перерви в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів – для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – понад 60 днів.

З учнями, студентами, курсантами та слухачами позаплановий інструктаж проводиться при порушеннях ними вимог НПАОП, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо.

**Позаплановий інструктаж** проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників одного фаху. Обсяг і зміст позапланового інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від причин і обставин, що спричинили потребу його проведення.

**Цільовий інструктаж** проводиться з працівниками:

- у разі ліквідації аварії або стихійного лиха;
- у разі проведення робіт, на які оформлюються наряд-допуск, наказ або розпорядження.

Цільовий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників. Обсяг і зміст цільового інструктажу визначаються в залежності від виду робіт, що ними виконуватимуться.

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередній керівник робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці, майстер), завершуються вони перевіркою знань у вигляді усного опитування або за допомогою технічних засобів, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці. Знання перевіряє особа, яка проводила інструктаж. При незадовільних результатах перевірки знань, умінь і навичок щодо безпечного виконання робіт після первинного, повторного чи позапланового інструктажів для працівника протягом 10 днів додатково проводяться інструктаж і повторна перевірка знань.

При незадовільних результатах перевірки знань після цільового інструктажу допуск до виконання робіт не надається. Повторна перевірка знань при цьому не дозволяється.

Працівники, які суміщають професії (в тому числі працівники комплексних бригад), проходять інструктажі як з їх основних професій, так і з професій за сумісництвом.

Про проведення первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажу та про допуск до роботи особою, якою проводився інструктаж, вноситься запис до журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці на

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 9 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 74   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

робочому місці. При цьому обов'язкові підписи як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував. Сторінки журналу реєстрації інструктажів повинні бути пронумеровані, журнали прошнуровані і скріплені печаткою.

У разі виконання робіт, що потребують оформлення наряду-допуску, цільовий інструктаж реєструється в цьому наряді-допуску, а в журналі реєстрації інструктажів - не обов'язково.

Перелік професій та посад працівників, які звільняються від первинного, повторного та позапланового інструктажів, затверджується роботодавцем. До цього переліку можуть бути зараховані працівники, участь у виробничому процесі яких не пов'язана з безпосереднім обслуговуванням обладнання, застосуванням приладів та інструментів, збереженням або переробкою сировини, матеріалів тощо [25].

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | РОЗДІЛ 9 | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 75   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

## Висновки

Висновки, отримані в результаті кваліфікаційної роботи на тему «Проект кондитерського цеху з виробництва печива та маффінів в м. Кременчук Полтавської області», можна узагальнити таким чином:

1. Проведено аналіз асортименту борошняних кондитерських виробів на регіональному ринку Полтавської області, а також розраховано необхідні потужності. Обґрунтовано доцільність будівництва нового кондитерського підприємства.

2. Обґрунтовано і описано технологію виробництва цукрового печива – з використанням емульсії, і маффінів. Спроектовано сучасні лінії виробництва.

3. Охарактеризовано вимоги до усіх видів сировини і готового продукту, а також способи зберігання.

4. Проведено технологічні розрахунки.

5. Описано контроль якості та безпечності продукції.

6. Охарактеризовано заходи системи екологічного управління, в тому числі способів очищення стічних вод і викидів в атмосферу.

Механізація процесу дозволяє виробляти продукцію безперервно і зменшує ручну працю, що призводить до зниження собівартості продукції. Загалом, створений кондитерський цех та запропоновані заходи сприятимуть виробництву високоякісної продукції, що дозволить підприємству розширити асортимент і ринок збуту по всій Україні, конкуруючи з лідерами ринку борошняних кондитерських виробів.

|     |        |      |        |        |      |          |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------|------|
|     |        |      |        |        |      | ВИСНОВКИ | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |          | 76   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |          |      |

## Список джерел посилань

1. Козаченко О. Що відбувається на українському ринку кондитерських виробів. проблеми з імпортом, внутрішнім попитом. *Delo.ua*. URL: <https://delo.ua/agro/problemi-z-importom-vnutrisnim-popitom-ta-dekomunizacijeyu-shho-vidbuvajetsya-na-ukrayinskomu-rinku-konditerskix-virobiv-427683/> (дата звернення: 01.03.2024).
2. Ринок кондитерської продукції: тренди та успішні рішення. Тези з виступу Pro-Consulting на конференції «Кондитерський бізнес 2022». 2022. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-konditerskoj-produkcii-trendy-iuspeshnye-resheniya-tezisy-s-vystupleniya-pro-consulting-na-konferenciikonditerskij-biznes-2022> (дата звернення: 01.03.2024).
3. Чисельність населення Кременчук на 2024 рік | Населення Кременчук - статистика. *Population HUB*. URL: <https://population-hub.com/ua/ua/population-of-kremenchuk-6173.html> (дата звернення: 01.03.2024).
4. Технологічні комплекси харчових виробництв: Навчальний посібник / В.І. Теличкун, О.М. Гавва, Ю.С. Теличкун, О.О. Губеня, М.Г. Десик, О.М. Чепелюк. – Київ: Видавництво «Сталь», 2017. – 456 с.
5. ГСТУ 46.004-99 "Борошно пшеничне. Технічні умови". [Чинний від 15.08.1999]. Розр: Київський інститут хлібопродуктів, 1999, с. 12.
6. ДСТУ 4623:2023 "Цукор. Технічні умови". [Чинний від 01.11.2023]. Розр: Інститут продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук (ІПР НААН), 2023, с. 15.
7. ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою». Розр: ТК 58 «Вироби соляної промисловості». [Чинний від 01.07.2017], 2015, с. 16.
8. ДСТУ 8719:2017 «Продукти яєчні. Технічні умови». Розробив – Інститут тваринництва УААН [Чинний від 01.01.2019]. – 2017, с. 14.
9. ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови. Зміна № 2». Розр.: Український науково-дослідний інститут олій та жирів. [Чинний від 01.01.2007]. – 2005, с. 15.
10. Масло вершкове. Технічні вимоги: ДСТУ 4399:2005 - [Чинний від 28-04-2005]- Київ: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с. - (Національні стандарти України).
11. ДСТУ 4274:2019 "Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні умови". Розр: Технічний комітет «Молоко, м'ясо та продукти їх переробки» (ТК 140). [Чинний від 01.11.2020], 2019, с. 11.
12. ДСТУ 3976-2000 "Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови. Зі зміною № 1 (ІПС № 12-2013) та поправкою (ІПС № 11-2000)". [Чинний від 01.01.2001]. Розр: Український науково-дослідний інститут цукрової промисловості (УкрНДІЦП), 2000, с. 18.
13. ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови». Розр: Технічний комітет стандартизації «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» (ТК 152). [Чинний від 01.07.2015], 2014, с. 23.

|     |        |      |        |        |      |                            |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------------------------|------|
|     |        |      |        |        |      | СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |                            | 77   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |                            |      |

14. ДСТУ 4505:2005 "Кекси. Загальні технічні умови". Розр: Укркондитер. [Чинний від 01.10.2006], 2005, с. 16.

15. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві: навч. посібн. / за ред. чл.-кор. В. І. Дробот. – К.: Кондор-Видавництво, 2016. – 330 с.

16. Гвоздев О.В., Ялпачик Ф.Ю., Олексієнко В.О. Машини та обладнання хлібопекарського виробництва: Підручник / О.В. Гвоздев, Ф.Ю. Ялпачик, В.О. Олексієнко. – К.: Вища освіта, 2010. — 307 с.: іл.

17. Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР) : Наказ; Мінагрополітики України від 01.10.2012 № 590 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1704-12> (дата звернення: 01.03.2024)

18. Характеристика стандартів системи НАССР / Л. М. Губа та ін. *Якість та безпечність товарів* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м. (м. Луцьк, 9 квітня 2021 р.);.

19. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів : Закон України; Перелік, Вимоги від 06.12.2018 № 2639-VIII // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2639-19> (дата звернення: 01.03.2024)

20. ДСТУ ISO 22000:2019 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі (ISO 22000:2018, IDT). Розр: ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») [Чинний від 01.12.2019], 2019, с. 48.

21. Основні забруднювачі атмосферного повітря : характеристики, вплив на організм людини. АВТОЕКОПРИЛАД. URL: <https://eco.aep.kiev.ua/novini/osnovni-zabrudnyuvachi-atmosfernogo-povitrya-harakteritstiki-vpliv-na-organizm-lyudini/>.

22. Який метод очищення стічних вод необхідно застосовувати на підприємстві?. *Екологія підприємства*. URL: <https://ecolog-ua.com/news/yakyy-metod-ochyshchennya-stichnyh-vod-neobhidno-zastosovuvaty-na-pidpryyemstvi> (дата звернення: 01.03.2024).

23. Системи екологічного управління: сучасні тенденції та міжнародні стандарти. Посібник / С.В. Берзіна, І.І. Яреськовська та ін. – К: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 134 с. (Бібліотека екологічних знань)

24. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2694-12> (дата звернення: 01.03.2024)

25. Охорона праці. *Охорона праці і пожежна безпека*. URL: <https://oppb.com.ua/news/ohorona-praci-v-zakladah-gromadskogo-harchuvannya> (дата звернення: 01.03.2024).

|     |        |      |        |        |      |                            |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------------------------|------|
|     |        |      |        |        |      | СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |                            | 78   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |                            |      |

26. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти [Електронний ресурс] / О.В. Кочубей, Литвиненко, А.Г. Пухляк, В.Г. Юрчак, Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко, А.М. Куц, В.І. Бабенко, Є.І. Харченко, О.І. Гаїцук, Н.А. Гусятинська, [СІ. Крижанівський Т.Т. Носенко - К.: НУХТ, 2024. - 62 с.

|     |        |      |        |        |      |                            |      |
|-----|--------|------|--------|--------|------|----------------------------|------|
|     |        |      |        |        |      | СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | Арк. |
|     |        |      |        |        |      |                            | 79   |
| Зм. | Кільк. | Арк. | № док. | Підпис | Дата |                            |      |