**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»** | **«До захисту допущено»** |
|---|---|
| Директор інституту(декан факультету) | Завідувач кафедри |
| _____ О.В.Кочубей-Литвиненко | _____ В.М.Ковбаса |
| (підпис) (прізвище та ініціали) | (підпис) (прізвище та ініціали) |
| «___» _____ 2021 р. | «___» _____ 2021р. |

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
# НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

Зі спеціальності 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія
на тему : «Проєкт кондитерського підприємства з виробництва цукерок з комбінованими корпусами в м. Вознесенськ Миколаївської області»

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

Безпечна Софія Костянтинівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

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

Консультанти _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач_____
(підпис)

Київ, 2021

## Анотація

У кваліфікаційній роботі здійснено комплекс заходів із будівництва кондитерського підприємства з виробництва цукерок із комбінованими корпусами у м. Вознесенськ Миколаївської обл. При проектуванні даного кондитерського підприємства враховано потреби населення у даному асортименті виробів, обрано доцільні технології виробництва продукції, встановлено сучасне обладнання, підібраний такий асортимент виробів, який в подальшому можна буде доповнювати.

Роботою передбачається встановлення 2-х потоково-механізованих ліній. Одна з яких - JYT-800 - забезпечує виготовлення багатокорпусних цукерок «NUТусик» та «Амур». Інша – Frozenshell - виготовлення цукерок типу «Асорті» - «Compliment&Praline» та «Compliment&Strawberry».

Проект містить технологічні розрахунки та підбір необхідного обладнання. Доцільність заходів будівництва підтверджена техніко-економічними положеннями.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 96 сторінках, графічна частина представлена на 7 аркушах.



## Annotation

In the qualification work, a set of measures was carried out for the construction of a confectionery enterprise for the production of sweets with combined buildings in Voznesensk, Mykolaiv region. When designing this confectionery enterprise, the needs of the population in this range of products were taken into account, appropriate production technologies were selected, modern equipment was installed, and a product range was selected that can be supplemented in the future.

The work provides for the installation of 2 in-line mechanized lines. One of them-JYT - 800-provides the production of multi-body sweets "Nutusik" and "Amur". The other is Frozenshell-making assorted candies - "Compliment & Praline"and" Compliment&Strawberry".

The project contains technological calculations and selection of the necessary equipment. The expediency of construction measures is confirmed by technical and economic provisions.

The explanatory note of the qualification work is presented on 96 pages, the graphic part is presented on 7 sheets.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) _Навчально-науковий інститут харчових технологій___

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів_____

Освітній ступінь____бакалавр_____

**Спеціальність**181 Харчові технології_____

**(код і назва)**

**Освітньо-професійна програма** Харчові технології та інженерія_____

**(назва)**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач**

**кафедри_____**

**_____**

**“____” _____20___року**

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

Безпечної Софії Костянтинівни

(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема роботи Проєкт кондитерського підприємства з виробництва цукерок з комбінованими корпусами в м. Вознесенськ Миколаївської області

керівник роботи Кохан Олена Олександрівна , доцент, кандидат технічних наук

( прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “08” квітня 2021 року №236-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 4 червня 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи. Асортимент: двошарові цукерки «NUТусик» та «Амур», цукерки типу «Асорті» - «Compliment&Praline» та «Compliment&Strawberry».Встановлення потоково механізованої лінії з виробництва багатокорпусних цукерок - JYT-800 та лінії – Frozenshell для виготовлення цукерок типу «Асорті». Організація безтарного зберігання цукру у тканинних силосах із наступним транспортуванням з використанням повітродувок. Організація безтарного зберігання патоки. Організація сучасного індивідульного пакування для кожного виробутипу «флоу-пак» із комбінованого полімерного матеріалу для двошарових цукерок та упакування в запаєні корекси та художньо-оформлені коробки цукерок типу «Асорті».

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ.1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. 2. Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів. 2.1. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання,підготовки та транспортування сировини до виробництва . 2.2 Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції заданого асортименту.3.Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів. 4.Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.5.Технологічні розрахунки. 6.Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер. 7.Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання. 8.Специфікація основного технологічного обладнання. 9.Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10.Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.11.Заходи щодо енерго- та ресурсозаощадження. 12. Будівельна частина. 13. Система екологічного управління. 14.Безпека життєдіяльності 15. Висновки та рекомендації. Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічні схеми підготовки сировини до виробництва(А-4), апаратурно-технологічна схема виробництва двошарових цукерок та цукерок типу «Асорті» (А-4), план на відмітці + 0,000( А-4), план на відмітці +4,800 (А-4), розрізи (А-4),генеральний план(А-4),експлікація (А-4).

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання "08" квітня 2021 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|---|---|---|---|
| 1 | Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. | 05.05-06.05.2021 | виконано |
| 2 | Характеристика товарної продукції, сировини основних та допоміжних матеріалів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання. | 07.05.2021 | виконано |
| 3 | Технологічні розрахунки. | 08.05-09.05.2021 | виконано |
| 4 | Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок і підбір обладнання. | 10.05-12.05.2021 | виконано |
| 5 | Компонування відділень підприємства і обладнання. Опис вибраного рішення і будівельних конструкцій. | 13.05-14.05.2021 | виконано |
| 6 | Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Заходи щодо ресурсозбереження | 15.05-16.05.2021 | виконано |
| 7 | Креслення технологічної схеми | 17.05-18.05.2021 | виконано |
| 8 | Креслення планів підприємства | 19.05-25.05.2021 | виконано |
| 9 | Креслення розрізів підприємства | 26.05-28.05.2021 | виконано |
| 10 | Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення | 29.05.2021 | виконано |
| 11 | Безпека життєдіяльності, система екологічного управління | 30.05-31.05.2021 | виконано |
| 12 | Оформлення пояснювальної записки | 01.06-02.06.2021 | виконано |
| 13 | Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру | 03.06-05.06.2021 | виконано |

**Здобувач** _____ Безпечна С.К.
(підпис) (прізвище та ініціали)

**Керівник роботи** _____ Кохан О.О.
( підпис ) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП ..... 6
РОЗДІЛ 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції ..... 8
РОЗДІЛ 2.Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів ..... 15
2.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання,підготовки та транспортування сировини до виробництва ..... 15
2.2 Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції заданого асортименту ..... 18
РОЗДІЛ 3.Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів ..... 21
РОЗДІЛ 4.Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання ..... 36
РОЗДІЛ 5.Технологічні розрахунки ..... 39
5.1 Вихідні дані для технологічних розрахунків ..... 39
5.2 Продуктовий розрахунок ..... 46
5.2.1 Розрахунок витрат основної сировини ..... 46
5.2.2 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва ..... 48
5.2.3. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів ..... 52
РОЗДІЛ 6.Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари,допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер ..... 57
6.1 Розрахунок складів безтарного зберігання сировини ..... 57
6.2 Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання ..... 58
6.3 Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів ..... 61

6.4.Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції ..... 63
РОЗДІЛ 7.Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання ..... 65
РОЗДІЛ 8.Специфікація основного технологічного обладнання ..... 71
РОЗДІЛ 9.Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення ..... 72
9.2. Метрологічне забезпечення ..... 77
РОЗДІЛ 10.Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства .... 80
10.2 Вентиляція і кондиціювання ..... 80
10.3 Водопостачання ..... 82
10.3.1 Холодне водопостачання ..... 82
10.3.2 Гаряче водопостачання ..... 82
10.4 Каналізація ..... 84
10.5. Газопостачання ..... 84
10.6. Паропостачання ..... 85
10.7 . Холодозабезпечення ..... 86
РОЗДІЛ 11.Заходи щодо енерго- та ресурсозаощадження ..... 87
РОЗДІЛ 12.Будівельна частина ..... 90
РОЗДІЛ 13.Система екологічного управління ..... 91
РОЗДІЛ 14.Безпека життєдіяльності ..... 93
Висновки та рекомендації ..... 95
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ..... 95

# ВСТУП

У харчовій промисловості однією з найбільших є кондитерська галузь. Останні роки кондитерська галузь характеризується стабільністю та стрімким розвитком. Досліджено, що саме кондитерська галузь очолила рейтинг найменш вразливих діяльностей до негативних факторів та спадів в економіці України і світу в цілому [1]. Спостерігається вплив збільшення коефіцієнта продажів кондитерських виробів на ринку в Україні, який перевищує значимість інфляції.

Причина зростання продажів в тому, що кондитерські компанії досить поступово підіймали ціни на товари, застосовували маркетингові стратегії на товари з великою вагою (наприклад, «Snickers Super +1»). На зростання також вплинуло перерозподіл переваг покупців в різні сегменти. На рис.1 зображено зміну продажів у грошовому вираженні у 2018 році відносно 2017 року.

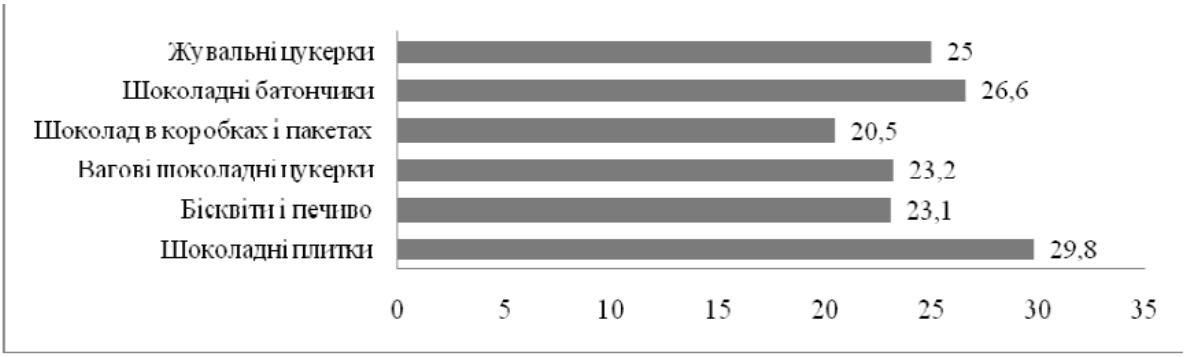


Рисунок 1 – Зміна продажів кондитерської продукції

У вище наведеній діаграмі спостерігається, що найбільшою популярністю серед населення України користуються шоколадні плитки. Велика кількість гравців на ринку і сильна цінова конкуренція в шоколадних плитках привели до того, що категорія стала однією з найбільш рекламованих в продовольчому секторі. Як результат, 41% продажів шоколадок пройшли через промо. Найпоширенішим видом промо традиційно є тимчасове зниження ціни. Крім проведення акцій, виробники стали більш уважними до самого продукту. Якщо раніше бренди активно управляли ціною за рахунок зменшення ваги шоколадки, обсягу упаковки або рецептури, то сьогодні такі кроки можуть негативно позначитися на репутації компанії і продажах. Покупці стали перевіряти, який відсоток какао вказано на упаковці, перераховують ціну на кількість грам і порівнюють з іншими пропозиціями. . Виробникам довелося змінити тактику. Компанії стали розвивати альтернативні сегменти, наприклад, пропонувати плитки з наповнювачами, в яких велика частина шоколаду замінена більш дешевим компонентом. Споживач сприймає такий продукт як більш економний варіант солодкого і можливість спробувати різні смаки, а не як спробу обману. Як результат, споживач активно відмовляється від "класичного" шоколаду без добавок на користь інших сегментів [2].

Аналогічна ситуація склалася і в категорії батончики, адже такий продукт має більш вигідне співвідношення ціна/вага, широкий асортимент, що пов’язано із введенням на ринок лімітованих серій. Такі особливості збільшили зростання

продажів на 26,6%. Якщо раніше українці надавали перевагу імпортним товарам, вважаючи їх кращими за якістю, то на даному етапі промисловість модернізувалась і забезпечує попит населення країни, а також успішно конкурує з іноземними виробниками. На підприємствах України з'явилось сучасне обладнання, яке є більш доступним, ніж у попередні роки, це дозволило промисловості вийти на новий рівень.

Відстежується зростання попиту на преміальні сегменти кондитерських виробів. Очолюють ринок таких кондитерських виробів цукерки в художньо оформлених коробках. Дані вироби часто купують на подарунок. Вихід таких цукерок невелекий 100-300 г, тому покупці сприймають такий товар як можливість спробувати продукцію високої якості, при цьому ціна залишається невисокою за коробку, що не відлякує потенційних споживачів. Перевагою такого виду цукерок є те, що виробникам можна легко урізноманітнювати види цукерок і створювати багато нової продукції на будь-який смак.

Отже, спостерігаючи динаміку попиту населення України в продуктах слід зазначити, що кондитерські вироби займають велику частку, яка стабільно зростає. Паралельно з цим спостерігається зміна потреб населення, яке відійшло від вподобань класичних видів солодощів до виробів із більш різноманітним складом сировини та дешевшою собівартістю, наприклад шоколадні батончики. Також незмінно зростає попит на преміальні сегменти – подарункові упаковки цукерок. При цьому залишаються популярними вироби, які можна назвати маркетинговими феноменами – батончики «Snickers», «Mars» тощо. Тому виробникам цукристих кондитерських виробів необхідно розширювати асортимент такого виду виробів, дотримуючись високої якості, при цьому зменшуючи собівартість за рахунок автоматизованого обладнання, дешевших видів пакування тощо.

# РОЗДІЛ 1.
## Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції

Дипломний проєкт передбачає будівництво кондитерського підприємства з виробництва цукерок у м. Вознесенськ, Миколаївської області.

Вознесенськ – місто, що має обласне значення у Миколаївській області України. Населення становить 34,4 тис. осіб. Загальна площа становить 22,56 км$^2$. [23]

Місто розташоване в південній частині України в центрі Миколаївської області. Вознесенськ також має важливі водні транспортні артерії, адже містом протікає річка Південний Буг з притокою – річкою Мертвовод. За рахунок цих річок та великої кількості підземних прісних джерел місто забезпечене якісним водопостачанням, більшість підприємств мають свої артезіанські свердловини. [24]

На даному етапі розвитку у місті діють такі основні підприємства[25]:

- ТОВ "В-ЦЕНТР" . Напрям діяльності підприємства - дублення шкур і оздоблення шкіри;
- ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО "ВІКТОРІЯ 8". Діяльність - виробництво іншого верхнього одягу;
- ТОВ "НІМФЕЯ". Специфіка виробництва - виробництво іншого одягу й аксесуарів;
- ТОВ «УШК». Діяльність - дублення шкур і оздоблення шкіри;
- ТОВ "ВОЗНЕСЕНСЬКА ВЗУТТЄВА ФАБРИКА". Спрямування діяльності - виробництво взуття;
- ТДВ "ВОЗНЕСЕНСЬКИЙ ХЛІБОЗАВОД". Підприємство харчової промисловості, що займається виробництвом хлібобулочних виробів;
- ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО "ПРОМІНЬ" - виробництво іншого верхнього одягу;
- ФІЛІЯ "ВОЗНЕСЕНСЬКА" ТОВ "ЮПІТЕР", діяльність - виробництво виробів із бетону для будівництва.

Серед вищезгаданих підприємств можна відокремити лише одне підприємство харчової промисловості, що займається виробництвом хлібобулочних виробів. У м. Вознесенськ немає жодного потужного кондитерського підприємства, яке спрямоване на виробництво цукрових кондитерських виробів. Потребу у кондитерських виробах на даний момент задовольняють промислові гіганти України ( такі як корпорація «Рошен», «АВК» тощо), які доставляють вироби транспортними шляхами – як наслідок собівартість виробів зростає, а також малі кондитерські підприємства, що не спроможні самостійно задовольнити потреби у цукристих кондитерських виробах населення регіону. До того ж на таких підприємствах багато ручної праці, тому такі вироби можуть бути вищі за ціною, але часто такі вироби виготовляють сумнівної якості, бо виготовляються без дотримання норм системи НАССР. Тому рішення побудувати потужне підприємство з становленням потоково-механізованих ліній з виробництва цукерок є перспективним. Вироби матимуть попит та будуть конкурентноспроможними.

Також великою перевагою побудови такого підприємства у м. Вознесенськ є збільшення сектору зайнятих у промисловості шляхом створення великої кількості робочих місць. На даному етапі діяльність населення м. Вознесенськ та району зосереджена у сільському господарстві та виробництві паливно енергетичних ресурсів (становить близько 50% від загального виробництва, харчова промисловість має порівняно низьку задіяність – 14%).[22] Діяльність спроектованого підприємства також частково допоможе вирішити проблему з безробіттям, адже це є актуальним як для даного регіону так і для України в цілому.

На спроектованому підприємстві виготовлятиметься такий асортимент виробів: цукерки з комбінованими корпусами ( «NUTусик» та «Амур»), та цукерки відформовані шляхом формування кошика із шоколаду та відливання начинки в кошик («Compliment&Praline» та «Compliment&Strawberry»), цукерки розфасовані у художньо оформлені коробки.

Дипломним проектом передбачається встановлення 2-х потоково-механізованих ліній. Одна з яких - JYT-800 - забезпечує виготовлення багатокорпусних цукерок «NUTусик» та «Амур». Інша – Frozenshell - виготовлення цукерок типу «Асорті» - «Compliment&Praline» та «Compliment&Strawberry».

При виробництві багатошарових цукерок «NUTусик» та «Амур» застосовується сучасний підхід до виробництва із застосуванням новітнього та високопродуктивного обладнання. Вироби формуються із попередньо підготовлених 2-х цукеркових мас: нугоподібної та карамелеподібної. Із цих мас нашаровуванням та прокатуванням формується пласт, який далі, після охолодження, розрізають поперечно та поздовжньо, таким чином отримується корпус, що надходить на глазурування

Лінія JYT-800 є універсальною, адже дозволяє виготовляти вироби різноманітного складу із мінімальними втратами сухих речовин при формуванні, якщо порівнювати із іншими способами формування таких цукерок.

До складу цієї лінії, а саме підготовчого та цукерковарильного відділень входить таке обладнання:

- гомогенізатор SHUOMAN для відновлення сухого яєчного білка[30];
- жиротопка АРЖ-НП-300 для розтоплення кондитерського жиру;
- ГРАВОМАТ BDS 0116 для приготування цукрово-патокового сиропу;
- вакуумна колонка плівкового типу ВКК 0500Z для уварювання карамельної маси та цукрово-патокового сиропу.

Для темперування глазурі використовується темперувальна багатозонна машина вертикальна із електричним джерелом тепла.

Для упакування цукерок «Амур» та «NUTусик» використовується комбінований полімерний матеріал, який вирізняється на ринку параметрами, що задовольняють усі вимоги відносно пакувальних матеріалів для харчових продуктів. Крім захисних властивостей цей матеріал надає поверхні упаковки глянець, блиск, робить кольори візуально більш яскравими, упаковка сприймається більш «живою» та має «свіжий» вигляд. Також цей матеріал має високу міцність.

При виробництві цукерок типу «Асорті» використовується таке основне технологічне обладнання:

- обладнання для формування кошика із шоколаду Frozenshell;
- обладнання для відсадження начинки у форми-кошики Pralimat;
- охолоджувальний тунель Type LSK Thermo-Flow® plus.

Ці види обладнання є сучасними, високопродуктивними, вони забезпечують точність та якість технологічного процесу.

Порівняльна характеристика відомих способів формування форм. [29]

Одним із найбільш відомих способів виготовлення цукерок типу" асорті"є виробництво, що включає етапи отримання відкритої шоколадної оболонки, її охолодження, заповнення оболонки начинкою і заливку цукерки шоколадною масою з утворенням денця.

Недоліками цього способу є обмежена тривалість зберігання даних цукерок і погіршені якісні показники через можливість відшарування шоколадної оболонки від начинки з утворенням кристалічної структури в начинці.

Найбільш близьким за технічною сутністю, перспективним, економічно-вигідним і відомий якісними результатами є виробництво шляхом формування шоколадної оболонки способом, що передбачає її виливку в осередки форм, охолодження отриманої оболонки, заповнення її начинкою і формування готових виробів. [29]

Недоліками такого способу є обмеженість його зберігання близько двох місяців, великі втрати при виробництві і недостатньо стабільні якісні показники.

Технічно найвищий результат має обладнання, яке передбачає утворення форм-кошиків шляхом занурення штампів геометричних форм, що об'єднані на металевій плиті і охолоджених до температури -12…-14°С, у ванну з відтемперованим шоколадом, далі плита піддається вібровпливу, штампи подаються на конвеєр – у результаті відділяються шоколадні форми. При цьому відбувається зменшення тривалості процесу.

Така технологія дозволяє істотно знизити витрату шоколаду для формування до 30-40%, що позитивно впливає на якість готових виробів. При цьому збільшується термін зберігання цукерок до 9 місяців за рахунок того, що відбувається формування суцільної оболонки із шоколаду, яка не утвоює тріщин, адже не піддається частому фізичному впливу та не зазнає деформацій. Така оболонка не утворює тріщин під час зберігання, це забезпечує збереження цілісності зовнішнього вигляду.6]

Саме за такою технологією виготовляються цукерки, що передбачені дипломним проектом.

Основним обладнанням при приготуванні цукерок «Compliment&Praline» та «Compliment&Strawberry» є обладнання для формування форм-кошиків Frozenshell. Ця установка є унікальною, адже дозволяє виготовляти зовсім нові шоколадні вироби. [32] На несучій плиті розміщені дуже охолоджені формувальні штампи які опускаються у місткість із відтемперованим шоколадом. При цьому висота готових шоколадних форм залежить від ступеня занурення штампів у шоколад.

Потім отримані корзинки відсаджуються із несучої плити на транспортер і надходять до охолоджувального тунелю. Форми прикріплюються до транспортера напівріджими днищами, тому при транспортуванні не переміщаються. [32]

Перевагами такої установки є те, що можна легко видозмінювати форму корзинок за рахунок зміни несучої плити зі штампами.

Після охолодження форми готові до заповнення начинкою. Для відсадження начинок використовується машина Pralimat. Дана машина передбачена для відсадження жироподібних начинок (крем-ганаш, пралінеподібна маса, тощо). [33]

Такі види цукеркових виробів користуються попитом у населення, тому реалізація продукції розповсюджуватиметься у географічно ширших межах. Зокрема, крім м. Вознесенськ та регіону, серед основних міст-споживачів стане обласний центр – м. Миколаїв. За рахунок дотримання норм виробництва за системою ХАССП продукція спроектованого підприємства є конкурентноспроможною не лише на внутрішньому ринку України, а й на зовнішньому. Тому ринок збуту буде розширюватися за рахунок продажу в країнах Європи. [27]

Важливою умовою при проектуванні нового підприємства є розрахунок доцільності будівництва на бажаній території. Тобто цей етап є своєрідним підтвердженням вище згаданих переваг у числовому вираженні.

Необхідна виробнича потужність проектованого підприємства визначається за формулою:

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

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

$A$- розрахункова чисельність населення, тис. чол.;

$B$- виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у даному місті, районі, області тис. т/рік;

$n$- норма споживання кондитерських виробів на 1 людину на рік, кг.

Регіон збуту передбачається – м. Миколаїв (486,267 тис. чол.) та уся Миколаївська обл.(1441,324 тис. чол.), а також м. Одеса (1015,372 тис. чол.) та Одеська обл.( 2368,107 тис. чол.). [26]

*Таблиця 1.1 – Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями*

| № | Категорія споживачів кондитерських виробів | Чисельність населення, тис. чол. |
|---|---|---|
| 1 | Місцеве населення міста та області | 486,267+1441,324+1015,372 +2368,107= 5311,07 |
| 2 | Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті (становить 10% від чисельності місцевого населення), а також міст, куди вивозять кондитерські вироби | 531,107 |
| 3 | Транзитне населення (становить 5% від чисельності місцевого населення) | 265,554 |
| 4 | Природний приріст населення за 10 років (для розрахунку приймаємо 1% за рік від загальної чисельності місцевого населення) | $= 5311,07*(1+1/100)^{10}- 5311,07 = 5866,725 -5311,07 = 555,655$ |
| 5 | Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста(для розрахунку приймаємо 1% за рік від загальної чисельності місцевого населення) | $= 5311,07*(1+1/100)^{5}- 5311,07 = 5581,988 - 5311,07 = 270,918$ |
| 6 | Загальна кількість споживачів кондитерських виробів | 6934,304 |

*Розрахунок потреби населення в цукеркових кондитерських виробах*

Потреба у кондитерських виробах на 1 душу населення на рік становить 13,2 кг. При розрахунку потреби необхідно враховувати частку споживання фруктів, а також клімат місцевості(адже у більш прохолодних регіонах менше вирощують ягоди та фрукти і населення більше споживає солодощів).

Отже, норма споживання кондитерських виробів із урахуванням правки ( 0,85 для населення території України) становить:

13,2 * 0,85 = 11,22 кг.

Частка споживання цукрових кондитерських виробів становить 40-60%.

100 – 11,22

60 - x

x = 6,73 кг

При цьому частка споживання цукеркових виробів становить 25%

6,73 – 100

x – 25

x = 1,68 кг

$$P = \frac{\left(0{,}85\left(\frac{6934304 \cdot 1{,}68}{1000} - 100\right)\right)}{1000} = 9{,}817 \text{ тис.т/рік}$$

*Таблиця 1.2 – Розрахунок виробничої потужності нового підприємства*

| № | Показники | тис. т/рік |
|---|---|---|
| 1 | Необхідна потужність підприємств регіону | 9,817 |
| 2 | Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств | 0,4 |
| 3 | Дефіцит виробничих потужностей | 9,417 |
| 4 | Компенсація виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства | 3,748 + 0,946 /9,417 =4,694/9,417 = 0,50 50% |

Встановлено, що будівництво підприємства із потужністю 0,019 тис. т/добу (4,694 тис. т/рік) дозволить перекрити дефіцит на 50%.

Ціна на вироби даного підприємства буде на рівень нижче продукції, що виготовляється невеликими підприємствами без встановлення автоматизації та навіть великих підприємств із інших регіонів за рахунок нівелювання витрат на транспортні засоби. Проведення маркетингових досліджень дозволили встановити, що ціна на вагові вироби коливатиметься в межах 90-150 грн/кг, а виробів, що розфасовані у художньо оформлені короби становитиме в межах 70-120 грн/шт. Такий продукт відповідатиме вимогам споживачів стосовно співвідношення ціни/якості.

Договірні відносини є основою матеріально-технічного забезпечення підприємства, надаватиметься перевага тим постачальникам, які мають продукцію стабільно високої якості за доступною ціною. При цьому враховуватиметься відстань та спосіб доставки, адже витрати на транспортування є важливою умовою при розрахунку собівартості продукції та ефективності підприємства.

Підприємство буде забезпечується водою із власної артезіанської свердловини. Електроенергія надходить із міської електромережі, але з дотриманням обов'язкової умови – наявність підстанції для забезпечення стабільної напруги.

Постачальники сировини обираються за співвідношенням ціни(її стабільності) та якості. Так, як від Миколаївської області до Одеського порту відстань невелика, то можливий варіант покупки окремих видів сировини із інших країн, клімат яких є більш оптимальних для круглорічного вирощування, також часто у таких країнах є дешевшою наймана праця.

*Таблиця 1.3 – Постачальники основної сировини*

| Сировина | Постачальники | Спосіб постачання |
|---|---|---|
| Цукор | ТОВ «Засельський цукровий завод»; ПрАТ ПК «Поділля»; ПП «Ланнівский цукровий завод», прямими постачальниками із Бразилії в порт м. Одеса | Тарно у мішках |
| Патока | ПрАТ «Інтеркорн процессінг індастрі» (м. Дніпро», ПрАТ «Дніпровський крохмалопатоковй комбінат» (смт. Дніпровське, Дніпропетровська область) | Безтарно в автоцистернах |

*Кінець табл.1.3.*

| | | |
|---|---|---|
| Сухий білок | ТОВ «Ralbi» | Тарно у мішках |
| Шоколадна глазур | ПП «Кондитер-Сервіс» | Тарно у мішках |
| Арахіс | "Bold" Індія | Тарно у мішках |
| Фундук | ПМП "ІНАВТОСТРАХ" | Тарно у мішках |
| Жир кондитерський | ПАТ «ОДЕСЬКИЙ ОЛІЙНОЖИРОВИЙ КОМБІНАТ» | Тарно у коробках |
| Полуниця сублімована | ФОП Лесечко О.І «GF Trading» | Тарно у коробках |
| Ароматизатори | «PROSPERA» (СТАР І.К., ПП) | Тарно у спеціальних упаковках |

# РОЗДІЛ 2.
# Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів

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

При виробництві цукерок «NUТусик» та «Амур» використовується така сировина:

- цукор білий кристалічний;
- патока;
- молоко згущене із цукром;
- жир кондитерський;
- глазур шоколадна;
- білок яєчний сухий;
- арахіс;
- ванілін та «Вершковий» ароматизатор.

При виробництві цукерок типу «Асорті» - «Compliment&Praline» та «Compliment&Strawberry» використовується наступна сировина:

- білий шоколад;
- фундук («Compliment&Praline»);
- масло какао («Compliment&Praline»);
- ванільний ароматизатор ( «Compliment&Praline»);
- ванілін ( «Compliment&Praline» );
- цукор білий кристалічний («Compliment&Praline»);
- молочний шоколад ( «Compliment&Strawberry» );
- кокосове масло («Compliment&Strawberry»);
- сухе молоко («Compliment&Strawberry»);
- полуниця («Compliment&Strawberry»);

Підготовка сировини є обов‘язковим етапом виробництва, адже якість готової продукції напряму залежить від якості сировини. Основна мета підготовки сировини є її інспекція та очищення від усіх можливих домішок. Сипку сировину просіюють та пропускають крізь металоуловлювачі, або ж переводять у розчин і проціджують як більшість рідких інгредієнтів. При цьому виділяється певна специфіка для кожного окремого виду сировини, яка залежить не лише від агрегатного стану , а й фізико-хімічними властивостями.

***Цукор білий кристалічний***

Надходить на підприємство автотранспортом, фасованим у мішки місткістю 50 кг. За допомогою мішкеперекидача (1) цукор направляють на просіювання. Цукор очищують від сміттєвих та метало-магнітних домішок за допомогою просіювача П2-П «Піонер»(2), після чого переміщають за допомогою пневмотранспортера(3) у тканинні силоси SPTFI008(4) для зберігання, дотримуючись необхідних умов зберігання: приміщення має бути чистим та сухим, вологість повітря не більше 70%, при температурі 20℃, без контакту із компонентами, що можуть негативно впливати на якість цукру. [4]

***Патока***

Доставляють на завод безтарно – у автоцистернах. Патоку перекачують у бункер для зберігання(5), попередньо підігрівши з мінімальною тривалістю. Вологість повітря при зберіганні має бути не більше 70 %, температура 12-14℃ при підземному зберіганні. [4]

Для полегшення переміщення патоки на виробництво її попередньо підігрівають до температури 40-50℃ та перекачують шестеринчастим насосом(6). Для очищення від сторонніх домішок патоку проціджують через металеві сита із діаметром отворів 3 мм у спеціальній ємності (7) після чого подають плужерним насосом(8) на приготування цукрово-патокового сиропу.

***Молоко згущене з цукром***

Надходить на ппідприємство у тарі, зберігається на піддонах у холодильному приміщенні(16) при температурі від 0℃ до 10℃ та відносній вологості повітря не більше 80%. Підготовка до виробничого процесу полягає в проціджуванні через металеві сита із діаметром отворів 0,5 мм у спеціальній ємності(19) та перекачують шестеренчастим насосом(6) далі на виробництво. [7]

***Жир кондитерський***

Доставляють на підприємство у тарі – ящиках. Зберігають при температурі від 0℃ до 10℃ та відносній вологості повітря не більше 80% у холодильному приміщенні(16). Підготовка до виробничого процесу полягає в розтопленні за допомогою жиротопки АРЖ-НП-300(17) та одночасному проціджуванні у даному апараті. Потім розтоплений жир перекачують шестеренчастим насосом(6) до витратної ємності з мішалкою(18), після чого транспортується за допомогою трубопроводу з використанням плунжерного насосу (8). [7]

***Глазур шоколадна***

Надходить у ящиках та зберігається у чистих та сухих холодильних приміщеннях(16) при відносній вологості повітря до 75 %. Очищення глазурі відбувається після розтоплення у жиротопці АРЖ-НП-300(17), після чого глазур перекачується у витратну ємність з мішалкою(18) шестеренчастим насосом(6). Потім глазур шестеренчастим насосом (6) подаються у темперувальну багатозонну машину електрично-водневого типу (26). Глазур темперують тристадійно ( 45-28-32℃ ), враховуючи поліморфні зміни какао-масла, щоб досягти стабільної форми для попередження жирового посивіння. [5]

***Білок яєчний сухий***

На завод доставляють у тарі, поліетиленових мішках, масою по 25 кг. Зберігають у чистих, сухих приміщенням при температурі до 20℃ із відносною вологістю повітря до 75%. Перед подачею на виробничі процеси білок просіюються крізь сита із діаметром отворів 1 мм та відділяють від метало-магнітних домішок на просіювачі П2-П «Піонер»(2). Важливим етапом підготовки білка сухого яєчного до виробництва є його відновлення водою, у пропорції 1:7 з використанням гомогенізатора SHUOMAN(10). Попередньо підготовлену воду дозують за допомогою водного витратоміра(9). Відновлений білок перекачують по трубопроводах з використанням плунжерного насосу(8).

***Арахіс та фундук***

Надходять у мішках масою 50 кг. Ці продукти є алергенами, тому їх зберігають в окремому складі для горіхової сировини, дотримуючись температури 18-20℃ та вологості повітря не більше 75 %.

Перед додаванням арахісу у цукеркову масу він проходить декілька етапів підготовки. Спочатку арахіс калібрують та відділяють від домішок на аспіраційній сортувально-очищувальній машині типу К-549(13), потім транспортером переміщають до обсмажувальної машини (15), де обсмажують при температурі 130-140℃ 7-10 хв, після чого подають на охолодження до тунелю (16). [5]

Підготовка фундука також полягає в калібруванні, очищенні на аспіраційно-сортувальній машині К-549 та обсмаженні у печі конвективно-кондуктивного типу при температурі 180 -190 С 5-8 хв.

***Ванілін та ароматизатор «Вершковий»***

Ці види сировини надходять на підприємство у герметичній поліетиленовій тарі та зберігаються в окремому складському приміщенні при температурі до 25℃ та відносній вологості повітря до 75 %. Ароматизатори використовують у сухому вигляді, тому перед подачею на виробництво їх просіюють крізь сита з діаметром отворів 1,5-2,0 мм та пропускають через металомагнітні уловлювачі. [3]

***Ванільний ароматизатор***

Надходить у герметичній тарі та зберігається в окремому закритому та затемненому складському приміщенні при температурі не вище 25℃. Перед використанням можливе додаткове процідження.

***Шоколад***

При виробництві цукерок типу «Асорті» за рецептурою використовуються білий та молочний шоколад.

Усі види шоколаду на підприємство надходять у спеціальній тарі. При зберігання дотримуються умови чистих та сухих холодильних приміщень (16) при відносній вологості повітря до 75 %.

Очищується білий та молочний шоколад при розтопленні в установках АРЖ-НП-300(17). Потім білий та молочний шоколад перекачуються у витратну ємність з мішалкою(18) шестеренчастим насосом(6). Наступний етап підготовки шоколаду – темперування у багатозонній горизонтальній темперувальній машині(26). Білий та молочний шоколад темперують у декілька температурних стадій:

- нагрівання до 45-50℃;
- охолодження до 26-37℃;
- підігрів до 29-30℃.

У результаті кристалізуються лише стабільні форми какао-масла, вироби з такого шоколаду не матимуть слідів від жирового посивіння.

***Масло-какао***

Надходить до холодильного складу у ящиках. Зберігається при температурі від 0℃ до 10℃ та відносній вологості повітря не більше 80% у холодильних прміщеннях(16). Масло розтоплюється та проціджуєтья на жиротопці АРЖ-НП-300(17), після чого перекачується насосом(6) до витратної ємності із мішалкою та водяною сорочкою(18).

***Кокосове масло***

Аналогічно іншим жировим компонентам надходить у ящиках та зберігається за температурного режиму від 0℃ до 10℃ та відносній вологості повітря не більше 80%(16). Проходить етап розтоплення та очищення на жиротопці(17), після чого надходить за допомогою шестеренного насосу(6) на проміжне зберігання до витратної ємності із мішалкою(18).

***Сухе молоко***

Сухе молоко надходить запакованим у поліетиленових мішках по 25 кг. Зберігається у чистих та сухих приміщеннях при температурі до 20℃ із відносною вологістю повітря до 75%. Перед подачею на виробництво молоко просіюють крізь сита із діаметром отворів 1 мм та відділяють від метало-магнітних домішок на просіювачі П2-П «Піонер»(2). Така підготовка зумовлена тим, що на наступних етапах цей компонент подається у сухому вигляді.

***Полуниця сублімована***

Цей продукт надходить в поілетиленових пакетах, зберігається у чистих та сухих приміщеннях при температурі до 20℃ із відносною вологістю повітря до 75%. Підготовка полягає в інспектуванні співробітником підприємства на столі(52), під час огляду виділяються будь-які сторонні домішки.

## 2.2 Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції заданого асортименту

*Опис апаратурно технологічної схеми виробництва багатокорпусних цукерок*

Цукерки «Амур» та «NUTусик» складаються з 2-х шарів: нугоподібного та шару із м’якої карамелі. [10]

Для приготування карамелі спочатку готують цукрово-патоковий сироп у сироповарильній станції ГРАВОМАТ BDS 0116(21), куди дозуються за допомогою дозатора для сипких компонентів(22) цукор та за до допомогою дозатора рідких компонентів(23) вода та патока. Воду додають у кількості 20% до маси цукру. [10] Усі інгредієнти ретельно перемішуються та уварюються до досягнення температури 108…112℃, потім туди ж дозують інші рецептурні компоненти: жир кондитерський, згущене молоко. Після чого уварена перекачується до вакуумної варильної колонки плівкового типу ВКК 0500 Z (25). Там маса уварюється до температури 122..128℃. Далі уварена маса охолоджується до температури 110℃. Потім карамель подають насосом(6) до темперувальної машини(26), звідки відтемперована маса перекачується насосом плунжерним (8) по трубопроводах.

При приготуванні нугоподібного корпусу виділяють декілька етапів.

Першим етапом є приготування цукрово-пакового сиропу. Цей етап відбувається в автоматі ГРАВОМАТ BDS 0116(21), куди дозуються за допомогою дозатора для сипких компонентів(22) цукор та за до допомогою дозатора рідких компонентів(23) вода та патока. Воду додають у кількості 20% до маси цукру та проводять розчинення у спеціальній ємності(24). Усі інгредієнти ретельно перемішуються та уварюються до досягнення температури 108…112℃, після чого перекачується до вакуумної варильної колонки плівкового типу ВКК 0500 Z(25). Там цукрово-патоковий сиром уварюється до температури 122..128℃ до масової

частки сухих речовин 94-96%. Далі уварений сироп охолоджується до температури 110℃ та перекачується(6) до проміжної ємності із мішалкою(27). [6]

Готовий та охолоджений цукрово-патоковий сироп перекачується в аератор періодичної дії Tanis Batch Aerator A-41(28), туди ж додається відновлений білок. Рецептурні компоненти перемішуються та насичуються повітрям під тиском 3,5 МБар 3,5 - 4 хв. Далі збивна маса рухається по трубопроводах до дозувальної станцій(35) та до міксера(38), де відбувається наступний етап - перемішування збивної маси із арахісом. Арахіс дозується за допомогою стрічкового дозатора (37) із бункера (36). Цей етап триває близько 15 хв, після чого із готової маси температурою 80-90℃ та густиною 900-950 кг/м$^3$ формується пласт. Маса переміщується в букер, потім потрапляє на барабан пластоформуючої машини (40), який має температуру -3…+5℃, де охолоджується та переходить на формування. Сформований пласт висотою 10-15 мм та температурою 50-65℃ рухається далі по транспортеру(12). [6]

На перший пласт нуги накладається другий пласт – карамелі. Яка дозується із витратної ємності(39) і перемішується для однорідності(38). Готова маса, температурою близько 60-70℃, густиною 1300 кг/м$^3$ потрапляє на барабани пластоформуючої машини, де формується другий шар висотою 12-17 мм (41). Пласт із 2-х мас ущільнюється на укатувальній машин і(42), після якої шар нуги становить 7 мм, а шар карамелі – 8 мм та рухається транспортером до охолоджувального тунелю (43). Охолоджується пласт із 2-х мас до температури 13-22℃. Охолоджувальний тунель має дві температурні зони[6] :

- I =5-19℃;
- II =3-17℃.

Корпуси цукерок формуються за рахунок поздовжнього розрізу на дисковій різальній машині (44) на стрічки та поперечного розрізу на гільйотинній різальній машині(45) на окремі корпуси довжиною 40-45 мм. Розрізані корпуси розділяються до допомогою розподільчої гребінки (46) та транспортером (12) надходять до глазурувальної машини (48). Корпуси покриваються глазур'ю, температурою 32℃, та надходять до охолоджувального тунелю (43) із обдувом, де охолоджуються до 15-18 ℃ [6].

Готові цукерки загортають в індивідуальну упаковку з комбінованого полімерного матеріалу в горизонтальній пакувальній машині JY320F (49). Після загортання цукерки надходять по транспортеру на пакування у ящики із гофрокартону (50). Цукерки пакують по 4,8 кг. Ящики обов'язково склеюють на спеціальній машині (51). Цей етап є завершальним у виробництві цукерок, після чого вони відправляються на склад готової продукції. Цукерки зберігають у сухих, добре вентильованих приміщеннях, без стороннього запаху, при температурі (18 ± 3)°С і відносній вологості повітря не вище як 75 %, без прямої дії сонячного світла [11].

*Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва цукерок типу «Асорті»*

Цукерки «Compliment&Praline» та «Compliment&Strawberry» складаються із форми-кошика із шоколаду та начинок.

Спочатку формують кошики із відтемперованого шоколаду на установці Frozenshell(59). Цей процес відбувається шляхом погруження дуже охолоджених

круглих форм (температура яких становить від -12 до -14 °С) , що знаходяться на плиті, у ванну із шоколадом. Потім за рахунок вібровпливу на плиту відділяються форми на транспортер та рухаються до охолоджувального тунелю(60). Форми прикріплюються до транспортеру незакристалізованими денцями. В охолоджувальному тунелі діє два типи охолодження: кондуктивний – знизу, та конвективний – зверху. Тунель складається із 4 зон із різними температурними режимами з поступовим пониженням температури від 18 до 5 °С , такий спосіб передбачає утворення конденсату на формах.

Далі форми рухаються до начинковідсаджувальної установки.

*Підготовка начинок*

Начинка для цукерок «Compliment&Praline» є пралінеподібною і проходить наступні етапи приготування.

Першим етапом є подрібнення цукру у цукрову пудру на млині УИМ-2 1 А3(53). Одночасно готують пасту із фундука із додаванням какао-масла на колоїдному млині КЛМ-1.3(54).

Після чого пасту із фундука та какао-масло змішують 15 хв із цукровою пудрою та ваніліном у змішувачі із водяною сорочкою NORMIT(55). Потім суміш додатково подрібнюють на кульковому млині МЕМАК МКСМ-600(56). На наступному етапі до суміші додають какао-масло та ароматизатор «Ванільний», ці компоненти перемішують 20 хв у міксері NORMIT(55). Таким чином утворюється пралінова маса, яка піддається остаточному подрібненню на кульковому млині 300 (57) із меншим діаметром кульок, ніж у попередньому млині. Далі пралінова маса темперується на темперувальній машині Minitemper Turbomарка МТ150(58). Готова маса рухається на відсадження у кошики на установці Pralimat(61).

Начинка для цукерок «Compliment&Strawberry» є шоколадно-кремовою із додаванням полуниці.

Спочатку перемішується відтемперований білий шоколад, кокосове масло та сухе молоко 15 хв у міксері NORMIT(55), після чого суміш подрібнюється з використанням кулькового млину МЕМАК МКСМ-600(56). Далі шоколадно-кремова суміш відтемперовується у темперувальній багатозонній горизонтальній машині (20). У відтемперовану начинку додається полуниця та інтенсивно перемішується 15 хв у міксері NORMIT(55). Готова шоколадно-молочна начинка із полуницею направляється на відсадження в установці Pralimat(61).

Готові цукерки пакуються у корекси робітниками на рухомому транспортеті(12), корекси покриваються плівкою у спеціальній установці L-подібний автоматичний запаювач FP6000+T450(62) .Потім запаєні корекси складаються у художньо-оформлені коробки, які покриваються термозварювальною плівкою за допомогою L-подібного автоматичного запаювача FP6000+T450 (62).

Художньо-оформлені коробки надходять по транспортеру на пакування у ящики із гофрокартону (50). Ящики обов’язково склеюють на спеціальній машині (51). Цукерки зберігають у сухих, добре вентильованих приміщеннях, без стороннього запаху, при температурі (18 ± 3)°С і відносній вологості повітря не вище як 75 %, без прямої дії сонячного світла [11].

## РОЗДІЛ 3.
## Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів

Цукерки — різновиди кондитерських виробів, які виготовляють на основі цукру, використовуючи різну додаткову сировину.[11] Більшість цукерок мають м’яку консистенцію, ніжний смак та приємний аромат. Так як основний вміст цукерок становлять прості вуглеводи, то вони легко та швидко засвоюються в організмі людини, збагачуючи його енергією.

Цукерки поділяють на види за різними показниками: за способом виготовлення, за видом зовнішнього оформлення, а також за видом та складом [9].
*Виділяють такі види цукерок залежно від способу виготовлення і рецептури:*

- неглазуровані;
- глазуровані - повністю або частково покриті глазур'ю;
- шоколадні цукерки з начинками;
- цукерки відформовані з шоколадної чи кондитерської маси для формування з начинками або без начинок різної форми і рельєфними малюнками на поверхні;
- в цукровій пудрі;
- відформовані з маси на основі суміші шоколаду-напівфабрикату, шоколадної чи кондитерської глазурі, ядер горіхів або подрібнених горіхів, ягід, фруктів, сухофруктів, зернопродуктів, зірваних круп та іншої сировини.

Поверхню цукерок можуть повністю або частково оздоблювати різними напівфабрикатами (какао-порошком, цукерковими масами, горіховою або вафельною крихтою, цукровою пудрою, шоколадною крупкою, фруктами тощо). [8]

*За зовнішнім оформленням розрізняють:*

- загорнуті;
- частково загорнуті;
- незагорнуті;
- розфасовані в художньо оформлені коробки у капсулах або філейчиках, у корексах з полімерних та інших матеріалів, використання яких дозволено в Україні;
- відформованими у фольгу або полімерні матеріали.

*За видом та складом цукерки випускають*[9]*:*

- цукерки з однієї цукеркової маси (помадна, фруктова, молочна, пралінова, желейна, кремова, збивна, лікерна, грильяжна, типу нуги та ін.);
- двох або більше (з комбінованими корпусами) цукеркових мас, перешарованих або покритих вафельними листами, вироби з шоколадними шарами, із заспиртованих плодів, ягід, наявністю горіхів, цукатів тощо.

Виділяють такі типи цукеркових мас: карамелеподібна, ірисоподібна (тоффі); фруктово-грильяжна; молочно-грильяжна, молочно-тиражена; молочна; із заспиртованих ягід/сухофруктів/цукатів; з горіхів;із зірваних круп або круп'яних напівфабрикатів; нугоподібна; кремова; збивна; кремово-збина; грильяжна та м'який грильяж; із суміші горіхів, фруктів та іншої сировини. [11]

Важливими ознаками класифікації цукерок також є рецептурний склад і стійкість під час зберігання, розмір, особливості реалізації (штучні, вагові, фасовані в пакети, коробки), вид упаковки і форми.

Якість цукерок оцінюють за зовнішнім виглядом, формою, структурою, смаком і запахом, масовою часткою вологи, масовою часткою жиру, масовою часткою редукуючих речовин, масовою часткою начинки, вміст токсичних елементів, масова частка глазурі. [11]

Цукерки «Амур» та «NUTусик» виготовляють повністю глазурованими. Корпус даних цукерок є комбінованим і складається з двох типів цукеркових мас: нугоподібної та карамелеподібної із додаванням горіхової сировини, а саме – арахісу.

Цукерки «Compliment&Praline» виготовляють із шоколадної основи із білого шоколаду у вигляді кошика та начинки праліне. Цукерки «Compliment&Strawberry» виготовляють із шоколадної основи із молочного шоколаду у вигляді кошика та начинки шоколадно-кремової, що являє собою суміш білого шоколаду, кокосового масла, сухого молока та субімованої полуниці.

*Шоколадна маса* – тонкоподрібнена маса, отримана з цукру, какао-продуктів з додаванням або без додавання іншої додаткової сировини. [11]

*Праліне* – тонкоподрібнена маса, отримана із цукру, обсмажених горіхів, жиру та іншої сировини. [11]

*Кремова* – маслянista маса на основі цукру і жиру з додаваням або без додавання горіхів, какао-продуктів, молочних продуктів та іншої сировини. [11]

*Нугоподібна маса* – піноподібна в'язка маса з цукру патоки та піноутворювача з додаванням фруктово-ягідної сировини, молочних продуктів, какао-порошку та іншої сировини. [11] У нугоподібну масу цукерок «NUTусик» входить арахіс, а у складі корпусу цукерок «Амур» міститься нугоподібна маса без включень.

*Карамелеподібна маса* – маса виготовлена шляхом уварювання цукрового чи цукрово-патокового сиропу або цукрово-інвертного сиропу з додаванням або без додавання іншої сировини. [11] До карамелеподібної маси цукерок «Амур» входить арахіс, а до складу корпусу цукерок «NUTусик» входить карамелеподібна маса без арахісу. Характерною властивістю карамелеподібної маси, що входить до складу цих цукерок є уварювання цукрово-патокового сиропу із додаванням молочної сировини – згущеного молока та кондитерського жиру у невеликій кількості для надання пластичності маси.

Цукерки реалізуються пакованими в індивідуальне пакування, саме – сучасні полімерні матеріали, які дозволені для використання у харчовій промисловості. Кількість виробів в 1 кг становить не менше 40 штук, тобто маса одного виробу становить близько 25 г.

Цукерки слід зберігати у сухих, добре провітрюваних приміщеннях, без стороннього запаху, при температурі (18 ± 3)°С і відносній вологості повітря не вище як 75 %, без прямої дії сонячного світла. [11]

Для того, щоб кондитерський виріб було допущено на ринок він має бути виготовленим з дотриманням умов відповідно певного нормативних документацій (державного, галузевого, міждержавного, міжнародного, європейського стандартів чи технічних умов). Цукерки «Амур» та «NUTусик» за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними та іншими показниками якості мають відповідати вимогам ДСТУ 4135:2014 «Цукерки. Загальні технічні умови».

*Таблиця 3.1 – Органолептичні показники якості цукерок[11]*

| Назва показника | Характеристика | Метод контролю-вання |
|---|---|---|
| Смак і запах | Характерний конкретному виду цукерок у відповідно до затверджених рецептурами, без стороннього смаку та запаху | ДСТУ 4683 |
| Зовнішній вигляд | Властивий конкретному виду цукерок відповідно до затверджених рецептур.<br>Для глазурованих цукерок корпуси цукерок мають бути повністю покриті глазур'ю рівним або злегка хвилястим шаром з незначними напливними знизу, або мати малюнок на поверхні.<br>Цукерки, глазуровані шоколадно глазур'ю, не повинні мати на лицьовій поверхні «посивіння» та можуть мати незначні пошкодження поверхні під час виробництва на механізованих лініях і під час машинного загортання. | ДСТУ 4683 |
| Форма | Різноманітна, відповідно до затверджених рецептур. Цукерки, корпуси яких сформовані за допомогою різання можуть мати нерівний зріз. | ДСТУ 4683 |

За фізико-хімічними показниками шари корпусів мають відповідати нормам, зазначених у табл. 3.2. Для начинки праліне та кремової, карамелі молочної м'якої та нугоподібного шару визначають і нормують лише масову частку вологи. [11]

*Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники якості корпусів та начинок цукерок*

| Назва шарів | Масова частка вологи,%, не більше ніж |
|---|---|
| Нугоподібні корпуси/шари | 15 |
| Молочні шари корпусів перед глазуруванням | 19 |
| Начинка праліне | 4 |
| Кремова начинка | 23 |

Масова частка глазурі в глазурованих цукерках повинна бути відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з гранично допустимим відхилом ± 3 %.[11]

Вміст токсичних елементів і мікотоксинів у цукерках не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій, встановлених МБТ и СН №5061 і зазначених у табл. 3.3. [11]

*Таблиця 3.3 – Допустимі рівні вмісту токсичних елементів і мікотоксинів*

| Назва ток сичного елемента | Допустимі рівні, мг/кг, не більше | Методи контролювання |
|---|---|---|
| Свинець | 1,00 | Згідно з ГОСТ 26932, ГОСТ 30178 |
| Кадмій | 0,1 | Згідно з ГОСТ 26932, ГОСТ 30178 |
| Миш'як | 0,5 | Згідно з ГОСТ 26930 |
| Ртуть | 0,01 | Згідно з ГОСТ 26927 |
| Афлотоксин $B_1$ | 0,005 | МР 2273 |

За мікробіологічними показниками цукерки повинні відповідати вимогам, зазначеним у табл. 3.4. [11]

Цукерки належать до групи продуктів – цукерки глазуровані з комбінованим корпусом із нугоподібного шару та шару молочної карамелі.

*Таблиця 3.4 – Мікробіологічні показники*

| Назва показника | Значення |
|---|---|
| Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше | $5 \cdot 10^3$ |
| Маса продукту, г, в якій не допускають бактерій групи кишкових паличок(коліформи) | 0,01 |
| Маса продукту, г, в якій не допускають патогенних мікроорганізмів, зокрема й бактерій роду *Salmonella* | 25,0 |
| Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж | 100 |
| Дріжджі КУО в 1 г, не більше ніж | 50 |

**Сировина. Вимоги до якості**

Для виготовлення цукерок «Амур» та «NUTусик» необхідна така сировина:

- шоколадна глазур;
- цукор білий кристалічний;
- патока;
- арахіс обсмажений;
- білок яєчний сухий;
- ванілін;
- молоко згущене;
- жир кондитерський;
- ароматизатор «Вершковий».

При виробництві цукерок «Compliment & Praline» та «Compliment & Strawberry» використовується сировина із наступного переліку:

- білий шоколад;
- фундук («Compliment&Praline»);
- масло какао («Compliment&Praline»);
- ванільний ароматизатор ( «Compliment&Praline»);
- ванілін ( «Compliment&Praline» );
- цукор білий кристалічний («Compliment&Praline»);
- молочний шоколад ( «Compliment&Strawberry» );
- кокосове масло («Compliment&Strawberry»);
- сухе молоко («Compliment&Strawberry»);
- полуниця («Compliment&Strawberry»).

Уся сировина, що використовується при виробництві цукерок має відповідати вимогам нормативних документацій, що наведені в табл.3.5.

*Таблиця 3.5 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості*

| Найменування сировини | Номер та назва нормативного документу | Вимоги до якості за | |
|---|---|---|---|
| | | Органолептичними показниками | Фізико-хімічними показниками |
| Шоколадна глазур[14] | ДСТУ 4660:2017 «Глазурі та маси для формування. Загальні технічні умови» [14] | *Смак і запах.* Характерні для конкретного виду глазурі і маси, без стороннього присмаку та запаху. *Колір.* Від білого до темно-коричневого; | *Масова частка вологи, %, не більше, ніж:* 1,3 *Масова частка золи нерозчинної у 10 %-вому розчині соляної кислоти, %, не більше ніж* 0,1 |

*Продовження табл.3.5*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | для кольорової – залежно від виду сировини.<br>*Консистенція за температури від 0 до 18 °С*<br>-тверда;<br>*За температури від 28 до 40 °С*<br>-плинна. | |
| Цукор білий кристалічний [12] | ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови» [12] | *Зовнішній вигляд.*<br>Білий, чистий без плям і сторонніх домішок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок.<br>*Запах і смак.*<br>Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його розчині.<br>*Чистота розчину.*<br>Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабку опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. | *Масова частка сахарози (поляризація) не менш ніж*<br>99,7 %<br>*Масова частка редукованих речовин ( в перерахуванні на суху речовину) не більше ніж*<br>0,04 %<br>*Масова частка вологи не більше ніж*<br>0,06 %<br>*Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), не більше ніж*<br>0,011% ; 6,0 балів<br>*Кольоровість в розчині, не більше ніж* 22,5 од. ICUMSA 3,0 балів<br>*Масова частка феродомішок не більше ніж*<br>0,0003 % |

*Продовження табл.3.5*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Патока[13] | ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови» [13] | *Зовнішній вигляд.* Густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорий. *Колір.* Від безбарвного до блідо- жовтого. *Прозорість.* Прозора. Допустима опалесценція *Смак і запах.* Властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху | *Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж* 78,0 *Масова частка редукувальних речовин (у перерахуванні на суху речовину),% на мальтозу,* 30—34 % *Масова частка золи (у перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж* 0,40 *Температура карамельної проби, ℃, не менше ніж* 155 |
| Арахіс [16] | ДСТУ 4504:2005 «Ядра бобів арахісу. Загальні технічні умови» [16] | *Зовнішній вигляд.* Ядра цілі, нормально розвинуті, покриті м'якою шкірочкою світло-коричневого, темно-каштанового або червоного кольору. На розломі — білі *Смак та запах.* Властивий ядрам бобів арахісу, без стороннього присмаку та запаху. *Твердість.* Тверді. | *Масова частка вологи ядер арахісу, %, не більше ніж* 11,0 *Базисна масова частка вологи ядер арахісу, %* 6,0 *Перекисне число, мг КОН/г, не більше ніж* 1,0 *Масова частка сторонніх домішок (камінчики, сміття та ін.), %, не більше ніж* 0,2 |

*Продовження табл.3.5*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | *Масова частка ядер, %, не більше ніж:*<br>*-ламаних, з механічними пошкодженнями* - 5,0;<br>*-зморщених, зсохлих, недорозвинених, пошкоджених шкідниками, пророслих* – 2,0;<br>- *прогірклих, пліснявих, з пожовклою серцевиною* – 0,1;<br>- *наявність шкідників (живих комах або їх личинок)* - не допустима.<br>*Примітка. В одній партії повинні бути ядра бобів арахісу одного калібру.* |
| Білок яєчний сухий [17] | ДСТУ 8719:2017 «Продукти яєчні. Технічні умови» [17] | *Зовнішній вигляд і консистенція.*<br>Порошкоподібний або у вигляді гранул, грудочки легко можна зруйнувати натискуванням пальцем.<br>*Колір.*<br>Від білого до жовтуватого.<br>*Запах і смак.*<br>Природній яєчний, без сторонніх пристаків та запахів. | *Масова частка сухої речовини,%, не менше ніж*<br>91,0<br>*Масова частка білкових речовин,%, не менше ніж*<br>85,0<br>*Розчинність, %, не менше ніж*<br>90, 0<br>*Концентрація водневих іонів, pH, не менші ніж*<br>7,0 |

*Продовження табл.3.5*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Жир кондитерський | ДСТУ 4335:2004. «Жири кондитерські, кулінарні, хлібопекарські та для молочної промисловості» | *Смак і запах* Чистий, властивий знеособленому жиру, без сторонніх присмаків і запахів. *Колір.* Від білого до блідо-жовтого. *Консистенція при температурі 18°С .* Однорідна, тверда, пластична або мазеподібна. | *Масова частка жиру* – не менше 99,7%. *Масова частка вологи і летучих речовин* – не більше 0,3% *Кислотне число* – не більше 0,5-0,8мг КОН. |
| Ванілін [15] | ГОСТ 32049-2013 «Ароматизаторы пищевые. Общие технические условия» [15] | *Зовнішній вигляд.* Однорідна порошкоподібна, у вигляді капсул або гранульована суміш. *Колір.* Зафарбовані або незафарбовані. *Запах.* Характерний для ароматизатора відповідного найменування. | *Присутність металомагнітних домішок, допускається присутність металомагнітних домішок в сухих ароматизаторах не більше* 3 мг / кг. |
| Молоко згущене | ДСТУ 4274:2003 «Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром» | *Смак та запах.* Характерний солодкувато-солонуватий присмак, притаманний пряженому молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Під час внесення нізину допускають менш виражений присмак пряженого молока. | *Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж* 25,5 *Масова частка жиру, %, не менше ніж* 7,8 *Кислотність титрована, °Т, в межах* від 50 до 60 *Масова концентрація нізину, мг/дм3, не більше* 25 |

*Продовження табл.3.5*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | *Консистенція.* Однорідна, рідка. Допустимий незначний осад. *Колір.* Однорідний, схожий на колір молока або з кремовим відтінком. | *Чистота відновленого згущеного стерилізованого молока, група , не нижче* I *Температура під час випуску з підприємства-виробника, ℃, в межах* від 0 до 20 |
| Ароматизатор «Вершковий» [15] | ГОСТ 32049-2013 «Ароматизаторы пищевые. Общие технические условия» [15] | *Зовнішній вигляд.* Однорідна порошкоподібна, у вигляді капсул або гранульована суміш. *Колір.* Зафарбовані або незафарбовані. *Запах.* Характерний для ароматизатора відповідного найменування. | *Присутність металомагнітних домішок, допускається присутність металомагнітних домішок в сухих ароматизаторах не більше* 3 мг / кг. |
| Шоколад (білий, молочний) | ДСТУ 3924:2014 «Глазурі та маса для формування. Загальні технічні умови» [14] | *Смак і запах.* Характерні для конкретного виду шоколаду, без стороннього присмаку та запаху. *Зовнішній вигляд.* Поверхня блискуча. | *Ступінь подрібнення, %, не менше ніж* 92,0 *Масова частка золи нерозчинної у 10 %-вому розчині соляної кислоти, %, не більше ніж* 0,1 |
| Горіхи фундука | ГОСТ 16834-81 «Горіхи фундука. Технічні вимоги» | *Зовнішній вигляд.* Горіхи цілі, нормально розвинені, без оплодня (плюски), одного сорту допускаються горіхи | *Середня маса горіха, г, вищого сорту не менше* 2,1 |

*Продовження табл.3.5*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | різних сортів, подібних за формою, розміром і кольором шкаралупи, для промислової переробки-горіхи не однорідні за формою, розміром і кольором шкаралупи<br>*Щільність, колір, запах і смак*<br>Тверді, на зломі білі, без сторонніх присмаків та запахів. | *Вихід ядра, %, не менше*<br>47,0<br>*Базисна вологість, %,*<br>14,0<br>*Вологість, %, не більше*<br>22,0<br>Масова частка ядер, %, не більше ніж:<br>-ламаних, з механічними пошкодженнями зморщених, зсохлих, недорозвинених– 2,0;<br>пошкоджених шкідниками – не допускається;<br>- прогірклих, пліснявих, з пожовклою серцевиною – 1,0;<br>- наявність шкідників (живих комах або їх личинок) - не допускається. |
| Кокосове масло | ГОСТ 10766-64 «Масло кокосове. Технічні вимоги» | *Колір:*<br>*-при 15 °С*<br>Білий з жовтуватим відтінком<br>*-при 40 °С*<br>Допускається слабкий солом'яно-жовтий відтінок<br>*Прозорість при 40 °С*<br>Прозоре<br>*Консистенція при 15-20 °С*<br>М'яка<br>*Смак і запах*<br>Властивий даному виду масла | *Температура повного розплавлення, °С*<br>20-29<br>*Густина при 40 °С, г / см*<br>0,901-0,905<br>*Показник заломлення при 40 °С*<br>1,448-1,450<br>*Кислотне число, мг КОН/г, не більш*<br>15<br>*Масова частка вологи і летючих речовин,%, не більше*<br>0,2 |

*Продовження табл.3.5*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | *Масова частка нежирних домішок,%, не більше*<br>0,1<br>*Йодне число, Г J / 100 г, не більше*<br>12<br>*Число омилення, мг / г*<br>254-267 |
| Какао-масло | ДСТУ 5004:2008 «Какао - масло загальні технічні умови» | *Смак і запах*<br>Властивий какао-маслу, без сторонніх присмаків і запахів<br>*Колір*<br>Від світло-жовтого до кремового<br>*Прозорість:*<br>- за температури 50 °С<br>Прозоре, допустима незначна кількість часточок какао тертого<br>*Консистенція за температури:*<br>-від 16 °С до 18 °С<br>Тверда, ламка<br>-40 °С<br>Рідка, текуча | *Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж*<br>3,48<br>*Уміст вільних жирних кислот (визначених за олеїновою кислотою), %, не більше ніж*<br>1,75<br>*Масова частка вологи, %, не більше ніж*<br>0,1<br>*Температура повного розплавлювання,* °С<br>32—35<br>*Уміст твердого жиру, %, не менше ніж*<br>65<br>*Пероксидне число, ммоль/кг, не більше ніж*<br>3<br>*Йодне число г J2/100 г*<br>34—36<br>*Температура застигання,* °С*, не менше ніж*<br>25<br>*Коефіцієнт рефракції:*<br>40 °С - 1,4560—1,4578<br>60 °С -1,4489 1,4496 |

*Продовження табл.3.5*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | *Масова частка неомилюваних речовин, %, не більше ніж*<br>0,7<br>*Число омилення, мг КОН/г*<br>192—200 |
| Молоко сухе | ДСТУ 4556:2006 «Молоко сухе швидкорозчинне. Технічні умови» | *Смак та запах*<br>Притаманні свіжому пастеризованому молоку, без сторонніх присмаків та запахів<br>*Зовнішній вигляд*<br>Сухий порошок, що складається із агломерованих часточок. Допустима наявність незначної кількості легкорозсипчастих грудочок<br>*Колір*<br>Однорідний, білий або з кремовим відтінком | *Масова частка вологи, %, не більше ніж*<br>4<br>*Масова частка жиру, %, не менше ніж*<br>25<br>*Індекс розчинності, см3 сирого осаду, не більше ніж*<br>0,2<br>*Відносна швидкість розчинення, %, не менше ніж*<br>60<br>*Масова частка фосфоліпідів, %, не більше ніж*<br>0,5<br>*Титрована кислотність відновленого молока з вмістом сухих речовин 12 %, °Т, не більше ніж*<br>19<br>*Чистота відновленого молока сухого швидкорозчинного, група, не нижче*<br>II |

*Кінець табл.3.5*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Полуниця сушена | ГОСТ 32896-2014 «Фрукти сушені. Загальні технічні умови» | *Зовнішній вигляд і форма*<br>Цілі сушені фрукти цілі плескаті сушені, половинки сушених фруктів правильної форми зі злегка загорненими краями, одного виду, з непошкодженою шкіркою, кружки (бічні зрізи, повноцінні по м'якоті). Не злипаються при стисненні. Допускається комкування напівфабрикату, усувається при незначному механічному впливі<br>*Смак і запах*<br>Властиві фруктам даного виду, без стороннього смаку і запаху. Легкий запах сірчистого ангідриду в оброблених сушених фруктах не рахується стороннім.<br>*Колір*<br>Від світло-червоного до темно-вишневого | *Вологість,%, не більше*<br>15<br>Сторонні домішки не допускаються |

## Пакувальні матеріали. Вимоги, переваги та недоліки

Цукерки виготовляють індивідуально упакованими. Упаковка – невід'ємний етап при виробництві та реалізації готового продукту, і відіграє важливу роль в збереженні його якості. Комплекс вимог, що виносяться до пакувальних матеріалів, безперервно розширюється, що по пов'язано з використанням високошвидкісних ліній та обладнання. [20]

При виборі пакувальний матеріалів враховано вид розробленого кондитерського продукту. Основними вимогами є:

- безпечність для споживачів та робітників виробництва, тобто матеріал має бути максимально інертний за температури навколишнього середовища;
- максимальний гідробар'єр упаковки, для унеможливлювання контакту з водою та попередження цукрового посивіння ;
- непроникність газового складу навколишнього середовища, для попередження взаємодії шоколадної глазурі з киснем і утворення пероксидів какао-масла, що надають гіркоту, також утворення редукувальних речовин, що підвищують липкість цукерок, тощо;
- максимально можливий захист від потрапляння прямих сонячних променів на продукт;
- красивий зовнішній дизайн упаковки для маркетингових цілей (щоб продукт візуально був привабливий для покупців);
- невисока вартість пакувального матеріалу;
- невеликі витрати упаковки, для зменшення розмірів складів та зниження собівартості готового продукту;

Для упакування цукерок «Амур» та «NUTусик» використовуємо комбінований полімерний матеріал, який вирізняється на ринку параметрами, що задовольняють вище наведені вимоги. Крім захисних властивостей цей матеріал надає поверхні упаковки глянець, блиск, робить кольори візуально більш яскравими, упаковка сприймається більш «живою» та має «свіжий» вигляд. Також цей матеріал має високу міцність.

Серед недоліків слід відмітити низьку екологічність упаковки, адже вона не розкладається у природі та не може бути біодобривом. Також цей комбіновний полімерний матеріал не призначений для багаторазового використання. [20]

Цукерки «Compliment&Praline» та «Compliment&Strawberry» пакують у корекси із полімерного матеріалу, який запаюється полімерною термозварювальною плівкою. Запаєні корекси пакують у художньо оформлені гофро-коробки, які також запаюються полімерною плівкою.

Усі пакувальні матеріали повинні мати санітарно-епідемологічний висновок при прийомі на виробництво.

## РОЗДІЛ 4
## Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

*Розрахунок обладнання для двокорпусних цукерок*

Годинна продуктивність виробництва шарованих корпусів цукерок, кг/год визначається за формулою[18]

$$G_{\text{год}} = 3600 \cdot \upsilon \cdot b \cdot c \cdot (\sigma_1 \cdot \gamma_1 + \sigma_2 \cdot \gamma_2) \qquad (4.1)$$

де υ – швидкість транспортерної стрічки, м/с; дослідним шляхом встановлено, що $\upsilon = 0{,}021$ м/с;

b – ширина пласта на стрічці конвеєра, м; у моделі JYT-800 ширина стрічки становить 0,55 м, відповідно ширина пласта становитиме 0,55 м;

c – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи (0,86);

$\sigma_1$, $\sigma_2$ – товщина кожного пласта, що наноситься, м ;

Товщина шару нуги – 0,007 м;

Товщина шару карамелі – 0,008 м;

$\gamma_1$, $\gamma_2$– густина маси, що наноситься, кг/м$^3$.

Густина нуги – 950 кг/м$^3$

Густина карамелі – 1300 кг/м$^3$

$$G_{\text{год}} = 3600 \cdot 0{,}021 \cdot 0{,}55 \cdot 0{,}86 \cdot (0{,}007 \cdot 950 + 0{,}008 \cdot 1300) = 600 \text{ кг/год}$$

За 1 годину виробляється 600 кг корпусу, враховуючи, що вироби випускаються глазурованими, робимо перерахунок на готову продукцію, що виготовляється за 1 год.

Згідно рецептури цукерок для виробництва 1 т готової продукції потрібно 898,27 кг корпусу, з 600 кг корпусу можна виготовити готової продукції:

1000 кг цукерок – 898,27 кг корпусу

Х кг цукерок – 600 кг корпусу

Х = 667,95 кг цукерок /год

Підприємство працює у дві зміни, тому тривалість однієї зміни становить 12 год ( із них 0,5 год становить технічна перерва). У такому випадку продуктивність лінії за зміну по виробництву корпусів шарованих батончиків визначатимемо за формулою, кг/зм[18]:

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \cdot T \qquad 4.2$$

Де Т- тривалість зміни, год;

$$G_{\text{зм}} = 667{,}95 \cdot 11{,}5 = 7681{,}43 \text{ кг/зм}$$

Визначаємо виробничу потужність, тис. т/рік:

$$G_{\text{рік}} = G_{\text{доб}} \cdot \frac{\text{ФРЧ}}{1000} \qquad 4.3$$

Де ФРЧ- фонд робочого часу, діб. Для підприємств , що спеціалізуються на виробництві цукрових кондитерських виробів становить 244 доби. [4]

$$G_{\text{рік}} = \frac{7681{,}43 \cdot 244}{1000} = 1874{,}27 \text{ тис. т/рік}$$

Враховуючи вихідні дані по складу батончика:

Товщина шару нуги – 0,007 м;

Товщина шару карамелі – 0,008 м;

Товщина шару шоколаду(глазур, верх+низ) – 0,002 м
γ1, γ2, – густина маси, що наноситься, кг/м3.
Густина нуги – 950 кг/м$^3$
Густина карамелі – 1300 кг/м$^3$
Густина молочного шоколаду – 1152 кг/м$^3$
Визначаємо співвідношення шарів у виробі:
0,007·950 = 6,65
0,008·1300 = 10,40
0,002·1152 = 2,30
Маса корпусу: 6,65+10,40 =17,05 кг
Маса глазурі: 2,30 кг
Маса виробу: 19,35 кг
Виходячи з цього в відсотковому співвідношенні маємо:
Відсоток глазурі – близько 12%
Відсоток шару нуги до маси корпусу – 39%
Відсоток шару карамелі -61%.

*Розрахунок обладнання для виробництва цукерок типу «Асорті»*

Розрахунок продуктивності лінії проводимо по провідному обладнанню Frozenshell, що формує кошики із шириною транспортерної стрічки – 420 мм.

Даний зразок лінії формує 117 кошиків за один цикл тривалістю 30 с. За хвилину формується 234 цукерки, тобто за 1 хвилину обладнання виконує 2 цикла (234/117 =2).

Розраховуємо кількість цукерок, що формуватимуться за годину:

$$N_{\text{год}} = 60 \cdot 60 = 14040 \text{ шт/год}$$

Вагу однієї цукерки приймаємо 12,5 г (1000 г/80 шт ( з рецептури) = 12,5 г )

Тоді продуктивність за годину, кг/год, становитиме :

$$G_{\text{год}} = N_{\text{год}} \cdot m \qquad (4.4)$$

Де $m$ – маса одного виробу, кг.

$$G_{\text{год}} = 14040 \cdot 0{,}0125 = 175{,}50 \text{ кг/год}$$

Продуктивність лінії за зміну по виробництву цукерок визначатимемо за формулою 4.2., кг/зм:

$$G_{\text{зм}} = 175{,}50 \cdot 11{,}5 = 2018{,}25 \text{ кг/зм}$$

Визначаємо виробничу потужність за формулою 4.3, тис. т/рік:

$$G_{\text{рік}} = \frac{2018{,}25 \cdot 244}{1000} = 0{,}492 \text{ тис. т/рік}$$

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 |
| Цукерки «Compliment &Praline» (I зміна) | 175,50 | 2018,25 | 2,018 | 0,492 |
| Цукерки «Compliment &Strawberry» (II зміна) | 175,50 | 2018,25 | 2,018 | 0,492 |
| Цукерки «NUTусик» (I зміна) | 667,95 | 7681,43 | 7,681 | 1,874 |
| Цукерки «Амур» (II зміна) | 667,95 | 7681,43 | 7,681 | 1,874 |
| Всього | - | - | 19,399 | 4,732 |

# РОЗДІЛ 5
# Технологічні розрахунки
## 5.1 Вихідні дані для технологічних розрахунків

**Рецептура цукерок «NUTусик»**

Цукерки глазуровані шоколадною глазур'ю, корпус яких складається з двох цукеркових мас: нугоподібної цукеркової маси з арахісом та м'якої молочної карамелі. Цукерки реалізуються пакованими в індивідуальне пакування. Кількість виробів в 1 кг не менше 40 шт. Масова частка вологи цукерок = 5,91%. [18]

**Таблиця 5.1.1 – Рецептура цукерок «NUTусик»**

| Найменування сировини | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини, кг | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | На 1 т фази | | На 1 т. готової продукції | |
| | | В натурі | В СР | В натурі | В СР |
| Рецептура готових цукерок | | | | | |
| Корпус | 93,49 | 898,27 | 839,79 | 898,27 | 839,79 |
| Шоколадна глазур | 99,1 | 106,80 | 105,84 | 106,80 | 105,84 |
| **Всього** | - | 1005,07 | 945,63 | 1005,07 | 945,63 |
| **Вихід** | 94,09 | 1000,00 | 940,90 | 1000,00 | 940,90 |
| Рецептура корпусу на 898,27 кг | | | | | |
| Нугоподібна цукеркова маса з арахісом | 94,50 | 391,72 | 370,18 | 351,88 | 332,53 |
| Молочна м'яка карамель | 92,93 | 612,74 | 569,42 | 550,40 | 511,49 |
| **Всього** | | 1004,46 | 939,60 | 902,28 | 844,01 |
| **Вихід** | 93,49 | 1000,00 | 934,90 | 898,27 | 839,79 |
| Рецептура нугоподібної цукеркової маси на 351,88 кг | | | | | |
| Цукор білий кристалічний | 99,85 | 447,82 | 447,15 | 157,37 | 157,13 |
| Патока | 78,00 | 272,15 | 212,28 | 95,03 | 74,59 |
| Обсмажений арахіс | 97,50 | 340,34 | 331,83 | 119,60 | 116,61 |
| Білок яєчний | 12,00 | 40,30 | 4,83 | 14,17 | 1,70 |
| Ванілін | - | 0,18 | - | 0,06 | - |
| **Всього** | - | 1100,79 | 996,09 | 386,23 | 350,03 |
| **Вихід** | 94,50 | 1000,00 | 945,00 | 351,88 | 332,53 |

*Кінець табл.5.1.1*

| Рецептура молочної м’якої карамелі на 550,40 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Цукор білий кристалічний | 99,85 | 475,40 | 474,70 | 261,89 | 261,50 |
| Патока | 78,00 | 194,00 | 151,32 | 106,87 | 83,36 |
| Молоко згущене | 74,00 | 387,70 | 286,90 | 213,58 | 158,05 |
| Жир кондитерський | 99,0 | 39,80 | 39,40 | 21,92 | 21,70 |
| Ароматизатор «Вершковий» | - | 0,32 | - | 0,18 | - |
| **Всього** | - | 1069,52 | 952,32 | 604,44 | 524,61 |
| **Вихід** | 92,93 | 1000,00 | 929,27 | 550,40 | 511,49 |
| **Зведена рецептура** | | | | | |
| Назва сировини | М. частка С.Р.,% | по сумі фаз | | на 1 т готової незаг. продукції | |
| | | в натурі | в сухих реч. | в натурі | в сухих реч. |
| Шоколадна глазур | 99,1 | 106,80 | 105,84 | 107,02 | 106,06 |
| Цукор білий кристалічний | 99,85 | 419,26 | 418,63 | 420,15 | 419,52 |
| Патока | 78,00 | 201,90 | 155,50 | 199,78 | 155,83 |
| Обсмажений арахіс | 97,50 | 119,60 | 116,61 | 119,86 | 116,86 |
| Білок яєчний | 12,00 | 14,17 | 1,70 | 14,17 | 1,70 |
| Ванілін | - | 0,06 | - | 0,06 | - |
| Молоко згущене | 74,00 | 213,58 | 158,05 | 214,03 | 158,38 |
| Жир кондитерський | 99,0 | 21,92 | 21,70 | 21,48 | 21,75 |
| Ароматизатор «Вершковий» | - | 0,18 | - | 0,18 | - |
| **Всього** | | 1097,47 | 978,03 | 1096,73 | 980,10 |
| **Вихід** | 94,09 | 1000,00 | 940,90 | 1000,00 | 940,90 |

**Рецептура цукерок «Амур»**

Цукерки глазуровані шоколадною глазур'ю, корпус яких складається з двох цукеркових мас: нугоподібної цукеркової маси з арахісом та м'якої молочної карамелі. Цукерки реалізуються пакованими в індивідуальне пакування. Кількість виробів в 1 кг не менше 40 шт. Масова частка вологи цукерок = 5,91%.[18]

**Таблиця 5.1.2 – Рецептура цукерок «Амур»**

| Найменування сировини | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини, кг | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | На 1 т фази | | На 1 т. готової продукції | |
| | | В натурі | В СР | В натурі | В СР |
| Рецептура готових цукерок | | | | | |
| Корпус | 93,49 | 898,27 | 839,79 | 898,27 | 839,79 |
| Шоколадна глазур | 99,1 | 106,80 | 105,84 | 106,80 | 105,84 |
| **Всього** | - | 1005,07 | 945,63 | 1005,07 | 945,63 |
| **Вихід** | 94,09 | 1000,00 | 940,90 | 1000,00 | 940,90 |
| Рецептура корпусу на 898,27 кг | | | | | |
| Нугоподібна цукеркова | 94,50 | 391,72 | 370,18 | 351,88 | 332,53 |
| Молочна м'яка карамель з | 92,93 | 612,74 | 569,42 | 550,40 | 511,49 |
| **Всього** | | 1004,46 | 939,60 | 902,28 | 844,01 |
| **Вихід** | 93,49 | 1000,00 | 934,90 | 898,27 | 839,79 |
| Рецептура нугоподібної цукеркової маси на 351,88 кг | | | | | |
| Цукор білий кристалічний | 99,85 | 620,64 | 619,71 | 218,39 | 218,06 |
| Патока | 78,00 | 470,37 | 366,89 | 165,51 | 129,10 |
| Білок яєчний | 12,00 | 67,83 | 8,14 | 23,83 | 2,86 |
| Ванілін | - | 0,18 | - | 0,06 | - |
| **Всього** | - | 1159,02 | 994,74 | 407,79 | 350,03 |
| **Вихід** | 94,50 | 1000,00 | 945,00 | 351,88 | 332,53 |

*Кінець таблиці 5.1.2*

| Рецептура молочної м'якої карамелі 550,40 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Цукор білий кристалічний | 99,85 | 309,89 | 309,43 | 170,58 | 170,32 |
| Патока | 78,00 | 126,44 | 98,62 | 69,59 | 54,28 |
| Молоко згущене | 74,00 | 252,72 | 187,01 | 139,09 | 102,93 |
| Обсмажений арахіс | 97,50 | 340,34 | 331,83 | 187,33 | 182,65 |
| Жир кондитерський | 99,0 | 26,46 | 26,21 | 14,58 | 14,43 |
| Ароматизатор «Вершковий» | - | 0,25 | - | 0,14 | - |
| **Всього** | - | 1056,10 | 953,10 | 581,31 | 524,61 |
| **Вихід** | 92,93 | 1000,00 | 929,27 | 550,40 | 511,49 |
| **Зведена рецептура** | | | | | |
| Назва сировини | М. частка С.Р.,% | по сумі фаз | | на 1 т готової незаг. прод-ції | |
| | | в натурі | в сухих реч. | в натурі | в сухих реч. |
| Шоколадна глазур | 99,1 | 106,80 | 105,84 | 107,32 | 106,35 |
| Цукор білий кристалічний | 99,85 | 388,97 | 388,38 | 390,86 | 390,27 |
| Патока | 78,00 | 235,10 | 183,38 | 236,24 | 184,27 |
| Обсмажений арахіс | 97,50 | 187,33 | 182,65 | 188,25 | 183,54 |
| Білок яєчний | 12,00 | 23,83 | 2,86 | 23,92 | 2,87 |
| Ванілін | - | 0,06 | - | 0,06 | - |
| Молоко згущене | 74,00 | 139,09 | 102,93 | 139,77 | 103,43 |
| Жир кондитерський | 99,0 | 14,58 | 14,43 | 14,65 | 14,50 |
| Ароматизатор «Вершковий» | - | 0,14 | - | 0,15 | - |
| **Всього** | - | 1095,90 | 980,47 | 1101,22 | 985,24 |
| **Вихід** | 94,09 | 1000,00 | 940,90 | 1000,0 | 940,90 |

**Рецептура цукерок «Compliment &Praline»**

Шоколадні цукерки на основі білого шоколаду з праліновою начинкою і цілим фундуком. Форма цукерки у вигляді круглого кошику з білого шоколаду, що заповнена начинкою праліне з цілим фундуком всередині.

Кількість виробів в 1 кг не менше 80 шт.

Масова частка вологи цукерок 1,22±0,3%

**Таблиця 5.1.3 – Рецептура цукерок «Compliment &Praline»**

| Найменування сировини | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини, кг | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | На 1 т фази | | На 1 т. готової продукції | |
| | | В натурі | В СР | В натурі | В СР |
| Рецептура готових цукерок (відсоток втрат сухих речовин -3,0 %) | | | | | |
| Білий шоколад для формування | 99,10 | 206,19 | 204,33 | 206,19 | 204,33 |
| Начинка | 99,10 | 618,56 | 612,99 | 618,56 | 612,99 |
| Обсмажений фундук | 97,50 | 206,18 | 201,03 | 206,18 | 201,03 |
| **Всього** | - | 1030,92 | 1018,35 | 1030,92 | 1018,35 |
| **Вихід** | 98,78 | 1000,00 | 987,80 | 1000,00 | 987,80 |
| Рецептура начинки на 618,56 кг (відсоток втрат сухих речовин -0,5%) | | | | | |
| Праліне | 99,20 | 984,17 | 976,30 | 608,77 | 603,90 |
| Масло какао | 100,0 | 19,68 | 19,68 | 12,17 | 12,17 |
| Ванільний ароматизатор | - | 1,64 | - | 1,01 | - |
| **Всього** | - | 1005,49 | 995,98 | 621,95 | 616,07 |
| **Вихід** | 99,10 | 1000,00 | 991,00 | 618,56 | 612,99 |
| Рецептура праліне на 608,77 кг (відсоток втрат сухих речовин -1,5%) | | | | | |
| Фундук, смажений із цукром | 99,10 | 837,82 | 830,28 | 510,04 | 505,45 |
| Масло какао | 100,0 | 176,83 | 176,83 | 107,65 | 107,65 |
| Ванілін | - | 0,42 | - | 0,26 | - |
| **Всього** | - | 1015,07 | 1007,11 | 617,95 | 613,10 |
| **Вихід** | 99,20 | 1000,0 | 992,0 | 608,77 | 603,90 |
| Рецептура смаженого фундука із цукром на 510,04 (втрати сухих речовин -1,0 %) | | | | | |
| Цукор білий кристалічний | 99,85 | 673,63 | 672,62 | 343,02 | 342,51 |
| Смажений фундук | 97,50 | 336,81 | 328,39 | 171,51 | 167,22 |
| **Всього** | - | 1010,44 | 1001,01 | 514,53 | 509,73 |
| **Вихід** | 98,94 | 1000,00 | 991,00 | 510,04 | 504,63 |

*Кінець табл.5.1.3*

| **Зведена рецептура** (загальні втрати - 4,4 %) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Назва сировини | М. частка С.Р.,% | по сумі фаз | | на 1 т готової незаг. прод-ції | |
| | | в натурі | в сухих реч. | в натурі | в сухих реч. |
| Білий шоколад для формування | 99,1 | 206,19 | 204,33 | 207,76 | 205,89 |
| Фундук обсмажений | 97,50 | 377,69 | 368,25 | 380,57 | 371,06 |
| Масло какао | 100,0 | 119,82 | 119,82 | 120,73 | 120,73 |
| Цукор білий кристалічний | 99,85 | 343,02 | 342,51 | 345,63 | 345,12 |
| Ванільний ароматизатор | - | 1,01 | - | 1,02 | - |
| Ванілін | - | 0,26 | - | 0,26 | - |
| **Всього** | - | 1036,59 | 1025,45 | 1055,97 | 1033,26 |
| **Вихід** | 98,78 | 1000,00 | 987,80 | 1000,00 | 987,80 |

**Рецептура цукерок із сублімованою полуницею «Compliment & Strawberry»**

Шоколадні цукерки на основі темного шоколаду з шоколадно-молочною начинкою з додаванням шматочків сублімованої полуниці. Форма цукерки у вигляді круглого кошику з темного шоколаду, що заповнена шоколадно-молочною начинкою на основі білого шоколаду з додаванням шматочків сублімованої полуниці.

Кількість виробів в 1 кг не менше 80 шт.

Масова частка вологи цукерок 1,64±0,3%

**Таблиця 5.1.4 – Рецептура цукерок «Compliment & Strawberry»**

| Найменування сировини | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини, кг | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | На 1 т фази | | На 1 т. готової продукції | |
| | | В натурі | В СР | В натурі | В СР |
| Рецептура готових цукерок (відсоток втрат сухих речовин -3,0 %) | | | | | |
| Молочний шоколад | 99,10 | 206,19 | 204,33 | 206,19 | 204,33 |
| Начинка | 98,17 | 824,78 | 809,69 | 824,78 | 809,69 |
| **Всього** | - | 1030,97 | 1014,02 | 1030,97 | 1014,02 |
| **Вихід** | 98,36 | 1000,00 | 983,60 | 1000,00 | 983,60 |

*Кінець табл.5.1.4*

| Рецептура шоколадно-молочної начинки на 824,78 кг (відсоток втрат сухих речовин -0,5%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Білий шоколад | 99,10 | 703,52 | 697,19 | 580,25 | 575,03 |
| Кокосове масло | 100,00 | 100,50 | 100,50 | 82,89 | 82,89 |
| Сухе молоко | 96,00 | 100,50 | 96,48 | 82,89 | 79,58 |
| Сублімована полуниця | 92,00 | 100,50 | 92,46 | 82,89 | 76,26 |
| **Всього** | - | 1005,02 | 986,63 | 831,92 | 813,76 |
| **Вихід** | 98,17 | 1000,00 | 981,70 | 824,78 | 809,69 |
| **Зведена рецептура** (загальні втрати -4,0 %) | | | | | |
| Назва сировини | М. частка С.Р.,% | по сумі фаз | | на 1 т готової незаг. прод-ції | |
| | | в натурі | в сухих реч. | в натурі | в сухих реч. |
| Молочний шоколад | 99,10 | 206,19 | 204,33 | 207,19 | 205,32 |
| Білий шоколад | 99,10 | 580,25 | 575,03 | 583,08 | 577,83 |
| Кокосове масло | 100,00 | 82,89 | 82,89 | 83,29 | 83,29 |
| Сухе молоко | 96,00 | 82,89 | 79,58 | 83,30 | 79,97 |
| Сублімована полуниця | 92,00 | 82,89 | 76,26 | 83,29 | 76,63 |
| **Всього** | - | 1033,26 | 1019,62 | 1040,15 | 1024,58 |
| **Вихід** | 98,36 | 1000,00 | 983,60 | 1000,00 | 983,60 |

## 5.2 Продуктовий розрахунок

### *5.2.1 Розрахунок витрат основної 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.

Для спрощення зберігання та підготовки яєчного білку замінюємо йоого сухим. [4]

Для перерахунку нативного яєчного білку на сухий (масова частка вологи = = 7,3%) проводимо взаємозаміну за вмістом СР:

Для цукерок «NUTусик»: 14,17*12 =X*(100-7,3), x=1,90 кг

Для цукерок «Амур»: 23,92*12 =X*(100-7,3), x=3,10 кг

*Таблиця 5.2.1.1 - Розрахунок витрат сировини по виробництву цукерок «NUTусик» та «Амур»*

| Найменування сировини | Витрати сировини | | | | Всього | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Цукерки «NUTусик» | | Цукерки «Амур» | | | |
| | На 1 т, кг | За зміну 7,681 т, кг | На 1 т, кг | За зміну 7,681 т, кг | За добу, кг | За рік, т |
| Цукор білий кристалічний | 420,15 | 3227,17 | 390,86 | 3002,20 | 6229,37 | 1519,97 |
| Патока | 199,78 | 1534,51 | 236,24 | 1812,72 | 3347,23 | 816,72 |
| Обсмажений арахіс | 119,86 | 920,64 | 188,25 | 1445,95 | 2366,59 | 577,44 |
| Білок яєчний сухий | 1,90 | 14,59 | 3,12 | 23,96 | 38,55 | 9,41 |
| Ванілін | 0,06 | 0,46 | 0.06 | 0,46 | 0,92 | 0,22 |
| Молоко згущене | 214,03 | 1643,96 | 139,77 | 1073,57 | 2717,53 | 633,08 |
| Жир кондитерський | 21,48 | 164,99 | 14,65 | 112,53 | 277,52 | 67,71 |
| Ароматизатор «Вершковий» | 0,18 | 1,38 | 0,15 | 1,15 | 2,53 | 0,62 |
| Глазур шоколадна | 107,02 | 822,02 | 107,32 | 824,32 | 1646,34 | 401,71 |

*Таблиця 5.2.1.2 - Розрахунок витрат сировини по виробництву цукерок «Compliment&Praline» та «Compliment&Strawberry»*

| Найменування сировини | Витрати сировини | | | | Всього | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Цукерки «Compliment& Praline» | | Цукерки «Compliment & Strawberry» | | | |
| | На 1 т, кг | За зміну 2,018 т, кг | На 1 т, кг | За зміну 2,018 т, кг | За добу, кг | За рік, т |
| Молочний шоколад | - | - | 207,19 | 418,11 | 401,53 | 97,97 |
| Білий шоколад | 207,76 | 419,26 | 583,08 | 1176,66 | 419,26 | 371,77 |
| Фундук обсмажений | 380,57 | 767,99 | - | - | 767,99 | 179,96 |
| Кокосове масло | - | - | 83,29 | 168,08 | 168,08 | 39,39 |
| Масло какао | 120,73 | 243,63 | - | - | 243,63 | 57,09 |
| Сухе молоко | - | - | 83,30 | 168,08 | 168,08 | 39,39 |
| Цукор білий кристалічний | 345,63 | 697,48 | - | - | 697,48 | 163,44 |
| Ванільний ароматизатор | 1,02 | 2,06 | - | - | 2,06 | 0,48 |
| Ванілін | 0,26 | 0,52 | - | - | 0,52 | 0,12 |
| Сублімована полуниця | - | - | 83,29 | 168,08 | 168,08 | 39,39 |

*Таблиця 5.2.1.3 – Розрахунок витрат сировини по цеху*

| Найменування сировини | Витрати сировини за добу, кг | | Всього | |
|---|---|---|---|---|
| | Двошарові цукерки | Цукерки типу «Асорті» | за добу,кг | за рік, тис. т |
| Цукор білий кристалічний | 6229,37 | 697,48 | 6926,85 | 1,690 |
| Молочний шоколад | - | 401,53 | 401,53 | 0,098 |
| Білий шоколад | - | 419,26 | 419,26 | 0,372 |
| Фундук обсмажений | - | 767,99 | 767,99 | 0,180 |

*Кінець табл.5.2.1.3*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Кокосове масло | - | 168,08 | 168,08 | 0,041 |
| Масло какао | - | 243,63 | 243,63 | 0,057 |
| Сухе молоко | - | 168,08 | 168,08 | 0,041 |
| Ванільний ароматизатор | - | 2,06 | 2,06 | 0,00048 |
| Ванілін | 0,92 | 0,52 | 1,44 | 0,00035 |
| Сублімована полуниця | - | 168,08 | 168,08 | 0,041 |
| Патока | 3347,23 | - | 3347,23 | 0,817 |
| Обсмажений арахіс | 2366,59 | - | 2366,59 | 0,577 |
| Білок сухий яєчний | 38,55 | - | 38,55 | 0,0094 |
| Молоко згущене | 2717,53 | - | 2717,53 | 0,663 |
| Жир кондитерський | 277,52 | - | 277,52 | 0,068 |
| Ароматизатор «Вершковий» | 2,53 | - | 2,53 | 0,00062 |
| Глазур шоколадна | 1646,34 | - | 1646,34 | 0,402 |

### *5.2.2 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва*

До напівфабрикатів власного виробництва відносяться для двошарових цукерок відносяться: корпус цукерок для глазурування; рецептурна суміш для приготування цукрово-патокового сиропу для нуги, цукрово-патоковий сироп, збивна маса, цукеркова нугоподібна маса; рецептурна суміш для молочної карамелі, молочна карамель, карамель м’яка. [4]

***Для цукерок ««NUTусик»:***

1. Рецептурна суміш для цукрово-патокового сиропу для нугоподібної маси:

*Таблиця 5.2.2.1 - Рецептурна суміш для цукрово-патокового сиропу для нугоподібної маси*

| Назва сировини | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини на 1 т готової продукції,кг | |
|---|---|---|---|
| | | В натурі | в СР |
| Цукор білий кристалічний | 99,85 | 157,37 | 157,13 |
| Патока | 78,00 | 95,03 | 74,59 |
| Вода (20% до маси цукру) | - | 157,37*0,2=31,47 | - |
| Всього | - | 283,87 | 231,72 |
| Масова частка сухих речовин рецептурної суміші:<br>283,87-100%<br>231,72 –х% х = 81,63% | | | |

2. Цукрово-патоковий сироп для нугоподібної маси (отримується шляхом уварювання рецептурної суміші до вмісту СР =88-90%)

Для розрахунку кількості цукрово-патокового сиропу скористаємося формулою [4]:

$$H = \frac{d \cdot B_1}{B_2}, \qquad (5.2.2.1)$$

де $d$ — кількість початкового напівфабрикату, кг;

$B_1$ — масова частка сухих речовин у початковому напівфабрикаті, %;

$B_2$ — масова частка сухих речовин у кінцевому напівфабрикаті, %.

$$H = \frac{283{,}87 \cdot 81{,}63}{89} = 260{,}36 \text{ кг}$$

3. Збивна маса: складається зі збитого відновленого білку (кількість нативного білку)+сироп

14,17+ 260,36 = 274,53 кг

4. Рецептурна суміш для молочної карамелі:

*Таблиця 5.2.2.2 – Рецептурна суміш для приготування молочної карамелі*

| Назва сировини | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини на 1 т готової продукції | |
|---|---|---|---|
| | | В натурі | В СР |
| Цукор білий кристалічний | 99,85 | 261,89 | 261,50 |
| Патока | 78,00 | 106,87 | 83,36 |
| Молоко згущене | 74,00 | 213,58 | 158,05 |
| Вода (20% від маси цукру) | - | 52,38 | - |
| Всього | - | 634,72 | 502,91 |
| Масова частка сухих речовин рецептурної суміші:<br>634,72-100%<br>502,91 –х% х = 79,23% | | | |

5. Молочна карамельна маса для молочної карамелі (отримується шляхом уварювання рецептурної суміші до вмісту СР = 94%)

Для розрахунку кількості карамельної маси скористаємося формулою[4]:

$$H = \frac{d \cdot B_1}{B_2}, \qquad (5.2.2.2)$$

де $d$ — кількість початкового напівфабрикату,кг;

$B_1$ — масова частка сухих речовин у початковому напівфабрикаті, %;

$B_2$ — масова частка сухих речовин у кінцевому напівфабрикаті, %.

$$H = \frac{634,42 \cdot 79,23}{94} = 535,01 \text{ кг}$$

***Для цукерок «Амур»***

1. Рецептурна суміш для цукрово-патокового сиропу для нугоподібної маси:

*Таблиця 5.2.2.3 – Рецептурна суміш для приготування цукрово-патокового сиропу для нугоподібної маси*

| Назва сировини | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини на 1 т готової продукції,кг | |
|---|---|---|---|
| | | В натурі | в СР |
| Цукор білий кристалічний | 99,85 | 218,39 | 218,06 |
| Патока | 78,00 | 165,51 | 129,10 |
| Вода (20% до маси цукру) | - | 218,39*0,2=43,68 | - |
| Всього | - | 427,58 | 347,16 |
| Масова частка сухих речовин рецептурної суміші:<br>427,58-100% 347,16 –х% х = 81,19 % | | | |

2. Цукрово-патоковий сироп для нугоподібної маси (отримується шляхом уварювання рецептурної суміші до вмісту СР =88-90%)

Для розрахунку кількості цукрово-патокового сиропу скористаємося формулою 3.3.2.1 :

$$H = \frac{427{,}58 \cdot 81{,}19}{89} = 390{,}06 \text{ кг}$$

3. Збивна маса: складається зі збитого відновленого білку (кількість нативного білку)+сироп

23,83+ 390,06 = 413,89 кг

4. Рецептурна суміш для молочної карамелі:

*Таблиця 5.2.2.4 – Репептурна суміш для молочної кармелі*

| Назва сировини | Масова частка сухих речовин, % | Витрати сировини на 1 т готової продукції | |
|---|---|---|---|
| | | В натурі | В СР |
| Цукор білий кристалічний | 99,85 | 170,58 | 170,32 |
| Патока | 78,00 | 69,59 | 54,28 |
| Молоко згущене | 74,00 | 139,09 | 102,93 |
| Вода (20% від маси цукру) | - | 34,12 | - |
| Всього | - | 413,38 | 327,53 |
| Масова частка сухих речовин рецептурної суміші:<br>413,38-100%<br>327,53–х % х = 79,42% | | | |

5. Молочна карамельна маса для молочної карамелі (отримується шляхом уварювання рецептурної суміші до вмісту СР =94%)

Для розрахунку кількості карамельної маси скористаємося формулою 5.5.2.2:

$$H = \frac{413{,}38 \cdot 79{,}42}{94} = 349{,}26 \text{ кг}$$

*Таблиця 5.2.2.5 – Розрахунок витрат н/ф*

| Найменування н/ф | Витрати напівфабрикатів | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Цукерки «NUTусик» | | Цукерки «Амур» | |
| | На 1 т, кг | За зміну 7,681 т, кг | На 1 т, кг | За зміну 7,681 т, кг |
| Корпус | 898,27 | 6899,61 | 898,27 | 6899,61 |
| Нугоподібна цукеркова маса | 351,88 | 2702,79 | 351,88 | 2702,79 |
| Збивна маса | 274,53 | 2108,66 | 413,89 | 3179,09 |
| Цукрово-патоковий сироп | 260,36 | 1999,83 | 390,06 | 2996,05 |

*Кінець табл.5.2.2.5*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Рецептурна суміш для сиропу | 283,87 | 2180,41 | 427,58 | 3284,24 |
| Карамель молочна м'яка | 550,40 | 4227,62 | 550,40 | 4227,62 |
| Молочна карамельна маса | 535,01 | 4109,41 | 349,26 | 2682,67 |
| Рецептурна суміш карамелі | 634,72 | 4875,28 | 413,38 | 3175,17 |

**Для цукерок типу «Асорті»**

До напівфабрикатів власного виробництва відносяться: суміш смаженого фундука із цукром; праліне; начинка пралінеподібна; рецептурна суміш для приготування кремово-молочної начинки; начинка кремово-молочна із полуницею.

*Таблиця 5.2.2.6 – Розрахунок витрат н/фдля цукерок типу «Асорті»*

| Найменування н/ф | Витрати напівфабрикатів | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Цукерки «Compliment& Praline» | | Цукерки «Compliment& Strawberry» | |
| | На 1 т, кг | За зміну 2,018 т, кг | На 1 т, кг | За зміну 2,018 т, кг |
| Цукрова пудра | 345,63 | 697,48 | - | - |
| Паста із фундука | 279,16 | 563,34 | - | - |
| Праліне | 608,77 | 1228,50 | - | - |
| Начинка пралінеподібна | 618,56 | 1248,25 | - | - |
| Смажений цілий фундук | 206,18 | 416,01 | | |
| Рецептурна суміш для приготування кремово-молочної начинки | - | - | 749,03 | 1511,54 |
| Начинка кремово-молочна із полуницею | - | - | 824,78 | 1664,41 |

### 5.2.3. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Використання індивідуальної упаковки для кожного виробу надає гарного зовнішнього вигляду, чим приваблює покупців, зменшує або унеможливлює прямий контакт із зовнішнім середовищем, захищаючи від усихання, негативного впливу прямих сонячних променів та забруднення. Для загортання використовують

етикетки з парафінованого паперу, целофанові етикетки, фольгу і парафіновану підгортку. Залежно від способу запаковування кінців зовнішньої обгортки застосовують такі види загортки: в перекрутку, в затяжку, із запаковуванням кінців етикетки в носок (в куток), в обтяжку із запаковуванням кінців обгортки складками при загортанні у фольгу, в замок по формі, а також більш сучасне упакування флоу-пак і мульти-пак. [6]

***Розрахунок витрат пакувальних матеріалів для двошарових цукерок***. Маючи дані про вид загортки та упаковки кожного сорту виробів та витрати загортальних та пакувальних матеріалів на 1т готової продукції, можна розрахувати потребу виробництва у пакувальних матеріалах (табл.5.2.3.1.). Передбачаємо пакування в сучасні пакувальні матеріали – комбіновані полімерні матеріали. Розрахунок норм витрат цих матеріалів проведено самостійно. Приймаємо, що для пакування 1 цукерки необхідно 0,65 г (виведено за рахунок зважування пакувальних матеріалів на готових виробах, що наявні на сучасному ринку продукції) пакувального матеріалу. В 1 кг - 40 шт цукерок, тобто для 1 кг цукерок потрібно: 40·0,65 = 26,0 г пакувального матеріалу. Для пакування 1000 кг цукерок: 26 · 1000 = 26000 г = 26 кг. Тобто, 26 кг пакувального матеріалу /1 т готової продукції.

*Таблиця 5.2.3.1 – Витрати пакувальних матеріалів для двошарових цукерок*

| Сировина | Цукерки | | | | Всього | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | «NUTусик» | | «Амур» | | | | |
| | На 1 т, кг | За зміну 7,681 т, кг | На 1 т, кг | За зміну 7,681 т, кг | За зміну, кг | За добу, кг | За рік, т |
| Комбінований полімерний матеріал | 26 | 199,71 | 26 | 199,71 | 199,71 | 399,41 | 97,46 |
| Стрічка гумована | 1,3 | 9,99 | 1,3 | 9,99 | 9,99 | 19,98 | 4,88 |

*Розрахунок витрат зовнішньої тари*

Зовнішня тара призначена для транспортування або зберігання у процесі переміщення вантажів від виробника до споживача. [4]

Найбільш розповсюджений вид зовнішньої тари для кондитерських виробів – ящик з гофрованого картону, в який укладається загорнута або не загорнута продукція або заздалегідь фасована у коробочки, пачки або прозорі контейнери з полімерного матеріалу.

Розрахунок необхідної кількості зовнішньої тари для двошарових цукерок ведеться за формулою, яка наведена у табл.5.2.3.2

*Таблиця 5.2.3.2– Розрахунок витрат тари длядвошарових цукерок*

| Цукерки | Тара | Фактична місткість, кг | Кількість ящиків на 1т вироб. шт | Виробіток цукерок за добу, т | Потреба, шт., коробів | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | На добу | На рік |
| «NUTусик» | Короб №13 | 8 | 125 | 7,681 | 960 | 234 240 |
| «Амур» | Короб №13 | 8 | 125 | 7,681 | 960 | 234 240 |
| *Всього* | | | | 15,36 | 1920 | 468 480 |

***Розрахунок витрат пакувальних матеріалів для цукерок типу «Асорті»***.

Цукерки реалізуються в художньо оформлених коробках по 125 г (по 10 шт в коробці). Такий вибір обумовлений тим, що зараз спостерігається світова тенденція до зменшення маси споживчих упаковок, в тому числі і кондитерських виробів, крім того, вартість такої коробки цукерок не буде відлякувати покупців.

Витрати пакувальних матеріалів для даних цукерок наведені в табл.5.2.3.3. Вихідними даними для розрахунку витрат тари та пакувальних матеріалів є наступні:

- вага художньо оформленої коробки – 20 г;
- вага коректу в ній – 5 г;
- вага плівки для затягування цукерок – 5 г;
- вага плівки поверх коробки – 5 г;
- в один гофрокороб №17 буде вміщуватися 40 коробок (5 кг).

*Таблиця 5.2.3.3. – Витрати пакувальних матеріалів для цукерок типу «Асорті»*

| Сировина | Цукерки | | | | Всього | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Цукерки «Compliment& Praline» | | Цукерки «Compliment& Strawberry» | | | | |
| | На 1 т, кг | За зміну 2,018 т, кг | На 1 т, кг | За зміну 2,018 т, кг | За зміну, кг | За добу, кг | За рік, т |
| Заготовка для художньої коробки | 160 | 322,88 | 160 | 322,88 | 322,88 | 645,76 | 157,57 |
| Корекс | 40 | 80,72 | 40 | 80,72 | 80,72 | 161,44 | 39,39 |
| Полімерний матеріал для коректу | 40 | 80,72 | 40 | 80,72 | 80,72 | 161,44 | 39,39 |

*Кінець табл.5.2.3.3.*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Полімерна плівка поверх коробки | 40 | 80,72 | 40 | 80,72 | 80,72 | 161,44 | 39,39 |
| Стрічка гумована | 1,3 | 2,62 | 1,3 | 2,62 | 2,62 | 5,24 | 1,28 |

*Таблиця 5.2.3.4 – Розрахунок витрат таридля цукерок типу «Асорті»*

| Цукерки | Тара | Фактична місткість, кг | Кількість ящиків на 1т вироб. шт | Виробіток цукерок за добу, т | Потреба, шт., коробів | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | На добу | На рік |
| «Compliment & Praline» | Короб №17 | 5 | 200 | 2,018 | 403 | 98332 |
| «Compliment & Strawberry» | Короб №17 | 5 | 200 | 2,018 | 403 | 98332 |
| *Всього* | | | | | 806 | 196664 |

*Таблиця 5.2.3.5 – Зведені дані розрахунку витрат тари і пакувальних матеріалів для усього асортименту цеху*

| Найменування пакувальних матеріалів і тари | Витрати тари та пакувальних матеріалів за добу, кг (шт) | | Всього | |
|---|---|---|---|---|
| | Двошарові цукерки | Цукерки типу «Асорті» | за добу,кг | за рік, тис. т |
| Гофрокороб №13 (шт) | 1920 | - | 1920 | 468,48 |
| Гофрокороб №17 (шт) | - | 806 | 806 | 196,66 |
| Комбінований полімерний матеріал | 399,41 | - | 399,41 | 97,46 |
| Стрічка гумована | 19,98 | 5,24 | 25,22 | 6,15 |
| Заготовка для художньої коробки | - | 645,76 | 645,76 | 157,57 |
| Корекс | - | 161,44 | 161,44 | 39,39 |

*Кінець табл.5.2.3.5*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Полімерний матеріал для кореку | - | 161,44 | 161,44 | 39,39 |
| Полімерна плівка поверх коробки | - | 161,44 | 161,44 | 39,39 |

# РОЗДІЛ 6

## Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер

### 6.1 Розрахунок складів безтарного зберігання сировини

*Патока*

Патока надходить на фабрику в автоцистернах (до 5 т). Цистерни обладнані змійовиками, в які при розвантаженні цистерни пускають пару для підігрівання патоки в місці розвантаження з метою зниження її в'язкості. Для зберігання патоки на території підприємства встановлюють баки. Вони можуть бути підземними та наземними, циліндричної або призматичної форми, запас патоки має бути на 45 діб роботи підприємства.

Необхідний об'єм ємності, м$^3$, для зберігання патоки знаходять за формулою[4]:

$$V = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot 45}{\gamma \cdot K} \qquad (6.1.1)$$

Де $Q_{\text{доб}}$ – добові витрати патоки, т;

$\gamma$ – питома вага патоки ($\gamma = 1{,}41$ т/м$^3$);

$K$ – коефіцієнт заповнення (К=0,8).

$$V = \frac{3{,}347 \cdot 45}{1{,}41 \cdot 0{,}8} = 133{,}52 \text{ м}^3$$

*Цукор білий кристалічний*

Кількість силосів (бункерів), $N$, шт для зберігання сипкої продукції визначають за формулою[4]:

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q} \qquad (6.1.2)$$

де $M_c$ — добові витрати сировини, кг;

$n$ — термін зберігання сировини на підприємстві, діб ( для цукру $n$ = 15)

$Q$ — місткість силосу(бункеру), кг.

$$N = \frac{6926{,}85 \cdot 15}{17000} = 6{,}11 \text{ шт}$$ , приймаємо 7 шт

Ураховуємо необхідність ще 1 запасного силосу, тому кількість силосів становить 8 шт.

Місткість силосу (бункеру) для кожного виду сировини $Q$, кг, розраховується за формулою[4]:

$$Q = V \cdot \varphi, \qquad (6.1.3)$$

де V – корисний об'єм продукту в силосі, м$^3$ (для силосу SPTFI005 = =20м$^3$);

φ – насипна вага продукту, кг/м$^3$(для цукру = 800-880, приймаємо 850 ).

$$Q = 20 \cdot 850 = 17000 \text{ кг}$$

## 6.2 Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок проводять за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м² площі. Запаси, що мають зберігатися на складі, визначають множенням добової витрати кожного виду сировини, кг, на нормативний термін зберігання певного виду сировини на підприємстві, діб. Добові витрати сировини беруть з продуктового розрахунку (табл. 5.2.1.1 – Розрахунок витрат сировини), нормативний термін зберігання — з норм проектування. Слід зазначити, що склади сировини повинні знаходитись в окремих приміщеннях, зручно зв'язаних з підготовчим відділенням цеху. [4]

*Таблиця 6.2.1 - Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини для двошарових цукерок*

| Сировина | Добові витрати, кг | Термін зберігання, діб | Підлягає зберіганню на складі, т | Кількість вантажу на 1 м², т | Необхідна площа складу, м² |
|---|---|---|---|---|---|
| Холодний склад | | | | | |
| Молоко згущене | 2717,53 | 15 | 40,76 | 0,63 | 64,70 |
| Жир кондитерський | 277,52 | 15 | 4,16 | 0,75 | 5,55 |
| Глазур шоколадна | 1646,34 | 30 | 49,39 | 0,79 | 62,52 |
| Склад зберігання горіхової сировини | | | | | Всього: 132,77 |
| Арахіс(ядра горіхів) | 2366,59 | 60 | 142,00 | 0,95 | 149,47 |
| Склад зберігання сировини у сухому вигляді | | | | | |
| Білок яєчний сухий | 38,55 | 15 | 0,58 | 0,68 | 0,85 |
| Склад зберігання смако-ароматичних речовин | | | | | |
| Ванілін | 0,92 | 30 | 0,028 | 0,6 | 0,05 |
| Ароматизатор «Вершковий» | 2,53 | 30 | 0,076 | 0,6 | 0,13 |
| | | | | | Всього:0,18 |
| Всього | 7049,98 | - | 237,0 | - | 283,27 |

*Таблиця 6.2.2 - Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини для цукерок типу «Асорті»*

| Сировина | Добові витрати, кг | Термін зберігання, діб | Підлягає зберіганню на складі, т | Кількість вантажу на 1 м$^2$, т | Необхідна площа складу, м$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Холодний склад | | | | | |
| Масло какао | 243,63 | 3 | 0,731 | 1,05 | 0,70 |
| Кокосове масло | 168,08 | 15 | 2,524 | 0,75 | 3,37 |
| Білий шоколад | 419,26 | 30 | 12,578 | 0,79 | 15,93 |
| Молочний шоколад | 401,53 | 30 | 12,046 | 0,79 | 15,25 |
| Склад зберігання горіхової сировини | | | | | Всього:35,25 |
| Фундук | 767,99 | 60 | 46,079 | 0,95 | 48,51 |
| Склад зберігання сировини у сухому вигляді | | | | | |
| Сублімована полуниця | 168,08 | 30 | 5,042 | 0,7 | 7,20 |
| Сухе молоко | 168,08 | 10 | 1,681 | 0,36 | 4,67 |
| Склад зберігання смако-ароматичних речовин | | | | | Всього:11,87 |
| Ванілін | 0,52 | 30 | 0,016 | 0,6 | 0,03 |
| Ароматизатор «Ванільний» | 2,06 | 30 | 0,062 | 0,6 | 0,10 |
| | | | | | Всього:0,13 |
| Всього | 2339,23 | - | 80,76 | - | 95,76 |

*Таблиця 6.2.3 - Розрахунок складських приміщень для усієї сировини спроектованого підприємства*

| Сировина | Добові витрати, кг | Термін зберігання, діб | Підлягає зберіганню на складі, т | Кількість вантажу на 1 $м^2$, т | Необхідна площа складу, $м^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Холодний склад | | | | | |
| Масло какао | 243,63 | 3 | 0,731 | 1,05 | 0,70 |
| Кокосове масло | 168,08 | 15 | 2,524 | 0,75 | 3,37 |
| Білий шоколад | 419,26 | 30 | 12,578 | 0,79 | 15,93 |
| Молочний шоколад | 401,53 | 30 | 12,046 | 0,79 | 15,25 |
| Молоко згущене | 2717,53 | 15 | 40,76 | 0,63 | 64,70 |
| Жир кондитерський | 277,52 | 15 | 4,16 | 0,75 | 5,55 |
| Глазур шоколадна | 1646,34 | 30 | 49,39 | 0,79 | 62,52 |
| Склад зберігання горіхової сировини | | | | | Всього:168,02 |
| Фундук | 767,99 | 60 | 46,079 | 0,95 | 48,51 |
| Арахіс(ядра горіхів) | 2366,59 | 60 | 142,00 | 0,95 | 149,47 |
| Склад зберігання сировини у сухому вигляді | | | | | Всього:197,98 |
| Сублімована полуниця | 168,08 | 30 | 5,042 | 0,7 | 7,20 |
| Сухе молоко | 168,08 | 10 | 1,681 | 0,36 | 4,67 |
| Білок яєчний сухий | 38,55 | 15 | 0,58 | 0,68 | 0,85 |
| Склад зберігання смако-ароматичних речовин | | | | | Всього:12,72 |
| Ванілін | 1.44 | 30 | 0,044 | 0,6 | 0,08 |
| Ароматизатор «Ванільний» | 2,06 | 30 | 0,062 | 0,6 | 0,10 |
| Ароматизатор «Вершковий» | 2,53 | 30 | 0,076 | 0,6 | 0,13 |
| | | | | | Всього:0,31 |

### 6.3 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 без додаткового упакування( нетто) становить 200 кг. [4]

*Таблиця 6.3.1 - Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари усіх цукерок спроектованого підприємства*

| Цукерки | Добові витрати, шт | Термін зберігання, діб | Вага одного короба, кг | Підлягає зберіганню на складі, т | Кількість вантажу на 1 $м^2$, т | Необхідна площа складу, $м^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| «Compliment & Praline» | 403 | 30 | 1,00 | 12,09 | 0,345 | 35,05 |
| «Compliment & Strawberry» | 403 | 30 | 1,00 | 12,09 | 0,345 | 35,05 |
| «NUTусик» | 960 | 30 | 1,00 | 28,80 | 0,345 | 83,48 |
| «Амур» | 960 | 30 | 1,00 | 28,80 | 0,345 | 83,48 |
| Всього | 2726 | - | - | 81,78 | - | 237,06 |

*Таблиця 6.3.2 - Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів для двошарових цукерок*

| Сировина | Добові витрати, кг | Термін зберігання, діб | Підлягає зберіганню на складі, т | Кількість вантажу на 1 $м^2$, т | Необхідна площа складу, $м^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Полімерний пакувальний матеріал | 399,41 | 30 | 11,98 | 1,46 | 8,21 |
| Стрічка гумована | 19,98 | 30 | 0,60 | 0,72 | 0,83 |
| Всього | 419,39 | - | 12,58 | - | 9,04 |

*Таблиця 6.3.3 - Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів для цукерок типу «Асорті»*

| Сировина | Добові витрати, кг | Термін зберігання, діб | Підлягає зберіганню на складі, т | Кількість вантажу на 1 м$^2$, т | Необхідна площа складу, м$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Стрічка гумована | 19,98 | 30 | 0,6 | 0,72 | 0,83 |
| Заготовка для художньої коробки | 645,76 | 30 | 19,38 | 0,56 | 34,61 |
| Корекс | 161,44 | 30 | 4,85 | 0,72 | 6,74 |
| Полімерний матеріал для кореку | 161,44 | 30 | 4,85 | 0,72 | 6,74 |
| Полімерна плівка поверх коробки | 161,44 | 30 | 4,85 | 0,72 | 6,74 |
| Всього | | - | 34,69 | - | 55,1 |

*Таблиця 6.3.4 - Загальна таблиця по розрахунках площ для зберігання пакувальних матеріалів для усієї продукції підприємства*

| Сировина | Добові витрати, кг | Термін зберігання, діб | Підлягає зберіганню на складі, т | Кількість вантажу на 1 м$^2$, т | Необхідна площа складу, м$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Стрічка гумована | 25,22 | 30 | 0,76 | 0,72 | 0,55 |
| Заготовка для художньої коробки | 645,76 | 30 | 19,38 | 0,56 | 34,61 |
| Корекс | 161,44 | 30 | 4,85 | 0,72 | 6,74 |

*Кінець табл.6.3.4*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Полімерний матеріал для кореку | 161,44 | 30 | 4,85 | 0,72 | 6,74 |
| Полімерна плівка поверх коробки | 161,44 | 30 | 4,85 | 0,72 | 6,74 |
| Полімерний пакувальний матеріал | 399,41 | 30 | 11,98 | 1,46 | 8,21 |
| Всього | | - | 34,69 | - | 63,59 |

## 6.4.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 × 800 мм, у вигляді пакетів середньою вагою 0,2—0,4 т готової продукції. У пакетах встановлюють 36 коробів у шість рядів за висотою. Піддони з продукцією, спущені ліфтом на склад готової продукції, переміщують на складі за допомогою вилкової електрокари ЕВТ–0,5 або електронавантажувача вантажністю 0,5 т і залишають на зберігання. Термін зберігання готової кондитерської продукції на складі підприємства становить п’ять діб — для виробів тривалого зберігання. [6]

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 (виду тари та пакувальних матеріалів). [4]

*Таблиця 6.4.1 - Розрахунок площі складу усієї готової продукції спроектованого підприємства*

| Цукерки | Добовий виробіток, т | Термін зберігання, діб | Підлягає зберіганню на складі, т | Кількість вантажу на 1 $м^2$, т | Необхідна площа складу, $м^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| «Compliment& Praline» | 2,018 | 5 | 10,09 | 0,63 | 16,02 |
| «Compliment& Strawberry» | 2,018 | 5 | 10,09 | 0,63 | 16,02 |
| «NUТусик» | 7,681 | 5 | 38,41 | 0,77 | 49,88 |
| «Амур» | 7,681 | 5 | 38,41 | 0,77 | 49,88 |
| Всього | 19,398 | - | 97,0 | - | 131,80 |

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції. Разом з тим в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для: диспетчера - 4 на одного працівника; комірників готової продукції - 4 на одного працівника; вантажників - 6 на одного працівника.

$$S_{\text{екс}} = 0{,}2 \cdot 131{,}80 + 4 + 4 + 6 = 40{,}36 \text{ м}^2$$

## РОЗДІЛ 7
## Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання

***Розрахунок обладанання для двошарових цукерок***

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{сиров.зм}}{G_{облад.зм}} \cdot C \qquad (7.1)$$

де К — кількість одиниць обладнання;

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

$G_{облад.зм}$ — продуктивність обладнання за зміну, кг;

С — коефіцієнт використання обладнання, який у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95.

*Таблиця 7.1 – Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання для двошарових цукерок*

| Процес виробництва | Виробіток за зміну, т | Назва обладнання | Потужність обладнання т/зміну | Габаритні розміри | Необхідна кількість, шт | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Розрахункова | Прийнята |
| Підготовка сировини | | | | | | |
| Просіювання цукру та очищення від феромагнітних домішок | 3,22 | Просіювач П2-П/ «Піонер» | 14,375 | 1138*740*2230 | 0,22 | 1 |
| Очищення та сортування ядер арахісу | 1,45 | Аспіраційна сортувально-очищувальна машина типу К-549 | 9,2 | 2630*1525 * I960 | 0,16 | 1 |
| Обсмаження арахісу | 1,45 | Обжарювальна піч кондуктивно-конвективного типу | 1,96 | 3500х 1600х2800 | 0,74 | 1 |
| Відновлення білка | 0,024* 8 = 0,192 | Гомогенізатор SHUOMAN | 0,2 | 755*520*935 | 0,96 | 1 |

*Кінець таблиці 7.1*

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Розтоплення кондитерського жиру | 0,165 | Жиротопка АРЖ-НП-300 | 0,3 | 2000*900*1200 | 0,55 | 1 |
| Темперування шоколадної глазурі | 0,824 | Темперувальна машина багатозонна | 1,725 | 1200*1000*400 | 0,48 | 1 |
| Приготування напівфабрикатів | | | | | | |
| Приготування молочної карамелі м'якої | 4,228 | Вакуумна колонка плівкового типу ВКК 0500Z | 8,05 | 1680*1200*2300 | 0,53 | 1 |
| Приготування цукрово-патокового сиропу | 2,996 | ГРАВОМАТ BDS 0116 | 69,0 | 1660*1300*2500 | 0,04 | 1 |
| Аерація маси | 0,414 | Tanis Batch Aerator A-41 | 7,88 | 800*800*800 | 0,05 | 1 |
| Формування та глазурування цукерок з комбінованими корпусами | 7681,43 | Потоково-механізована лінія JYT-800 | 7681,43 | 29000*3000*4200 | 1 | 1 |
| Пакування готової продукції | | | | | | |
| Пакування цукерок | 7,681 448 шт/хв | Горизонтальна пакувальна машина JY320F | 2,588 150 шт/хв | 4390*700*1520 | 2,99 | 3 |

*Розрахунок обладнання для подрібнення фундука з какао маслом в пасту:*

Продуктивність млина з технічної характеристики:

53 л =0,053 м$^3$ маси за цикл

За годину нам потрібно подрібнити фундука з какао маслом:

(з рецептури на 1 т цукерок: фундук 171,51+масло какао 107,65 кг = 279,16 кг/т цукерок, продуктивність за годину = 175,50 кг цукерок)

1000 кг цукерок =279,16 кг

175,50 кг цукерок – Х Х = 48,99 кг

$G = V \cdot \rho$ (7.2)

V – об'єм, $м^3$;

ρ – густина кондитерської маси, $кг/м^3$. ( для праліне = 980 $кг/м_3$[4])

G = = 0,053 · 980 =51,94 кг

Кількість обладнання:

$$N = \frac{П}{Пм} \quad (7.3)$$

*N* =48,99/51,94 =0,94 шт =1 шт

*Розрахунок обладнання для змішування пасти з фундуки із цукровою пудрою та ваніліном:*

Витрати праліне за зміну 1228,50 кг, отже га годину 1228,50/11,5 = 106,82 кг

Візьмемо змішувач з V=75 л

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

$G = V \cdot K \cdot \rho,$ (7.4)

де V – геометричний об'єм ємності, м3; 75 л =0,075 м3

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

ρ – густина кондитерської маси, кг/м3.

G = 0,075 · 0,8 · 980=58,8 кг

Розрахунок продуктивності тістомісильних і збивальних машин періодичної дії П, кг/год, проводиться за формулою:

$$Пм = \frac{60 \cdot G}{\tau р + \tau в}, \quad (7.5)$$

де G – кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;

τр – робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв. 15 хв;

τв – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. (τв = 5 -7 хв.)

$$Пм = \frac{60 \cdot G}{\tau р + \tau в} = \frac{60 \cdot 58{,}8}{15 + 10} = 141{,}12 \text{ кг/год}$$

Кількість тістомісильних, збивальних машин періодичної дії N, шт., розраховується за формулою 7.4:

*N* =106,82/141,12 = 0,76 шт =1 шт

Усі змішувачі розраховуються за алгоритмом, що наведений вище.

*Таблиця 7.2 - Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання для цукерок «Асорті»*

| Процес виробництва | Виробіток за зміну, т | Назва обладнання | Потужність обладнання т/зміну | Габаритні розміри | Необхідна кількість, шт | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Розрахунк-ва | Прийнята |
| Підготовка сировини | | | | | | |
| Просіювання цукру та очищення від феромагнітних домішок | 0,698 | Просіювач П2-П/ «Піонер» | 14,375 | 1138*740*2230 | 0,05 | 1 |
| Очищення та сортування ядер фундука | 0,768 | Аспіраційна сортувально-очищувальна машина типу К-549 | 9,2 | 2630*1525* I960 | 0,08 | 1 |
| Обсмаження фундука | 0,768 | Обжарюва-льна піч кондуктивно-конвективно-го типу | 1,96 | 3500*1600*2800 | 0,39 | 1 |
| Просіювання сухого молока | 0,169 | Просіювач П2-П/ «Піонер» | 14,375 | 1138*740*2230 | 0,02 | 1 |
| Розтоплення масло какао | 0,244 | Жиротопка АРЖ-НП-300 | 3,5 | 2000*900*1200 | 0,07 | 1 |
| Розтоплення кокосового масла | 0,169 | Жиротопка АРЖ-НП-300 | 3,5 | 2000*900*1200 | 0,05 | 1 |
| Розтоплення молочного шоколаду | 0,419 | Жиротопка АРЖ-НП-300 | 3,5 | 2000*900*1200 | 0,12 | 1 |
| Розтоплення білого шоколаду | 1,177 | Жиротопка АРЖ-НП-300 | 3,5 | 2000*900*1200 | 0,34 | 1 |

*Продовження табл.7.2*

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Темперування білого шоколаду | 1,177 | Темперувальна машина багатозонна | 1,725 | 1200*1000 *400 | 0,68 | 1 |
| Темперування молочного шоколаду | 0,419 | Темперувальна машина багатозонна | 1,725 | 1200*1000 *400 | 0,24 | 1 |
| Приготування напівфабрикатів | | | | | | |
| Приготування цукрової пудри | 0,697 | Млин для цукрової пудри УИМ-2 1 А3 | 1,15 | 700*700* 1100 | 0,61 | 1 |
| Приготування пасти з фундука | 0,563 | Колоїдний млин КЛМ-1.3 | 0,597 | 750*800* 1450 | 0,94 | 1 |
| Приготування рецептурної суміші для праліне | 1,229 | Міксер NORMIT | 1,623 | 560*560* 616 | 0,76 | 1 |
| Приготування праліне | 1,229 | Кульковий млин МЕМАК МКСМ-600 | 1,725 | 2060*1620*2 210 | 0,71 | 1 |
| Приготування начинки праліне | 1,248 | Міксер NORMIT | 1,352 | 560*560* 616 | 0,92 | 1 |
| Остаточне подрібнення начинки праліне | 1,248 | Кульковий млин 300 | 0,69 | 750 * 700 * 1550 | 1,81 | 2 |
| Темперування пралінової начинки | 1,248 | Minitemper Turbомарка MT150 | 1,38 | 800*800* 800 | 0,90 | 1 |
| Приготування рецептурної суміші для шоколадно-молочної начинки | 1,512 | Міксер NORMIT | 2,045 | 560*560* 616 | 0,74 | 1 |
| Приготування шоколадно молочної начинки | 1,512 | Кульковий млин МЕМАК МКСМ-600 | 1,725 | 2060*1620*2 210 | 0,88 | 1 |

*Кінець табл.7.2*

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Темперування шоколадно-молочної начинки | 1,512 | Темперувальна машина багатозонна | 1,725 | 1200*1000*400 | 0,88 | 1 |
| Змішування шоколадно-молочної начинки із полуницею | 1,664 | Міксер NORMIT | 2,045 | 560*560*616 | 0,81 | 1 |
| Формування форм-кошиків із шоколаду | 0,419 | Frozenshell | 2,018 | 1832*2341*2221 | 0,21 | 1 |
| Відсадження начинки | 1,248 | Pralimat | 2,018 | 2000*2341*1836 | 0,62 | 1 |
| Пакування готової продукції | | | | | | |
| Пакування цукерок | 2,018 1404 шт/год | L-подібний автоматичний запаювач FP6000+T450 | 2400 шт/год | 2180*1545*1525-1655 | 0,59 | 1 |

## РОЗДІЛ 8
## Специфікація основного технологічного обладнання

*Таблиця 8.1 –Специфікація основного технологічного обладнання при виробництві двошарових цукерок*

| Позиція за технологічною схемою | Назва | Позначення (тип, марка) | Кількість | Технічна характеристика | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Продуктивність, кг/год | Габаритні розміри | Потужність електродвигунів |
| 25 | Вакуумна колонка для уварювання карамелі молочної | Плівкового типу, BKK 0500Z | 1 | 8,05 | 1680*1200*2300 | 8 |
| 28 | Аератор для цукерок типу нуги | Tanis Batch Aerator A-41 | 1 | 7,88 | 800*800*800 | 11 |
| 49 | Горизонтальна пакувальна машина | JY320F | 3 | 2,588 150 шт/хв | 4390*700*1520 | 4,1 |

*Таблиця 8.1 –Специфікація основного технологічного обладнання при виробництві цукерок типу «Асорті»*

| Позиція за технологічною схемою | Назва | Позначення (тип, марка) | Кількість | Технічна характеристика | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Продуктивність кг/год | Габаритні розміри | Потужність електродвигунів |
| 59 | Формувальна машина | Frozenshell | 1 | 175,48 | 1832*2341* 2221 | 15 |
| 61 | Відсаджувальна машина | Pralimat | 1 | 175,48 | 2000*2341* 1836 | 15 |
| 62 | Пакувальна машина | L-подібний автоматичний запаювач FP6000+T450 | 1 | 2400 шт/год | 2180*1545*1525-1655 | 6,2 |

## РОЗДІЛ 9
## Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Виробництво кондитерських виробів високої якості неможливе без постійного технохімічного контролю якості сировини, що переробляється, напівфабрикатів і готової продукції. Витрати сировини, матеріалів, тари і упаковки також залежать від технохімічного контролю. [21]

Виробництво кондитерських виробів у своїй основі має складні фізико-хімічні зміни сировини і напівфабрикатів, що відбуваються на певних етапах виробничого процесу із дотриманням певних технологічних параметрів. Якщо матимуть місце відхилення - погіршується якість готової продукції і фізико-хімічні або органолептичні показники не відповідають вимогам нормативної документації. Для цього використовуються контрольно-вимірювальні прилади, а фізико-хімічні та органолептичні показники, передбачені нормативними документаціями для кожного окремого виду кондитерських виробів, визначаються спеціально-огранізованою службою технічного контролю за рахунок систематичних аналізів. [21]

Контроль здійснюється на всіх етапах виробництва, починаючи від надходження сировини і закінчуючи випуском готової продукції. Поряд з сировиною і н/ф контролюються допоміжні матеріали (етикетки, поліетиленові матеріали, картон, клей, віск, парафін, папір, сухі суміші та ін.), а також вода. Якість сировини контролюється не тільки в момент надходження, але і періодично при тривалому зберіганні на складах.

Вагоме значення має контроль дозувального обладнання. Навіть невеликі систематичні відхилення при дозуванні інгредієнтів можуть вплинути на якість вихідного продукту і на економічні показники підприємства в цілому.

Під час розроблення кожного виду продукту визначаються контрольовані показники, частота їх контролю, місце проведення аналізу тощо. [21]

Плавна і точна робота потоково-механізованих ліній можлива лише при стабільній якості сировини і напівфабрикатів. Технохімічний контроль, що відповідає вимогам санітарних норм і правил вимогам виробництва, є важливою умовою нормальної роботи підприємства та отримання високих техніко-економічних показників.

При виробництві кондитерських виробів використовується більше 200 видів сировини, які мають різний хімічний склад, біохімічні властивості, фізичний стан, індивідуальні показники якості та терміни придатності. [21]

Основною сировиною при виробництві борошняних кондитерських виробів є пшеничне борошно, а цукрових виробів – цукор білий кристалічний. Також основною сировиною є жири, молочні та яєчні продукти, крохмаль. Все інше сировина вважається додатковим: стуктуроутворювачі, розпушувачі, антикристалізатори, поверхнево-активні речовини, мед, плодово-ягідну сировину, харчові добавки, алкогольні напої.

На кондитерських підприємствах технохімічний контроль сировини, що надходить, води, напівфабрикатів, допоміжних і пакувальних матеріалів здійснюється центральною і цеховою лабораторією.

Цехова лабораторія оцінює сировину, що надійшла на переробку, за органолептичними показниками, контролює роботу дозаторів безперервної дії, дотримання рецептури, якість готової продукції та напівфабрикатів, а також видає сертифікат відповідності після аналізу кожній партії продукції.

Центральна лабораторія здійснює вхідний контроль сировини і напівфабрикатів, що надходять на підприємство, а також вихідний контроль готової продукції, що надходить споживачеві. Крім того, в обов'язки центральної лабораторії входить контроль санітарного стану виробництва і дотримання інструкцій щодо запобігання потрапляння сторонніх включень в продукцію, дотримання рецептур і технологічних інструкцій, розробка заходів щодо зниження втрат і відходів, розробка нових видів кондитерських виробів.

Вхідний контроль - контроль якості сировини і допоміжних матеріалів, що надходять у виробництво. Постійний аналіз якості сировини, що поставляється, і матеріалів дозволяє впливати на продукцію підприємств-постачальників, домагаючись підвищення якості. [21]

Інтероперабельний контроль охоплює весь технологічний процес. Цей контроль іноді називають технологічним або поточним. Метою міжопераційного контролю є перевірка дотримання технологічних режимів, правил зберігання і упаковки продукції між операціями.

Вихідний (приймально-здавальний) контроль - контроль якості готової продукції. Метою виробничого контролю є визначення того, чи відповідає якість готової продукції вимогам стандартів або технічних умов, а також виявлення можливих дефектів. Якщо всі умови дотримані, то доставка товару дозволена.

Лабораторії повинні бути оснащені лабораторним посудом, хімічними реактивами і приладами, а також нормативними документами: стандартами, технічними умовами на всі види сировини, матеріалів і методів визначення. Всі результати випробувань записуються в журнали. Непридатна сировина та допоміжні матеріали повертаються постачальнику. [21]

*Таблиця 9.1 – Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції при виробництві багатокорпусних цукерок*

| ***Об'єкт контролю*** | ***Періодичність контролю*** | ***Параметр, що підлягає контролю*** | ***Методи і засоби контролю*** |
|---|---|---|---|
| ***Контроль якості сировини*** | | | |
| Цукор білий кристалічний | Кожна партія | Вміст феродомішок, сторонніх домішок | Магнітом, просіюванням, розчиненням у воді |
| Патока | Кожна партія | Вміст сухих речовин | Рефрактометричний метод |
| | | Вміст редукуючих речовин | Прискорений мідно-лужний метод або поляриметрчний |

*Продовження табл.9.1*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Шоколадна глазур | Кожна партія | Сухі речовини | Рефрактометром |
| | | Смакові властивості | Органолептично |
| | | Механічні домішки | Оглядом,проціджуванням |
| Сухий яєчний білок | Кожна партія | Смак, запах | Органолептично |
| | | Масова частка вологи | Висушуванням, орієнтовно-рефрактометром |
| Арахіс | Кожна партія | Вміст феродомішок, сторонніх домішок | Магнітом, просіюванням. |
| Згущене молоко | Кожна партія | Вміст феродомішок, сторонніх домішок | Проціджуванням |
| Жир кондитерський | Кожна партія | Сухі речовини | Рефрактометром |
| | | Смакові властивості | Органолептично |
| | | Механічні домішки | Розчиненням у воді |
| Ванілін | Кожна партія | Органолептичні показники | Органолептично, просіюванням |
| | | Вміст сторонніх домішок та металодомішок | Магнітом |
| Ароматизатор «Вершковий» | Кожна партія | Органолептичні показники<br>Вміст сторонніх домішок та металодомішок | Органолептично, просіюванням, магнітом |
| ***Контроль якості напівфабрикатів*** | | | |
| Цукрово-патоковий сироп | Не менше 3-х разів на зміну | Масова частка вологи | Рефрактометрично |
| | | Масова частка редукуючих речовин | Міднолужний, поляриметричний або фериціанідний |
| Уварений сироп | Не менше 3-х разів на зміну | Тиск пари | Автоматичний пристрій контролю тиску із шкалою від 0 до 0,6 Мпа |
| | | Масова частка вологи | Рефрактометрично |
| | | Масова частка редукуючих речовин | Міднолужний |

*Продовження табл.9.1*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Карамельна маса | Кожну зміну | Масова частка вологи | Рефрактометрично |
| | | Масова частка редукуючих речовин | Міднолужний або фериціанідний |
| | | Температура готової маси | Лабораторний пристрій контролю температури, ціна поділки якого 0,5 ℃, межі вимірювання 0...100 ℃ |
| | | Колір, запах, смак, консистенція | Органолептично |
| Відтемперована глазур | Кожну зміну | Температура готової маси | Лабораторний пристрій контролю температури, ціна поділки якого 0,5 ℃, межі вимірювання 0...100 ℃ |
| | | Колір, запах, смак, консистенція | Органолептично |

*Таблиця 9.2 – Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції при виробництві цукерок типу «Асорті»*

| ***Об'єкт контролю*** | ***Періодичність контролю*** | ***Параметр, що підлягає контролю*** | ***Методи і засоби контролю*** |
|---|---|---|---|
| ***Контроль якості сировини*** | | | |
| Цукор білий кристалічний | Кожна партія | Вміст феродомішок, сторонніх домішок | Магнітом, просіюванням, розчиненням у воді |
| Шоколад | Кожна партія | Масова частка вологи | Висушуванням |
| | | Смакові властивості | Органолептично |
| | | Механічні домішки | Оглядом, проціджуванням |
| Фундук | Кожна партія | Вміст феродомішок, сторонніх домішок | Магнітом, просіюванням. |
| | | Запах, смак, колір | Органолептично |

*Продовження табл.9.2*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Какао-масло | Кожна партія | Масова частка вологи | Висушуванням |
| | | Смакові властивості | Органолептично, |
| | | Механічні домішки | Розчиненням у воді |
| Ванілін | Кожна партія | Органолептичні показники | Органолептично |
| | | Вміст сторонніх домішок та металодомішок | Просіюванням, магнітом |
| Ароматизатор «Ванільний» | Кожна партія | Органолептичні показники<br>Вміст сторонніх домішок | Органолептично, проціджуванням |
| Кокосове масло | Кожна партія | Масова частка вологи | Висушуванням |
| | | Смакові властивості | Органолептично, |
| | | Механічні домішки | Розчиненням у воді |
| Сублімована полуниця | Кожна партія | Масова частка вологи | Висушуванням |
| | | Запах, смак, колір | Органолептично |
| Сублімована полуниця | Кожна партія | Вміст феродомішок, сторонніх домішок | Магнітом, органолептично |
| Сухе молоко | Кожна партія | Смак, запах | Органолептично |
| | | Масова частка вологи | Висушуванням, орієнтовно-рефрактометром |
| ***Контроль якості напівфабрикатів*** | | | |
| Начинка | Не менше 3-х разів на зміну | Тиск пари | Автоматичний пристрій контролю тиску із шкалою від 0 до 0,6 Мпа |
| | | Масова частка вологи | Висушуванням |
| | | Масова частка редукуючих речовин | Міднолужний |
| Відтемперо-ваний шоколад | Кожну зміну | Температура готової маси | Лабораторний пристрій контролю температури, ціна поділки якого 0,5 ℃, межі вимірювання 0...100 ℃ |
| | | Масова частка вологи | Висушуванням |

*Кінець табл.9.2*

| ***Контроль якості готових виробів*** | | | |
|---|---|---|---|
| Готові вироби | Кожну зміну | Колір, запах, смак | Органолептично |
| | | Співвідношення начинки і шоколаду(форми), їх масова частка | Зважуванням форм до і після відсаджування начинки |
| | | Масова частка вологи | Висушуванням до постійної маси |

## 9.2. Метрологічне забезпечення

Метрологічне забезпечення є одним з основних елементів системи менеджменту якості продукції і здійснюється відповідно до правил і положень державних, галузевих стандартів, стандартів підприємства, Положення про метрологічну службу, згідно з виробничою програмою і планами підприємства.

Основною метою метрологічного забезпечення на підприємстві є забезпечення надійного обліку та підвищення ефективності використання матеріальних цінностей та енергоресурсів, а також підвищення якості власної продукції та ефективності автоматизації виробничих процесів. [21]

Основними завданнями метрологічного забезпечення на підприємстві є:

1. аналіз стану метрологічного забезпечення: розробка заходів щодо вдосконалення метрологічного забезпечення, розробка планів метрологічного забезпечення підприємства, а також планів стандартизації для нього.
2. встановлення раціонального діапазону вимірюваних параметрів і оптимальних норм точності вимірювань, що забезпечують надійний контроль режимів технологічного процесу і вхідний контроль сировини, напівфабрикатів, готової продукції і матеріалів.
3. розробка та впровадження методів вимірювань.
4. розробка та впровадження методів вимірювань, необхідних для контролю та забезпечення безпеки праці.
5. сертифікація методів вимірювань.
6. розробка рекомендацій щодо вибору засобів вимірювань та встановлення раціональної номенклатури ЗВТ для потреб підприємства.
7. розробка і виробництво нестандартизованих засобів вимірювань.
8. впровадження державних і галузевих стандартів, що регламентують положення метрологічного забезпечення.
9. проведення метрологічної експертизи конструкторської та технологічної документації.
10. організація оперативного обліку, зберігання і ремонту засобів вимірювань.

11. контроль за станом і використанням засобів вимірювань, а також за дотриманням правил, норм і вимог.

12. повірка та метрологічна атестація ЗВТ товариства.

13. організація роботи з підготовки та підвищення кваліфікації персоналу метрологічного забезпечення.

14. оцінка техніко-економічної ефективності метрологічного забезпечення.

Основою метрологічного забезпечення якості продукції, що випускається на підприємстві є:

- приблизні вимірювальні прилади;
- робочі вимірювальні прилади;
- засоби випробування сировини, напівфабрикатів, матеріалів і готової продукції;
- Центральна лабораторія вимірювальної техніки з контрольно-перевірочними пунктами;
- ремонтні ділянки, що виконують ремонт, Налагодження та повірку робочих засобів вимірювань.

Організаційною основою метрологічного забезпечення якості продукції є Метрологічна служба на базі центральної лабораторії засобів вимірювань.

Метрологічне забезпечення здійснюється наступними підрозділами підприємства:

- Центральна лабораторія вимірювальної техніки;
- Центральна науково-дослідна лабораторія;
- Центральне конструкторське бюро;
- технічний відділ;
- відділ технічного контролю;
- виробничий відділ;
- допоміжні виробничі підрозділи, що розробляють засоби вимірювань, контролю і випробувань.

Технічними основами метрологічного забезпечення є:

- система передачі розмірів одиниць фізичних величин від робочих еталонів і наближених засобів вимірювань до робочих засобів вимірювань;
- система обов'язкової державної та відомчої повірки або метрологічної атестації засобів вимірювань та сертифікації випробувального обладнання;;;
- система засобів вимірювань, що включає комплекс організаційно-технічних заходів.

Метрологічне забезпечення технологічних процесів - це комплекс організаційно-технічних заходів з технологічного освоєння та технологічної підготовки виробничого процесу виготовлення виробів.

Етап технологічного розвитку визначає:

- мінімум параметрів, що дозволяють оцінити відповідність технологічного режиму, що забезпечує випуск продукції встановленим вимогам якості;
- величина допусків за цими параметрами з урахуванням похибок, що допускаються стандартами або технічними умовами.

Стадія технологічної підготовки виробничого процесу виготовлення виробів визначає параметри, відповідні даному технологічному режиму.

Стадія виробничого процесу виготовлення виробів забезпечує контроль відповідності параметрів нормам технологічного режиму.

*Таблиця 9.2 – Метрологічне забезпечення контролю виробництва*

| Стадія технологічного процесу, що контролюється | Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови | Межі вимірювання | Клас точності, допустимі похибки |
|---|---|---|---|
| Зважування цукру | Прилад тензометричний, тип УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювання з вказаними метрологічними параметрами | 0 - 40 т | ± 0,5% |
| Визначення вологості сировини та напівфабрикатів | Прилад для вимірювання вологості | 0 - 100% RH | 0,05% |
| Дозування компонентів | Магнітоіндукційний витратомір | 0 - 10177 м³/год | 0,01% |
| Вимірювання та контроль температури охолоджувальних тунелів | Термометри опору та інші, що забезпечують вимірювання із вказаними метрологічними параметрами | 0 - 400°С | ±0,5% |

# РОЗДІЛ 10
# Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

## *10.1 Опалення*

На спроектованому підприємстві передбачено централізоване опалення. Джерелом тепла є власна котельня. Тепло надходить по теплоізольованих трубопроводах. Теплоносієм виступає перегріта пара та гаряча вода, що надходять до радіаторів, які розташовані вздовж зовнішньої стіни, обов'язково біля вікон. Температура води в радіаторах становить у межах 75-90 °С.

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

$$V = B \cdot a \cdot b \cdot h \quad (10.1.1)$$

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.

$$V = B \cdot a \cdot b \cdot h = 27413{,}0 \text{ м3}$$

*Годинна витрата тепла на опалення становить:*

$$Q_{о.год.}=0{,}8 \cdot V \cdot \rho_о (t_в - t_н') \quad (10.1.2)$$

Де $V$ - будівельна кубатура будівлі по зовнішньому об'єму, м$^3$;

*0,8* - коефіцієнт, який враховує неопалювальну кубатуру та тепло, яке подається припливною вентиляцією;

$\rho_о$ - питомі теплові витрати 1м$^3$ будівлі при різниці температур внутрішньої та зовнішньої 1°С;

$t_в$ - середня температура опалювальних приміщень, °С;

$t_н$ - розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, °С;

$Q_{о.год.} = 0{,}8 \cdot 27413{,}0 \cdot 0{,}34 \cdot (20-(-8)) = 208{,}78$ *кВт*;

Річні витрати тепла на опалення, Вт:

$$Q_{о.год.}=0{,}8 \cdot V \cdot \rho_о (t_в - t_н') \cdot T \cdot d \quad (10.1.3)$$

*T*- тривалість роботи підприємства на добу,год(24 год);

*d*- кількість днів опалювального сезону за рік(178 днів із 16.10.2020 по 12.04.2021);

$Q_{о.год.} = 0{,}8 \cdot 27413{,}0 \cdot 0{,}34 \cdot (20-(-8)) \cdot 24 \cdot 178 = 891{,}90$ *МВт/рік;*

## *10.2 Вентиляція і кондиціювання*

Для дотримання показників мікроклімату приміщень підприємства важливим етапом є забезпечення якісного вентилювання 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 підприємствві 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 цукерковарильному 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 вентилювання 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, м$^3$/год, розраховується за формулою:*

$$L_{\text{п}} = \frac{60 \cdot V \cdot n}{100} \qquad (10.2.1)$$

де *V*- будівельна кубатура будинку за зовнішнім об'ємом, м$^3$;
*n* - середня кратність повітрообміну, об/год (приймаємо 5);
*60* - відсоток приміщень , що вентилюються, %;

$$L_{\text{п}} = \frac{60 \cdot 27413{,}0 \cdot 5}{100} = 82239{,}0 \text{ м}^3/\text{год}$$

*Годинна витрата тепла на вентиляцію визначається за формулою,Вт:*

$$Q_{\text{год}} = \frac{L_{\text{п}} \cdot p \cdot c(t_{\text{п}} - t_{\text{п}}')}{3{,}6} \qquad (10.2.2)$$

де p - густина повітря, кг/м$^3$;
c - питома теплоємність повітря, кДж/кг·К;
$t_{\text{п}}$ - середня температура опалювальних споруд,°С;
$t_{\text{п}}'$- середня температура повітря опалювального сезону,°С;

$$Q_{\text{год}} = \frac{82239{,}0 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}0 \cdot (20 - 8)}{3{,}6} = 328{,}96 \text{ кВт}$$

*Витрати тепла на вентиляцію за рік, Вт:*

$$Q_{\text{рік}} = Q_{\text{год}} \cdot \text{T} \cdot \text{d} \qquad (10.2.3)$$

де *T*-тривалість роботи підприємства на добу, год.;
d- кількість днів опалювального сезону на рік;

$$Q_{\text{рік}} = 328{,}96 \cdot 24 \cdot 178 = 1405{,}3 \text{ МВт}$$

*Номінальна потужність електродвигунів у вентиляційних установках,кВт:*

$$N_{\text{вен}} = \frac{L_{\text{п}} \cdot \text{H} \cdot 1{,}2}{1000 \cdot 3600 \cdot \acute{\eta}} \qquad (10.2.4)$$

де H - середній опір припливних та витяжних систем вентиляції;
ή- ККД вентилятора та приводу (станоВить в межах 0,7-0,8);
1,2-середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність.

$$N_{\text{вен}} = \frac{82239{,}0 \cdot 500 \cdot 1{,}2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0{,}8} = 17{,}13 \text{ кВт}$$

*Витрати елекроенергії на вентиляцію на рік, кВт·год:*

$$N_{\text{рік}} = N \cdot T \cdot D \qquad (10.2.5)$$

де D-кількість робочих днів підприємства за рік, 244 дн;

$N_{\text{рік}} = 17{,}13 \cdot 24 \cdot 244 = 100331{,}6$ кВт · год

### *10.3 Водопостачання*

Підприємство забезпечується водою від централізованого водопостачання м. Вознесенськ. Вода відповідає «Гігієнічним вимогам до питної води, передбаченої для споживання людиною» (ДСанПін 2.2.4-171-10).

Передбачені витати води пов'язані з використанням за рецептурою під час приготування напівфабрикатів, також використовується для господарські та побутові потреби (миття обладнання, робочих зон, дотримання санітарно-гігієнічних норм в цілому). Вода, що використовувалась для миття та дезінфекції обладнання повторно не використовується. Також обов'язково вода використовується для дотримання усіх норм пожежної безпеки.

#### *10.3.1 Холодне водопостачання*

*Витрати води на миття підлоги розраховують, виходячи з норм витрати води, на 1м$^2$ підлоги необхідно 2л води, прибирання проводять 2 рази протягом зміни.*

*$W_1$= (5467,43·2·2)/11,5=1901,7 л/год;*

*Витрати води на миття інвентарю підраховують, виходячи з норм на ванну для миття (100 л/год на одну ванну):*

*$W_2$=100·2=200 л/год*

*Витрати води на мийку варильних апаратів – виходячи з норм витрат на 1 апарат (25л) та їх кількості :*

*$W_3$= 25· 4=100 л/зм. =8,70 л/год*

*Витрати води на миття обладнання виходячи з норм на 1 обладнання (12л) і кількості обладнання, котре потрібно мити:*

*$W_4$=12·20=240 л/зм. =20,87 л/год*

*Витрати на умивальники по нормам (25 л на 1 працюючого робітника в зміну) і кількості працівників в зміну:*

*$W_5$= 25· 45= 1125 л/зм =97,83 л/год*

*Витрати води на душові - норма 100л на 1 чол. в зміну:*

*$W_6$=100·45=4500 л/зм =391,30 л/год*

*Загальні витрати води господарсько-побутові потреби:*

*$W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6$*

*$W_{х.заг}$=1901,7 + 200 + 8,70 + 20,87 + 97,83 + 391,30 =2620,4 л/год.*

#### *10.3.2 Гаряче водопостачання*

Температура гарячої води в баці складає 70$^0$С. Гаряча вода використовується для технологічних та господарсько-побутових потреб.

Система постачання води централізована.

*Кількість гарячої води визначається за формулою:*

$$W_г = W \cdot \frac{t_п - t_х}{t_г - t_х} \text{ л/год} \qquad (10.3.2.1)$$

де, W- розрахована необхідна кількість води , л/год;

$t_1$- необхідна температура гарячої води, $^0$С;

$t_x$ - температура холодної води , $^0$С;

$t_2$-температура гарячої води ,$^0$С;

*Витрати води на технологічні потреби:*

$W_2^1 = 107,97 \times \frac{65-5}{70-5} = 99,7$ *л/год*

*Витрати на миття підлоги:*

$W_2^2 = 1488,6 \times \frac{30-5}{70-5} = 572,5$ *л/год*

*Витрати води на миття інвентарю :*

$W_2^3 = 200 \times \frac{65-5}{70-5} = 184,6$ *л/год*

*Витрати на миття варильних апаратів :*

$W_2^4 = 8,70 \times \frac{65-5}{70-5} = 8,0$ *л/год*

*Витрати на миття обладнання :*

$W_2^5 = 20,87 \times \frac{35-5}{70-5} = 9,6$ *л/год*

*Витрати гарячої води на умивальники:*

$W_2^6 = 97,83 \times \frac{37-5}{70-5} = 48,2$ *л/год*

*Витрати гарячої води на душові :*

$W_2^7 = 391,30 \times \frac{37-5}{70-5} = 192,6$ *л/год*

*Загальні витрати гарячої води в цеху :*

$W_{г.заг} = 99,7 + 572,5 + 184,6 + 8,0 + 9,6 + 48,2 + 192,6 = 1115,2$ *л/год*

*Витрати тепла на підігрів води :*

$$Q = \frac{W_{г.заг} \times c \times (t_k - t_n) M}{3600}, кВт \qquad (10.3.2.2)$$

де c - теплоємність води , с = 4,19 кДж/л·К

$t_к$ - кінцева температура води ,70℃

М=1,2

$$Q = \frac{1115,2 \cdot 4,19 \cdot (70-5) \cdot 1,2}{3600} = 101,25 \text{ кВт}$$

*Розрахунок об'ємів баків гарячої води та холодної води*

Загальний запас води визначається необхідною кількістю води на виробничі потреби, а також витратами на душі для 1 зміни.

$W_о$ =207,67·11,5+391,3·11,5= 6888,2 л/зм.

Запас гарячої води становить:

$W_г$=99,7·11,5 +192,6·11,5= 3361,5 л/зм

Запас холодної води становить

$W_х = W_о - W_г$ = 6888,2 – 3361,5=3526,7 л/зм

Об’єм баку гарячої води, м$^3$ :

$$V_г = \frac{W_г \cdot 1,1}{1000 \cdot p} \qquad (10.3.2.3)$$

Де 1,1 –коефіцієнти запасу об’єму баку;

Р- густина води, р = 0,984 кг/м$^3$

$$V_г = \frac{3361,5 \cdot 1,1}{1000 \cdot 0,984} = 3,76 \text{ м}^3$$

Об’єм баку холодної води :

$$V_х = \frac{W_х \cdot 1,1}{1000 \cdot p} \qquad (10.3.2.4)$$

Де густина холодної води становить р =1 кг/ м$^3$

$$V_х = \frac{3526,7 \cdot 1,1}{1000 \cdot 1} = 3,88 \text{ м}^3$$

### *10.4 Каналізація*

На підприємстві є система каналізації. Кількість відведених дощових вод визначається по інтенсивності зливу в залежності від місцевості та площі даху.

Для корпусу площею даху х м$^2$ кількість дощових вод складає:

(2972,64·80)/10000=23,8 л/с;

Каналізація виробничого корпусу проектується для відводу стічних вод двох категорій: виробничі та побутові. Відвід стоків для виробничих апаратів проводиться тільки з розливом струменя. Для підйому та відводу стічних вод після миття обладнання в підлозі вмонтовані воронки з сифонами.

Внутрішня сітка каналізації складається з чавунних труб діаметром 100 та 50мм.

Господарсько-побутові стоки складаються по системі господарсько-фекальних каналізацій в міський каналізаційний колектор. На випусках встановлюються стояки з ревізіями для прочищення. Очищення промислових стічних вод, які утворюються при технологічному циклі, а також стоків ливневої каналізації, здійснюється на очисних спорудах фабрики. Після очищення води використовуються частково вторинно, а решта спускається в міську каналізацію. Всі лінії з’єднуються в дві магістралі, які виходять в міський колектор.

Для відводу атмосферних опадів з покрівлі корпуса є мережа внутрішніх водостоків зі скиданням води у внутрішньомайданчикову каналізацію. Випадкові протоки по об’єму підлоги збираються в дренажний приймач, звідки збираються насосом і перекачуються в найближчий колодязь зовнішньої самостічної каналізаційної мережі.

Кількість стічних вод залежить від потужності підприємства і орієнтовно приймається 4,2м$^3$ на 1т готової продукції, що складає:

4,2·19,398=81,47 м$^3$/добу

### *10.5. Газопостачання*

На підприємстві побудований ГРП. Потрапляє газ під тиском 3 кг/см$^3$, встановлений регулятор ГДУК-100. Після регулятора газ надходить на котли і печі під тиском 200-240 мм. рт. ст. В ГРП встановлений газовий лічильник РГ-600 для обліку газу, що надходить на підприємство.

### *10.6. Паропостачання*

Споживачами тепла в цеху є технологічне обладнання і процеси, пов'язані із застосуванням гарячого теплоносія для технологічних і господарсько-побутових систем опалення, вентиляції, кондиціювання повітря.

*Витрати пари на господарські потреби*

Витрати пари на господарські потреби визначають за формулою

$$D_{\text{г}} = \frac{Q}{(I_{\text{п}} - I_{\text{к}}) \cdot 0{,}9} \qquad (10.6.1)$$

де $Q$ – витрати тепла на нагрів води, ккал/год;

$I_п$ – теплоємність пари ($I_п$ = 668,2 ккал/год);

$I_к$ – теплоємність конденсату ($I_к$ = 134,4 ккал/год).

$D_{\text{г}} = \frac{87117{,}53}{(668{,}2-134{,}4)\cdot 0{,}9} = 181{,}34$ кг/год

Витрати пари на господарські потреби за добу

$D_{\text{д}} =$ = 181,34 · 24 = 4352 кг/добу

Витрати пари на господарські потреби за рік

$D_{\text{рік}}$ =4352 · 244 = 1061905 кг/рік або 1062 т/рік

*Витрати пари на технологічні потреби*

Витрати пари на господарські потреби визначаються виходячи із середніх норм витрати пари на 1т готової продукції (на 1т готової продукції йде 1000 кг пари). Звідси витрати по кондитерському цеху становлять:

$Q_п^г$ = 1000 · 19,398 = 19398 (кг/добу)

Витрати пари за рік

*Qp* = 19398 · 244 = 4733112 кг/рік або 4733,11 т/рік

*Витрати пари на опалення*

Витрати пари на опалення визначають за формулою

$$D_{\text{о}} = \frac{1{,}2 \cdot Q}{(I_{\text{п}} - I_{\text{к}}) \cdot \tau} \qquad (10.6.2)$$

де $Q$ – витрати тепла на обігрів, ккал/год; (*208,78* кВт = 179638,5 ккал/год)

$I_п$ – теплоємність пари (при Р=1,2атм $I_п$ = 673,4 ккал/год);

$I_к$ – теплоємність конденсату ($I_к$=134,4ккал/год);

τ – ККД обігрівальної системи (τ = 0,65);

1,2 – коефіцієнт, що враховує втрати тепла в трубах.

За годину:

$D_{\text{о/год}} = \frac{1{,}2 \cdot 179638{,}5}{(673{,}4-134{,}4)\cdot 0{,}65} = 615{,}29$ (кг/год)

За добу:

$D_{\text{о/доб}}$ = 615,29 · 24 = 14797 (кг/добу)

За рік:

$D_{\text{о/рік}}$ = 14797 · 244 = 3603127 кг/рік або 3603,13 т/рік.

### *10.7 . Холодозабезпечення*

Постачання цехів холодом здійснюється в централізованому порядку. Для зберігання продуктів, які швидко псуються є фреоні і розсільні холодильні камери, де температура ±8ºС. В розсільних - зберігається масло, маргарин (+4ºС).

Площу холодильної камери *F*, м$^2$, обчислюють за формулою

$$F = \frac{G}{0,2} \qquad (10.7.1)$$

де *G* – маса охолоджуваних продуктів, т/добу;

0,2 – норма завантаження, т/м$^2$.

$$F = \frac{5,874}{0,2} = 29,37 \text{ м}^2$$

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 $Q_x^г$, кВт, визначають за формулою

$$Q_x^г = \frac{Q_ф^г \cdot g_x}{1,163 \cdot 10^3} \qquad (10.7.2)$$

де $Q_ф^г$ – продуктивність виробничих ліній цеху за годину, т; (175,5+667,95)/1000 =0,843 т/год

$g_x$ – норма витрати холоду на 1 т продукції .

$$Q_x^г = \frac{0,843 \cdot 100000}{1,163 \cdot 10^3} = 72,52 \text{ м}^2$$

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

$$Q_x^{кам} = q_x \cdot F \qquad (10.7.3)$$

де $q_x$ – витрати холоду на 1 м$^2$ площі камери, ккал/м$^2$ за добу, приймається за довідником в залежності від типу камери, температури в камері, площі камери (до 100 м$^2$ або більше 100 м$^2$ );

*F* – площа камери, м$^2$.

$$Q_x^{кам} = 717,02 \cdot 29,37 = 21058,88 \text{ ккал/добу}$$

Після визначення параметрів камери (площі та холодопродуктивності) можна вибирати марки холодильної установки та марки компресора.

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

$$Q_{к.роб} = \frac{Q_x^{кам}}{T} \cdot K \qquad (10.7.4)$$

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

*K* – к.к.д.(0,8 – 0,9).

$$Q_{к.роб} = \frac{21058,88}{22} \cdot 0,9 = 861,50 \text{ ккал/год}$$

# РОЗДІЛ 11
## Заходи щодо енерго- та ресурсозаощадження

Промисловий сектор споживає більше енергії, ніж будь-який інший сектор кінцевого споживання, і в даний час цей сектор споживає близько 37% всієї енергії, що постачається в світі.

Нові продукти постійно впроваджуються з урахуванням мінливості ринків через зміну ставлення до харчування та здоров'я, а також технічних розробок, економічних факторів і в цілому гострої конкуренції в галузі. Крім того, в даний

час у деяких галузях промисловості переглядаються питання гігієни харчових продуктів. Ці фактори створюють мінливий і прогресуючий ринок.

Споживання енергії становить всього 2-3% від виробничих витрат, а, отже, в цілому це не завжди є пріоритетом у багатьох організаціях. Навіть там, де є хороша обізнаність про енергоефективність, впровадження енергоефективних технологій часто відбувається повільно. Перехідний характер ринку в поєднанні з надлишковими виробничими потужностями в багатьох галузях промисловості і утвореною з цього раціоналізацією означає, що при установці нового заводу часто кращим є варіант з найменшими капітальними витратами. Ця тенденція посилюється у великих компаніях, де капітальне фінансування забезпечується головним офісом, а окремі ділянки відповідають за експлуатаційні витрати заводу.

Найбільш важливими заходами з енергозбереження, застосовними до харчової промисловості, є заходи, пов'язані з низькими капітальними витратами. Таким чином, моніторинг і таргетування показують особливий потенціал енергозбереження і розглядаються в деяких галузях промисловості як найбільш сприятливий варіант.

Технологія модернізації також пропонує хороші можливості для підвищення енергоефективності, і темпи поглинання промисловістю будуть помітно вище для будь-яких заходів, які можуть бути досягнуті за допомогою додаткових заходів для поліпшення існуючого обладнання, уникаючи великих капітальних витрат.

Хоча енергетичні витрати дійсно складають невелику частину загальних виробничих витрат у більшості галузей харчової промисловості, енергія може бути однією з найбільших контрольованих витрат. Порівняння витрат на енергію з прибутком може дати зовсім іншу картину. У багатьох галузях харчової промисловості прибуток і витрати на енергію складають приблизно однакову частку від загальних витрат. Це означає, що 10% - ве зниження енерговитрат, яке реально можна досягти у багатьох випадках, дасть 10% - ве збільшення прибутку, так як економія енерговитрат йде безпосередньо на кінцевий результат. Цікаво розглянути тільки які інвестиції будуть потрібні, щоб забезпечити таке ж збільшення прибутку за рахунок збільшення продажів.

Концепція, що часто використовується в харчовій промисловості – перевитрати, тобто масове відхилення готового продукту від норм.

Поганий контроль ваги пакетів чіпсів призводить до того, що 30-грамовий пакет, наприклад чипсів, містить 33 г, являє собою 10% - ву віддачу. Виробники витрачають багато часу і зусиль на те, щоб зменшити перевитрати, зберігаючи впевненість, що продукт не має недостатньої ваги.

У пошуках тотальної якості варто розширити поняття перевитрати, щоб воно не просто охоплювало виставлення занадто багато продукту в упаковці, але включає в себе вкладання занадто великої кількості будь-якого із ресурсів при виробництві продукту. Таким чином, високий рівень втрат через поганий контроль якості продукції є формою надлишкових перевитрат. Так само як і використання більшої кількості енергії, ніж потрібно для виробництва продукту. У такому випадку енергія розглядається як ще одна сировина, необхідна для виробництва продукту. Іноді це надмірне використання енергії може мати прямий вплив на якість продукту, як це було б у випадку з поганим управлінням піччю, що призводить до того, що деякі печива пересушуються. Це також може не мати ніякого впливу на якість продукції, але сильно впливає на вихід продукції при даному введенні сировини.

Скорочення використання первинного палива буде знижено рівень місцевого теплового забруднення, повітряно-крапельні або місцеві водотоки. Поліпшення якості стічних вод або зменшення обсягів стічних вод часто є непрямою перевагою енергозбереження. У той час як це дасть хороші економічні вигоди, це також екологічна вигода, навіть якщо вона може бути на рівні місцевих очисних споруд, а не на рівні ділянки. Нарешті, підвищення енергоефективності дає можливість знизити втрати за рахунок поліпшення якості продукції, що виникає в результаті кращого контролю.

Одним з основних напрямків розвитку суспільного виробництва є зростання випуску продукції з інтенсивним зменшенням ресурсів, що залучені в господарський оборот. У даний час на такі ресурси як паливо, матеріали, енергія припадає більше половини всіх виробничих витрат. Тому одним з вирішальних факторів поліпшення виробництва є ресурсозбереження. Ресурсозбереження включає комплекс заходів з економії і раціонального використання сировини, матеріалів, палива у харчовій промисловості і зниження ресурсоємності продукції, що випускається на цій основі.

Шляхи вирішення проблем ресурсоємності різноманітні. Перш за все, це широке використання новітніх технологій і технологій, сучасних організаційних форм, сучасного економічного механізму.

Виділяють такі напрямки ресурсозбереження:

- створення прогресивних покращень у структурі виробництва на основі наукомістких виробництв;
- заміна традиційних видів сировини(металу, палива, інших матеріалів) більш ефективними аналогами;
- захист металів від корозії;
- підвищення в оптимальних межах потужності обладнання;
- впровадження та наростання використання вторресурсів;
- зменшення розмірів обладнання;
- підвищення якості машин та автоматів, зменшення їх металоємності, а також конструктивної та енергетичної;
- розробка та впровадження ресурсозаощадливих технологій.

Проблема підвищення ефективності виробництва тісно пов'язана з проблемою економії матеріальних ресурсів і зниження матеріаломісткості

обладнання Причому ефект економії ресурсів складається не тільки з вартості зекономленої сировини, матеріалів і енергоресурсів, а й зі зниження витрат на їх транспортування, зберігання, переробку і видобуток сировини.

На спроектованому підприємстві передбачені такі заходи ресурсозбереження:

- Планування безтарного зберігання основної сировини ( цукру, патоки) – збереження ресурсів, виробничих площ;
- Для приготування жирової та пралінової начинки, остаточного подрібнення маси праліне пропонуємо замість енерго- та ресурсезатратних 5 – валкових та 3-валкових млинів застосовувати кулькові млини та колоїдний млин;
- Автоматизація ліній дозволяє мінімізувати кількість обслуговуючого персоналу;
- Замість проектування компресорної станції – застосування повітродувок для транспортування цукру;
- Використання вторинної пари;
- Застосування сучасного обладнання із низьким відсотком відходів (втрат сухих речовин) під час виробництва;
- Максимальне використання природного освітлення;
- Використання у мінімальній кількості пакувального матеріалу;
- Застосування теплоізоляційних матеріалів при будівництві.

## РОЗДІЛ 12
## Будівельна частина

Площа забудови 24883,2 м$^2$ .

На території підприємства наявний 1 основний виробничий цех, який складається з двох поверхів.

Цукерковий цех з виробництва багатокорпусних цукерок знаходиться на другому поверсі. На першому поверсі проходить підготовка сировини та склади. Основою креслення є сітка колон, утворена поздовжнім і поперечними осями. Основні виробничі приміщення мають природне освітлення і аерацію.

Фундамент будівель - кам'яний, стіни - цегляні з цільної глиняної цегли, а перекриття - монолітні залізобетонні плити. Сітка колон за схемою 6 х 6 м. Фундамент для колон - стандартного типу.

Колони виконані зі збірного залізобетону.

Підлога монолітна залізобетонна.

Стіни – несучі із червоної цегли.

Перегородки - армована цегла.

Покрівля - гідроізоляція, цементна стяжка, пароізоляція - 1 шар пергаміту, теплоізоляція, залізобетонна плита.

Підлоги варильних, рецептурних та інших виробничих приміщень - керамічна плитка. На складах - бетон. В адміністративних приміщеннях - лінолеум.

Вікна встановлені металопластикові.

Двері зроблені з металопластика. Вхідні двері в майстерні та підсобні приміщення зроблені з дерева.

Сходи - призначені для сполучення між поверхами і для евакуації робітників. Розмір маршів приймається рівним 150-300 мм, де 150 – висота присхідця, а 300 - ширина. Спроектований стандартно по серії NI-65, у відповідно до стандартів пожежної безпеки, обгороджений капітальними огорожами, збірними і сталевими. Сталеві використовуються в якості платформних сходів, пожежних сходів.

Ворота встановлюються в зовнішніх стінах промислових будівель, щоб пропускати автомобілі, вилочні навантажувачі та електромобілі.

Зовнішня обробка промислових будівель - цегляна кладка для затирання швів.

Внутрішнє облицювання стін виконується штукатуркою, облицьованою декорувальною плиткою: використовується емульсійне і вапняно-цементне фарбування.

Використання білої декорувальної плитки для облицювання стін виробничих приміщень, забарвлення обладнання і стін у світлі тони створюють передумови для підтримки чистоти приміщень і підвищення рівня освітленості за рахунок відбитого світла.

## РОЗДІЛ 13
## Система екологічного управління

Основні проблеми, що постають перед людством упродовж останніх десятиліть пов'язані із екологією та якістю життя на планеті. Екологи , а також звичайні громадяни проявляють тривогу відносно негативного впливу різних галузей виробництва на навколишнє середовище. Харчова промисловість займає одну з передових ролей серед «забруднювачів». Це пов'язано тим, що харчова промисловість є дуже важливою для забезпечення населення життєво необхідними продуктами, вона є основною сферою економіки країни, яка формує агро-промисловий ринок, продовольчу та економічну безпечність.

На підприємствах кондитерської промисловості основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива. Продуктами згорання метану є оксиди Карбону та Нітрогену, твердого палива – діоксиди Сульфату та тверді залишки. Також джерелом забруднення атмосфери є гази, компресорних установок при складах безтарного зберігання борошна. При цьому усі сипкі продукти можуть бути причиною викидів пилу цих продуктів.

Для забезпечення чистоти повітря у навколовиробничій зоні застосовують наступні заходи:

- встановлення труб висотою від 25 до 70 м для розсіювання продуктів згорання та дефректорів;
- застосування тканинних фільтрів на силосах для безтарного зберігання сипкої сировини та застосування на таких складах проточно-витяжної вентиляції.

Ще одним природним ресурсом, що зазнає значного забруднення від виробництва є вода. Серед факторів, які мають найбільший вплив на якість води є:

- жири та їх похідні;
- завислі речовини різної природи;
- екстрагенти;
- добавки хімічної природи;
- органічні відходи, що викокистовують кисень заради окиснення, тощо.

Обов'язковою вимогою для усіх стічних вод, що надходять у міську каналізацію, є гранично допистима концентація, що не перешкоджає подальшому біологічному очищенню системи каналізації від усіх шкідливих речовин.

Забруднення стічних вод кондитерськими підприємствами є мало небезпечниими за гігієнічними криєріями, адже основними забруднювачами є органічні рештки, які надходять під час миття обладнання, підлоги виробничих приміщень тощо. Тому важливо вчасно проводити санітарно-гігієнічні заходи, щоб попередити розклад органічних залишків та накопиченню різного роду гнилісних та зброджувальних бактерій.

Більш небезпечними є патогенні мікроорганізми,що надходять із фекально-побутовиими стічними водами. Щоб запобігти цьому необхідно на підприємствах систематично проводити дезінфекцію побутових приміщень, душових та сан-вузлів.

Ступінь забруднення водних ресурсів залежить від рівня дотримання усіх санітарно-гігієнічних вимог та від екологічності технологій.

Окрім забруднення атмосфери та гідросфери виробництво створює такий же негативний вплив і на грунти. Забруднення відбувається через шкідливі викиди в атмосферу, промислового сміття, змащувальних матеріалів. З метою запобігання таких наслідків діяльності кондитерських підприємств необхідно систематично утилізовувати усі відходи виробництва.

Кондитерські виробництва є відносно складниим об’єктами в екологічній структурі, адже використовують природні ресурси та можуть бути джерелами шкідливих викидів. Тому в наш час актуально переходити на більш екологічні та пощадливі види технологій , дотримуватись усіх санітарно-гігієнічних вимог та застосовувати максимальну очистку усіх можливих викидів.

## РОЗДІЛ 14
## Безпека життєдіяльності

Охорона праці – це система законодавчих актів, технічних, організаційних, гігієнічних, соціально-економічних та лікувально-профілактичних заходів, а також засобів, які забезпечують збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.[37]

Охорона праці включає комплекс заходів з безпеки праці, виробничої санітарії та гігієни та протипожежної техніки. У безпеці життєдіяльності вивчають технологічні процеси і обладнання, яке застосовується на виробництві, аналізують фактори, які можуть бути причинами нещасних випадків і призводити до професійних захворювань. [37] Безпека життєдіяльності передбачає розробку конкретних заходів для попередження та усунення небезпечних факторів. [38]

Протипожежна техніка попереджає і ліквідує виниклі пожежі. Виробнича санітарія вивчає вплив зовнішнього середовища і умов праці на організм людини і його працездатність. [38]

Виробнича діяльність кондитерського цеху залежить від того, наскільки правильно він запроектований, забезпечений відповідними приміщеннями, як підібрано і розставлено в ньому необхідне обладнання, що забезпечує нормальний технологічний процес. Планування підприємства громадського харчування в цілому, а також розміри приміщень всіх виробничих цехів, в тому числі і кондитерського цеху, визначаються за діючими нормативами, що забезпечує безпечні та оптимальні умови роботи кондитерів. [38]

Важливу роль відіграє правильне і достатнє освітлення. Найбільш сприятливим для зору є природне освітлення. Відношення площі вікон до площі підлоги повинно бути 1: 6. У цеху необхідно аварійне освітлення, що забезпечує мінімальне освітлення при відключенні робочого (1:10).

Відповідальними за дотримання усіх умов безпеки життєдіяльності на виробництві є директор та інженер з охорони праці.

Керівники зобов'язані організувати контроль за виконанням законодавтсва праці. Спільно з профспілковою організацією вони розробляють план заходів щодо створення нормальних і безпечних умов праці, організовують інструктажі, виставки, лекції, показ діапозитивів, плакатів з охорони праці та протипожежної техніки. Начальник цеху здійснює нагляд за справним станом експлуатованого обладнання, машин, огорож, за своєчасним виконанням планово-попереджувального ремонту обладнання, автотранспорту та за безпечним проведенням вантажно-розвантажувальних робіт. [38]

Для стажерів начальник цеху зобов'язаний провести вступний інструктаж і стежити за своєчасним забезпеченням працівників доброякісним спецодягом. Керівник має право призупиняти роботу на окремих дільницях у тих випадках, коли вона небезпечна для здоров'я, та притягнути винних до відповідальності. При нещасному випадку проводять розслідування і вживають заходів до усунення причин, що викликають ці випадки, складають акти за формою Н-1, якщо нещасний випадок викликав втрату працездатності не менше одного дня. В акті об'єктивно викладаються причини (прямі і непрямі) нещасного випадку і вказуються заходи щодо їх усунення. [38]

Найважливішим заходом, спрямованим на попередження нещасних випадків, є обов'язкове проведення виробничих інструктажів. Вступний інструктаж проходять всі працівники, вперше вступники на роботу, і учні, спрямовані в цех для проходження виробничої практики. Інструктаж на робочому місці і повторний інструктаж проводяться для закріплення і перевірки знання правил та інструкцій з безпеки і вміння практично застосовувати отримані навички. Позаплановий інструктаж використовується при зміні технологічного процесу, придбанні нового обладнання і т. д. [38]

Професійні захворювання можуть виникнути в результаті тривалого впливу на організм людини несприятливого виробничого середовища (забруднення повітря газами, пилом, парами, занадто висока температура і вологість повітря та ін.), а також особливостей трудового процесу (режим праці, поза під час роботи). Професійними захворюваннями кондитерів є хвороби печінки, плоскостопість, варикозне розширення вен. [37]

До роботи кондитера допускаються особи чоловічої і жіночої статі не молодше 18 років, які пройшли первинний медичний огляд, а також вступний інструктаж з охорони праці, інструктаж на робочому місці, які пройшли професійне навчання і стажування за безпечними методами роботи і отримали допуск до самостійної роботи. Працівник повинен знати і дотримуватися правил внутрішнього трудового розпорядку підприємства. Не допускати вживання алкогольних, наркотичних і токсичних речовин під час і до роботи. Куріння дозволяється тільки у відведених для цієї мети місцях. При ходьбі по території необхідно дотримуватися запобіжних заходів. [38]

Вимоги безпеки під час роботи:

1. При роботі дотримуватися всіх вимог правил безпеки і обережності при роботі з електрообладнанням. Все електрообладнання повинно бути заземлено і технічно справно.

2.Не допускається ремонтувати самостійно електрообладнання, а також проводити ремонт проводки і запобіжників електромережі. Необхідно зажадати негайного їх виправлення фахівцями.

3. Не торкатися обертових частин руками, не знімати огорожі і не намагатися включити обладнання без наявних засобів блокування.

4. Санітарну обробку шафи, стелажа і ємності для їжі проводити після закінчення роботи тільки після відключення шафи від електромережі.

5. Укладати кондитерські листи і форми на візок або пересувний стелаж так, щоб кути листів і форм не виступали за габарити стелажа, візка.

6. Працювати з обладнанням із підвищеню температурою (варильні установки, печі) потрібно із використанням захисник рукавиць.

7. Цехи та приміщення, в яких розташоване обладнання із великим коефіцієнтом тепловиділення, мають бути оснащенні системами кондиціонування та витяжками.

## 15. Висновки та рекомендації

Кваліфікаційною роботою передбачається будівництво нового кондитерського підприємства у місті м.Вознесенськ Миколаївської області.Такий вибір обумовлено тим, що у місті немає жодного потужного кондитерського підприємства, яке спрямоване на виробництво цукрових кондитерських виробів.

Місто має зручне місцерозташування, через нього проходять автошляхи до м. Миколаїв та м.Одеса, ці регіони є передбаченими місцями збуту. Таке місцерозташування дозволяє мінімізувати витрати на доставку сировини, адже більшість постачальників розташовані у цьому ж регіоні, також шляхи до порту для доставки імпортної сировини є невеликими.

Також великою перевагою побудови такого підприємства у м. Вознесенськ є збільшення сектору зайнятих у промисловості шляхом створення великої кількості робочих місць.

У кваліфікаційній роботі запропоновані раціональні пропозиції, які дозволять створити конкурентноспроможну на ринку кондитерських виробів продукцію та комфортні умови праці для робітників.

Роботою передбачається встановлення 2-х потоково-механізованих ліній. Одна з яких - JYT-800 - забезпечує виготовлення багатокорпусних цукерок «NUTусик» та «Амур». Інша – Frozenshell - виготовлення цукерок типу «Асорті» - «Compliment&Praline» та «Compliment&Strawberry».

У роботі запропоновано: безтарне зберігання у тканинних силосах цукру та безтарне зберігання патоки у цистернах, що дозволяє зеконмити площу склдських приміщень та пришвидчити процес підготовки та транспортування сировини; встановлення охолоджувальних транспортерів, які інтенсифікують процес охолодження виробів; встановлення горизонтальних пакувальних машин для двошарових цукерок,які пакують вироби у сучасну упаковку із комбінованих полімерних матеріалів; для цукерок типу «Асорті» передбачено додаткове запаювання кореків,що дозволить збільшити терміни зберігання.

Отже, можна зробити висновок, що будівництво даного кондитерського підприємства забезпечить випуск обраного асортименту продукції високої якості. У подальшому дане підприємство може розширити ринок збуту та конкурувати з лідерами по виробницву кондитерських виробів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ


1. Дем'яненко К. А. Тенденції розвитку кондитерського ринку України в сучасних умовах. Молодий вчений. 2018. № 9 (36). С. 45–50.
2. Сладкий год: кондитерский рынок вырос на 25% в 2018 году [Електронний ресурс] – режим доступу: https://delo.ua/business
3. Соколовский, А.Л. Справочник кондитера, 1 т. Под ред. / А.Л. Соколовский. – М. : Пищепромиздат. – 1958. – 630 с.
4. Олейникова, А.Я. Проектирование кондитерских предприятий. / А.Я. Олейников, Г.О. Магомедов – СПб.: ГИОРД, 2005.
5. Справочник кондитера, в 2 ч. Ч 2. / А.Л. Соколовский, А.В. Авдеева, С.Ф. Алехин и др. – М. : Пищ. Промышленность. – 1970. – 791 с.
6. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси — К.: НУХТ, 2015. — 632 с.
7. Маршалкин, Г.А.Технология кондитерских изделий. / Г.А. Маршалкин, И.С. Лурье и др. – М. : Пищевая пром-ть – 1978. – 438
8. Асортимент і якість кондитерських виробів. Сиромах І.В., Лебединець В.Т., – К.: Центр учбової літератури, 2009.- 636с.
9. Ассортимент кондитерских изделий: Сиромах И.В. Задорожный И.М., Справочник. – К.:Техника, 1991. – 207с.
10. Дорохович, А.М. Технологія карамелі : навч. посіб. / А.М. Дорохович – К.: Фірма «ІНКОС», 2011. – 192 с.
11. Цукерки. Загальні технічні умови: ДСТУ 4135:2014 - [Чинний від 01.02.2015]. – К.: Держстандарт України, 2007. – 21с. (Національний стандарт України).
12. Цукор білий. Технічні умови: ДСТУ 4623:2006. – [Чинний від 2007-05-12]. – К.: Держстандарт України, 2007. – 21с. (Національний стандарт України). Режим доступу: https://dnaop.com/html/33839/doc-ДСТУ_4623-2006
13. Патока крохмальна. Технічні вимоги.: ДСТУ 4498:2005.-[Введ. В дію 28.12.2005].-К.: Державний стандарт України, 2005. – 30с.
14. Глазурі та маси для формування. Загальні технічні умови.: ДСТУ 4660:2006.-[Введ. В дію 01.07.2007].-К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 20с.
15. Ароматизаторы пищевые. Общие технические условия.: ГОСТ 32049-2013.-[Введ. В дію 01.01.2014], 2014. – 16с.
16. Ядра бобів арахісу. Загальні технічні умови.: ДСТУ 4504-2005.-[Введ. В дію 28.12.2005].-К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 11с.
17. Продукты яичные жидкие и сухие пищевые. Технические условия: ГОСТ 30363-2013. – [Принятий от 2014-07-01]. – К.: Межгосударственный стандарт, 2014. – 16 с. (Межгосударственный стандарт). Режим доступу: http://docs.cntd.ru/document/1200103770
18. 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.

19. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР (кондитерське виробництво) : метод. рекомендації до виконання курсового проекту для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 "Харчові технології" денної та заочної форм / уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2018. — 58с.

20. Опорний конспект лекцій із дисципліни «Пакувальні матеріали та обладнання у харчовій індустрії» [Електронний ресурс] / укладачі Г. В. Дейниченко, Д. В. Горєлков, Д. В. Дмитревський. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2017. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

21. Карушева И.В., Лурье И.С. Технохимический контроль кондитерского производства.-М.: Агропромиздат, 1990.-160 с.

22. Соціально-економічний портрет Вознесенського району (на 01.01.2018 р.) [Електронний ресурс] – режим доступу: http://www.regportal.mk.ua/voznesensk

23. Я. В. Верменич. Вознесенськ // Енциклопедія історії України : у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. ; Інститут історії України НАН України. — К. : Наукова думка, 2003. — Т. 1 : А — В. — С. 601. — 688 с.

24. Ю. І. Гержов. Вознесенськ // Енциклопедія сучасної України : у 30 т. / ред. кол. І. М. Дзюба [та ін.] ; НАН України, НТШ. — К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2001–2020. — 10 000 прим. — ISBN 944-02-3354-X.

25. Перелік основних підприємств Вознесенська [Електронний ресурс] – режим доступу: http://voz.gov.ua/perelk-osnovnih-pdpriyemstv-msta.html

26. Одеса – місто-мільйонник. Одеса в цифрах –офіційний сайт міста Одеса [Електронний ресурс] – режим доступу: https://omr.gov.ua/ua/odessa/data/odessa-sohranyaet-status-goroda-millionnika/

27. Державна служба статистики України. ukrstat.gov.ua. Процитовано 2021-01-13

28. Драгилев, А. И. Технология кондитерских изделий : Учебн. / А. И. Драгилев, И. С. Лурье. — М. : ДеЛи принт, 2001. — 484 с.

29. Спосіб виробництва цукерок типу «Асорті» [Електронний ресурс] – режим доступу: https://findpatent.ru/patent/224/2241341.html

30. Гомогенізатор високопродуктивний та енергозбережний [Електронний ресурс] – режим доступу: https://www.alibaba.com/product-detail/High-efficiency-and-energy-saving homogenizer_62017193105.html?spm=a2700.7724857.normal_offer.d_image.5d7849fbAFsWvp

31. Обладнання компанії Bosh для виробництва цукерок. Каталог [Електронний ресурс] – режим доступу: https://docplayer.ru/54446096-Bosch-oborudovanie-dlya-konditerskoy-promyshlennosti-firmy-bosh.html

32. Frozenshell®- chocolate shell forming. [Електронний ресурс] – режим доступу: http://www.sollichna.com/products/product-lines-by-chocotech/chocolate/frozenshell

33. Pralimat® - universal depositing unit for praline masses [Електронний ресурс] – режим доступу:http://www.sollichna.com/products/product-lines-by-chocotech/chocolate/pralimat

34. Запольський А. К., Українець А. І. – Екологізація харчових виробництв: Підручник. – К.: Вища шк., 2005. – 423 с.

35. Нікітін Г. О. Конспект лекцій з дисципліни «Екологія харчових виробництв» для студентів спеціальності 7.070801 «Екологія та охорона навколишнього середовища».- К.: УДУХТ,2000.-56с.

36. Смоляр В. І.- Харчова експертиза.: Підручник/ В. І. Смоляр.- К.: Здоров'я, 2005.-448с.

37. Охорона праці [Текст] : наук.-вироб. журн. / Ком. по нагляду за охороною праці України. — К. : Преса України.

38. Безпека життєдіяльності [Текст] : конспект лекцій з дисц. для студ. Усіх спец. ден. та заоч. форм навч. / уклад. Н. М. Пушанко, О. П. Слободян, Л. П. Нещадим, С. А. Бойко. — К. : НУХТ, 2004. — 30 с. — каф. безпеки життєдіяльності.