

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

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)
« ____ » _____ 2025 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Володимир КОВБАСА
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)
« ____ » _____ 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**
зі спеціальності 181 – Харчові технології
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»
на тему: «Проект кондитерського підприємства з виробництва цукристих
кондитерських виробів у смт. Чернобай Черкаської області.»

Виконав: здобувач IV курсу, групи ТХ-4-5

Зектер Катерина Миколаївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Керівник Кохан Олена Олександрівна
(прізвище, ім'я та по батькові)

(підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Шаран Лариса Олександрівна
(прізвище та ініціали)

(підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2025 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»

Освітньо-професійна програма: «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКВ

Володимир КОВБАСА

«__» _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Зектер Катерини Миколаївни

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи: «Проект кондитерського підприємства з виробництва цукристих кондитерських виробів у смт. Чорнобай Черкаської області.»

керівник роботи: Кохан Олена Олександрівна, доц., кандидат технічних наук
(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «7» квітня 2025 року № 212-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 06.06.2025 року

4. Вихідні дані роботи: Організація виробництва глазурованих цукерок з комбінованим корпусом та аморфного ірису з встановленням провідного обладнання: потоково-механізованої лінії виробництва помадних цукерок «WD» та лінії для формування аморфного ірису шляхом відливання GDT300. Асортимент: помадні цукерки з молочною начинкою «Монте-Карло» та «Сан-Ремо»: аморфний ірис «Молочний» та «Цитрусовий». Організація безтарного зберігання цукру, патоки та згущеного молока. Організація індивідуального пакування готової продукції.

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

Зміст. Вступ. Розділ 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції. Розділ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. Розділ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції. Розділ 4. Технологічні розрахунки. Розділ 5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень. Розділ 6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Розділ 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР. 7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР. 7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. Розділ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Розділ 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. Розділ 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві. Загальні висновки. Список джерел посилання.

6. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва (A1), апаратурно-технологічна схема виробництва помадних цукерок та аморфного ірису(A1), експлікація (A2), план (A1)

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|----|--|-------------------------------|----------|
| 1 | Вступна частина. Опрацювання літератури за тематикою кваліфікаційної роботи. | 25.04.25 | Виконано |
| 2 | Обґрунтування вибору технології та опис апаратно-технологічних схем | 26.04.25 | Виконано |
| 3 | Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції | 17.05.25 | Виконано |
| 4 | Технологічні розрахунки | 01.05.25 | Виконано |
| 5 | Розрахунок площ виробничих та складських приміщень | 01.05.25 | Виконано |
| 6 | Розрахунок та підбір технологічного обладнання | 05.05.25 | Виконано |
| 7 | Креслення апаратно-технологічних схем та планів | 10.05.25 | Виконано |
| 8 | Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP | 12.05.25 | Виконано |
| 9 | Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства | 15.05.25 | Виконано |
| 10 | Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження | 20.05.25 | Виконано |
| 11 | Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві | 21.05.25 | Виконано |
| 12 | Формулювання загальних висновків до роботи | 21.05.25 | Виконано |
| 13 | Оформлення пояснювальної записки | 23.05.25 | Виконано |
| 14 | Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи | 05.06.25 | Виконано |
| 15 | Проходження попереднього захисту. | 06.06.25 | Виконано |
| 16 | Отримання зовнішньої рецензії на кваліфікаційну роботу | 08.06.25 | Виконано |
| 17 | Подання оформленої і підписаної керівником роботи до захисту в ЕК. | 12.06.25 | Виконано |

Здобувач _____ Катерина ЗЕКТЕР _____

Керівник _____ Олена КОХАН _____

“ _____ ” _____ 2025 р.

АНОТАЦІЯ

Зектер Катерина Миколаївна, «Проект кондитерського підприємства з виробництва цукристих кондитерських виробів у смт. Чорнобай Черкаської області.» - кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньою програмою «Харчові технології та інженерія», 2025 рік, Національний університет харчових технологій.

В кваліфікаційній роботі здійснено комплекс заходів з будівництва кондитерського підприємства з виробництва цукристих кондитерських виробів у смт. Чорнобай Черкаської області. Асортимент запроєктованого підприємства включає: помадні цукерки з комбінованим корпусом «Монте-Карло» та «Сан-Ремо»; аморфний ірис «Молочний» та «Цитрусовий».

При плануванні будівництва кондитерського підприємства було враховано потреби населення в даному асортименті виробів, підібрані раціональні технології з встановленням сучасних потоково-механізованих ліній, що дозволяє мінімізувати втрати на етапі виробництва та забезпечити високий вихід якісної продукції.

В кваліфікаційній роботі містяться технологічні розрахунки та підбір основного технологічного обладнання, наведено характеристику сировини та готових виробів, запропоновані раціональні способи зберігання основної сировини; описано етапи контролю виробництва та вимоги до організації виробництва якісної та безпечної продукції. Також наведені заходи з енерго- та ресурсозаощадження та охорони праці на підприємстві.

Пояснювальна записка викладена на 85 сторінках, графічна частина представлена на 5 аркушах.

Ключові слова: помадні цукерки, ірис, виробнича потужність, технологічне обладнання, техніко-хімічний контроль, якість, НАССР.

ABSTRACT

Zekter Kateryna Mykolaivna, "Project of a confectionery enterprise for the production of sugary confectionery products in the urban-type settlement of Chornobay, Cherkasy region." - qualification work for obtaining the educational degree of "Bachelor" in the specialty 181 "Food Technology," educational program "Food Technology and Engineering," 2025, National University of Food Technologies.

In the qualification work, a comprehensive set of measures was implemented for the construction of a confectionery enterprise for the production of sugary confectionery products in the urban-type settlement of Chornobay, Cherkasy region. The assortment of the designed enterprise includes: fondant candies with a combined body "Monte-Carlo" and "San-Remo"; amorphous iris "Milk" and "Citrus."

When planning the construction of the confectionery enterprise, the needs of the population for this assortment of products were taken into account, and rational technologies were chosen by installing modern flow-mechanized lines, which allows minimizing losses at the production stage and ensuring a high yield of quality products.

The qualification work includes technological calculations and the selection of main technological equipment, provides a description of raw materials and finished products, proposes rational methods for storing the main raw materials; describes the stages of production control and the requirements for organizing the production of quality and safe products. Also included are measures for energy and resource saving and occupational safety at the enterprise.

The explanatory note is presented on 85 pages, and the graphic part is represented on 5 sheets.

Keywords: fondant candies, toffee, production capacity, technological equipment, technicalchemical control, quality, НАССР.

ЗМІСТ

Стор.

| | |
|---|----|
| Вступ..... | 6 |
| Розділ 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції..... | 8 |
| Розділ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем..... | 16 |
| Розділ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції..... | 22 |
| Розділ 4. Технологічні розрахунки..... | 31 |
| 4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків..... | 31 |
| 4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання | 35 |
| 4.3. Продуктовий розрахунок..... | 37 |
| 4.3.1. Розрахунок витрат сировини..... | 39 |
| 4.3.2. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва..... | 41 |
| 4.4. Розрахунок тари та пакувальних матеріалів..... | 43 |
| Розділ 5. Розрахунок площ виробничих та складських приміщень..... | 44 |
| Розділ 6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання..... | 48 |
| 6.1. Розрахунок обладнання для здійснення основних технологічних операцій..... | 48 |
| 6.2. Специфікація основного технологічного обладнання..... | 52 |
| Розділ 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР..... | 53 |
| 7.1. Основні системи управління безпечністю харчової продукції НАССР..... | 53 |
| 7.2. Основні системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення..... | 55 |
| Розділ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства..... | 62 |
| Розділ 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження | 69 |
| Розділ 10. Заходи щодо організації безпечних умов та праці на виробництві..... | 73 |
| Загальні висновки..... | 77 |
| Список джерел та посилання..... | 78 |
| Додатки | 80 |

| | | | | | | | | | |
|-----------|--------------|----------|--------|------|---|---------------------|------|---------|--|
| | | | | | <i>Проект кондитерського підприємства з виробництва цукристих кондитерських виробів в смт. Чорнобай Черкаської області.</i> | | | | |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | |
| Розроб. | Зектер К.М. | | | | Розрахунково-пояснювальна записка | Літ. | Арк. | Акрюшів | |
| Перевір. | Кохан О.О | | | | | 5 | 86 | | |
| Реценз. | | | | | | НУХТ, ННІХТ, ТХ-4-5 | | | |
| Н. Контр. | | | | | | | | | |
| Затверд. | Ковбаса В.М. | | | | | | | | |

ВСТУП

Виробництво кондитерських виробів є однією з найрозвиненіших галузей харчової промисловості в Україні. Ринок кондитерських виробів в Україні є досить різноманітним, багатим і конкурентоспроможним. Навіть враховуючи воєнний стан у країні, попит на цукерки та іншу кондитерську продукцію постійно збільшується. Це призводить до того, що виробники змушені постійно конкурувати між собою за виживання на ринку продажів, а також постійно шукати нові ринки збуту. Враховуючи це виробники підвищують вимоги до якості, асортименту, складу, пакування та інших характеристик продукції. [25]

Кондитерська галузь України має досить важливе значення для економіки країни. Вона становить близько 3% ВВП України і займає близько 1% світового ринку кондитерських виробів (93 млрд USD). Борошняні кондитерські вироби є одними з найперспективніших категорій для подальшого експорту з України. За передніми даними Державної митної служби України, за перші 4 місяці 2020 року експорт цієї продукції виріс на 26%, до 61 млн USD. Найменший обсяг експорту (13 млн USD) було виявлено у квітні, під час карантину, але він все одно був вищим на 1,5%, ніж у квітні 2019 року [25]. А ось 2022 рік став одним з найбільшим випробуванням для України та надто складним для всього світу. Цей рік приніс достатньо багато кризових ситуацій у країну, які призвели до падіння економіки. Війна призвела до великого падіння економіки та змінила плани багатьох виробників кондитерських виробів. Однак, незважаючи на всі ці труднощі, багато компаній змогли знайти деякі альтернативи та продовжувати розвиватися.

За даними моніторингу ринку українських кондитерських виробів, борошняні вироби є найбільш вживаними серед споживачів. На них припадає майже дві третини ринку (55,6%). До даної категорії належать печиво, вафлі, торти, тістечка та хлібобулочні вироби із заміниками цукру. Наступними за популярністю серед споживачів є шоколадні вироби (26,9%). До даної категорії належать цукерки шоколадні з алкоголем та без, шоколад у плитках, пластинах, брикетах, а також кондитерські вироби з какао. Цукрові вироби займають наступне місце на ринку українських кондитерських виробів, охоплюючи 17,5% ринку. До цієї категорії входять різні види цукерок, карамелі, іриски, а також білий шоколад [25].

Найбільш успішним кондитерським підприємством і лідером українського ринку кондитерських виробів є фабрика «Roshen» з часткою ринку 25%. Найбільшими конкурентами фабрики «Roshen» є компанія «Mondeliz» з часткою ринку 20%, «Konti» – 16%, «АВК» – 15%, «Світоч», яка здійснює свою діяльність під управлінням міжнародної компанії «Nestle», з часткою ринку 11% та інші 13% [25].

Україна експортує свою продукцію до багатьох країн світу, включаючи Литву, Польщу, Молдову, Казахстан, Азербайджан, Туркменістан, а також країни Америки та Азії.

| | | | | | | | |
|------|-----|---------|--------|------|--|-------|-----|
| | | | | | | Вступ | Арк |
| Змн. | Арк | №докум. | Підпис | Дата | | | 6 |

Час зростання експорту до країн колишнього СНД та Європейського Союзу становить близько 120% та 60% відповідно. Попит на солодощі залишається високим навіть під час війни.

Серед стратегічних планів кондитерів слід виділити декілька основних: модернізацію виробництва для виробництва якісної продукції, установка високотехнологічного обладнання, яке дасть змогу розширювати асортимент; інноваційні кроки в сфері асортименту й маркетингової політики; активізацію рекламної діяльності; вдосконалення систем розподільної логістики; розширення каналів збуту й відносин із роздрібними торговельними мережами; зближення виробника зі споживачем (промозаходи, участь у цінових акціях, розміщення свого торгового обладнання в залах магазинів); а також переорієнтація з виробництва продукції преміум-класу (дорогих шоколадних цукерок в коробках) на збільшення обсягів вагових шоколадних цукерок, оскільки цей сегмент практично не зазнав впливу фінансової кризи й досі залишається бажаним. [25]

Отже, незважаючи на складну економічну ситуацію, кондитерська галузь України розвивається. Виробники адаптуються до нових умов і випускають нові продукти, які відповідають сучасним вимогам.

| | | | | | | |
|------|-----|----------|--------|------|-------|-----|
| | | | | | Вступ | Арк |
| Змн. | Арк | Нодокум. | Підпис | Дата | | 7 |

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТИХ ЗАХОДІВ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

У даній кваліфікаційній роботі передбачається будівництво нового кондитерського підприємства з виробництва глазуrowаних цукерок з комбінованим корпусом та аморфного ірису з встановленням провідного обладнання: потоково-механізованої лінії виробництва помадних цукерок «WD» та лінії для формування аморфного ірису шляхом відливання GDT300. Асортимент: помадні цукерки з молочною начинкою «Монте-Карло» та «Сан-Ремо»: аморфний ірис «Молочний» та «Цитрусовий» у смт. Чорнобай Черкаської області. Основною метою будівництва є створення підприємства з прогресивними технологічними процесами та високо автоматизовані цехи виробництва. Також передбачається–забезпечити високі стандарти щодо умов праці для співробітників, задоволення потреб ~~своїх~~ споживачів високоякісною продукцією за доступною ціною та створенням нової продукції для заохочення покупців.

Проектування нового підприємства передбачається у смт. Чорнобай Черкаської області. Після проведення аналізу підприємств кондитерської галузі в смт. Чорнобай Черкаської області та в прилеглих населених пунктах, можемо зробити висновок, що у даній місцевості немає підприємства з виробництва запропонованого асортименту кондитерських виробів. Отож, можна вважати, що місцеві жителі запропонований в роботі асортимент кондитерських виробів отримують з інших регіонів, що є для нас передумовою для проектування нового підприємства в обраному населеному пункті. Окрім того, обраний асортимент кондитерських виробів напряму пов'язаний з наявністю в смт. Чорнобай підприємства по переробці молочної сировини, що стане основним постачальником молочних продуктів для підприємства, що проектується.

Смт. Чорнобай Черкаської області-селище розташоване в Золотонівському районі Черкаської області, центр Чорнобаївської селищної ради. Чорнобай розташований на Придніпровській низовині на річці Ірклій за 22 км на схід від залізничної станції Золотоноша і за 52 км від обласного центру-місто Черкаси. Населення Чорнобай станом на 2024 рік становить 8272 осіб (на відмінно від 2021 року -5237 осіб) з яких 1203 дитини, згідно статистики діти є найбільшими споживачами кондитерських виробів, також у підпорядкуванні Чорнобаївської селищної ради село Савківка- 335 осіб. На території селища проживають представники інших національностей таких як: вірмени, грузини, латиші, поляки, угорці, чехи та інші, згідно цьому ми можемо зробити висновок, що у селищі буде наявна велика кількість туристів, що є для нас великою перевагою у споживанні кондитерських виробів, адже їх чисельність збільшується з кожним роком.

Отож, основною перевагою проектування кондитерського підприємства у смт. Чорнобай є те, що в ближніх населених пунктах немає наявних кондитерських підприємств з даним видом асортименту . Також ми можемо звернути увагу, що чисельність Чорнобаївської селищної ради з кожним роком

| | | | | | | |
|------|-----|---------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | Розділ 1 | Арк |
| Змн. | Арк | №докум. | Підпис | Дата | | 8 |

Попит на кондитерські вироби визначається майбутньою чисельністю та середньостатистичним споживанням. Майбутня чисельність населення визначена відповідно на основі фактичної чисельності населення та темпів природного приросту населення. Реалізацію запропоновано асортименту передбачається здійснювати в регіоні, що охоплює всю Черкаську область. Станом на 2022 рік чисельність населення області становить 1187,8 тис осіб.

Розрахунок чисельності населення наводимо у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. Розрахунок чисельності населення [1]

| № | Категорії споживачів кондитерських виробів | Чисельність населення, тис. осіб |
|---|---|----------------------------------|
| 1 | Корінне населення Черкаської області | 1187,8 |
| 2 | Транзитне населення (5%) від корінного населення | 59,39 |
| 3 | Природний приріст населення за 10 р. із розрахунку 1% за рік від чисельності корінного населення | 11,878 |
| 4 | Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку за 10 р.(із розрахунку 1% в рік чисельності корінного населення) | 118,78 |
| 4 | Загальна кількість споживачів кондитерських виробів | 1377,848 |

Для того, що зрозуміти чи буде доцільно будувати кондитерське підприємство необхідно провести розрахунок потреб населення:

Виробничу потужність підприємства ,визначають за формулою: [1]

$$P = \frac{(K_p \times (\frac{A \times n}{1000} - B))}{1000};$$

Де P-необхідна виробнича потужність, тис/рік;

K_p-поправочний коефіцієнт до норми потреби (0,85-для територій України);

A-розрахункова чисельність населення;

B-виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у даному смт, районі чи області, тис/рік;

n-норма споживання кондитерських виробів за рік на одну юдину ,кг.

Розрахунок потреб населення в кондитерських výroбах.

Щорічна потреба в кондитерських výroбах на одну людину становить 13,0 кг.

Потрібно також врахувати поправку шляхом використання коефіцієнту для України -0,85.

Отже, норма споживання кондитерських виробів на одну людину дорівнюватиме: 13,0 × 0,85 = 11,05 кг.

Від вище розрахованої кількості , лише 13,0 % становить частина вживання даних кондитерських виробів.

11,05-100%

X-13,0%

| | | | | | | |
|------|-----|----------|--------|------|----------|-----|
| Змн. | Арк | Недокум. | Підпис | Дата | Розділ 1 | Арк |
| | | | | | | 10 |

З цієї пропорції отримуємо споживання кондитерських виробів 1,44 кг/особу.

Та за формулою розраховуємо виробничу потужність підприємства: [1]

$$P = \frac{(0,85 \times (\frac{1377848 \times 1,44}{1000} - 0))}{1000} = 1,686 \text{ тис. т/рік}$$

Відповідно до показників зазначених у таблиці 1.3. розраховуємо загальну виробничу потужність нового підприємства:

Таблиця 1.3. Розрахунок виробничої потужності нового підприємства

| Показники | тис. т/рік |
|---|------------------|
| Необхідна потужність підприємства регіону | 1,686 |
| Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств (якщо такі є) | - |
| Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2) | 1,686 |
| Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства | 12,40/1,686=7,35 |

Запроектована потужність даного підприємства дасть змогу повністю задовільнити потреби населення в даному виді продукції у смт. Чорнобай та Черкаській області, а також дозволить здійснювати реалізацію продукції в прилеглі області на перспективу 10 років.

Отож, виходячи з техніко-економічного обґрунтування та розрахунків виробничої програми можемо вважати, що побудова кондитерського виробництва в смт. Чорнобай Черкаській області, економічно вигідно та матиме змогу забезпечити місцевих жителів та область високоякісними кондитерськими виробами.

Для того, щоб зменшити втрати під час транспортування та підготовки сировини запроектований безтарний спосіб зберігання цукру у тканинних силосах, патоки та молока згущеного.

На підприємстві передбачається встановлення лінії WD для виробництва помадних цукерок та лінії GDT300 для виробництва аморфного ірису.

Для виробництва помадних цукерок пропонується встановлення наступного обладнання:

1.Електричний котла А-33- призначений для уварювання молочної начинки до вмісту сухих речовин 91,0%.

| Технічна характеристика | Значення |
|---------------------------|------------------|
| Витрати електроенергії | 30 кВт/год |
| Габаритні розміри | 1750*1275*840 мм |
| Маса обладнання | 500 кг |
| Місткість робоча | 350 л |
| Місткість повна | 350 л |
| Вакуум у варильній камері | 0,08..0,085 мПа |

Робочий вал з лопотями, що обертається за допомогою приводного механізму та планетарного редуктора, забезпечує постійне перемішування продукту по всьому об'єму. Лопаті розташовані під кутом для створення як горизонтальних так і вертикальних потоків. Після досягнення необхідної температури та консистенції готовий продукт випускається через шиберну заслінку, розташовану в нижній частині бічної стінки.

4. Відливального агрегату Вінклер і Дюннебір [26] - призначений для відливання цукерок точним дозування рідкої маси у форми на рухомому транспортері.

| Технічна характеристика: | Значення |
|-------------------------------------|------------------------|
| Швидкість встановлення до | 50 форму в хвилину |
| Габаритні розміри | 1052*165*40мм |
| Рама із полікарбонату з посиленнями | селіконовими вставками |
| Виробник установки | 2 тон/годину |

Принцип роботи: Порожні форми подаються під відливні головки, рідка маса з підігрюючої ємності або темперуючої машини подається до відливальних головок, які здійснюють точне та рівномірне відливання по всій формі В агрегаті Вінклер і Дюннебір часто використовують поршневі або сервокеровані дозуючі системи, які забезпечують точність та можливість регулювати об'єм. Після заповнення форм продовжують рухатися по транспортеру, рух контролюють згідно відливальних головок. Заповнені форми виводять з зони відливання в охолоджуючий тунель.

5. Глазурувальної машини Delicia technology [28] - призначена для глазурування цукерок. Машина має функції «видування» надлишків глазури та вібраційні сітки столу. Також вона має модуль декоратора типу «зіг-заг», що надає широкий спектр можливостей декорування продуктів. Вона оснащена 15-ти дюймовою сенсорною панеллю LCD. Панель має поворотну консоль, що забезпечує комфортне керування машиною по обидва боки виробничої лінії. Меню з широким діапазоном налаштувань дозволяє легко та інтуїтивно користуватися всіма параметрами пристрою.

| Технічні характеристики | Значення |
|------------------------------------|-------------|
| Робоча ширина сітки | 600-1800мм |
| Швидкість руху сітки транспортерів | 0,-1,2 м/хв |
| Висота глазурованого продукту | 3-70 мм |
| Встановлена потужність | 10-35 кВт |

6. Загортальних автоматів для помадних цукерок THEEGARTEN-РАСТЕС CHS [29] – призначені для загортання помадних цукерок у різні види пакувальних матеріалів та з використанням різних стилів обгортки, характеризуються високою продуктивністю.

Принцип роботи: Помадні цукерки з виробничої лінії подаються транспортером. Рулон пакувального матеріалу розмотується та подається в зону загортання. Пакувальний матеріал формується навколо цукерки відповідно до заданого стилю обгортки. Краї пакувального матеріалу з'єднуються за допомогою термічного запаювання або склеювання. Обгорнута цукерка відрізається від загального потоку пакувального матеріалу. Загорнуті цукерки транспортуються на подальші етапи пакування.

Для виробництва аморфного ірису пропонується встановити наступне обладнання:

1. Лінію GDT300 призначену [30] для виробництва різних видів аморфного ірису, що формується відливанням.

| Технічна характеристика | GDT 300 |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Виробнича потужність кг/год | 300 |
| Максимальна кількість продукту ,г | 7 |
| Швидкість ходу , н/хв | 25-35 |
| Витрати пари, кг/год | 300 |
| Тиск пари мПа | 0,2-0,6 |
| Необхідна електроенергія | 45 кВт |
| Витрати стисненого повітря | 0,25 м ³ П/хв |
| Тиск стисненого повітря | 0,4-0,6 мПа |

- Варильний котел - [31] для уварювання ірисної маси- призначений для приготування ірисної маси шляхом уварювання сировини до необхідної консистенції, вмісту вологи та температури.

Принцип роботи: у варильний котел завантажують всі необхідні інгредієнти. Включається система обігріву, тепло подається до стінок котла і нагріває суміш інгредієнтів. Під час нагрівання відбувається процес уварювання в результаті якого випаровується зайва волога ,а консистенція сухих речовин збільшується. Постійно працююча мішалка забезпечує рівномірне перемішування маси по всьому об'єму котла і запобігає пригоранню стінок та дна. Протягом уварювання контролюється температура та консистенція. Готова ірисна маса вивантажується з котла через зливний кран або клапан і подається до відливального агрегату.

- Відливальний агрегат- призначений для точного дозування та формування ірисної маси у задані форми для подальшого охолодження та затвердіння.

Принцип роботи: гаряча ірисна маса подається з варильного котла до відливального агрегату через трубопроводи або спеціальні транспортери. Відливальні головки дозують певну порцію ірисної маси. Об'єм дози регулюється налаштуванням системи керування. Порція ірисної маси видавлюється через формувальні елементи на рухомий транспортер з формами, після цього вони подаються на охолодження.

2.Загортальних автоматів для ірису TPP-NJ550 [33] -призначена для пакування аморфного ірису, на якій можна реалізувати як одно так двошарову упаковку.

| | |
|------------------------------------|------------------|
| Модель | TPP-NJ550 |
| Швидкість упаковки | 550 шт/хв |
| Є Специфікація упаковки цукерок | Д-12-32 мм |
| | Ш-12-26 мм |
| | В-6-20 мм |
| Напруга | 380 В |
| Потужність | 2,5 кВт |
| Розмір | 1800*950*1650 мм |
| Вага | 1050 кг |

Принцип роботи: Ірис подається транспортером у автомат, фотоелектричні датчики контролюють розташування цукерок. Рулон пакувального матеріалу встановлюється на спеціальний тримач. Матеріал розмотується за допомогою системи роликів .Пакувальний матеріал проходить через формуючий вузол, який може складатися з комірця та інших елементів. Ірис, що рухається транспортером, потрапляє всередину сформованої обгортки пакувального матеріалу. Краї з'єднуються для герметичного закриття обгортки. Після зклеювання упаковка відрізається від загального потоку за допомогою обертового ножа або гільйотинного механізму. Після загортання ірис подається транспортером на подальше пакування у гофротару.

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИРОБУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Для розрахунків прийнятий наступний асортимент виробів:

- Помадні цукерки «Монте-Карло» та «Сан-Ремо»;
- Аморфний ірис «Молочний» та «Цитрусовий».

Помадні цукерки-це різновид цукерок, основним складом яких є помадна маса. Ця маса являє собою дрібнокристалічну цукрову масу, яку готують з додаванням патоки та вершкового масла.

Помадні цукерки «Монте-Карло» - це глазуровані цукерки квадратної форми. Корпус яких складається з молочної помади з молочною начинкою з ароматом лісового горіха.

Помадні цукерки «Сан-Ремо»- це глазуровані цукерки квадратної форми. Корпус яких складається з молочної помади з молочною начинкою з ароматом шоколаду та додаванням коньяку.

Аморфний ірис-це вид ірису, який має аморфну(некристалічну) структуру.

Аморфний ірис «Молочний»- це напівтвердий молочний ірис круглої чи квадратної форми. Вологість ірису $6,0 \pm 2,0$ %..

Аморфний ірис «Цитрусовий»- це напівтвердий молочний ірис круглої чи квадратної форми, з ароматом апельсину. Вологість ірису $6,0 \pm 2,0$ %.

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

Цукор білий

Цукор білий надходить на підприємство автотранспортом, фасованим у мішки місткістю 50 кг. За допомогою мішкоперекидача (3) цукор потрапляє на просіювання. Цукор очищується від сміттєвих та метало-магнітних домішок за допомогою просіювача періодичної дії (4), потім його переміщують за допомогою пневмотранспортера (5) у тканинні силоси SPTFI007 (6) для зберігання, дотримуючись необхідних умов зберігання а саме: приміщення повинне бути чистим та сухим, вологість повинна становити не більше 70%, при $t= 20^{\circ}\text{C}$, без взаємодії з компонентами, що можуть негативно впливати на якість цукру.

Патока

Патоку доставляють на підприємство безтарно -у автоцистернах. Патоку перекачують у ємність для зберігання патоки (7). Вологість повітря при зберіганні повинна бути не більше 70% та $t= 18-20$ °С. Для полегшення переміщення патоки на підприємстві її попередньо підігрівають до температури $40-50$ °С та перекачують шестиренчастим насосом (8) у витратну ємність з мішалкою (9), після чого плунжерним насосом(10) патоку подають на виробництво.

| | | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|--------|------|--|--|--|--|--|----------|-----|
| | | | | | | | | | | Розділ 2 | Арк |
| Змн. | Арк | Недокум. | Підпис | Дата | | | | | | | 16 |

та додають дозаторами у машину автоматичного темперування (22) розтоплене вершкове масло та відповідний ароматизатор. Далі готова начинка за допомогою плунжерного насосу (10) подається в прийомну лійку відливальної головки.

Приготування сиропу для молочної помади

У дозувально-ваговий апарат порційної дії ($V = 500\text{л}$) (30), який призначений для зважування, розмішування, розчинення і попереднього нагріву сировини в порошкоподібному, кристалічному і рідкому вигляді згідно із затвердженим рецептурою надходить вода, цукор. Суміш при перемішуванні нагрівається до температури $90\text{ }^{\circ}\text{C}$, цукор розчиняється. Після закінчення перемішування 100-240 сек у цукровий сироп дозується молоко згущене ($t = 25\text{-}35\text{ }^{\circ}\text{C}$), патока ($t = 60\text{-}65\text{ }^{\circ}\text{C}$). Отримана суміш при перемішуванні нагрівається до температури $70\text{-}90\text{ }^{\circ}\text{C}$ при тиску гріючого пару 3,0-4,0 бар і перемішується не менше 60сек. За час нагрівання і при постійному перемішуванні відбувається повне розчинення кристалів цукру.

Далі готовий сироп при досягненні заданої температури надходить в проміжну витратну ємність ($V = 1000\text{ л}$). Мішалка у витратній ємності оснащена скребками. Температура цукрово-патоково-молочного сиропу у витратній ємності повинна складати $75\text{-}80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Масова частка сухих речовин в цукрово-патоково-молочному сиропі становить $75 \pm 3\%$.

Приготування помади

Готовий сироп для помадної маси з проміжної витратної ємності за допомогою насоса з обігрівом надходить на уварювання в зміювиковий варильний апарат безперервної дії (26), де уварюється до температури $119,0\text{-}124\text{ }^{\circ}\text{C}$ при тиску гріючої пари 1,5-3,0 бар.

Далі сироп по трубопроводу, який обігрівається паром надходить у випарну камеру для видалення вторинної пари. Помадний сироп переходить в збиваючу камеру помадозбивальної машини «MICRON» Chocotech (27), де відбувається інтенсивне перемішування помадного сиропу і охолодження помади до температури не більше $67\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Чим нижче кінцева температура сиропу, при якій відбувається збивання помадної маси, тим менша величина кристалів у твердій фазі помадної маси і тим інтенсивніше відбувається процес кристалоутворення. Якість помадної маси покращується.

При зниженні температури рівень пересичення сиропу зростає. Охолодження відбувається за рахунок інтенсивного теплообміну помадного сиропу між статором і ротором камери охолодження.

Статор виконаний у вигляді теплообмінника типу «труба в трубі», ротор-шнек усередині порожнистий.

Температура охолодження цукрової помади визначається на комп'ютері і регулюється в автоматичному режимі.

Після камери збивання помадна маса з вмістом сухих речовин 89-92% і редуруючих речовин 7,0 – 14,0% надходить в камеру темперування МТ-250 (28).

| | | | | | | | | | | | |
|------|-----|---------|--------|------|--|--|--|--|--|----------|-----|
| | | | | | | | | | | Розділ 2 | Арк |
| Змн. | Арк | №докум. | Підпис | Дата | | | | | | | 18 |

Заповнені масою форми надходять до охолоджувального тунелю, де відбувається охолодження виробів в формах, з наступним вийманням виробів з форм шляхом дії ударного пристрою і відведенням виробів нижнім стрічковим транспортером агрегату формування. Сформований ірис рухається по транспортеру (39) до пакувальної машини (48). В кінці лінії за допомогою автомата (44) клапани коробів заклеюються пакувальною стрічкою (45). Ірис зберігають в чистих, сухих, добре провітрюваних приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками, при температурі $(18\pm 3)^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря не вище 75%.

| | | | | | | |
|------|-----|----------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | Розділ 2 | Арк |
| Змн. | Арк | Недокум. | Підпис | Дата | | 21 |

На малих підприємствах застосовують універсальні напівмеханізовані лінії виробництва відливних цукерок з ручним завантаженням і розвантаженням.

АМОРФНИЙ ІРИС- одержують уварюванням згущеного молока з цукром, патокою і жиром з додаванням смакових і ароматичних речовин. Молоко і жири надають ірису відповідного смаку, підвищують харчову та енергетичну цінність, а меланоїдини, що утворились під час варіння, зумовлюють забарвлення маси від світло-жовтого до коричневатого, характерні смак і аромат. Ірис характеризується значною енергетичною цінністю завдяки високому вмісту вуглеводів 71,8-73,5 %, а також наявності жирів 9,2-10,2 % і білків 3,3-3,6 %.[14]

Основною сировиною для виробництва ірису є цукор, згущене молоко і жир. Крім того, для окремих видів передбачені різні поліпшувачі, які зумовлюють відповідні характерні особливості виробів.

Асортимент ірису формується залежно від ряду ознак. За структурою маси виділяють ірис аморфний і тиражений; за консистенцією - твердий, напівтвердий і м'який, а тиражений випускають ще й тягучим; за способом випуску - загорнутий і не-загорнутий, фасований, ваговий або штучний.

Ірис випускають загорнутим і незагорнутим, фасованим, ваговим або штучним. Його можуть загортати в етикетку з підгорткою, в етикетку з фольгою і підгорткою, в етикетку з кашированої фольги. Зберігати ірис потрібно в сухих, чистих, добре провітрюваних закритих складах за температури $(18\pm 3)^{\circ}\text{C}$ і відносної вологості повітря не вище як 75 %. У цих умовах встановлені такі строки зберігання ірису: тираженого напівтвердого загорнутого - 6 міс., а незагорнутого - 5 міс., литого напівтвердого і тираженого м'якого загорнутого тягучого, ірису з начинкою і ірису, що містить ядра горіхів і насіння олійних культур, - 2 міс. [14]

Під час зберігання ірису в несприятливих умовах погіршується його зовнішній вигляд, аромат, структура. В умовах підвищеної відносної вологості повітря (80-95) % він сорбує вологу, внаслідок чого поверхня стає липкою і до неї прилипає обгортка. Понижена відносна вологість повітря (50-60) % викликає десорбцію вологи, внаслідок чого підвищується твердість ірису. Тривале зберігання сприяє окисленню, осаленню, гідролізу жиру ірису і призводить до появи салістого, гіркуватого смаку й стороннього запаху.

Відповідно до завдання в кваліфікаційної роботи передбачено виготовлення двох видів помадних цукерок в дві зміни та двох видів аморфного ірису також у дві зміни, на кожній зміні буде виготовлятися по два найменування цукерок: I зміна - цукерки «Монте-Карло» та ірис «Молочний», II зміна – цукерки «Сан-Ремо» та ірис «Цитрусовий». Дані види помадних цукерок мають квадратну форму, корпус цукерок складається з молочної помади з молочною начинкою з ароматом лісового горіха. Цукерки загорнуті. В 1кг цукерок міститься не менше 70 штук. Ірис напівтвердий молочний круглої чи квадратної форми. В 1 кг міститься загорнутого ірису не менше 140 штук. Вологість ірису $6,0 \pm 2,0$ %.

Помадні цукерки «Монте-Карло» і «Сан-Ремо» виготовляють за ДСТУ 4135:2021 «Цукерки. Загальні технічні вимоги» .

| | | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|--------|------|--|--|--|--|--|----------|-----|
| | | | | | | | | | | Розділ 3 | Арк |
| Змн. | Арк | Недокум. | Підпис | Дата | | | | | | | 23 |

Вимоги до органолептичних показників помадних цукерок наведено у таблиці 1.1

Таблиця 1.1

Органолептичні показники помадних цукерок

| Назва показника | Характеристика |
|------------------|---|
| Смак та запах | Характерний даному виду цукерок відповідно до затвердженої рецептури, без сторонніх присмаків та запахів |
| Зовнішній вигляд | -Цукерки з помадним корпусом можуть мати на поверхні незначні скупчення кристалів цукру у вигляді світлих плям -Цукерки глазуровані шоколадною глазур'ю, не повинні мати на лицьовій поверхні поверхні «посивіння» та можуть мати незначні пошкодження поверхні під час виробництва механізованих ліній й під час машинного загортання |
| Форма | Різноманітна відповідно до затверджених рецептур |

За фізико-хімічними показниками корпуси, шари та начинки мають відповідати нормам, зазначені у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. Фізико-хімічні показники корпусів, шарів та начинок цукерок. [2]

| Назва корпусів, шарів, начинок цукерок | Норми | | | |
|---|---------------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| | Масова частка вологи,%, не більше ніж | Масова частка загального цукру(у перерахунку на сахарозу)%, не більше ніж | Масова частка жиру, %, не менше ніж | Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж |
| Корпуси з молочної помади та начинки типу молочного ірису | 19 | - | - | - |

Аморфний ірис «Молочний» та «Цитрусовий» виготовляють згідно ДСТУ 4326:2016 .Загальні технічні умови [12].

Вимоги до органолептичних показників ірису -наведено у таблиці 1.3

| Назва показника | Характеристика ірису |
|-----------------|--|
| | Структура |
| Консистенція | Аморфна |
| Смак та запах | Напівтверда |
| | Чітко виражені, характерні для даного виробу |

| | |
|----------|---|
| Поверхня | Має чітке рифлення. Для ірису, виготовленого на поточно-механізованих лініях допустимі невеликі тріщини та деяка нечіткість рифлення. Для ірису з великими поодинокими добавками допустимо нечітке рифлення. Допустимо незначні пошкодження поверхні під час виробництва ірису на механізованих лініях і під час машинного загортання. |
| Форма | Згідно рецептури. Допустима незначна деформація та нерівний зріз |

За фізико-хімічними показниками ірис має відповідати нормам, зазначені у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4. Фізико-хімічні показники [12]

| Назва показника | Норма | Метод аналізування |
|---|--------------------|--------------------|
| Масова частка вологи,% | Згідно з рецептури | Згідно з ДСТУ 4910 |
| Масова частка редукувальних речовин,% не більше ніж | 23,0 | Згідно з ДСТУ 5059 |
| Масова частка жиру ірису,% не менше ніж | 3,0 | Згідно з ДСТУ 5060 |
| Масова частка золи, не розчиненої в розчині соляної кислоти з масовою часткою 10% , не більше ніж | 0,1 | Згідно з ДСТУ 4672 |

Опис характеристики сировини її найменування відповідно до стандартів, вимоги до її якості, а саме органолептичні та фізико-хімічні показники наведено у таблиці 1.5

Таблиця 1.5. Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

| Найменування сировини | Номер та назва нормативного документу | Вимоги до якості за | |
|-------------------------|---------------------------------------|---|---|
| | | Органолептичними показниками | Фізико-хімічними показника |
| Глазур шоколадна | ДСТУ 7623:2017[3] | Смак та запах- характерні для конкретного виду глазури та маси ,без сторонніх присмаків та запахів. Колір- від білого до темно-коричневого ,для кольорової- залежно від кольору сировини та барвників для цукрової та помадної глазури й маси. | Масова частка вологи %, не більше ніж - 1,3% Масова частка золи , не розчиненої в розчині масової частки соляної кислоти 10%, не більше ніж - 0,1 Примітка: для шоколадних глазурей та мас мас для формування , виготовлення на основі какао-порошку або суміші какао-порошку |

| | | | |
|--------------------------------|--------------------|---|--|
| | | <p>Консистенція за температури:</p> <p>-від 0 до 18 °С тверда</p> <p>-від 28 до 40 °С текуча</p> | <p>та какао тертого , допустима масова частка золи , не розчиненої в розчині масової частки соляної кислоти 10 %, не більше ніж 0,2.</p> |
| Цукор білий | ДСТУ 4623:2023[4] | <p>Зовнішній вигляд- Білий, чистий без плям і сторонніх домішок.</p> <p>Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок.</p> <p>Запах та смак- 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>Чистота розчину- розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.</p> | <p>Вологість, %, не більше-0,15.-Масова частка сахарози, % не більше 99,7</p> <p>Масова частка редукувальних речовин (в перерахунку на сухі речовини) , % не більше-0,04.</p> <p>Масова частка золи (в перерахунку на сухі речовини), % не більше-0,05.</p> |
| Молоко згущене з цукром | ДСТУ 4274:2003[5] | <p>Смак і запах- солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів.</p> <p>Дозволяється наявність легкого кормового присмаку</p> | <p>Масова частка вологи, не більше,%-26,55</p> <p>Масова частка сахарози, не менше,%-43,5%</p> <p>Масова частка сухих речовин молока, не менше,% в тому числі жиру, не менше,%-28,5%</p> |

| | | | |
|-----------------------|---------------------|--|---|
| | | <p>Консистенція-однорідна за всією масою, без наявності відчутних кристалів молочного цукру. Допускається незначна мучниста консистенція незначний осад лактози на дні банки під час зберігання</p> <p>Колір-білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою</p> | <p>Кислотність, не більше, °Т-48,0</p> <p>Кислотність в перерахунку на відсоток вмісту молочної кислоти, не більше,%-0,43%</p> |
| Патока | ДСТУ 4498:2005[6] | <p>Зовнішній вигляд – густа, в'язка рідина.</p> <p>Колір - від темно-жовтого до коричневого. Прозорість –прозора. Смак і запах - властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху.</p> | <p>Масова частка сухих речовин,%, не менше ніж 78,0;</p> <p>Масова частка редукувальних речовин (у перерахуванні на суху речовину),% 45-60;</p> <p>Масова частка золи (у перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж –0,55;</p> <p>Вміст діоксиду сірки (SO₂), мг/кг, не більше ніж 40; Величина рН, не менше ніж 4,6.</p> |
| Вершкове масло | ДСТУ 4399:2005[7] | <p>Смак і запах-чистий, добре виражений, характерний для витопленого молочного жиру. Дозволено: недостатньо виражений присмак витопленого молочного жиру.</p> <p>Консистенція та зовнішній вигляд-однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо</p> | <p>Масова частка жиру-від 80.0 до 85,0 %</p> <p>Масова частка кухонної солі для масла, не більше ніж 1,0 %</p> <p>Титрована кислотність, або рН плазми масла-не більше ніж 23 °Т або рН не менше ніж 6,25 для солодковершкового.</p> |

| | | | |
|--|-------------------------|--|--|
| | | <p>блискуча, суха.</p> <p>Дозволено: недостатньо щільна і пластична, поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1 мм.</p> <p>Колір-від світло- жовтого до жовтого, однорідний за всією масою.</p> | |
| Ванілін | ДСТУ 1009:2005[8] | <p>Зовнішній вигляд- дрібнокристалічний порошок, без грудочок і сторонніх включень.</p> <p>Колір-білий або злегка жовтуватим відтінком.</p> <p>Смак-солодкий, із гіркуватим присмаком, властивий ваніліну.</p> <p>Запах-явно виражений запах ваніліну, без стороннього запаху.</p> | <p>Масова частка сахарози (в перерахунку на суху речовину),%, не менше- 96,5%</p> <p>Масова частка,%, не менше-2,5%</p> <p>Масова частка вологи,%, не більше- 0,2%</p> <p>Розчинність у воді за температури 80°C- повна, розчин прозорий або має слабку опалесценцію, без осаду.</p> <p>Масова частка металевих домішок (розмір окремих часточок не повинен перевищувати 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %, не більше- 3*10⁴</p> |
| Ароматизатор «Лісовий горіх», «Шоколад», «Ванільний», «Ірисний», «Апельсиновий» | ГОСТ 32049- 2013[9] | <p>Зовнішній вигляд- прозорі та непрозорі.</p> <p>Колір-без кольору та пофарбовані.</p> <p>Запах-характерний для обраного виду ароматизатора.</p> | <p>Масова частка вологи, %, не більше: в брикетованому вигляді- 9,5.</p> <p>Масова частка титрованих кислот(в перерахунку на лимонну кислоту), %- 0,4-1,0%.</p> |

| | | | |
|---------------|---------------------|--|---|
| | | | <p>Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не повинен перевищувати 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі), %, не більше-$3 \cdot 10^4$</p> <p>Масова частка мінеральних домішок, %, не більше-$3 \cdot 10^2$</p> <p>Сторонні домішки (крім металевих і мінеральних), а також зараженість шкідниками хлібних запасів-не допускається.</p> |
| Коньяк | ДСТУ 4700:2006 [10] | <p>Прозорість-прозорі, з блиском, без сторонніх включень</p> <p>Колір-ординарні — від світло-золотистого до світло-коричневого з золотистого.</p> <p>Смак і букет-характерні для коньяків України конкретної назви, без сторонніх тонів.</p> | <p>Об'ємна частка етилового спирту, %-40 %.</p> <p>Масова концентрація цукрів, у перерахунку на інвертний, г/дм³-10-15 г/дм³</p> <p>Масова концентрація метилового спирту ,в перерахунку на безводний спирт, г/дм³,не більше ніж-1 г/дм³</p> |

Пакувальні матеріали

При упакуванні помадних цукерок та ірису нині використовується **полімерна упаковка**. Полімерна упаковка має багато цінних технічних властивостей, високу естетичну якість і отримує все більше поширення в народному вжитку.

Широкого розповсюдження набули комбіновані та багатошарові плівки. Створення комбінацій різних матеріалів відкриває широкі можливості їх модифікації для надання унікальних властивостей розробленої упаковки. Завдяки цьому виробни зберігають свої властивості більш тривалий період. За останній час при конструюванні багатошарових пакувальних матеріалів використовують металізацію полімерних плівок, наносячи дуже тонкий шар на їх поверхню. [14]

Великі кондитерські підприємства мають у своєму складі спеціалізовані підрозділи, які професійно займаються поліпшенням упакування продукції.

4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1. Вихідні дані до розрахунків

Цукерки «Монте-Карло»

Глазуровані цукерки квадратної форми. Корпус складається з молочної помади з молочною начинкою з ароматом лісового горіха. Цукерки загорнуті. В 1 кг міститься цукерок не менше 70 штук.

| Назва сировини та напівфабрикатів | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини, кг | | | |
|--|--------------------------------|-----------------------|-------------------|---|-------------------|
| | | На 1 т напівфабрикату | | На напівфабрикат для 1 т незагорнутої продукції | |
| | | В натурі | В сухих речовинах | В натурі | В сухих речовинах |
| Рецептура готових цукерок з напівфабрикатів для 1 т продукції | | | | | |
| Корпус | 91,40 | 784,94 | 717,43 | 784,94 | 717,43 |
| Глазур шоколадна | 99,10 | 220,05 | 218,07 | 220,05 | 218,07 |
| Всього | --- | 1004,99 | 935,50 | 1004,99 | 935,50 |
| Вихід | 93,08 | 1000,00 | 930,80 | 1000,00 | 930,80 |
| Рецептура напівфабрикату – корпус на 784,94 кг | | | | | |
| Помада молочна | 91,00 | 674,27 | 613,59 | 529,26 | 481,63 |
| Начинка молочна | 91,00 | 337,14 | 306,80 | 264,64 | 240,82 |
| Ванілін | --- | 0,19 | --- | 0,15 | --- |
| Всього | --- | 1011,60 | 920,39 | 794,05 | 722,45 |
| Вихід | 91,40 | 1000,00 | 914,00 | 784,94 | 717,43 |
| Рецептура напівфабрикату – помада молочна на 529,26 кг | | | | | |
| Цукор білий | 99,85 | 624,04 | 623,10 | 329,29 | 329,78 |
| Молоко згущене | 74,00 | 303,04 | 224,25 | 160,39 | 118,69 |
| Патока | 78,00 | 90,91 | 70,91 | 48,12 | 37,53 |
| Всього | --- | 1017,99 | 918,26 | 537,80 | 486,00 |
| Вихід | 91,00 | 1000,00 | 910,00 | 529,26 | 481,63 |
| Рецептура напівфабрикату -молочна начинка на 264,64 кг | | | | | |
| Цукор білий | 99,85 | 424,42 | 423,78 | 125,00 | 124,82 |
| Молоко згущене | 74,00 | 424,18 | 387,89 | 154,39 | 114,25 |
| Патока | 78,00 | 40,95 | 31,44 | 11,87 | 9,26 |
| Вершкове масло | 84,00 | 95,54 | 80,25 | 28,14 | 23,64 |
| Ароматизатор «Лісовий горіх» | - | 0,27 | - | 0,08 | - |
| Всього | - | 1085,36 | 923,36 | 319,48 | 271,97 |
| Вихід | 91,00 | 1000,00 | 910,00 | 264,64 | 240,82 |

Зведена рецептура цукерок «Монте-Карло»

| Назва сировини та напівфабрикатів | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини, кг | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|--|-------------------|--|-------------------|
| | | За сумою напівфабрикатів для 1т незагорнутої продукції | | Для 1 т готової продукції (без загорткових матеріалів) | |
| | | В натурі | В сухих речовинах | В натурі | В сухих речовинах |
| Глазур шоколадна | 99,10 | 220,05 | 218,07 | 220,76 | 218,44 |
| Цукор білий | 99,85 | 454,29 | 453,61 | 455,06 | 454,38 |
| Молоко згущене з цукром | 74,00 | 314,78 | 232,94 | 315,32 | 233,34 |
| Патока | 78,00 | 59,99 | 46,79 | 60,09 | 46,87 |
| Вершкове масло | 84,00 | 28,14 | 23,64 | 28,19 | 23,68 |

| | | | | | |
|---------------------------------|-------|---------|--------|---------|--------|
| Ванілін | --- | 0,15 | --- | 0,15 | --- |
| Ароматизатор «Лісовий горіх» | | 0,08 | - | 0,08 | --- |
| Всього | --- | 1077,48 | 975,05 | 1079,65 | 976,71 |
| Вихід | 93,08 | 1000,00 | 930,80 | 1000,00 | 930,80 |

Цукерки «Сан-Ремо»

Глазуровані цукерки квадратної форми. Корпус складається з молочної помади з молочною начинкою з ароматом лісового горіха. Цукерки загорнуті. В 1 кг міститься цукерок не менше 70 штук.

| Назва сировини та напівфабрикатів | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини, кг | | | |
|--|--------------------------------|-----------------------|-------------------|---|-------------------|
| | | На 1 т напівфабрикату | | На напівфабрикат для 1 т незагорнутої продукції | |
| | | В натурі | В сухих речовинах | В натурі | В сухих речовинах |
| Рецептура готових цукерок з напівфабрикатів для 1 т продукції | | | | | |
| Корпус | 91,40 | 784,94 | 717,43 | 784,94 | 717,43 |
| Глазур шоколадна | 99,10 | 220,05 | 218,07 | 220,05 | 218,07 |
| Всього | --- | 1004,99 | 935,50 | 1004,99 | 935,50 |
| Вихід | 93,08 | 1000,00 | 930,80 | 1000,00 | 930,80 |
| Рецептура напівфабрикату – корпус на 784,94 кг | | | | | |
| Помада молочна | 91,00 | 674,27 | 613,59 | 529,26 | 481,63 |
| Начинка молочно-шоколадна | 91,00 | 337,14 | 306,80 | 264,64 | 240,82 |
| Ванілін | --- | 0,19 | --- | 0,15 | --- |
| Всього | --- | 1011,60 | 920,39 | 794,05 | 722,45 |
| Вихід | 91,40 | 1000,00 | 914,00 | 784,94 | 717,43 |
| Рецептура напівфабрикату – помада молочна на 529,26 кг | | | | | |
| Цукор білий | 99,85 | 624,04 | 623,10 | 329,29 | 329,78 |
| Молоко згущене | 74,00 | 303,04 | 224,25 | 160,39 | 118,69 |
| Патока | 78,00 | 90,91 | 70,91 | 48,12 | 37,53 |
| Всього | --- | 1017,99 | 918,26 | 537,80 | 486,00 |
| Вихід | 91,00 | 1000,00 | 910,00 | 529,26 | 481,63 |
| Рецептура напівфабрикату -молочна начинка на 264,64 кг | | | | | |
| Цукор білий | 99,85 | 403,19 | 402,59 | 118,76 | 118,58 |
| Молоко згущене | 74,00 | 424,18 | 387,89 | 154,39 | 114,25 |
| Патока | 78,00 | 40,95 | 31,44 | 11,87 | 9,26 |
| Какао-порошок | 95,00 | 22,31 | 21,19 | 6,59 | 6,24 |
| Вершкове масло | 84,00 | 95,54 | 80,25 | 28,14 | 23,64 |
| Коньяк | - | 10,00 | - | 2,94 | - |
| Ароматизатор «Шоколад» | - | 0,27 | - | 0,08 | - |
| Всього | - | 1091,98 | 923,36 | 322,77 | 271,97 |
| Вихід | 91,00 | 1000,00 | 910,00 | 264,64 | 240,82 |

Зведена рецептура цукерок «Сан-Ремо»

| Назва сировини та напівфабрикатів | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини, кг | |
|-----------------------------------|--------------------------------|--|--|
| | | За сумою напівфабрикатів для 1т незагорнутої продукції | Для 1 т готової продукції (без загорткових матеріалів) |

| | | | | | | |
|------|-----|----------|--------|------|----------|-----|
| Змн. | Арк | Нодокум. | Підпис | Дата | Розділ 4 | Арк |
| | | | | | | 32 |

| | | В натурі | В сухих речовинах | В натурі | В сухих речовинах |
|-------------------------|-------|----------|-------------------|----------|-------------------|
| Глазур шоколадна | 99,10 | 220,05 | 218,07 | 220,76 | 218,44 |
| Цукор білий | 99,85 | 448,05 | 447,38 | 448,81 | 448,14 |
| Молоко згущене з цукром | 74,00 | 314,78 | 232,94 | 315,32 | 233,34 |
| Патока | 78,00 | 59,99 | 46,79 | 60,09 | 46,87 |
| Вершкове масло | 84,00 | 28,14 | 23,64 | 28,19 | 23,68 |
| Коньяк | --- | 2,94 | --- | 2,94 | --- |
| Какао-порошок | 95,00 | 6,57 | 6,24 | 6,58 | 6,25 |
| Ванілін | --- | 0,15 | --- | 0,15 | --- |
| Ароматизатор «Шоколад» | --- | 0,08 | - | 0,08 | --- |
| Всього | --- | 1078,83 | 975,06 | 1079,98 | 976,72 |
| Вихід | 93,08 | 1000,00 | 930,80 | 1000,00 | 930,80 |

Рецептура для ірису «Молочний»

Напівтвердий молочний ірис круглої чи квадратної форми. В 1 кг міститься загорнутого ірису не менше 140 штук. Вологість ірису $6,0 \pm 2,0$ %.

| Найменування сировини та напівфабрикатів | Вміст сухих речовин % | На 1 т фази (кг) | | На 1 т готової продукції (кг) | |
|---|-----------------------|------------------|--------|-------------------------------|--------|
| | | В натурі | В СР | В натурі | В СР |
| Рецептура ірису із напівфабрикатів на 1 т | | | | | |
| Молочна суміш | 78,0 | 1167,72 | 910,82 | 1167,72 | 910,82 |
| Масло вершкове | 84,0 | 40,37 | 33,91 | 40,37 | 33,91 |
| Ароматизатор «Ванільний» | - | 3,00 | - | 3,00 | - |
| Ароматизатор «Ірисний» | - | 1,00 | - | 1,00 | - |
| Всього | - | 1212,09 | 944,73 | 1212,09 | 944,73 |
| Вихід | 94,0 | 1000,0 | 940,0 | 1000,0 | 940,0 |
| Рецептура молочної суміші на 1167,72 кг | | | | | |
| Молоко згущене | 74,0 | 449,61 | 332,71 | 525,02 | 388,51 |
| Цукор білий | 99,85 | 251,77 | 251,39 | 294,00 | 293,56 |
| Патока | 78,0 | 259,23 | 202,20 | 302,71 | 236,11 |
| Всього | - | 960,61 | 786,30 | 1121,73 | 918,18 |
| Вихід | 78,0 | 1000,0 | 780,0 | 1167,72 | 910,82 |

Зведена рецептура ірису «Молочний»

| Найменування сировини | Вміст сухих речовин % | Розхід сировини по сумі фаз (кг) | | Загальний розхід сировини на 1 т незагорнутого ірису (кг) | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|--------|---|-------|
| | | В натурі | В СР | В натурі | В СР |
| Молоко згущене | 74,0 | 525,02 | 388,51 | 528,9 | 391,4 |
| Цукор білий | 99,85 | 294,00 | 293,56 | 296,1 | 295,7 |

| | | | | | | |
|------|-----|----------|--------|------|----------|-----|
| Змн. | Арк | Недокум. | Підпис | Дата | Розділ 4 | Арк |
| | | | | | | 33 |

| | | | | | |
|-----------------------------|------|---------|--------|--------|-------|
| Патока | 78,0 | 302,71 | 236,11 | 305,0 | 237,9 |
| Масло вершкове | 84,0 | 40,37 | 33,91 | 40,7 | 34,2 |
| Ароматизатор «Ванільний» | - | 3,00 | - | 3,0 | - |
| Ароматизатор «Ірисний» | - | 1,00 | - | 1,0 | - |
| Всього | - | 1166,10 | 952,09 | 1174,7 | 959,2 |
| Вихід | 94,0 | 1000,0 | 940,0 | 1000,0 | 940,0 |

Рецептура ірису «Цитрусовий»

Напівтвердий молочний ірис круглої чи квадратної форми. В 1 кг міститься загорнутого ірису не менше 140 штук.

Вологість ірису $6,0 \pm 2,0\%$.

| Найменування сировини та напівфабрикатів | Масова частка сухих речовин | Витрати сировини, кг | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------|----------|--|----------|
| | | на 1 т напівфабрикату | | На напівфабрикат для 1 т не загорнутої продукції | |
| | | в натурі | в натурі | в натурі | в натурі |
| Рецептура ірису із напівфабрикатів на 1 т | | | | | |
| Молочна суміш | 78,0 | 1135,39 | 885,60 | 1135,39 | 885,60 |
| Масло вершкове | 84,0 | 70,39 | 59,13 | 70,39 | 59,13 |
| Ароматизатор «Апельсиновий» | - | 3,00 | - | 3,00 | - |
| Всього | - | 1208,78 | 944,73 | 1208,78 | 944,73 |
| Вихід | 94,0 | 1000,0 | 940,00 | 1000,0 | 940,00 |
| Рецептура напівфабрикату – молочної суміші на 1135,39 кг | | | | | |
| Молоко згущене | 74,00 | 262,21 | 194,03 | 297,71 | 220,31 |
| Цукор білий кристалічний | 99,85 | 365,57 | 365,02 | 415,06 | 414,14 |
| Патока | 78,00 | 291,35 | 227,02 | 330,80 | 258,02 |
| Всього | - | 919,13 | 786,30 | 1043,57 | 892,77 |
| Вихід | 78,0 | 1000,0 | 780,00 | 1135,39 | 885,60 |

Зведена рецептура ірису «Цитрусовий»

| Найменування сировини | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--|--------|--|--------|
| | | Посумні н/ф для 1 т незагорнутої продукції | | На напівфабрикат для 1 т не загорнутої продукції | |
| | | в натурі | в СР | в натурі | в СР |
| Молоко згущене | 74,00 | 297,71 | 220,31 | 300,00 | 222,00 |
| Цукор білий кристалічний | 99,85 | 415,06 | 414,44 | 418,20 | 417,60 |
| Патока | 78,0 | 330,80 | 258,02 | 333,30 | 260,00 |
| Масло вершкове | 84,00 | 70,39 | 59,13 | 71,00 | 59,60 |
| Ароматизатор «Апельсиновий» | - | 3,00 | - | 3,00 | - |
| Всього | - | 1116,96 | 951,90 | 1125,50 | 959,20 |
| Вихід | 94,0 | 1000,00 | 940,00 | 1000,00 | 940,00 |

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

$$G_{\text{рік}} = \frac{G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ}}{1000},$$

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

ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

Підприємства, що спеціалізуються на виробництві ЦКВ – ФРЧ = 244 доби.

$$G_{\text{рік}} = \frac{22,15 \times 244}{1000} = 5,40 \text{ тис. т/рік}.$$

Провідне обладнання для приготування аморфного ірису- відливальний агрегат лінії GDT300.

Якщо вироби формують методом відливки, годинну продуктивність лінії можна обчислити за формулою: [1]

$$G = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot k_c \cdot c}{a},$$

де m – кількість мундштуків, шт.;

n – кількість відливів за хвилину;

k_c – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи;

c – поправковий коефіцієнт ($c=1$);

a – кількість корпусів у 1 кг, шт. (з рецептур 140).

З технічної характеристики обладнання відомо, що за хвилину відбувається 35 відливів, кількість виробів в одному ряду -20.

$$G = \frac{60 \cdot 20 \cdot 35 \cdot 0,95 \cdot 1}{140} = 285 \text{ кг/год}$$

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

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \cdot T, \text{ кг/зм.}$$

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

Так як у нас підприємство працює у дві зміни, то тривалість кожної зміни становить 12 годин (11,5 год. – робочий час і 0,5 год. – технічна перерва).

$$G_{\text{зм}} = 285 \times 11,5 = 3277,5 \text{ кг /зм.}$$

Продуктивність за добу, т/добу, розраховують за формулою:

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times N_{\text{зм}},$$

де, $G_{\text{зм}}$ – продуктивність за зміну, т/зміну;

$N_{\text{зм}}$ - кількість змін, шт.

$$G_{\text{доб}} = 3,2775 \times 1 = 3,27 \text{ т/добу.}$$

| | | | | | | |
|------|-----|----------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | Розділ 4 | Арк |
| Змн. | Арк | Недокум. | Підпис | Дата | | 36 |

Два найменування виробів виготовляються на одній потоково-механізованій лінії, однак це відбувається послідовно, на I зміні -одне найменування, на другій зміні -інше. Тобто за добу кожне найменування цукерок буде виготовлятися в розмірі змінного виробітку, тому значення за зміну і за добу будуть однаковими.

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

$$G_{\text{рік}} = \frac{G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ}}{1000},$$

де, $G_{\text{доб}}$ – добова продуктивність, т/добу; ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

Підприємства, що спеціалізуються на виробництві ЦКВ – ФРЧ =244 доби.

$$G_{\text{рік}} = \frac{3,27 \times 244}{1000} = 0,80 \text{ тис. т/рік.}$$

Таблиця 4.1.

Груповий асортимент цеху

| Назва виробу | Виробництво виробу | | | |
|--------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| | За годину, кг/год | За зміну, кг/зм | За добу, т/добу | За рік, тис. т/рік |
| I-зміна- цукерки «Монте-Карло» | 1926,26 | 22 151,99 | 22,15 | 5,40 |
| II-зміна -цукерки «Сан-Ремо» | 1926,26 | 22 151,99 | 22,15 | 5,40 |
| I-зміна- ірис «Молочний» | 285,00 | 3277,5 | 3,27 | 0,80 |
| II-зміна -ірис «Цитрусовий» | 285,00 | 3277,5 | 3,27 | 0,80 |
| Всього | - | - | 50,84 | 12,40 |

4.3.Продуктовий розрахунок

4.3.1. Розрахунок витрат сировини

Розрахунок основної та додаткової сировини проводимо згідно з продуктивністю лінії та уніфікованими рецептурами, в яких наведені норми витрат сировини на 1 т незагорнутої продукції. [16]

Таблиця 4.3.1.

Розрахунок витрат сировини по виробництву помадних цукерок «Монте-Карло» і «Сан-Ремо» та аморфного ірису «Молочний» і «Цитрусовий».

| Найменування сировини | Витрати сировини | | | | | | | | Всього | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|---------------------|--------------------|----------------------|-------------------|---------------------|-------------|-----------|
| | цукерки «Монте-Карло» | | ірис «Молочний» | | цукерки «Сан-Ремо» | | ірис «Цитрусовий» | | | |
| | На 1 т, кг | За зміну 22,15 т, кг | На 1 т, кг | За зміну 3,27 т, кг | На 1 т, кг | За зміну 22,15 т, кг | На 1 т, кг | За зміну 3,27 т, кг | За добу, кг | За рік, т |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|--|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|----------|-------------|
| Глазу р шоко ладна | 220,7 6 | 4889, 8 | - | - | 220, 86 | 4892, 04 | - | - | 9781,84 | 2386,7 6 |
| Цуко р білий | 445,0 6 | 9858, 07 | 294,0 0 | 961,3 8 | 448, 81 | 9941, 14 | 415,0 6 | 1357,2 4 | 22117,83 | 5396,7 5 |
| Моло ко згуще не з цукро м | 315,3 2 | 6984, 33 | 525,0 2 | 1716, 81 | 315, 32 | 6984, 33 | 297,7 1 | 973,51 | 16658,98 | 4064,7 9 |
| Паток а | 60,09 | 1330, 99 | 302,7 1 | 989,8 6 | 60,0 9 | 1330, 99 | 330,8 0 | 1081,7 1 | 4733,55 | 1154,9 8 |
| Верш кове масло | 28,19 | 624,4 0 | 40,37 | 132,0 0 | 28,1 9 | 624,4 0 | 70,39 | 230,17 | 1610,98 | 393,07 |
| Конья к | - | - | - | - | 2,94 | 65,12 | - | - | 65,12 | 15,88 |
| Какао - поро шок | - | - | - | - | 6,58 | 145,7 4 | - | - | 145,74 | 35,56 |
| Аром атиза тор «Шок олад» | - | - | - | - | 0,08 | 1,72 | - | - | 1,72 | 0,41 |
| Ванілі н | 0,15 | 3,32 | - | - | 0,15 | 3,23 | - | - | 6,64 | 1,62 |
| Аром атиза тор «Лісо вий горіх » | 0,08 | 1,72 | - | - | - | - | - | - | 1,72 | 0,41 |
| Арома тизато р «Вані льний » | - | - | 3,00 | 9,81 | - | - | - | - | 9,81 | 2,39 |
| Арома тизато р «Ірисн ий» | - | - | 1,00 | 3,27 | - | - | - | - | 3,27 | 0,79 |
| Арома тизато р «Апел сьино вий» | - | - | - | - | - | - | 3,00 | 9,81 | 9,81 | 2,39 |

4.3.2. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

До напівфабрикатів власного виробництва відноситься корпус, помада молочна, суміш для приготування молочної помади, молочна начинка та суміш для приготування молочної начинки. [16]

Для цукерок «Монте-Карло»

Таблиця 4.3.2.1.

Рецептурна суміш для приготування молочної помади

| Назва сировини | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг | |
|---------------------------|--------------------------------|---|--------|
| | | В натурі | В СР |
| Цукор білий | 99,85 | 329,29 | 329,78 |
| Молоко згущене | 74,00 | 160,39 | 118,69 |
| Патока | 78,00 | 48,12 | 37,53 |
| Вода (20 % до маси цукру) | - | $329,45 \times 0,2 = 65,89$ | - |
| Всього: | - | 603,69 | - |

Таблиця 4.3.2.2.

Рецептурна суміш для приготування молочної начинки

| Назва сировини | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг | |
|---------------------------|--------------------------------|---|--------|
| | | В натурі | В СР |
| Цукор білий | 99,85 | 125,00 | 124,82 |
| Молоко згущене | 74,00 | 154,39 | 114,25 |
| Патока | 78,00 | 11,87 | 9,26 |
| Вода (20 % до маси цукру) | - | $125,0 \times 0,2 = 25,0$ | - |
| Всього: | - | 316,26 | - |

Для цукерок «Сан-Ремо»

Таблиця 4.3.2.3..Рецептурна суміш для приготування молочної помади.

| Назва сировини | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг | |
|---------------------------|--------------------------------|---|--------|
| | | В натурі | В СР |
| Цукор білий | 99,85 | 329,29 | 329,78 |
| Молоко згущене | 74,00 | 160,39 | 118,69 |
| Патока | 78,00 | 48,12 | 37,53 |
| Вода (20 % до маси цукру) | - | $329,45 \times 0,2 = 65,89$ | - |
| Всього: | - | 603,60 | - |

Таблиця 4.3.2.4 .Рецептурна суміш для приготування молочної начинки.

| Назва сировини | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг | |
|---------------------------|--------------------------------|---|--------|
| | | В натурі | В СР |
| Цукор білий | 99,85 | 118,76 | 124,82 |
| Молоко згущене | 74,00 | 154,39 | 114,25 |
| Патока | 78,00 | 11,87 | 9,26 |
| Вода (20 % до маси цукру) | - | $118,0 \times 0,2 = 23,6$ | - |
| Всього: | - | 308,78 | - |

Таблиця 4.3.2.5. Розрахунок н/ф при виробництві помадних цукерок «Монте-Карло» та «Сан-Ремо». [1]

| Найменування н/ф | Витрати напівфабрикатів | | | |
|---|-------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| | Цукерки «Монте-Карло» | | Цукерки «Сан-Ремо» | |
| | На 1 т, кг | За зміну 22,15 т, кг | На 1 т, кг | За зміну 22,15 т, кг |
| Корпус | 784,94 | 17386,42 | 784,94 | 17386,42 |
| Цукеркова помадна маса | 794,05 | 17588,20 | 794,05 | 17588,20 |
| Помада молочна | 529,26 | 11723,10 | 529,26 | 11723,10 |
| Суміш для приготування молочної помади | 603,69 | 13371,73 | 603,69 | 13371,73 |
| Молочна начинка | 264,64 | 55861,77 | 264,64 | 55861,77 |
| Суміш для приготування молочної начинки | 316,26 | 7005,16 | 308,78 | 6,839,30 |

При приготуванні аморфного ірису до напівфабрикатів власного виробництва відноситься молочна суміш, рецептурна суміш для молочної суміші, ірисна маса.

Для ірису «Молочного»

Таблиця 4.3.2.6. Рецептурна суміш для приготування молочної суміші

| Назва сировини | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг | |
|---------------------------|--------------------------------|---|--------|
| | | В натурі | В СР |
| Цукор білий | 99,85 | 525,02 | 388,51 |
| Молоко згущене | 74,00 | 294,00 | 293,56 |
| Патока | 78,00 | 302,71 | 236,11 |
| Вода (20 % до маси цукру) | - | $525,02 \times 0,2 = 105,00$ | - |
| Всього: | - | 1226,73 | - |

Для ірису «Цитрусового»

Таблиця 4.3.2.7. Рецептурна суміш для приготування молочної суміші

| Назва сировини | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг | |
|---------------------------|--------------------------------|---|--------|
| | | В натурі | В СР |
| Цукор білий | 99,85 | 297,71 | 220,31 |
| Молоко згущене | 74,00 | 415,06 | 414,14 |
| Патока | 78,00 | 330,80 | 258,02 |
| Вода (20 % до маси цукру) | - | $297,71 \times 0,2 = 59,54$ | - |
| Всього: | - | 1103,11 | - |

Таблиця 4.3.2.8. Розрахунок н/ф при виробництві ірису «Молочний» та «Цитрусовий» [1]

| Найменування н/ф | Витрати напівфабрикатів | |
|------------------|-------------------------|-------------------|
| | Ірис «Молочний» | Ірис «Цитрусовий» |
| | | |

| | На 1 т, кг | За зміну 3,27 т, кг | На 1 т, кг | За зміну 3,27 т, кг |
|--------------------------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|
| Ірисна маса | 1212,09 | 3963,53 | 1208,78 | 3952,71 |
| Молочна суміш | 1135,39 | 3712,72 | 1135,39 | 3712,72 |
| Суміш для приготування молочної маси | 1226,73 | 4011,40 | 1103,11 | 3607,16 |

4.4. Розрахунок тари та пакувальних матеріалів

Планується упаковка для кожної помадної цукерки та ірису аморфного в індивідуальне пакування з гнучкого полімерного матеріалу-поліпропілену металізованого з наступним пакуванням помадних цукерок в гофротару. [15]

Таблиця 4.4.1

Норми витрат пакувальних матеріалів і тари для виробництва цукерок

| Назва пакувального матеріалу і тари | Цукерки «Монте-Карло» | | Цукерки «Сан-Ремо» | | Всього | |
|-------------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|-------------|-----------|
| | На 1 т, кг | За зміну 22,15 т, кг | На 1 т, кг | За зміну 22,15 т, кг | за добу, кг | за рік, т |
| Полімерний пакувальний матеріал, кг | 25,0 | 553,75 | 25,0 | 553,75 | 1107,50 | 270,23 |
| Гофрокороб, шт/кг | 125/62,5 | 2769/1384,5 | 125/62,5 | 2769/1384,5 | 5538/2769 | 675,636 |
| Клейова стрічка | 3,0 | 66,45 | 3,0 | 66,45 | 132,90 | 32,42 |
| Етикетка на гофрокороб | 0,1 | 2,21 | 0,1 | 2,21 | 4,42 | 1,07 |

Таблиця 4.4.2 – Витрата пакувальних матеріалів для ірису

| Пакувальні матеріали | Виріб | | | | Всього | |
|----------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------|----------------------|------------------|------------------|
| | Ірис «Молочний» | | Ірис «Цитрусовий» | | | |
| | на 1 т, кг | на зміну, 3,27 т, кг | на 1 т, кг | на зміну, 3,27 т, кг | за добу, кг | за рік, т |
| Обгортка з полімерного матеріалу | 35,0 | 114,45 | 35,0 | 114,45 | 228,90 | 55,85 |
| Гофрокороб шт/кг | 125/62,5 | 408,75/204,3 7 | 125/62,5 5 | 408,75/204,3 7 | 817,5/408,6 0 | 199,47/99, 69 |
| Клеєва стрічка | 0,7 | 2,28 | 0,7 | 2,28 | 4,56 | 1,11 |
| Етикетка на короби | 2,4 | 7,84 | 2,4 | 7,84 | 15,68 | 3,81 |
| Клей | 0,06 | 0,19 | 0,06 | 0,19 | 0,38 | 0,09 |

Таблиця 4.4.3. Загальні витрати пакувальних матеріалів[1]

| Пакувальні матеріали | Цукерки «Монте-Карло» та «Сан-Ремо» | | Ірис «Цитрусовий» та «Цитрусовий» | | Всього | |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------|--------------------|--------------------|
| | За добу , шт/кг | За рік ,т | За добу , шт/кг | За рік ,т | за добу, кг | за рік, т |
| Обгортка з полімерного матеріалу | 1107,50 | 270,23 | 228,90 | 55,85 | 1336,4 | 326,08 |
| Гофрокороб шт/кг | 5538/276 9 | 1351,27/67 5,63 | 817,5/40 8,60 | 199,47/99,69 | 6355,5/320 4,60 | 1550,74/7 75,32 |
| Клеєва стрічка | 132,90 | 32,42 | 4,56 | 1,11 | 137,46 | 33,53 |
| Етикетка на короби | 4,42 | 1,07 | 15,68 | 3,81 | 20,1 | 21,17 |
| Клей | - | - | 0,38 | 0,09 | 0,38 | 0,0 |

5. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

5.1. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Цукор білий

Цукор білий на підприємстві зберігається безтарним способом в тканинних силосах. Траспортування цукру здійснюється механічно за допомогою шнеків та норій, вони підбираються згідно технологічних характеристик і аерозольтранспортом, спіральним транспортом. [16]

Кількість силосів, N , шт для зберігання сипкої продукції визначають за формулою: [1]

$$N = \frac{M_c \times n}{Q};$$

де M_c – добові витрати сировини, кг; n – термін зберігання сировини на підприємстві, діб (для цукру $n=15$); Q – місткість силосу(бункеру), кг.

$$N = \frac{22117,83 \times 15}{23760} = 13,96 \text{ шт, приймаємо } 14 \text{ шт}$$

Місткість силосу для кожного виду сировини Q , кг, розраховується за формулою: [1]

$$Q = V \times \varphi;$$

де V – корисний об'єм продукту в силосі, m^3 , (для тканинного силосу марки SPTFI007-27 m^3)

де φ – насипна вага продукту, kg/m^3 (для цукру становить 800-880 kg/m^3 , приймаємо 880 kg/m^3).

$$Q = 27 \times 880 = 23760 \text{ кг.}$$

Патока

На підприємство патока надходить в автоцистернах місткістю до 25 т. В цистернах наявні змійовики, в які під час розвантажування цистерни подають пару для нагрівання патоки в місці розвантаження, щоб зменшити її в'язкість. Для зберігання патоки на підприємстві встановлюють баки різних форм (циліндричні та призматичні) та у різних місцях (підземні та наземні). Запас патоки=45 діб.

Необхідний об'єм V, m^3 , ємності для зберігання патоки розраховують за формулою:

$$V = \frac{Q_{\text{доб}} \times 45}{\gamma \times K};$$

де $Q_{\text{доб}}$ – добові витрати патоки; γ – питома вага патоки ($\gamma = 1,41 \text{ т}/m^3$); K – коефіцієнт заповнення ($K=0,8$).

| | | | | | | |
|------|-----|----------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | Розділ 5 | Арк |
| Змн. | Арк | Недокум. | Підпис | Дата | | 43 |

$$V = \frac{4,7335 \times 45}{1,41 \times 0,8} = 188,83 \text{ м}^3.$$

Молоко згущене з цукром

На підприємство молоко згущене з цукром надходить в автоцистернах місткістю до 5 тон. На підприємстві встановлюються спеціальні насоси та трубопроводи для перекачування згущеного молока з цистерн у виробничі ємності (марки Я1-ОСВ-6).

Кількість баків та ємностей для зберігання молочних продуктів, шт, розраховується за формулою: [1]

$$n = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot n}{\frac{\pi d^2}{4} \times h \times K \times \rho};$$

де $Q_{\text{доб}}$ -добові сировини, кг; n- термін зберігання, дів (5);

d-діаметр баку, м 2,5 м; h-висота баку, м 3,0 м;

K- коефіцієнт заповнення (K=0,8);

ρ -густина продукту, кг/м³. 1280 кг/м³

$$n = \frac{16658,98 \cdot 5}{\frac{3,14 \cdot 2,5^2}{4} \cdot 3,0 \cdot 0,8 \cdot 1280} = 5,52 \text{ шт приймаємо 6 ємностей.}$$

5.2.Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок проводиться згідно за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м² площі. Запаси, які мають зберігатися на складі, визначаємо за множенням добової витрати кожного виду сировини, кг, на нормативний термін зберігання певного виду сировини на підприємстві, дів. Добові витрати сировини беремо згідно продуктового розрахунку, нормативний термін зберігання з норм проектування. [1] Слід зазначити, що склади сировини повинні знаходитись в окремих приміщеннях, зручно пов'язаних з підготовчим відділенням цеху.

Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

| Сировина | Добові витрати, кг | Термін зберігання, дів | Підлягає зберігання на складі, т | Площа зберігання 1 т/м ² | Необхідна площа складу, м ² |
|--|--------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Склад зберігання сировини в холодильному приміщенні | | | | | |
| Глазур шоколадна | 9781,84 | 30 | 293,45 | 0,79 | 231,82 |
| Вершкове масло | 1610,98 | 3 | 48,32 | 1,05 | 50,73 |

| | | | | | |
|--|----------|----|--------|------|--------|
| Всього: | 11392,82 | - | 341,77 | 1,84 | 282,55 |
| <i>Склад зберігання сировини в сухому приміщенні</i> | | | | | |
| Какао - порошок | 145,74 | 30 | 4,37 | 0,5 | 2,18 |
| <i>Склад зберігання смако-ароматичних речовин</i> | | | | | |
| Ванілін | 6,64 | 30 | 0,19 | 1,25 | 0,24 |
| Ароматизатор «Шоколад» | 1,72 | 30 | 0,05 | 0,6 | 0,03 |
| Ароматизатор «Лісовий горіх» | 1,72 | 30 | 0,05 | 0,6 | 0,03 |
| Ароматизатор «Ванільний» | 9,81 | 30 | 0,29 | 0,6 | 0,17 |
| Ароматизатор «Ірисний» | 3,27 | 30 | 0,09 | 0,6 | 0,05 |
| Ароматизатор «Апельсиновий» | 9,81 | 30 | 0,29 | 0,6 | 0,17 |
| Коньяк | 65,12 | 30 | 1,95 | 0,8 | 1,56 |
| Всього: | 91,45 | - | 2,91 | 5,05 | 2,25 |

5.3. Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів

Картон для коробів надходить на підприємство у пачках по 20 шт, масою 20 кг. Пакет розміром 800*1200 розміщують у 3 ряди в штабелі. Маса пакета становить 200 кг без додаткового упакування. [16]

Таблиця 5.3.1- Розрахунок площ складів для зберігання тари

| Помадні цукерки та ірис | Добові витрати, шт | Термін зберігання, діб | Вага одного короба, кг | Підлягає зберіганню на складі, т | Кількість вантажу на 1 м ³ , т | Необхідна площа складу, м ³ |
|-------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|---|--|
| «Монте-Карло» | 5538 | 30 | 0,5 | 83,070 | 0,345 | 240,782 |
| «Сан-Ремо» | 5538 | 30 | 0,5 | 83,070 | 0,345 | 240,782 |
| «Молочний» | 817,5 | 30 | 0,5 | 12,26 | 0,345 | 35,24 |
| «Цитрусовий» | 817,5 | 30 | 0,5 | 12,26 | 0,345 | 35,24 |
| Всього: | 19355,0 | - | - | 290,32 | - | 552,044 |

Таблиця 5.3.2- Розрахунок площ складських приміщень для пакувальних матеріалів. [1]

| Сировина | Добові витрати, кг | Термін зберігання, діб | Підлягає зберігання на складі, т | Кількість вантажу на 1 м ² , т | Необхідна площа складу, м ² |
|------------------------|--------------------|------------------------|----------------------------------|---|--|
| Полімерна плівка | 1336,40 | 30 | 40,09 | 0,72 | 55,68 |
| Клейова стрічка | 137,46 | 30 | 4,12 | 1,5 | 2,74 |
| Етикетка на гофрокороб | 20,1 | 30 | 0,60 | 1,25 | 0,48 |
| Клей | 0,38 | 30 | 0,01 | 0,59 | 0,01 |
| Всього: | 1244,82 | - | 44,82 | - | 58,91 |

5.4. Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції

Майже всі види цукрових і борошняних кондитерських виробів добре зберігаються в приміщеннях, де температура повітря 12—20° С, відносна вологість 70-75 % та добра вентиляція. Готові вироби постачаються на склади головним чином у гофрованих коробках на піддонах розміром 1200 x 800 мм, у вигляді пакетів (штабелів) середньою вагою 0,2—0,4 т готової продукції. У пакетах встановлюють 36 коробів у шість рядів за висотою. Термін зберігання готової кондитерської продукції на складі підприємства становить п'ять діб — для виробів тривалого зберігання і три години — для виробів, що швидко псуються[1].

Площу складу готової продукції обчислюють за нормами площі, необхідної для зберігання 1 т кожного виду кондитерських виробів. Норми площі для зберігання готової продукції будуть залежати від способу пакування готової продукції[1].

Таблиця 5.4.1-Розрахунок складських приміщень готової продукції

| Помадні цукерки та ірис | Добовий виробіток, т | Термін зберігання, діб | Підлягає зберігання на складі, т | Кількість вантажу на 1 м ² , т | Необхідна площа складу, м ² |
|-------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------------|---|--|
| «Монте-Карло» | 22,15 | 5 | 110,75 | 1,02 | 108,57 |
| «Сан-Ремо» | 22,15 | 5 | 110,75 | 1,02 | 108,57 |
| «Молочний» | 3,27 | 5 | 16,35 | 0,88 | 18,57 |
| «Цитрусовий» | 3,27 | 5 | 16,36 | 0,88 | 18,57 |
| Всього: | 50,84 | - | 254,20 | - | 254,28 |

6. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

6.1. Розрахунок обладнання для здійснення основних технологічних операцій

Для помадних цукерок:

Приготування молочної начинки

Продуктивність варильного котла періодичної дії Π , кг/год, розраховується за формулою [1]:

$$\Pi = \frac{60 \cdot G \cdot K_3}{\tau_3 + \tau_o + \tau_p},$$
$$\Pi = \frac{60 \times 596,0 \times 0,8}{7 + 35 + 7} = 583,83 \text{ кг/год};$$

Де G – маса завантаженої рецептурної суміші для молочної начинки, кг;

τ_3 – тривалість завантаження продукту в обладнання, 7 хв.;

τ_o – тривалість обробки (нагрівання, уварювання, розчинення) 35 хв;

τ_p – тривалість вивантаження, хв. 7 хв;

K_3 – коефіцієнт заповнення ємності. (0,7-0,8);

Максимальна маса начинки в вакуум-апараті періодичної дії, G , кг, розраховується за формулою: [1]

$$G = V \cdot \rho \cdot K_3,$$
$$G = 0,500 \times 1490 \times 0,8 = 596,0 \text{ кг};$$

Де G – кількість продукту, кг;

V – корисний об'єм котла, м³; 0,500 м³

ρ – густина начинки, кг/м³ 1490 кг/м³;

K_3 – коефіцієнт заповнення ємності. (0,7-0,8);

Кількість варильних котлів N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{\Pi_n}{\Pi_3},$$
$$N = \frac{509,69}{583,83} = 0,87 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Де Π_n – витрати начинки за годину, 509,69 кг/год;

Π_3 – продуктивність варильного котла, кг/год. 583,83 кг/год

Приготування помадної маси

Для приготування помадної маси використовують помадозбивальну машину «MICRON» Chocotech.

Кількість помадозбивальних машин N , шт., розраховується за формулою: [1]

$$N = \frac{\Pi_n}{\Pi_3},$$
$$N = \frac{1019,35}{1500} = 0,67 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт};$$

Де Π_n – витрати помади за годину 1019,35 кг/год

Π_3 – продуктивність помадозбивальної машини, кг/год, 1500 кг/год

Темперування помадної маси

Для темперування помадної маси використовують циліндричний темперуючий збірник МТ-250.

Продуктивність темперувальної машини періодичної дії Π , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \cdot G \cdot K_3}{\tau_3 + \tau_o + \tau_p},$$

$$\Pi = \frac{60 \times 278,0 \times 0,8}{7 + 15 + 7} = 460,13 \text{ кг/год};$$

Де G – маса завантаженої цукеркової помадної маси, кг;

τ_3 – тривалість завантаження продукту в обладнання, 7 хв.;

τ_o – тривалість темперування 15 хв;

τ_p – тривалість вивантаження, хв. 7 хв;

K_3 – коефіцієнт заповнення ємності. (0,7-0,8);

Максимальна маса цукеркової помадної маси, G , кг, розраховується за формулою: [1]

$$G = V \cdot \rho \cdot K_3,$$

$$G = 0,25 \times 1390 \times 0,8 = 278,0 \text{ кг};$$

Де G – кількість продукту, кг;

V – корисний об'єм темперувальної ємності, 0,25 м³;

ρ – маси, кг/м³ 1390 кг/м³

K_3 – коефіцієнт заповнення ємності. (0,7-0,8);

Кількість темперувальних ємностей N , шт., розраховується за формулою:

Π_p – витрати цукеркової помадної маси за годину, 1529,34 кг/год

Π_3 – продуктивність темперувальної машини, кг/год,

$$N = \frac{\Pi_p}{\Pi_3},$$

$$N = \frac{1529,34}{460,13} = 3,3 \text{ приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

Глазурування цукерок

Для глазурування цукерок використовуємо глазурувальну лінію Delicia technology .

Годинна продуктивність глазурувальної машини Π , кг/год розраховується за формулою: [1]

$$\Pi = \frac{60 \cdot a_1 \cdot K \cdot V \cdot C_o}{a},$$

$$\Pi = \frac{60 \times 754 \times 1 \times 3,0 \times 0,97}{70} = 1980,46 \frac{\text{кг}}{\text{год}};$$

де a_1 – кількість виробів на один погонний метр транспортеру, 794-шт;

K – коефіцієнт, який враховує вид корпусів; 1,0

V – швидкість розкладаючого транспортеру, м/хв.; 3,0 м/хв

a – кількість глазурованих виробів в 1 кг, шт. 70 шт

C_o – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи; 0,97

Кількість глазурувальних машин N , шт., розраховується за формулою:

| | | | | | | |
|------|-----|----------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | Розділ 6 | Арк |
| Змн. | Арк | Недокум. | Підпис | Дата | | 49 |

ρ – маси, кг/м³ 1400 кг/м³

K_3 – коефіцієнт заповнення ємності. (0,7-0,8);

$$G = 0,2 \times 1400 \times 0,8 = 224,0 \text{ кг};$$

Кількість темперувальних ємностей N , шт., розраховується за формулою:

$\Pi_{\text{п}}$ – витрати ірисної маси за годину, кг/год, 345,45 кг/год

Π_3 – продуктивність темперувальної машини, кг/год,

$$N = \frac{\Pi_{\text{п}}}{\Pi_3},$$

$$N = \frac{345,45}{370,76} = 0,93 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Для пакування аморфного ірису встановлюємо загортальну машину ТРР-NJ550.

Продуктивність пакувальних (загортання) машин і автоматів Π , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi_3 = \frac{60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2}{n},$$

де n_1 – число робочих циклів машини за одну хвилину, 550 шт/хв;

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 виробів в 1 кг, шт. 140 шт.

$$\Pi = \frac{60 \times 550 \times 0,98 \times 0,97}{140} = 224,07 \frac{\text{кг}}{\text{год}};$$

Кількість пакувальних машин N , шт., розраховується за формулою: [1]

$$N = \frac{\Pi_{\text{п}}}{\Pi_3},$$

Де $\Pi_{\text{п}}$ – продуктивність по готовим виробам, кг/год; 285 кг/год

Π_3 – продуктивність загортального автомату, кг/год.

$$N = \frac{285,0}{224,07} = 1,27 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

6.2. Специфікація основного технологічного обладнання.

Таблиця 6.1

| Позиція за технологічною схемою | Назва | Позначення (тип, марка) | Кількість | Технологічна характеристика | | |
|---------------------------------|--|-------------------------|-----------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| | | | | Продуктивність кг/год | Габаритні розміри | Потужність електродвигунів |
| 6 | Силос для зберігання цукру | SPTFI007 | 13 | 27 м ³ | 4800*3000*23200 | - |
| 17 | Електричний котел | 33-А | 1 | 583,83 | 1750x1275x840 | 7,5 |
| 21 | Відливальний агрегат | Вінклер і Дюннебін | 1 | 1926,26 | 1152*165*40 | - |
| 20 | Помадозбивальна машина | «MICRO N» Chocotech | 1 | 1500,0 | 3300*792*2290 | 3,5 |
| 25 | Глазурувальна машина | Delicia technology | 1 | 1551,08 | 600*1800мм | 10-35 кВт |
| 8 | Темперуюча машина для помадних цукерок | MT-250 | 3 | 460,13 | 2010*1730*1990 | 4,0 |
| 28 | Загортальні автомати для помадних цукерок | THEEGA RTEN-PACTEC CHS | 2 | 1481,60 | 2100*1500*1600 | 1,0 |
| 32 | Варильний комплекс для уварювання ірисної маси | GDT300 | 1 | - | 2050*1250*1400 | 25,0 Вт |
| 28 | Темперувальна машина для ірису | MT-200 | 1 | 324,41 | 1150 мм*1300*1280 мм | 8 кВт |
| 46 | Відливальний агрегат | GDT300 | 1 | 285,0 | 4000*2300*1800 | 22 кВт |
| 48 | Загортальний автомат для ірису | TPP-NJ550 | 2 | 224,07 | 1800 мм * 950 мм*1650 мм | 2,5 кВт |

7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 9000 ТА НАССР

7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР

НАССР - це система ідентифікації, оцінки та аналізу небезпечних факторів, що дозволяє виявити всі критичні точки, які можуть вплинути на безпечність кінцевого продукту, усунути шкідливі фактори та контролювати повний процес виробництва. НАССР не є автономною програмою, її основа - це система заходів контролю, що складається з програм-передумов, які повинні бути розроблені, задокументовані, повністю впроваджені та підтримуватися належним чином. Сфера застосування передумов повинна охоплювати всі потенційні загрози безпечності. [21]

Мета НАССР- це виявлення небезпечних для споживачів чинників, що можуть виникнути на виробничому процесі та здійснення критичних контрольних точок.

Система НАССР охоплює всі потенційні ризики, що можуть впливати на безпечність харчових продуктів (біологічні, фізичні, хімічні та алергени), поява яких може бути пов'язана із природою харчового продукту, навколишнім середовищем або як результат відхилень у технологічному процесі виробництва. Ця система розробляється саме для безпечності харчових продуктів і не стосується їх якості, хоча може бути сумісна з іншими системами управління якістю.

Принципи НАССР- це фокусування на ідентифікації, моніторингу та контролі небезпек у критичних контрольних точках, визначення у виробничому ланцюзі. В основі діяльності системи НАССР лежить 7 принципів:

- 1) Проведення аналізу небезпечних факторів.
- 2) Визначення критичних контрольних точок.
- 3) Встановлення граничних значень.
- 4) Встановлення системи контролю за ККТ.
- 5) Встановлення коригувальних дій, що їх необхідно вжити, коли спостереження свідчать, що певна ККТ виходить з під контролю.
- 6) Встановлення процедури перевірки для підтвердження того, що система НАССР працює ефективно.
- 7) Розроблення методів документування всіх процедур і ведення записів, пов'язаних із застосуванням цих принципів.

При цьому впровадження НАССР не лише забезпечує ефективну систему контролю, а і надає підприємству доступ до цілої низки бонусів, зокрема діючий НАССР: [21]

- Підіймає безпековий рівень продукції;
- Захищає споживачів від харчових отруєнь, знизуючи ризик їх виникнення;
- Виводить знання персоналу з техніки безпеки харчових продуктів на новий рівень;
- Полегшує процес управління та контролю за виробництвом;
- Зменшує ризик виникнення негативних відгуків споживачів;
- Покращує ділову репутацію;

| | | | | | | |
|------|-----|---------|--------|------|----------|-----|
| Змн. | Арк | №докум. | Підпис | Дата | Розділ 7 | Арк |
| | | | | | | 53 |

- *Аналіз поточного стану:* Оцінка поточного стану системи управління якістю організації, виявлення проблем та потреб у покращенні.
- *Розробка системи управління якістю:* Розробка та встановлення політики якості, процедур, інструкцій, документації та інших необхідних елементів системи управління якістю;
- *Впровадження системи управління якістю:* ознайомлення персоналу з політики якості, процедурами та інструкціями, проведення навчання та тренінгів.
- *Оцінка ефективності системи управління якістю:* проведення внутрішнього аудиту, аналіз результатів та виявлення можливостей для покращення системи управління якістю;
- *Постійне покращення системи управління якістю:* визначення потреб у покращенні та впровадженні відповідних заходів;
- *Впровадження стандарту:* дозволяє організації забезпечити стабільність та підвищення ефективності своєї діяльності, покращити якість продукції. [23]

Якістю продукції залежить від багатьох чинників. В основі виробництва кондитерських виробів залежать складні перетворення кондитерських мас, що відбуваються за певних технологічних параметрів. У разі відхилення від них погіршується якість продукції, а фізико-хімічні показники не відповідають нормативним документам. Виробництво високоякісних кондитерських виробів неможливе без постійного технологічного контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Від цього контролю залежить також облік втрат сировини і матеріалів.

Технічний контроль посідає значне місце як на великих сучасних підприємствах, так і в умовах підприємств малої потужності. Органолептичні та фізико-хімічні показники, передбачені нормативними документами на кожен вид кондитерської продукції, на підприємствах великої потужності визначається службою технічного контролю шляхом аналізів, що систематично проводяться.

Технохімічний контроль – це перевірка відповідності продукції або процесу, від якого залежить її якість, встановлена вимогами. На стадії розробки продукції технохімічний контроль полягає в перевірці відповідності досвідченого зразка технічному завданню, технічній документації, правил оформлення, викладення у ЕСКД, на стадії виготовлення він охоплює якість, комплектність, пакування, маркування, кількість пропонованої продукції, хід виробничих процесів, на стадії експлуатації полягає в перевірці дотримання вимог експлуатаційної та ремонтної документації. [17]

На кондитерському підприємстві технохімічний контроль здійснює виробнича та вхідна лабораторія.

Основну роль на підприємстві виконує виробнича лабораторія. Вона контролює сировину, що надходить на виробництво, розробляє виробничі рецептури на асортимент продукції, яка виготовляється, встановлює параметри технологічного процесу виготовлення виробів згідно затверджених технологічних інструкцій.

Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції описана у таблиці 7.2.1.

Таблиця 7.2.1-Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

| Стадія технологічного процесу | Об'єкт контролю | Параметр, що контролюються | Метод контролю | Періодичність контролю |
|------------------------------------|-------------------------|---|--|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Підготовка сировини до виробництва | Цукор білий. | Запах, смак. Вміст механічних та феродомішок. Масова частка вологи | Органолептично, розчиняється в воді. Висушуванням | Кожна партія. |
| | Патока | Запах, смак. Вміст вологи. Вміст редукувальних речовини. | Органолептично та рефрактометром. Мідно-лужний чи ферраціанідний метод. | Кожна партія. |
| | Молоко згущене з цукром | Запах, смак. Вміст сухих речовин та металоманітних домішок. Кислотність | Органолептично Висушуванням та проціджуванням. Титруванням | Кожна партія. |
| | Шоколадна глазур | Запах ,смак, колір. Вміст вологи | Органолептично та висушування. | Кожна партія. |
| | Вершкове масло | Смак, запах, консистенція Кислотність | Органолептично Титруванням | Кожна партія. |
| | Ароматизатори і ванілін | Колір, запах, смак. Вміст металоманітних домішок. | Органолептично Магнітом просіюванням. | Кожна партія |
| | Какао-порошок | Колір, смак та запах. | Органолептично | Кожну парті. |
| | Коньяк | Колір, смак та запах, прозорість. | Органолептично | |

| | | | | |
|--------------------------|---|--|---|--|
| | | Вміст спирту. | Спиртометр. | |
| Приготування начинок | Готові начинки | Запах, смак. Вміст вологи. | Органолептично. Рефрактометр | Кожна партія. |
| Приготування суміші | Молочна суміш | Колір, смак, запах та консистенцію Кислотність | Органолептично. Титрування | Кожна партія |
| Темперування | Цукеркові та помадні маси, шоколадна глазури та ірисна маса. | Температура та консистенція. | Термометр. Органолептично. | Кожна партія. |
| Змішування. Збивання. | Приготування цукеркової та помадної маси та корпусів та ірисної маси. | Запах, смак та консистенція. | Органолептично. | Кожна партія. |
| Глазурування | Покриття корпусів глазуру. | Відношення глазури і корпусу. | Зважування визначеного кількості корпусів до і після глазурування. | 5 раз на зміну. |
| Пакування | Готові цукерки та ірис | Смак, запах, форма та зовнішній вигляд. Масова частка вологи. Масова частка редукуючих речовин Кількість виробів 1 кг. Вага в коробі (з готовими виробами). | Органолептично. Висушуванням. Мідно-лужний чи ферраціанідний метод. Лічбою Електронні ваги. | Вибірково. Не менше 5 раз на зміну. Не менше 5 раз на зміну. |

Метрологічне забезпечення-це встановлення та застосування наукових та організаційних основ, технічних засобів, правил та норм, які необхідні для досягнення єдності та необхідності точності вимірювань. [24]

Організаційно основою метрологічного забезпечення - є метрологічна служба країни, яка складається з державної та відомчої служби.

Таблиця 7.2 .2.- Метрологічне забезпечення контролю виробництва

| Стадія технологічного процесу, що контролюється | Найменування виробів, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови | Межі вимірювання | Клас точності, допустимі похибки |
|--|---|-----------------------------|----------------------------------|
| Зважування цукру | Прилад тензOMETричний тип УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювання | 0-40 т | ±0,5% |
| Визначення вологи н/ф | Прилад для вимірювання вологості | 0-100% RH | 0,05% |
| Збивання та змішування цукеркової маси, помадної та ірисної маси | Лабораторний пристрій контролю температури | 0-100°C | 0,5% |
| Дозування начинки | Манітоіндукційний витратомір | 0-10177 м ³ /год | 0,01% |
| Структурування корпусів цукерок та ірису | Лабораторний пристрій контролю температури | 0-50°C | 0,02 |
| Темперування глазури | Термометр опору. Вихідний сигнал:4..20 мА | 50-180 | 0,25% |
| Дозування глазури | Манітоіндукційний витратомір | 0-10177 м ³ /год | 0,01% |
| Охолодження готових виробів | Лабораторний пристрій контролю температури | 0-50°C | 0,02 |

8. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

8.1. Опалення

На підприємстві, що проектується, передбачають водяне опалення. Годинну витрату тепла на опалення $Q_m^{o.r}$, Вт, обчислюють за формулою

$$Q_m^o = 0,8 \cdot V_6 \cdot g_o \cdot (t_n - t_3),$$

де V_6 – будівельний об'єм підприємства, м³;

0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;

g_o – питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³·К (табл. 19);

t_n – середня температура опалюваних приміщень (16...18° С);

t_3 – середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України – 20° С).

$$Q_{o.год.} = 0,8 \cdot 28512 \cdot 0,32 \cdot (18 - (-20)) = 277,42 \text{ кВт};$$

Питомі втрати тепла будинком

| | | | | | | |
|---|------|------|------|------|-----|------|
| Об'єм споруди, тис. м ³ | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| Питомі втрати тепла, g_o , Вт/м ³ ·К | 0,41 | 0,35 | 0,33 | 0,31 | 0,3 | 0,29 |

Об'єм будівлі, що підлягає обігріву розраховується за формулою:

$$V = B \cdot a \cdot b \cdot h$$

де B – кількість поверхів спроектованого підприємства, шт;

a – ширина приміщення одного поверху, м;

b – довжина приміщення одного поверху, м;

h – висота приміщення одного поверху, м.

$$V = 2 \cdot 36 \cdot 66 \cdot 6 = 28512 \text{ м}^3$$

Річні витрати тепла на опалення, Вт:

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \cdot V_6 \cdot g_o (t_n - t_3^1) \cdot T_0 \cdot n_0}{1000000}$$

де t_3^1 – середня температура опалювального періоду за довідником, °С (для Києва – 30° С);

n_0 – число днів опалювального періоду за довідником (212 днів);

T_0 – час роботи системи опалення протягом доби (24 год.).

$$Q_{o.год.} = \frac{0,8 \times 28512 \times 0,32 (18 - (-30)) \times 24 \times 212}{1000000} = 1782,60 \text{ Вт.}$$

8.2 Вентиляція і кондиціонування

Для дотримання показників мікроклімату приміщень підприємства важливим етапом є забезпечення якісного вентиляування та кондиціонування повітря. Ці показники забезпечують комфортні умови праці, попереджають виникнення хронічних хвороб дихальних шляхів у робочих, а також мають великий вплив на процес виробництва та зберігання продукції та сировини. На підприємстві постійно контролюють швидкість руху повітря та його якість.

Обов'язково встановлюється вентиляція у складах зберігання сировини (особливо сипкої та її безтарному зберіганні) та у цехах підготовки сипкої сировини. Це пов'язано з тим, що сипкі речовини можуть утворювати пил, який є вибухонебезпечним.

У варильному відділенні встановлюється вентиляція у самому приміщенні, адже там знаходяться варильні установки, які мають значні тепловитрати.

У всіх інших приміщеннях, де не спостерігаються значні тепловитрати проводиться однократна циркуляція повітря за рахунок природної вентиляції. Такий вид вентиляції встановлюється на складах тари та пакувальних матеріалів та складах готової продукції.

Для попередження тепловтрат у зимовий період встановлюється теплова завіса при вході на рампу.

Загальна кількість повітря, що вентилюється, м³/год, розраховується за формулою:

$$L_{\text{п}} = \frac{60 \cdot V \cdot n}{100}$$

де V - будівельна кубатура будинку за зовнішнім об'ємом, м³;
 n - середня кратність повітрообміну, об/год (приймаємо 5);
60 - відсоток приміщень, що вентилюються, %;

$$L_{\text{п}} = \frac{60 \cdot 28512 \cdot 5}{100} = 85536 \text{ м}^3/\text{год}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію, $N_{\text{вен}}$, кВт, обчислюють за формулою

$$N_{\text{вен}} = \frac{L_{\text{п}} \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta}$$

де H – середній опір припливних та витяжних систем (500 Па);

η – к.к.д. вентилятора та приводу (0,7...0,8);

1,2 – середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність.

$$N_{\text{вен}} = \frac{85536 \times 500 \times 1,2}{1000 \times 3600 \times 0,7} = 20,36 \text{ кВт.}$$

У кондитерському виробництві технологічне кондиціонування необхідно застосовувати при охолодженні кондитерських напівфабрикатів та готових виробів на вузьких конвеєрах, формуючих машинах і охолоджуючих столах

Витрати холоду на кондиціонування повітря Q , Вт, обчислюють за формулою

$$Q = V_k \cdot c \cdot \Delta t \cdot m$$

де V_k – об'єм приміщення, де проводиться кондиціонування, м³;

c – об'ємна теплоємність повітря (1,29 кДж/м³), Δt - різниця температур повітря перед кондиціонером та за ним, за середньої температури самого жаркого місяця більше 30 °С приймають 16 °С;

m – середня кратність повітрообміну в приміщенні за годину, приймають рівною 7.

$$Q = 28512 \times 1,29 \times 16 \times 7 = 4119413,76 \text{ Вт.}$$

8.3 Водопостачання

1. Холодне водопостачання. Джерелом водопостачання є міська водопровідна мережа.

2. Гаряче водопостачання. Гаряче водопостачання проектують згідно з нормами ДБН В. 2.5-22-2002.

| | | | | | | |
|------|-----|----------|--------|------|----------|-----|
| | | | | | Розділ 8 | Арк |
| Змн. | Арк | Нодокум. | Підпис | Дата | | 63 |

Розрахунок витрат води на виробничо-технічні та господарсько-побутові потреби, а також обсяг каналізаційних стоків проводять за табл. 8.3.1.

Таблиця 8.3.1.

Витрати води на виробничо-технічні та господарсько-побутові потреби та обсяг каналізаційних стоків

| Обладнання | Кількість одиниць обладнання | Витрати за годину, м ³ | | Вода | Обсяг каналізаційних стоків за годину, м ³ | Примітка |
|--------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------|---------|---|----------|
| | | на одиницю обладнання | загальні, $Q_{вт}^2$ | | | |
| <i>Виробничо-технічні потреби</i> | | | | | | |
| Банкомийка | 12 | 0,04 | 0,48 | Гаряча | 0,48 | - |
| Мийка протиральних машин | 2 | 0,02 | 0,04 | Холодна | 0,04 | - |
| Вакуум-насос | 2 | 0,30 | 0,60 | Холодна | 0,60 | - |
| Інші | | | | | | - |
| <i>Господарсько-побутові потреби</i> | | | | | | |
| Мийка інвентарю | 4 | 0,80 | 3,20 | Холодна | 3,20 | - |
| Душ | 6 | 0,04 | 0,24 | Гаряча | 0,24 | - |
| Інші | - | - | - | - | - | - |
| <i>Всього ...</i> | - | 1,2 | 4,56 | - | 4,56 | - |
| У тому числі гарячої води | | 0,08 | 0,72 | - | 0,72 | - |

Загальні витрати води за годину $Q_{в.заг}^2$, м³,

$$Q_{в.заг}^2 = \frac{Q_{в.т}^2 + Q_{ф}^2 \cdot g_{в}}{1000},$$

де $Q_{в.т}^2$ – загальні витрати води за годину (табл. 20);

$g_{в}$ – витрати води на приготування напівфабрикатів за годину на 1 т готових виробів, кг (254,03).

$$Q_{в.заг.}^2 = \frac{0,72 + 2,21 \times 254,03}{1000} = 0,56 \text{ м}^3;$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{в.п}^2$, м³,

$$Q_{в.п}^2 = \frac{80 \cdot Q_{в.т}^2}{100},$$

де 80 — частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п.}^2 = \frac{80 \times 0,56}{100} = 0,44 \text{ м}^3;$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{в.г}^2$, м³, визначають за формулою

$$Q_{в.г}^2 = \frac{Q_{в.п.}^2 (t_{см} - t_{х})}{t_{г} - t_{х}},$$

де $t_{см}$ — температура підігрітої води (суміші), °С (у середньому буває від 50 до 55 °С);

$t_{г}$ — температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75 °С);

t_x — температура холодної води, °C (приймають 5 °C).

$$Q_{в.г.}^г = \frac{0,44 \times (51 - 5)}{74 - 5} = 0,29 \text{ м}^3;$$

Запас води в баках $Q_B^з$, м^3 , обчислюють за формулою

$$Q_B^з = Q_B^г \cdot 8,$$

де 8 — запас води на 8 годин роботи підприємства.

$$Q_B^г = 0,29 \times 8 = 2,32 \text{ м}^3;$$

Витрати води для душів за зміну $Q_B^д$, м^3 , обчислюють за формулою

$$Q_B^д = \frac{N_p \cdot 100}{1000},$$

де N_p — кількість робітників у зміні, осіб;

100 — норма витрати води на одного працівника за зміну, дм^3 .

$$Q_B^д = \frac{20 \times 100}{1000} = 2,0 \text{ м}^3;$$

Об'єм бака холодної води V_x , м^3 , знаходять за формулою

$$V_x = \frac{(Q_B^з - Q_{в.г.}^з - Q_B^д) \cdot 1,1}{\rho},$$

де ρ — густина холодної води, $\text{т}/\text{м}^3$ (приймають 1 $\text{т}/\text{м}^3$).

$$V_x = \frac{(2,32 - 0,29 - 2,0)}{1} = 0,03 \frac{\text{т}}{\text{м}^3};$$

Об'єм бака гарячої води V_r , м^3 , розраховують за формулою

$$V_r = \frac{(Q_{в.г.}^з + Q_B^д) \cdot 1,1}{\rho}.$$

Приймають $\rho = 0,984 \text{ т}/\text{м}^3$.

$$V_x = \frac{(0,56 + 0,03) \times 1,1}{0,984} = 0,65 \text{ м}^3.$$

8.4 Каналізація

На підприємстві, що проєктується, відведення стічних вод здійснюють буде здійснюватися до міської каналізаційної системи без попереднього очищення. Відведення вод з покрівель будівель (дощі, танення снігу) забезпечуватимуть зливовідводи. Об'єднувати ці види відведення вод суворо забороняється.

Для відводу стічних вод після миття обладнання в підлозі будуть вмонтовані зливи з сифонами. Внутрішня мережа каналізації складається із чавунних труб діаметром 100 та 50 мм. Умови очищення, видалення та спуску стічних вод, повинні бути узгоджені з органами державного нагляду та відповідати вимогам діючих «Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами».

Спуск з водами виробничих та побутових стічних вод без відповідного очищення та знешкодження, а також встановлення поглинаючих криниць, забороняється.

Об'єм стічних вод для кондитерського підприємства приймають не більше 80 % від водопостачання.

| | | | | | | |
|------|-----|----------|--------|------|----------|-----|
| Змн. | Арк | Нодокум. | Підпис | Дата | Розділ 8 | Арк |
| | | | | | | 65 |

Сумарна потужність електроспоживачів підприємства

| Найменування обладнання | Марка, тип | Кількість | Потужність двигунів, кВт |
|--|---------------------------|-----------|--------------------------|
| Електричний котел | 33-А | 1 | 7,5 |
| Відливальний агрегат | Вінклер і Дюннебін | 1 | 4,9 |
| Помадозбивальна машина | «MICRON» Chocotech | 1 | 3,5 |
| Глазурувальна машина | Delicia technology | 1 | 20 |
| Темперуюча машина | MT-250-200 | 4 | 6,0 |
| Загортальні автомати для помадних цукерок | THEEGARTEN- PACTEC CHS | 2 | 1,0 |
| Варильний комплекс для уварювання ірисної маси | GDT300 | 1 | 25 |
| Відливальний агрегат | GDT300 | 1 | 22 |
| Загортальний автомат для ірису | TPP-NJ550 | 2 | 2,5 |
| Усього | | | Σ 92,4 |

Потужність трансформаторів S , кВт, розраховують за формулою

$$S = \frac{\sum P \cdot J}{\cos f}$$

де $\sum P$ – сумарна потужність електроспоживачів, кВт;

J – коефіцієнт неспівпадіння максимальних навантажень окремих споживачів, $J = 0,9 - 0,95$;

$\cos f$ – коефіцієнт потужності електроспоживачів після компенсації, $\cos f = 0,95$.

$$S = \frac{92,4 \times 0,95}{0,95} = 92,4 \text{ кВт}$$

Враховуючи, що силові трансформатори випускають стандартної потужності, рекомендується обирати трансформатор з найближчою більшою, ніж розрахункова потужність. Беручи до уваги умови експлуатації зазначених трансформаторів, бажано обирати два трансформатора однакової потужності без особливого завищення розрахункової потужності. При виконанні проектної частини проекту слід враховувати, що площа трансформаторної підстанції складає приблизно 30 – 45 м².

8.7 Холодозабезпечення

Для виробничих дільниць цеху передбачають холодильні шафи, де зберігають продукти, кількість яких необхідна для роботи однієї зміни.

Температура продуктів при їх завантаженні до камери приймається +15 °С, а при зберіганні +4 °С, вологість повітря – в межах 80 – 90 %, кратність його обміну – 2.

Розрахунок площі холодильних камер здійснюється по їх ємкості та нормах завантаження на 1 м² площі. У середньому завантаження камер приймається 200 кг на 1 м² площі.

Площу холодильної камери F , м², обчислюють за формулою

$$F = \frac{G}{0,2},$$

де G – маса охолоджуваних продуктів, т/добу;
0,2 – норма завантаження, т/м².

$$F = \frac{11,39}{0,2} = 56,95 \text{ м}^2;$$

У кондитерському цеху холод використовують у камерах зберігання сировини, яка швидко псується, в камерах і шафах охолодження напівфабрикатів, в установках для кондиціювання повітря.

Витрати холоду в кондитерському цеху Q_x^r , кВт, визначають за формулою

$$Q_x^r = \frac{Q_\phi^r \cdot g_x}{1,163 \cdot 10^3},$$

де Q_ϕ^r – продуктивність виробничих ліній цеху за годину, т;

g_x – норма витрати холоду на 1 т продукції [90000].

$$Q_x^r = \frac{2,21 \times 90000}{1,163 \times 10^3} = 171,02 \text{ кВт.}$$

Холодопродуктивність холодильної камери $Q_x^{кам}$, ккал/доб., обчислюють за формулою

$$Q_x^{кам} = q_x \cdot F,$$

де q_x – витрати холоду на 1 м² площі камери, ккал/м² за добу, приймається за довідником в залежності від типу камери, температури в камері, площі камери (до 100 м² або більше 100 м²) [];

F – площа камери, м².

$$Q_{xкам} = 690 \times 56,95 = 39295,5 \frac{\text{ккал}}{\text{доб.}}$$

Після визначення параметрів камери (площі та холодопродуктивності) здійснюють вибір марки холодильної установки та марки компресора.

Робочу продуктивність компресора $Q_{к.роб}$, ккал/год, обчислюються за формулою

$$Q_{к.роб} = \frac{Q_x^{кам}}{T} \cdot K,$$

де T – тривалість роботи холодильної машини (20 – 22 год.);

K – к.к.д.(0,8 – 0,9).

$$Q_{к.роб.} = \frac{39295,5}{21} \times 0,9 = 1684,09 \text{ ккал/доб.}$$

| | | | | | | |
|------|-----|----------|--------|------|----------|-----|
| Змн. | Арк | Нодокум. | Підпис | Дата | Розділ 8 | Арк |
| | | | | | | 68 |

9.СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

На сьогоднішній день, коли суспільство активно розвивається, концепція сталого розвитку стає дедалі важливішою в міжнародній, національній та регіональній політиці, об'єднуючи економіку, соціум та екологію. Ця концепція з'явилася як відповідь на екологічні виклики та необхідність враховувати екологічні питання при плануванні соціально-економічного розвитку. Розуміння державної екологічної політики є фундаментальним для професійної підготовки і набуває особливої актуальності в контексті економічного відродження України після наслідків війни з РФ.

У світі, що усвідомлює необхідність переходу до економіки замкнутого циклу, спостерігається консолідація зусиль наукової спільноти, політичних діячів, підприємницького сектору, споживачів, громадського руху та міжнародних інституцій. Їхня спільна мета - глибоке вивчення фундаментальних принципів і практичних моделей циркуляційної економіки, а також дослідження можливостей їхнього впровадження та специфіки застосування в різних контекстах. У цьому процесі як національні, так і транснаціональні компанії демонструють свою соціальну відповідальність через інтеграцію енергоефективних технологій, що сприяють оптимізації використання енергоресурсів, збереженню матеріалів і зміцненню конкурентоздатності їхньої продукції на ринку.

Впровадження енергоефективних технологій на підприємстві вимагає не лише закупівлі обладнання, але й створення дієвої організаційної структури, а також обов'язкового інформування та навчання персоналу щодо практик енергозбереження. Більше того, стратегії розвитку підприємства повинна органічно включати прагнення до екологізації та оптимізації виробничих процесів. Для забезпечення стабільної роботи підприємства завдяки енергоефективним рішенням, а також для досягнення стратегічних цілей і майбутнього зростання, необхідно розробити спеціалізовану систему управління. Її ключовим завданням є раціональне використання всіх наявних ресурсів з метою максимізації потенціалу, прибутковості та зміцнення фінансової стабільності підприємства.

Основні механізми спрямовані на досягнення наступних цілей:

- Встановлення чітких технічних, економічних, управлінських та виробничих рамок, що обмежують неефективне використання енергетичних ресурсів на підприємстві;
- Створення системи мотивації та стимулювання персоналу до ощадливого використання енергії, а також активізації менеджменту в розробці пропозицій щодо збереження електроенергії та природних ресурсів;
- Практичне застосування економічно вигідних інструментів енергозбереження;
- Забезпечення постійного контролю за ходом реалізації енергозберігаючих ініціатив.

Викиди цих вод у водні об'єкти зазвичай не становлять значної екологічної загрози. Однак, стічні води можуть бути джерелом мікробіологічного забруднення через наявність мікроорганізмів на виробничому обладнанні та в приміщеннях, де для них створені сприятливі умови. Відповідно, для їхнього знезараження застосовують хлорування (газоподібним хлором, хлорним вапном), озонування або ультрафіолетове випромінювання.

Для контролю за розмноженням мікроорганізмів необхідно забезпечити дезінфекцію побутових та санітарних зон на підприємстві. Крім того, перед скиданням у каналізацію стічні води повинні проходити механічне очищення для видалення великих нерозчинних забруднювачів, що сприяє зниженню загального рівня забруднення.

Ґрунти поблизу кондитерського виробництва часто забруднюються різноманітними виробничими відходами, такими як пакування з паперу, картону, скла та інших матеріалів. Ці відходи негативно впливають на санітарний стан території підприємства. Тому при створенні кондитерського підприємства необхідно впроваджувати стратегії зменшення або уникнення утворення відходів, що забруднюють землю, з метою поліпшення екологічної ситуації.

Ефективне управління відходами є ключовим для екологічної безпеки кондитерського підприємства. Відходи деревини і пакувальних матеріалів потребують спеціального зберігання з метою подальшої утилізації, а рідкі та тверді виробничі відходи(мастила та мазути) повинні своєчасно збиратися та знешкоджуватися. Ці заходи необхідні для запобігання накопиченню шкідливих речовин, що забруднюють ґрунт.

Рівень забрудненості навколишнього середовища від кондитерських підприємств визначається такими факторами, як використовуване обладнання, технології виробництва, якість сировини та організація всіх етапів життєвого циклу продукції.

З огляду на це, важливим є впровадження заходів, що сприяють зменшенню обсягів накопичення виробничих заходів.

До таких заходів належать:

- Перехід на виробничі процеси з низьким рівнем відходів;
- Оптимізація використання природних ресурсів;
- Дотримання екологічних норм;
- Встановлення очисних споруд та обладнання для викидів і скидів, а також їхнє знешкодження;
- Встановлення контрольних приладів для визначення кількості та складу забруднюючих речовин і характеристик шкідливих факторів;
- Суворе дотримання встановлених нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у довкіллі.

10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

Згідно з аналізом причин професійних захворювань на харчових підприємствах, найбільшу загрозу становить вплив фізичних факторів, таких як вібрація та шум 32%. Забруднення повітрям виробничим пилом також є значним фактором ризику, сягаючи 22%. На виробництва харчової промисловості реєструється значна кількість травм- від 400 до 600 випадків, серед яких, на жаль, 25-30 є смертельними.

Забезпечення безпеки праці на підприємстві покладено на спеціаліста з охорони праці, який здійснює державний нагляд. Керівництво підприємства, в особі директора та служби охорони праці, відповідає за безпеку виробничих процесів, обладнання, будівель та споруд. Інженер з охорони праці, у свою чергу, контролює та організовує своєчасне навчання та підвищення класифікації працівників цеху з питань охорони праці.

Мікроклімат

Кліматичні умови робочого простору, а саме мікроклімат виробничих зон, підлягають чіткій регламентації, враховує теплові особливості приміщення інтенсивність виконаної праці та сезонні коливання. Для нейтралізації надлишкового колективного тепла, що випромінюється гарячими елементами обладнання, застосовується їх термоізоляція як ключовий бар'єр.

У середовищах з потенційною загрозою електротравматизму та можливим підвищенням температури повітря 30 °C і вище, критично важливо підтримувати температуру на ізольованих поверхнях нижче 45 °C. Технологічні процеси герметизуються, а утворення пари контролюється ефективними витяжними системами. Вентиляція слугує основним інструментом для осушення повітря в приміщеннях, а системи кондиціонування забезпечують підтримання оптимальних кліматичних параметрів.

Запиленість

Для звільнення повітряного середовища від пилових суспензій застосовуються фільтри різної конструкції, здатні затримувати частинки розміром від субмікронного діапазону 0,1 мкм і вище, залежно від характеристик їхньої пористої структури.

Серед них особливе місце займають аналітичні аерозольні фільтри АФА, що мають круглу форму та представлені в варіанті з площею фільтрації 3,10 та 20 см². Ці фільтри є складною системою, що включає жорстке опорне кільце, активний фільтруючий елемент являє собою рівномірно розподілений шар ультратонких полімерних волокон, нанесених на марлеву підкладку або без неї.

Унікальною особливістю полімерного матеріалу є його гідрофобність, що дозволяє використовувати фільтри АФА без попередньої процедури висушування.

Таблиця 10.1 Умови мікроклімату на виробництві помадних цукерок та ірису.

| Найменування приміщень, | Найменування професії | Холодний період року | | | Теплий період року | | |
|-------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|
| | | Температура, °C | Відносна вологість, % | Швидкість руху, м/с | Температура, °C | Відносна вологість, % | Швидкість руху, м/с |

| виробницт ва | | Опти мальн а | Оптимальн а | Оптимал ьна | Оптим альна | Оптималь на | Оптимал ьна |
|---|--|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Відділення підготовки сировини | Підготовл ювач сировини | 16-19 | 40-60 | ≤0,25 | 19-22 | 40-60 | ≤0,3 |
| Рецептурне відділення | Рецептурн ик | 17-20 | 40-60 | ≤0,25 | 20-23 | 40-60 | ≤0,3 |
| Варильне відділення | Варильник молочної начинки та ірисної маси | 20-23 | 40-60 | ≤0,1 | 22-25 | 40-60 | ≤0,2 |
| Формуваль не відділення | Формуваль ник цукеркової маси | 16-19 | 40-60 | ≤0,25 | 19-22 | 40-60 | ≤0,3 |
| Охолоджен ня,загортан ня та пакування цукерок | Пакувальн ик, укладальни к, машиніст | 20-23 | 40-60 | ≤0,1 | 20-22 | 40-60 | ≤0,3 |

Вентиляція

Для забезпечення контрольованих параметрів повітряного середовища- температури, вологості, швидкості циркуляції та ступеня чистоти- у відповідальності до регламентованих санітарних норм, інтегрується система вентиляції. Архітектура вентиляційної системи передбачає її поділ на витяжну та припливну гілки, кожна з яких виконує специфічні функції. У межах цеху реалізовано концепцію трикомпонентної вентиляції, що поєднує природну, механічну та гібридну схеми. При цьому, природна вентиляція вступає базовим рішенням для підтримки прийнятих умов праці в більшості функціональних зон підприємства.

Функціональна логіка припливної вентиляції полягає у забезпеченні надходження очищеного повітря, тоді як витяжна вентиляція відповідає за евакуацію забрудненого потоку повітря. Технічне обслуговування повітряно провідної мережі вентиляційних систем включає періодичне виділення відкладень та потенційно горючих речовин, що здійснюються з мінімальною періодичністю одного разу на два місяці. Проектування та експлуатація вентиляції повітря робочої зону цеху здійснюється з дотриманням вимог ДСН 3.3.6.042-99.

Шум

Основним фактором акустичного дискомфорту на виробництві є шум, що генерується технологічним обладнанням лінії. У виробничому цеху джерелами шуму вступають агрегати з електричним приводом, а саме: електродвигуни, варильні установки, відливальні установки, глазурувальна установка, загортальні автомати та інші.

Ступінь впливу шуму на здоров'я працівників залежить від кількох визначальних параметрів: характеристик самого шуму, тривалості його дій та індивідуальних особливостей організму. Шкідливий вплив шуму найперше позначається на органах слуху та загальних фізіологічних процесах. Найефективнішим підходом до мінімізації негативного впливу шуму є його зниження безпосередньо у місцях його виникнення. Для досягнення цієї мети реалізуються такі заходи:

- Максимальне уникнення ударних навантажень між деталями обладнання шляхом їх модифікації;
- Проведення ретельного статичного та динамічного балансування рухомих часток;
- Забезпечення звукоізоляції огорожувальних конструкцій;
- Регулярна заміна підшипників для запобігання зносу;
- Використання максимальних матеріалів з підвищеною в'язкістю для деталей, що контактують.

Вібрація

Обладнання створює загальну технологічну вібрацію, оскільки машини не потребують постійного ручного контакту. Вібрація передається на підлогу та впливає на людину. Гігієнічне нормування вібрацій встановлює допустимі рівні віброшвидкості(м/с) згідно з ДСН 3.3.6.039-99.

Приводи насосів та машин створюють вібрації та шуми, тому повинні бути максимально ізольованими від конструкцій обладнання. Для цього в цеху використовуються віброізолюючі фундаменти та віброізолятори трьох видів: гумові, пружинні та комбіновані. На постійних робочих місцях граничний рівень шуму- 85 дБА у частотах 31,5...8000 Гц.

Освітлення виробничих приміщень

Оптимальне освітлення робочих зон є ключовим аспектом даного проекту. У денну зміну перевага надається природному освітленню, що позитивно впливає на фізіологічний стан працівників. Для забезпечення належної видимості у будь-який час передбачена багаторівнева система штучного освітлення на основі люмінесцентних технологій.

Загальне освітлення створює базовий рівень освітленості в цеху, а на окремих виробничих лініях застосовано точкове локальне освітлення для виконання високоточних завдань. Для гарантування безперервності робочих процесів та безпеки персоналу у випадку аварійних ситуацій або технологічних збоїв у компресорній, котельні передбачено у автономне аварійне освітлення. Вся система освітлення розроблена та інстальована у повній відповідальності до технічних норм та правил, регламентованих В.2.5-28-2006.

Заходи з пожежної безпеки

Протипожежна безпека на підприємстві забезпечується комплексом заходів, що відповідають вимогам Закону України « Про пожежну безпеку», правил пожежної безпеки в Україні та супутніх нормативних документів.

Будівельні конструкції всіх виробничих приміщень виконані з негорючих матеріалів, а монтаж електроустановок та електропроводки здійснено у строгій відповідності до чинних протипожежних правил.

| | | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|--------|------|--|--|--|--|--|-----------|-----|
| | | | | | | | | | | Розділ 10 | Арк |
| Змн. | Арк | Недокум. | Підпис | Дата | | | | | | | 75 |

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Будівництво нового кондитерського підприємства в смт. Чорнобай Черкаської області є економічно обґрунтованим рішенням. Зробивши аналіз ринку було виявлено, що даний регіон не має власного виробництва запропонованого асортименту кондитерських виробів. Відсутність конкуренції в регіоні для запланованого підприємства, а також прогнозоване зростання споживачів, особливо за рахунок дитячого населення та через збільшення чисельності вимушено переселених осіб, дозволить ефективно задовольнити потреби місцевих жителів та усієї області кондитерськими виробами даного типу. Крім того, реалізація проєкту сприятиме економічному розвитку регіону шляхом створення нових робочих місць та підвищення рівня зайнятості населення.

В рамках даної кваліфікаційної роботи представлено проєктовані пропозиції щодо проєктування нового кондитерського виробництва. Запропоновані рішення спрямовані на оптимізацію виробничих процесів з метою випуску конкурентоспроможної продукції та створення сприятливого робочого середовища:

- Одним із ключовим елементом модернізації є безтарний спосіб зберігання цукру у силосах, а також безтарне зберігання патоки та молока згущеного з цукром, що дозволить знизити втрати сировини на етапі зберігання та підготовки її до виробництва та зменшити площі складських приміщень.
- Встановлення потоково-механізованої лінії виробництва помадних цукерок в безкрохмальні форми «WD» та лінії для формування аморфного ірису шляхом відливання GDT300 дозволять забезпечити високу якість формування корпусів цукерок та готового ірису, що дозволить збільшити відсоток виходу якісної продукції та заощадити на операціях, пов'язаних з використанням крохмальних форм.
- Використання горизонтальних пакувальних машин, що мають високу швидкість пакування, нижчий рівень шуму, відсутність вібрацій, та досить високу енергоекономічність, дозволить зменшити кількість пакувального обладнання і забезпечити якісне герметичне пакування кожного виробу, що позитивно впливатиме на термін зберігання та якість готових виробів.

З огляду на це, можна дійти висновку, що розроблений проєкт будівництва кондитерського підприємства та запропоновані передові рішення для його функціонування не лише забезпечать випуск широкого спектру високоякісних виробів, але й позиціонують підприємство з великим ринковим потенціалом, спроможним ефективно конкурувати з іншими вітчизняними виробниками кондитерської продукції.

| | | | | | | |
|------|-----|---------|--------|------|-------------------|-----|
| | | | | | Загальні висновки | Арк |
| Змн. | Арк | №докум. | Підпис | Дата | | 77 |

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ТА ПОСИЛАННЯ

1. 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. Гащук, Н.А. Гусятинська, С.Й. Крижанівський, Т.Т. Носенко - К.: НУХТ, 2024. - 62 с.
2. Цукерки. Загальні технічні умови: ДСТУ 4135:2021 [Введ. в дію 01.10.2021]. – К.: Держспоживстандарт України, 2021. – 24 с. (Національний стандарт України).
3. Глазур шоколадна ДСТУ 7623:2017 [Введ. в дію 01.04.2015] – К.: Держспоживстандарт України, 2015. – 35с. (Національний стандарт України).
4. Цукор білий ДСТУ 4623:2023. Загальні технічні умови: [Введ. в дію 01.11.2023]. – К.: Держспоживстандарт України, 2023. – 15 с. (Національний стандарт України).
5. ДСТУ 4274:2003. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні умови: [Введ. в дію 26.12.2003]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 7 с. (Національний стандарт України).
6. ДСТУ 4498:2005 Патока крохмальна. Технічні умови: [Введ. в дію 01.07.2006]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 10 с. (Національний стандарт України).
7. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови: [Введ. в дію 01.07.2006]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 5 с. (Національний стандарт України).
8. ДСТУ 1009:2005 Цукор ванільний. Технічні умови: [Введ. в дію 01.07.2006]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 16 с. (Національний стандарт України).
9. ГОСТ 32049-2013 Ароматизатори харчові, Загальні технічні умови: [Введ. в дію 01.01.2013]
10. ДСТУ 4700:2006 Коньяки України. Технічні умови: : [Введ. в дію 01.02.2008]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с. (Національний стандарт України).
11. ДСТУ 4326:2016 .Ірис. Загальні технічні умови [Введ. в дію 01.07.2017]. – К.: Держспоживстандарт України, 2016. – 11 с. (Національний стандарт України).
12. Характеристика помадних виробів. Режим доступу: <https://yak.koshachek.com>
13. Характеристика аморфного ірису . Режим доступу: <https://pidru4niki.com/>
14. Пакування кондитерських виробів. Режим доступу: <https://studfile.net/preview>
15. Пакування кондитерських виробів у гофротару. Режим доступу: <https://kolomyia24.com.ua>

| | | | | | | |
|------|-----|----------|--------|------|----------------------------|-----|
| Змн. | Арк | Недокум. | Підпис | Дата | Список використаних джерел | Арк |
| | | | | | | 78 |

16. Технологія галузі: метод, вказівки до складання технологічних схем кондитерського виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. спец. 7.09102 "Технологія хліба, кондитерського, макаронного виробів і харчоконцентратів" ден. та заоч. форм навч. / Дорохович А. М. та ін. К. : НУХТ, 2009. 52 с.
17. Технохімічний контроль виробництва. Режим доступу: <https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream>
18. Технохімічний контроль виробництва. Режим доступу: <https://vuzlit.com>
19. Основні функції та завдання виробничої лабораторії. Режим доступу: <https://studfile.net>
20. Права та обов'язки виробничої лабораторії. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua>
21. Система НАССП. Режим доступу: <https://dpss-ks.gov.ua>
22. Система управління якістю. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org>
23. Впровадження ISO на підприємстві. Режим доступу: <https://isocert.org.ua>
24. Метрологічне щ-забезпечення на підприємстві. Режим доступу: <https://stud.com.ua>
25. Аналіз та сучасний стан кондитерського підприємства. Режим доступу: <https://repository.kpi.kharkov.ua/>
26. Характеристика провідного обладнання відливальна машина лінії WD. Режим доступу: <https://www.w-u-d.com/ru/products/fondant-toffee/fondant-toffee.html>
27. Характеристика помадозбивальної машини «MICRON» Chocotech. Режим доступу: <https://www.chocotech.de/en/candy-products/fondant/micronr>
28. Характеристика глазурувальної лінії. Режим доступу: <https://deliciatechnology.com.ua>
29. Характеристика загортальних автоматів THEEGARTEN-PACTEC CHS . Режим доступу: <https://www.theegarten-pactec.de>
30. Харатеристика лінії GDT300. Режим доступу <https://www.isweetech.com/machines/deposited-toffee-production-line-gdt>
31. Характеристика варильного обладнання для уварювання ірисної маси . Режим доступу: <https://www.isweetech.com>
32. Характеристика температурвальних машин. Режим доступу: <https://stprom.com.ua>
33. Характеристика загортальних автоматів для аморфного ірису. Режим доступу: <https://www.bing.com>

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

91-а
Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів

"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті"

7–11 квітня 2025 р.

Частина 1

Київ НУХТ 2025

Зміст

| | |
|---|-----|
| 1. Technology of functional ingredients and new food..... | 7 |
| 2. Foodstuff expertise | 36 |
| 3. Technology of bread, pastry, pasta and food concentrates | 82 |
| 4. Grain processing technology | 112 |
| 5. Technology of sugars, polysaccharides and water treatment..... | 130 |
| 6. Technology of fermentation and wine..... | 149 |
| 7. Technology of preservation | 179 |
| 8. Technology of meat and meat products..... | 198 |
| 9. Technology of milk and dairy products..... | 248 |
| 10. Technology of fats and perfumery-cosmetic products | 267 |
| 11. Ecology and sustainable development | 280 |
| 12. Biotechnologies and bioengineering..... | 303 |

Content

| | |
|---|-----|
| 1. Технологія функціональних інгредієнтів та нових харчових продуктів..... | 7 |
| 2. Експертизи харчових продуктів..... | 36 |
| 3. Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів..... | 82 |
| 4. Технологія переробки зерна..... | 112 |
| 5. Технології цукру, полісахаридів і підготовки води..... | 130 |
| 6. Технологія продуктів бродіння і виноробства..... | 149 |
| 7. Технологія консервування..... | 179 |
| 8. Технологія м'яса і м'ясних продуктів..... | 198 |
| 9. Технологія молока і молочних продуктів | 248 |
| 10. Технологія жирів та парфумерно-косметичних виробів..... | 267 |
| 11. Екологія і сталий розвиток | 280 |
| 12. Біотехнології та біоінженерія..... | 303 |

24. Розширення асортименту органічних східних солодоців драгледоподібної консистенції за рахунок використання локальної сировини

Аня Божок, Катерина Зектер, Олена Кохан
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Серед вітчизняних органічних харчових продуктів ще відчувається дефіцит переробленої, багатокомпонентної продукції. Саме тому доцільність розширення сегменту органічних солодоців є актуальною задачею. Метою нашої науково-дослідної роботи є розширення асортименту органічних кондитерських виробів вітчизняного виробництва, а саме розширення лінійки східних солодоців за рахунок застосування місцевої органічної сировини та встановлення доцільності використання органічних соків та насіння льону в технології виробництва рахат-лукуму.

Матеріали і методи. В дослідженнях використовували органічну сировину, вирощену українськими органічними агровиробниками, а саме льон коричневий ТМ «Екород», сік яблучно-морквяний ТМ «Золотий пармен» та сік вишневий ТМ «GADZ». Для дослідження якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів використовували загальноприйняті в галузі методи.

Результати. Вибір в якості предмету дослідження саме рахат-лукуму обумовлюється тим, що цей кондитерський виріб виготовляється на основі невеликої кількості компонентів (цукор, кукурудзяний крохмаль та смакові інгредієнти). Поряд із цим, цей східний солодоць має і низку недоліків, серед них підвищений цукровміст, відсутність корисних компонентів у складі, обмежена кольорова гама, що знижує інтерес до цього виробу, особливо у молоді. Саме ці фактори і стали вирішальними для вибору тематики роботи, що передбачає удосконалення технології цього виробу, з метою усунення вищезазначених недоліків.

Деякі рецептури класичного рахат-лукуму містять в своєму складі різні види горіхів нами ж пропонується розширити асортимент рахат-лукуму, включивши до його складу насіння льону замість дороговартісної горіхової сировини та покращити споживчі характеристики за рахунок використання в його складі натуральних соків.

На першому етапі досліджували раціональне дозування насіння льону в рецептуру виробу. Внесення насіння льону здійснювали у гідратованому вигляді, попередньо провівши його гідратацію в соці, та в сухому вигляді перед процесом уварювання кондитерської маси для східного солодоцю.

За результатами пробного виготовлення зразка рахат-лукуму з додаванням сухого та гідратованого льону, було визначено, що виріб з використанням гідратованого льону має кращі органолептичні властивості. Також експериментально було встановлено, що льон краще замочувати в теплому соці, що інтенсифікує процес гідратації, сприяє зменшенню міцності оболонки насіння льону та надає йому приємний солодкуватий смак. Шляхом дегустаційної оцінки зразків рахат-лукуму було встановлено раціональне дозування гідратованого насіння льону в кількості 20% до рецептурної кількості цукру. Використання в рецептурі рахат-лукуму часткової заміни води на вишневий та яблучно-морквяний соки дозволяє надати більш яскравого кольору готовому виробу та насиченого смаку і аромату, без застосування додаткових фарбувальних та смако-ароматичних інгредієнтів.

Висновки. На основі проведених досліджень були розроблені нормативна документація на органічний рахат-лукум «Кіраз» та «Гюнеш», для яких характерне зниження цукровмісту на 29-32% та зниження калорійності на 10-12% в порівнянні з існуючими промисловими зразками, що є перспективним в контексті загального зниження калорійності раціону сучасної людини.

Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

**90th
International scientific conference
of young scientist and students**

**"Youth scientific achievements
to the 21st century nutrition
problem solution"**

April, 11–12 2024

Part 1

Kyiv, NUFT, 2024

Зміст

| | |
|---|-----|
| Introduction | 7 |
| 1. Technology of functional ingredients and new food | 9 |
| 2. Foodstuff expertise | 69 |
| 3. Technology of bread, pastry, pasta and food concentrates | 110 |
| 4. Grain processing technology | 142 |
| 5. Technology of sugars, polysaccharides and water treatment | 162 |
| 6. Technology of fermentation and wine | 196 |
| 7. Technology of preservation | 220 |
| 8. Technology of meat and meat products | 254 |
| 9. Technology of milk and dairy products | 308 |
| 10. Technology of fats and perfumery-cosmetic products | 328 |
| 11. Ecology and sustainable development | 340 |
| 12. Biotechnologies and bioengineering | 366 |

Content

| | |
|---|-----|
| Передмова | 7 |
| 1. Технологія функціональних інгредієнтів та нових харчових продуктів | 9 |
| 2. Експертизи харчових продуктів | 69 |
| 3. Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів | 110 |
| 4. Технологія переробки зерна | 142 |
| 5. Технології цукру, полісахаридів і підготовки води | 162 |
| 6. Технологія продуктів бродіння і виноробства | 196 |
| 7. Технологія консервування | 220 |
| 8. Технологія м'яса і м'ясних продуктів | 254 |
| 9. Технологія молока і молочних продуктів | 308 |
| 10. Технологія жирів та парфумерно-косметичних виробів | 328 |
| 11. Екологія і сталий розвиток | 340 |
| 12. Біотехнології та біоінженерія | 366 |

9. Вплив викидів котлоагрегатів підприємств хлібопекарської галузі на стан атмосферного повітря

Катерина Карповець, Катерина Зектер, Аліна Сірик, Ольга Євтушенко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Підприємства хлібопекарської галузі харчової промисловості відіграють головну соціальну і стратегічну роль у житті суспільства. Проте в процесі функціонування здійснюють значні екологічні впливи на довкілля, в тому числі викиди забруднювальних речовин у атмосферне повітря.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на основі методу аналізу літературних джерел й узагальнення наукових результатів за темою роботи.

Результати і обговорення. На підприємствах хлібопекарської галузі працюють парові і водогрійні котли, які відносяться до устаткування підвищеної небезпеки та є джерелом викидів забруднюючих речовин у повітря. Призначення котельних установок на підприємствах хлібопекарської галузі полягає в забезпеченні парою і гарячою водою необхідних параметрів для проведення технологічних процесів. Пару, в основному, одержують за рахунок теплоти, що виділяється при спалюванні органічного палива. Частка викидів забруднювальних речовин котельної порівняно з іншими джерелами емісії хоча і не домінуюча, проте значна – майже 8% від загальних обсягів [1]. Основними шкідливими речовинами, які потрапляють у повітря є сажа, NO_x, CO₂. Забруднення атмосферного повітря залежить від використання виду палива, від особливостей горіння якого залежить характер забруднення та методи очищення від продуктів згорання. Використання низькосортного палива, з одного боку, сприяє зменшенню поточних експлуатаційних витрат на придбання палива, а з іншого – підвищує кількість екологічно небезпечних забруднювачів, що викидаються в атмосферу. На роботу котельних установок підприємств хлібопекарської галузі також впливають технологічні та структурні фактори, а саме застарілі технології виробництва – основне обладнання у котельнях впроваджене в експлуатацію в 60–70 роки минулого століття і спроектоване за нормами 1950-х років, відпрацювало свій парковий ресурс. Одним із перспективних напрямків щодо зниження газового забруднення атмосферного повітря, є усунення причин виникнення шкідливих викидів шляхом активного впливу на процеси їх утворення. Для зменшення негативного впливу продуктів згорання на навколишнє середовище і здоров'я працівників використовуються різні методи очищення викидів та контролю якості палива [2].

Висновок. Отже, підприємства хлібопекарської галузі у процесі функціонування здійснюють значні екологічні впливи на стан атмосферного повітря. Потенційно небезпечним обладнанням, що може становити небезпеку життю та здоров'ю працівників, є котлоагрегати. Тому, при плануванні заходів та прийнятті відповідних управлінських рішень необхідно враховувати протиаварійний захист з урахуванням суттєвої екологічної модернізації котельень підприємств хлібопекарської галузі.

Література

1. Крусір Г.В. Оцінка екологічної безпеки хлібних виробів // Харчова наука і технологія. 2013. № 1. С. 84–87
2. Сірик А.О., Євтушенко О.В. Вплив викидів котлоагрегатів харчових підприємств на якість атмосферного повітря // «Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2023. № 4. С. 135-143.