

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО.
(підпис) (ім'я, прізвище)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (ім'я, прізвище)

«__» _____ лютого 2023 р.

«__» _____ лютого 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

Зі спеціальності _____ 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми _____ магістра _____
на тему: «Дослідження застосування бобової сировини у виробництві формових картопляних чіпсів з впровадженням технологій в проєкті заводу харчових концентратів у м. Суми»

Виконав: здобувач 2-го курсу, групи ТХ-2-4М
_____ Турчин Антон Романович _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Ковбаса Володимир Миколайович _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2023 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських та кондитерських виробів

Освітній ступінь «Магістр»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

“31” жовтня 2022 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Турчина Антон Романовича _____ -

1. Тема роботи: «Дослідження застосування бобової сировини у виробництві формових картопляних чіпсів з впровадженням технологій в проєкті заводу харчових концентратів у м. Суми»

Керівник роботи: Ковбаса Володимир Миколайович, д.т.н., професор.

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” жовтня 2022 року №773-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 05 лютого 2023 року

3. Вихідні дані до роботи: 1)Провести аналітичний огляд джерел за темою роботи. 2)Дослідити технологічні властивості бобової сировини. 3)Дослідити параметри технологічного процесу виготовлення формових чіпсів з додаванням гороху, квасолі та сої. 4) Визначити споживчу та харчову цінність виробів. 5)Розробити технологічні інструкції на виробництво формових чіпсів з додаванням бобової сировини. 6) Впровадити розроблений виріб в проєкті заводу харчовим концентратів у м. Суми.

4. Зміст пояснювальної записки: Вступ. 1)Літературний огляд. 2)Об'єкти і методи досліджень. 3)Експериментальна частина. Список використаної літератури. 4)Техніко-економічне обґрунтування. 5)Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем. 6) Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини. 7)Вибір і розрахунок обладнання. 8) Технологічні розрахунки. 9)Розрахунок площ складських приміщень та площ холодильних камер. 10)Розрахунок площ хлібосховища та експедиції. 11)Розрахунок технологічного обладнання. 12)Специфікація технологічного обладнання. 13)Технохімічний контроль виробництва. 14)Заходи щодо енерго – та ресурсозбереження. 15)Будівельна частина. 16)Система екологічного управління. 17)Безпека життєдіяльності. Список використаної літератури. Додатки

5. Перелік графічного матеріалу: 1. Апаратурно – технологічна схема підготовки сировини до виробництва – 1 аркуш формату А4. 2. Апаратурно – технологічна схема виробництва – 1 аркуш формату А4. 3. План на відмітці 0.000 – 1 аркуш формату А4. 4. Розрізи 1-1 та 2-2 – 1 аркуш формату А4; 5. Експлікація –1 аркуш формату А4.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 31 жовтня 2022

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-----|---|-------------------------------|----------|
| 1. | Дослідження використання бобової сировини у виробництві формових чіпсів. | 18.11 – 25.11 | Виконано |
| 2. | Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів | 26.11 – 30.11 | Виконано |
| 3. | Дослідження впливу бобової сировини на якість, біологічну та енергетичну цінність формових картопляних чіпсів. | 08.12 – 10.12 | Виконано |
| 4. | Техніко-економічне обґрунтування роботи. Виріб, обґрунтування та опис технологічної схеми | 06.12– 10.12 | Виконано |
| 5. | Вибір ведучого обладнання. Технологічні розрахунки: (витрат сировини, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів, тари та складських приміщень). | 13.12.- 17.12 | Виконано |
| 6. | Розрахунки і вибір обладнання | 20.12 – 22.12 | Виконано |
| 7. | Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР | 23.12 – 25.12 | Виконано |
| 8. | Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства | 27.12 – 29.12 | Виконано |
| 9. | Компонування відділень. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій | 10.01 – 13.01 | Виконано |
| 10. | Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності. | 14.01 – 18.01 | Виконано |
| 11. | Розрахнок соціально-економічної ефективності роботи | 19.01 – 21.01 | Виконано |
| 12. | Креслення технологічних схем | 24.01 – 26.01 | Виконано |
| 13. | Креслення планів | 27.01 – 31.01 | Виконано |
| 14. | Креслення розрізів | 27.01 – 28.01 | Виконано |
| 15. | Оформлення пояснювальної записки та презентації роботи та подання їх на кафедру | 31.01 – 02.02 | Виконано |

Здобувач

_____ (підпис)

Антон ТУРЧИН

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Володимир КОВБАСА

_____ (прізвище та ініціали)

Анотація

Турчин Антон Романович. Дослідження застосування бобової сировини у виробництві формових картопляних чіпсів з впровадженням технологій в проєкті заводу харчових концентратів у м. Суми. Кваліфікаційна робота за спеціальністю 181 «Харчові технології», ОПП «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ, 2023.

В роботі досліджено вплив бобової сировини на якість, біологічну та енергетичну цінність формових картопляних чіпсах. Досліджено оптимальне дозування бобової сировини (борошна сої, гороха та квасолі) до рецептури формових картопляних чіпсів. Додавання бобової сировини відбувалось шляхом заміни частини картопляної крупки. Дослідивши технологічні показники, а також показники якості виробів було визначено найкращий продукт серед обраних зразків. На підставі проведених досліджень було розроблено проєкт рецептури чіпсів з гороховим борошном. Провівши аналітичні дослідження було обрано будівництво нового підприємства з виробництва харчових концентратів у м. Суми, де і запроваджено розроблені рецептури. Кваліфікаційна робота містить в собі наукову та інженерну частину. Опис роботи викладений на 116 сторінках тексту у форматі А4, а графічна частина – на 5 аркушах у форматі А4

Ключові слова: формові картопляні чіпси, борошно соєве, борошно горохове, борошно квасолі.

Anotation

Turchyn Anton Romanovych. Research on the use of leguminous raw materials in the production of shaped potato chips with the introduction of technologies in the project of the plant of food concentrates in the city of Sumy. Qualification work on specialty 181 "Food technologies", specialization "Technologies of bread, confectionery, pasta products and food concentrates". National University of Food Technologies, Kyiv, 2023..

The paper examines the influence of leguminous raw materials on the quality, biological and energy value of shaped potato chips. The optimal dosage of leguminous raw materials (flour of soybeans, peas and beans) for the formulation of shaped potato chips was studied. Addition of leguminous raw materials took place by replacing part of the potato grits. After studying the technological indicators, as well as the quality indicators of the products, the best product among the selected samples was determined. On the basis of the conducted research, a draft recipe of chips with pea flour was developed. After conducting analytical studies, the construction of a new plant for the production of food concentrates in the city of Sumy was chosen, where the developed recipes were introduced. The qualification work includes a scientific and engineering part. The description of the work is laid out on 116 pages of text in A4 format, and the graphic part - on 5 sheets in A4 format.

Key words: shaped potato chips, soybean flour, pea flour, bean flour.

| | |
|--|-----|
| ВСТУП | 6 |
| 1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД | 8 |
| 1.1. Основна сировина для виробництва картопляних чіпсів..... | 8 |
| 1.2 Технологія виготовлення чіпсів..... | 11 |
| 1.3 Сировина, що використовується для підвищення енергетичної і біологічної цінності чіпсів..... | 14 |
| 1.4 Розробки вітчизняних вчених у напрямку збагачення харчових концентратів | 18 |
| 2 ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 20 |
| 2.1 Об'єкти досліджень..... | 20 |
| 2.2 Методи визначення якості сировини | 20 |
| 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА | 24 |
| ВИСНОВКИ..... | 35 |
| СПИСОК ДЖЕРЕЛ | 36 |
| 4 Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з його будівництва | 39 |
| 5 Характеристика товарної продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів | 40 |
| 6 Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції..... | 50 |
| 7 Вибір і розрахунок провідного обладнання..... | 55 |
| 8 Технологічні розрахунки..... | 61 |
| 9 Розрахунок складських приміщень..... | 71 |
| 10 Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання | 79 |
| 11 Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення | 81 |
| 12 Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу | 86 |
| 13 Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства | 90 |
| 14 Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження | 94 |
| 15. Будівельна частина | 96 |
| 16. Система екологічного управління | 97 |
| 17. Безпека життєдіяльності..... | 99 |
| СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ..... | 104 |
| ДОДАТКИ..... | 105 |

| | | | | | | | | |
|------------|--------------|--|--|--|---|----------------------|-------|----------|
| | | | | | Дослідження застосування бобової сировини у виробництві формових картопляних чіпсів з впровадженням технологій в проєкті заводу харчових концентратів у м. Суми | | | |
| Змн. | | | | | | | | |
| Розробив | Турчин А.Р. | | | | <i>Розрахунково-пояснювальна записка</i> | Літ. | Аркуш | Аркрушів |
| Перевірив | Ковбаса В.М. | | | | | КР | 5 | 116 |
| Рецензував | | | | | | <i>ННІХТ ТХ-2-4М</i> | | |
| Н. Контр. | | | | | | | | |
| Затверд. | Ковбаса В.М | | | | | | | |

ВСТУП

На сьогоднішній день населення стикається з проблематикою незбалансованого харчування, а також підвищений попит на споживання рафінованих харчових продуктів.

Також враховуючи постійно зростаючий темп життя дуже важливо мінімізувати затрати часу, які витрачаються на приготування їжі. Для вирішення цієї проблематики в раціон можна додати харчові концентрати

Харчовими концентратами називаються продукти, найбільш повно кулінарно підготовлені до вживання в їжу, та які звільнені від значної води, що в них міститься адже це забезпечує можливість їх тривалого зберігання.

Класифікація харчових концентратів відбувається залежно від їх безпосереднього призначення:

- 1) Концентрати обідніх страв:
 - Перших;
 - Других обідніх страв;
 - Солодких страв;
 - Соусів;
 - Напівфабрикатів борошняного виробництва
- 2) Дитячого та дієтичного харчування
- 3) Сухі сніданки;
- 4) Картоплепродукти
- 5) Концентрати функціонального спрямування
- 6) Чай
- 7) Кава

Харчові концентрати мають ряд незаперечних переваг, завдяки чому вони не втрачають своєї популярності серед населення. Дані продукти володіють високою концентрацією поживних речовин і, отже, більшою калорійністю при малому обсязі і масі (якщо порівнювати зі звичайними продуктами). Їх поживні речовини краще засвоюються, так як при інтенсивному механічному і тепловому впливі на сировину в процесі його технологічної обробки поживні речовини вивільняються від клітковини, а стінки клітин вихідної сировини руйнуються.

Розглядаючи біологічну цінність харчових концентратів можна виділити, що вона обумовлена вмістом необхідних для людського організму білків, вуглеводів, жирів,

мінеральних речовин. Окрім наведених вище характеристик великою перевагою також є те, що концентровані продукти мають можливість тривалого зберігання без втрати якості за рахунок того, що вміст вологи не перевищує 10 – 12%, а в деяких навіть продуктах він нижче 5%. Завдяки низькому вмісту вологи в них не розвиваються мікроорганізми, що в свою чергу призводять до псування продуктів. Також, як результат термічної обробки в харчових концентратах інактивуються ферменти, що уповільнює або зупиняє зміни в таких продуктах.

Харчові концентрати вже перетворилися на продукцію масового споживання населенням. Вони знайшли своє використання як в домашніх умовах так і під час туристичних походів, експедицій чи у військовій сфері. На сьогоднішній день завдяки науково – дослідним роботам інститутів та лабораторій харчових виробництв створено широкий спектр асортименту харчових концентратів. Лише рецептур харчових концентратів обідніх страв налічують на сьогодні близько 200.

Ринок продуктів виробництва харчових концентратів різноманітний і продовжує розширюватися. В умовах сучасного життя продукти, що мають попередню кулінарну підготовку, швидкі і прості у приготуванні, які легко засвоюються, стали невід'ємною частиною продуктів харчування по всьому світі.

В останній рік на території України через проблематику з енергоресурсами для населення стали ще більш актуальними та поширеними продукти, що не потребують приготування, або необхідні мінімальні затрати на їх підготовку до вживання.

Одним із видів харчових концентратів, який зараз набуває популярності являються чіпси. Вони не потребують подальшої кулінарної підготовки, та мають досить високу енергетичну цінність.

Розглядаючи ринок України виробів з картоплепродуктів залишився не достатньо заповненим. Це свідчить про необхідність розробки нових видів.

Снеки, а саме чіпси стали одним із найпопулярніших харчових продуктів як у світі так і в Україні. Але на ринку України вони залишаються відносно новим продуктом, тому усі технологічні аспекти виробництва даної продукції вивчені недостатньо та становляться актуальною темою для вивчення

Актуальною темою на сьогодні з досягнення зниження енергетичної цінності чіпсів за допомогою удосконалення їх рецептурного складу [1].

НАУКОВА РОБОТА

1. ЛІТУРАТУРНИЙ ОГЛЯД

На сьогоднішній день виробництво харчових концентратів в Україні, в окремому сегменті такому, як супи, каші, киселі – представлені в досить широкому асортименті. Розглядаючи ринок виробів з картоплепродуктів залишився не достатньо заповненим. Це свідчить про необхідність розробки нових видів, що забезпечать задоволення споживчих запитів та удосконалення продуктів харчування.

Виготовлення чіпсів може відбуватись за декількома технологіями та з різної сировини – це може бути, як стандартна звична для нас сировина картопля, так і різні фруктові чи овочеві варіації.

Розглядаючи класичну рецептуру картопляних чіпсів відмічаємо, що вона містить наступну сировину – сухе картопляне пюре, крохмаль, борошно, воду та смакові добавки. Також великою проблематикою є спосіб термічною обробки, а який відбувається у великій кількості олії з температурою понад 160 °С.

Як спосіб вирішення даної проблеми вже були запропоновані вітчизняними вченими технології формованих чіпсів без використання в рецептурі крохмалю а борошна, а також для їх збагачення заміна цих компонентів на висів, жмих та кріопорошки, а сам процес обробки проводити без використання олії шляхом висушування [2].

Додатковим фактором, що впливає на необхідність розробки нових рецептур є конкуренція на ринку снекової продукції. Як приклад можемо розглянути, що окрім традиційних картопляних чіпсів компанія «Крафт Фудз Україна» виробляє також і кукурудзяні – «Patos». А в свою чергу компанія «Техноком» випускає рисові чіпси «Бім-Бім», які привертають увагу споживача, адже ні в Україні, ні у будь-якій іншій країні СНД подібний продукт до цього часу ще не вироблявся. [2].

1.1 Основна сировина для виробництва картопляних чіпсів

Україна, посідає четверте місце в світі за валовим збором картоплі, та за обсягом виробництва картоплепродуктів займає 50 місце.

Розглядаючи безпосередньо картоплю, то вона є цінною продовольчою культурою серед продуктів харчування, оскільки вона має досить високу енергетичну цінність. Також вона використовується в широкому спектрі виробництв, для таких продуктів, як спирт, біоетанол, крохаль та багато інших продуктів.

Картопля відноситься до рослин сімейства пасльонових. Завдяки різноманітності хімічного складу, здатності давати високі врожаї в різних ґрунтово-кліматичних умовах, її широко використовують в харчовій промисловості.

Картопля є цінною продовольчою культурою в раціоні людей багатьох країн світу через високий енергетичний потенціал. Також картоплю використовують для отримання спирту, біоетанолу, крохмалю та інших продуктів і як корм для тварин.

Картопля для переробки на чіпси повинна мати комплекс морфологічних і фізико-хімічних показників, що сприяють виконанню технічних операцій з отриманням високоякісної продукції.

Крохмаль становить 70-80% від загальної сухої речовини бульби. Основними цукрами в картоплі є глюкоза, сахароза і фруктоза. Крім того, в невеликих кількостях присутні інші цукри (пентози, тріози та ін.), Але вони майже не впливають на харчові якості бульб. Картопля дуже важлива як джерело мінеральних речовин. Картопля містить в основному мінеральні речовини, такі як: сіль калію (445,0 мг/100 г) і сіль фосфору (50 мг/100 г), а також натрієм, кальцієм, магнієм, залізом, сіркою, хлором і мікроелементами - цинком, бромом, кремнієм, міддю, бором, марганець, йод та ін.

У бульбах картоплі містяться вітаміни: тіамін, рибофлавін, пантотенова кислота, піридоксин, ніацин, цитрин, біотин, колахінон, каротиноїди, аскорбінова кислота. Проте практичне значення має аскорбінова кислота (вітамін С), яка містить від 5 до 40 мг% на масу сировини, а всі інші вітаміни присутні в значно менших кількостях, ніж потрібно. З забарвлюючих речовин бульби містять соланін, каротиноїди (0,14 мг% у бульбах з жовтою м'якоттю і близько 0,02 мг% у бульбах з білою м'якоттю), флавоноїди, флаванони та антоціани також присутні в епідермісі.

Таблиця 1 - Хімічний склад картоплі [18,19].

| Компоненти | Середні показники, % | Межі коливань, % |
|------------------------|-------------------------|------------------|
| Вода | 76,3 | 63,2 – 86,9 |
| Сухі речовини | 23,7 | 13,1 – 36,8 |
| Крохмаль | 17,5 | 8,0 – 29,4 |
| Загальний вміст цукрів | 0,5 | 0,2 – 8,0 |
| Сирий білок | 2,0 | 0,7 – 4,6 |
| Сира клітковина | 0,7 | 0,2 – 3,5 |

| | | |
|---------------------|-----|-------------|
| Жир | 0,1 | 0,04 – 0,96 |
| Мінеральні речовини | 1,1 | 0,4 – 1,9 |

Для виробництва картопляних чіпсів вирішальну роль за багатьма фізико-хімічними показниками відіграє вміст сухої речовини картоплі та редукуючих цукрів. Для отримання високого виходу продукту з найменшими затратами енергії доцільно використовувати картоплю з вмістом сухих речовин 20-24 %, що забезпечує високий вихід готового продукту з низьким вмістом олії та більш сухої консистенції, а з вмістом менше 20 % - з вологою консистенцією.

Високий вміст редукуючих цукрів небажаний, оскільки це призводить до того, що картопля чорніє під час термічної обробки.

Переважає більшість картопляних чіпсів у світі виробляється за класичним способом, в основі якого лежить обсмажена у фритюрі очищена і тонко нарізана картопля. Технологічна схема виробництва картопляних чіпсів складається з наступних операцій: миття бульб картоплі → інспектування → калібрування → очищення → нарізання картоплі → відокремлення дріб'язку → промивання та ополіскування → видалення надлишку води → обсмажування → видалення надлишку олії та охолодження → інспектування → внесення смакових добавок → фасування → пакування → зберігання готових виробів

Картоплепродукти [18,19] умовно поділяють на чотири групи.

Сушені продукти - картопляне пюре (крупка, пластівці, гранули, порошок, агломерат), сушена картопля, харчові концентрати тощо.

Заморожені продукти - гарнірна картопля (шматочки, соломка), чіпси-напівфабрикат, котлети, биточки, крекери, паніровані палички і шматочки, галушки, оладки, печена картопля, кубики для салату, картопля обсмажена з цибулею, запіканка, кусочки вареної картоплі з цибулею і овочевим перцем, молода картопля, картопля в сухарях, картопляний пиріг та ін.

Обсмажені продукти - гарнірна картопля, котлети, палички, стружка, хрустка картопля-чіпси з різними добавками і без них, пиріжки, картопляні горіхи та ін.

Консервовані продукти - картопля, обчищена стерилізована (у банках або в упаковці з плівки); сульфітована (у банках і в упаковці з плівки при звичайному тиску і під вакуумом), салати, картопля для супів тощо.

Вітчизняна промисловість виготовляє обмежений асортимент картопляних продуктів: сухе картопляне пюре (пластівці, крупка, гранули, молочно-картопляний порошок),

агломероване пюре, картопляні крекери, картопляний хмиз, хрустку картоплю, чіпси, швидкозаморожену гарнірну картоплю.

Сухе картопляне пюре виготовляють кількох різновидів.

Картопляні пелюстки мають пластівці 0,2-0,3мм завтовшки білого або кремового кольору. Виробляють їх із картопляного пюре на вальцевих сушарках, Тонкий висушений лист подрібнюють на пелюсткоутворювачах. Пластівці містять, % на суху масу: вологи - 12, крохмалю - 73,2, цукру - 2,4, білків - 7,0, пектинових речовин - 1,5, золи - 3,0, вітаміну С - 12,7 мг/100 г. Енергетична цінність 100 г продукту - 130 кДж.

Картопляну крупку виготовляють у вигляді крупинок розміром до 0,8 мм також ч пюре. Одну частину його висушують на одновальцевій сушарці, другу - в екструзійному апараті, подрібнюють на частинки і охолоджують. Потім змішують пелюстки і готову крупку у змішувальному апараті і просіюють на гранулятори-просіювачі з діаметром отворів сит 2 мм. Просіяну масу досушують у "киплячому шарі" і знову просіюють для утворення дрібної фракції (менш як 0,8 мм). Крупка містить (% на суху масу): вологи - 12, крохмалю - 71,7, цукру - 2,4, білків - 6,6, пектинових речовин — 1,6, золи - 2,9, вітаміну С - 10,2 мг/100 г.

Картопляні крекери виготовляють із суміші картопляного пюре, порошкоподібної сушеної картоплі, крохмалю, кухонної солі і харчових добавок: ячного порошку, сухого знежиреного молока, цукру, цибулі, часнику, ваніліну. Суміш формують у вигляді джгутів, які нарізають на кусочки (ковбаски) 30-40мм завдовжки, діаметром 30-35мм або на соломку 15-20мм завдовжки діаметром 2,3-3,5мм. Ковбаски зварюють у автоклаві, соломку бланшують до повної клейстеризації крохмалю і висушують до вмісту вологи 10-12%. Крекери містять (%): крохмалю - 78,4, цукрів - 2,6, білків - 4,2, золи - 5,8, вітаміну С - 2,7 мг/100г. Енергетична цінність 100г продукту - 134 кДж. Обсмажені продукти готові до безпосереднього вживання в їжу [18,19].

Картопляний хмиз виготовляють з напівфабрикату - крекерів —, який обсмажують в олії при температурі 180-200 °С впродовж 5-6 с. Залежно від добавок, виготовляють картопляний хмиз з цибулею, з часником, солодкий до чаю. Любительський. Картопляний хмиз містить (%): вологи 2,5-4,6, вуглеводів 48,6-55,2, жирів 35-38, білків 3,5-4,0, мінеральних речовин 2,0-2,6. Енергетична цінність 100г продукту - 2095-2514 кДж.

1.2 Технологія виготовлення чіпсів

Чіпси з натуральної картоплі [20] вперше почали виробляти в 19 столітті на батьківщині картоплі в Америці. Спочатку картопля мили, вручну нарізали на скибочки і

обсмажували в рослинному маслі, тобто процес виготовлення чіпсів мало чим відрізнявся від звичайної смаження картоплі з тією лише різницею, що різалась картопля на тонкі скибочки (слайси) і обсмажують у фритюрі. З розвитком збільшувався попит на даний вид продукції і збільшувались обсяги виробництва. Економічна доцільність підштовхнула для проведення додаткових дослідження та розробки спеціалізованого устаткування, що здатне забезпечити зростаючі потреби споживачів. Після проведення перших досліджень технологічна схема виглядала наступним чином: миття картоплі, очищення від шкірки, інспекція, відмивання крохмалю, обсмажування, нанесення смакових добавок, пакування.

На сьогоднішній день виготовлення чіпсів можливе за двома технологічними схемами, а саме безпосередньо з картоплі або формові, що виготовляються з картопляного напівфабрикату.

Хрустка картопля є готовим до вживання обсмаженою продуктом і виробляється з свіжої картоплі у вигляді скибочок, соломки і пластинок. Один кілограм хрусткого картоплі еквівалентний приблизно 4 кг свіжого картоплі по калорійності.

Виготовлення хрусткого картоплі включає наступні основні операції:

1. Мийку та сортування сирої картоплі;
2. Очищення від кірки;
3. Різання бульб;
4. Відмивання нарізаної картоплі від крохмалю;
5. Очищення від стічних вод;
6. Бланшування;
7. Сушіння;
8. Обсмажування;
9. Додавання солі та спецій

Мийка картоплі в кількості до 100кг в годину (відповідає виробництва продукту до 25 кг на годину) не вимагає механізації і може бути поєднана з сортуванням. Для миття використовуються двосекційні ванни; витрата води - до 1л на 1 кг картоплі.

Очищення картоплі відбувається методом стирання шкірки за допомогою крупнозернистого абразиву; використовуване обладнання - картофелечистка МОК-300 або інше.

У залежності від якості картоплі відходи (лушпиння) складають від 5 до 10% і змиваються водою (витрата води до 0,3 л на 1 кг відходів).

Нарізання картоплі відбувається за допомогою овочерізок. Види нарізки - пластини розміром 2x2, 5 см або соломка довжиною 5-7 см.

Відмивання крохмалю, що виділяється на поверхні нарізаної картоплі, проводиться в односекційній або двосекційною ванні; витрата води до 1 л на 1 кг картоплі.

Бланшування - короткочасний прогрів картоплі при 80-90 ° С - змінює клітинну структуру продукту, полегшуючи його подальшу обробку. Для цього процесу застосовується варильний котел, або термокамера зі змінними візками.

Сушіння бланшованої картоплі до вологості 23-30% відбувається за допомогою тепловентиляторів.

Обсмажування проводиться у фритюрницях. Температура у фритюрі становить 140-180 ° С, час обсмажування однієї порції - 20-40 с [21].

Додавання солі і спецій відбувається в накопичувачі, куди готовий продукт надходить після обсмажування. Рекомендується підтримувати в масі продукту температуру 40-50 ° С з метою видалення надлишкового олії [21].

З напівфабрикату. Основною сировиною для виробництва картопляних чіпсів є сухе картопляне пюре у вигляді пластівців, крупи, гранул або їх суміші (напівфабрикату).

Технологічна схема виробництва картопляних чіпсів цього виду включає в себе наступні операції:

1. Змішування сировини з крохмалем і спеціями;
2. Формування чіпсів;
3. Підсушування;
4. Обсмажування;
5. Охолодження;
6. Пакування.

Змішування сухого картопляного пюре з крохмалем і спеціями здійснюється механічним способом у завантажувальному (тістомісильному) бункері екструдера безпосередньо перед початком формування чіпсів.

Підсушування сирих формованих чіпсів проводиться за допомогою тепловентиляторів до вологості 23-30%.

Обсмажування проводиться у фритюрницях. Температура у фритюрі становить 140-180 ° С, час обсмажування однієї порції - 20-40 с [21].

З сирової картоплі. При використанні сирового картоплі як сировини для виробництва чіпсів виконуються наступні основні операції:

1. Миття картоплі;
2. Очищення;
3. Варіння
4. Протирання;
5. Сушіння;
6. Змішування з крохмалем і спеціями;
7. Формування;
8. Підсушування;
9. Обсмажування;
10. Охолодження;
11. Пакування

1.3 Сировина, що використовується для підвищення енергетичної і біологічної цінності чіпсів

Використання додаткової сировини дозволяє окрім розширення асортименту збагатити виріб, покращити його енергетичну та біологічну цінність.

В роботі розглядаємо використання бобових культур, як сировини для збагачення картопляних чіпсів, а саме – сою, горох, квасоля.

Соєве борошно - ДСТУ 4543:2006. Борошно соєве харчове

Соєве борошно – високобілковий продукт пастельного жовтого кольору, без яскраво вираженого смаку та запаху. Особливою популярністю користується в Китаї, Японії та США, у нашій же країні активно використовується веганами та сиріодами [3].

Традиційне виробництво соєвого борошна відбувається шляхом розмелювання соєвих бобів та соєвого шроту. Отриманий порошок може бути білого чи кремового відтінку.

Первісна сировина може ділитися на кілька сортів жирності:

- Борошно соєвих бобів - незнежирене;
- Борошно з шроту (макухи) - знежирене;
- Соєве борошно з макухою (шротом) - напів-знежирене.

Безпосередньо знежирене соєве борошно користується попитом серед виробників. Даний вид борошна рідко виготовляється з цілісних бобів. Це стається через те, що отримувати соєве масло прямого віджиму є більш вигідним. Але враховуючи це після

знежирення бобів отримують шрот та макуху. З економічної точки зору та технологічного процесу вони є ідеальним продуктом для інших харчових виробництв. Вони мають мінімальний вміст жиру, жирних кислот, що дозволяє подовжувати термін зберігання.

Продукт переробки має характеристику традиційного мляво вираженого борошняного смаку і легкого аромату горіхових ноток. Відсутність яскраво вираженого смаку поряд з натуральністю і доступністю власне і пояснює таку широку популярність соєвого борошна в харчовій промисловості.

Енергетична цінність знежиреного борошна з сої - 291 кКал / 100 г. [3].

Таблиця 2 – Енергетична цінність на 100 г соєвого борошна [3].

| | |
|-----------------|------|
| Білки | 49,0 |
| Вуглеводи | 21,7 |
| Крохмаль | 15,5 |
| Харчові волокна | 14,1 |
| Зольні речовини | 5,3 |
| Вода | 9,0 |
| Жири | 1,0 |

Таблиця 3 – Вміст вітамінів мг на 100 г соєвого борошна [3].

| | |
|-----------------------------|------|
| Ретинол (А) | 0,03 |
| Бета-каротин | 0,02 |
| Тіамін (В1) | 0,3 |
| Рибофлавін (В2) | 0,85 |
| Токоферол (Е) | 1,0 |
| Нікотинова кислота (В3, РР) | 12,7 |

Таблиця 4 – Вміст мінеральних речовин мг на 100 г соєвого борошна [3].

| | |
|---------|------|
| Кальцій | 134 |
| Магній | 145 |
| Натрій | 5 |
| Калій | 1600 |
| Фосфор | 198 |

Найважливіші з корисних елементів соєвих продуктів - це протеїн, цинк, кальцій, а також фосфоліпіди і поліненасичені жирні кислоти [3].:

- Близько половини складу соєвого борошна складає білок (протеїн). Хоча його кількість менша чим в інших соєвих продуктах таких, як соєвий ізолят, концентрат соєвий. Але завдяки цьому ці продукти забезпечені спектром амінокислот. Враховуючи це соєве борошно, як і інші продукти позитивно впливає на функціонування внутрішніх органів людини. Слід відмітити, що соєве борошно не містить глютен і завдяки цій властивості продукти виготовлені з нього популярні серед людей хворих на целиакію.

- 100 г соєвого борошна містить 134 мг кальцію, що може забезпечити до 14% середньодобової норми вживання для дорослої людини. Вживання кальцію важливе для зміцнення опорно – рухової системи людини, а також він поліпшує властивість згортання крові. Впливає на підтримку тонуусу м'язових тканин, стабілізація нервової тканини, а також поліпшує роботу щитовидної залози, підшлункової залози, а також репродуктивної системи;

- Кількість цинку, що міститься у складі забезпечує 30 – 40% від середньодобової норми людини. Даний мінерал є потужним антиоксидантам. Також допомагає в м'язовій роботі і посиленню імунної системи. У питанні регенерації тканин, підтримці скелета і білкового обміну цинк відіграє вкрай важливу і активну роль. Він допомагає зберігати здоров'я нашого волосся, перешкоджає запальним процесам;

- Ненасичені жирні кислоти - їх наявність в продуктах допомагає кровообігу, здоров'ю печінки і суглобів, сприяє підвищенню імунної системи, перешкоджає розладам нашої нервової системи і депресії;

- Продукти отримані з сої мають принципову відмінність від інших бобових культур - в сої присутня висока концентрація фосфоліпідів. Відомо, що вони допомагають у виведенні токсинів з печінки, зменшують кількість споживаного інсуліну, сприяє підтриманню м'язового тонуусу, а також впливає на нервову систему людського організму.

Крупа горохова - ДСТУ 7701:2015

Горохове борошно містить у своєму складі безліч вітамінів та мікроелементів. Воно допомагає впоратися з багатьма захворюваннями та нормалізувати роботу всього організму.

Цей продукт є рослинним білком, який необхідний для підтримки нормальної життєдіяльності, кожної людини. В основі гороху лежать корисні амінокислоти та клітковина,

вони позитивно впливають на роботу травної системи та вважаються найкращими помічниками у боротьбі із зайвою вагою [4].

Горохове борошно — це перемелений горох, який можна не лише варити, а й використовувати як борошно [4].

Горохове борошно має наступні корисні властивості:

- Посилення природного імунітету та загальнозміцнююча дія;
- Лізин та піридоксин позитивно впливають на стан шкіри;
- Допомогає в нормалізації ендокринної системи;
- Вміст антиоксидантів, що попереджують передчасне старіння;
- Нормалізує рівень холестерину у крові;
- Запобігання формуванню тромбів.

Горохове борошно має низький глікемічний індекс, який становить 22. Це означає, що після його вживання рівень цукру в крові не підніметься стрімко.

Харчова цінність продукту на 100 г:

- Білки – 11,6 г
- Жири – 2,8 г
- Вуглеводи – 68,5 г
- Енергетична цінність – 298 кКал

Борошно квасоляне натуральне [5].

Щоб отримати квасоляне борошно, квасолі піддають двоетапній обробці:

- за допомогою шліфувальної техніки боби квасолі поділяють на сім'ядолі,
- відсортовують частинки лущиння, щоб надати товарного вигляду.

У складі борошна з квасолі, містяться вуглеводи, харчові волокна, цукор, вітаміни В1-В9, РР і різноманітні мінерали. Відсутність швидко засвоюваних вуглеводів, які провокують підвищення рівня глюкози в крові, робить цей продукт нешкідливим для діабетиків і людей із групи ризику розвитку цукрового діабету.

Корисні властивості борошна квасолі:

- Поліпшення роботи кровоносної системи
- Нормалізація процесу травлення, виведення токсинів з організму.
- Зміцнення серцевих м'язів та очищення крові.
- Профілактика раку та цинку досягається наявністю селену, фосфору та кальцію.
- Поліпшення імунної системи та загального самопочуття.

- Використовується у раціоні дієтичного харчування.

Харчова цінність продукту на 100 г:

- Білки – 21,0 г
- Жири – 2,0 г
- Вуглеводи – 61,8 г
- Енергетична цінність – 298 кКал

1.4 Розробки вітчизняних вчених, у напрямку збагачення харчових концентратів

Використання вторинних продуктів борошномельного виробництва є вдалим рішенням у вирішенні задачі збагачення формованих картопляних чіпсів харчовими волокнами за рахунок наявності їх на ринку у великій кількості та відносній дешевизні.

В Національному університеті харчових технологій (Київ, НУХТ) проводився ряд досліджень спрямованих на виробництво формових картопляних чіпсів з підвищеною харчовою цінністю. За основу використовувалась картопляна крупка, яка в свою чергу містить велику кількість засвоюваних вуглеводів, тому і обирались в якості додаткової сировини харчові волокна рослинного походження. Також проводились дослідження з використання кріопорошків, які є концентратами соку та плодової м'якоті, що містять у своєму складі в 10 разів більше корисних речовин, ніж консервовані продукти, вони забезпечують їх здатність виводити з організму радуонукліди.

Проблемі вивчення властивостей харчових волокон та використання їх у технології харчових продуктів присвячено роботи відомих вчених: Дудкіна М.С., Черно Н.К., Моргун В.О, Дробот В.І., Дорохович А.М., та ін.

Коваленко (Лисогор) Оленою Артурівною [12] було визначено стійкість збалансованих купажів олії під час обсмажування картопляних чіпсів.

Ріпак Н.І. [13] було проведено дослідження використання синтетичних антиоксидантів при виробництві чіпсів.

Зінченко І.М [14] розглянуто зміну мінерального складу продуктів в процесі виробництва грибних чіпсів.

Чемелева Ю.М [15] було обґрунтовано рецептурний склад та розроблено спосіб виробництва на основі насіння льону з натуральними рослинними збагачувачами. Були встановлені оптимальні значення масових часток збагачувачів у рецептурі лляних чіпсів – 6% амарантового борошна та 3% порошку кінзи. Результати свідчать про те, що лляні чіпси

можна віднести до категорії функціональних харчових продуктів. Енергетична цінність чіпсів становить 366,8 ккал.

Сучасні технології надають змогу отримати досить дрібні продукти розмелювання структурних частин рослинної сировини з максимально однорідним гранулометричним складом. При використанні таких продуктів можна вирішити проблему, яка полягає у нестачі харчових волокон серед раціону населення.

Для дослідження А.В. Ковтун були обрані та використовувались висівки житні, ячмінні, а також жмих харчовий з гарбузового насіння [6]. За отриманими результатами органолептичних та структурно – механічних досліджень рецептурних співвідношень картопляної крупки з додатковою сировиною було встановлено оптимальне дозування всіх компонентів. Розглядаючи співвідношення висівок та жмиху гарбузового насіння до картопляної крупки мають кращі показники якості при значеннях 1:3, 1:4, для зразків де використовувались кріопорошки броколі або червоного буряка оптимальним співвідношенням є 1:4. Також не треба забувати, що чіпси, які отримали в результаті дослідження мають більш тверду структуру. Це пояснюється заміною крохмалю на харчові волокна. [2].

Основний зміст досліджень А.В. Ковтун представлено у вигляді профілограм якості, які побудовані за такими органолептичними показниками: зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція. На основі даних зроблені висновки щодо можливості використання в рецептурному складі формованих чіпсів досліджуваної нетрадиційної сировини рослинного походження з метою збільшення їх харчової цінності [7].

Ковтун А.В. [17] провела визначення реологічних показників якості картопляних напівфабрикатів. Було визначено, що реологічні властивості напівфабрикатів формованих чіпсів залежать від їх хімічного складу, умов підготовки сировини, що в подальшому впливає на структурно – механічні властивості готових виробів.

Хоча на сьогоднішній день проведено широкий спектр досліджень в області продуктів виробництва снєків, але дана тема ще має безліч напрямків для досліджень.

2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Характеристика сировини

Для проведення досліджень використовували наступну сировину:

- Суха картопляна крупка
- сіль кухонна (ДСТУ 3583-2015)
- вода питна (ДСТУ 7525:2014)
- Соєве борошно – (ДСТУ 4543:2006. Борошно соєве харчове)
- Крупа горохова (ДСТУ 7701:2015)
- Борошно квасоляне натуральне

2. Об'єктом наших досліджень є чіпси з використанням сої, гороху та квасолі

3. Методи досліджень

Експериментальну частину виконували в домашніх умовах та в лабораторії кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів.



Рис.1.1. Блок-схема досліджень щодо удосконалення технології виробництва картопляних чіпсів

2.2 Технологія виготовлення дослідних зразків чіпсів

Дослідні зразки чіпсів готувались за наступною технологією:

- Підготовка сировини (органолептична оцінка, наважування згідно рецептури)
- Замішування тіста для чіпсів;
- Сушінні – випікання заготовок
- Охолодження.

Замішування тіста – попередньо зважені на вагах картопляна крупка, борошно (соеве, горохове, квасоляне), сіль змішуємо в ємності з водою. Тривалість замішування становить 10 хв. Така тривалість пов'язана з тим, що замішування проводилось вручну, а не на тістомісі. Замішене тісто поділяли на рівні заготовки, кульки після чого проводили процес сушіння – випікання на грилі BOSH. Висушування проводили протягом 90 – 120 сек. залежно від зразку. Чіпси охолоджують та проводять подальші визначення їх показників якості.

2.2. Дослідження органолептичних показників борошна сої, гороху та квасолі та чіпсів

Оцінка проводиться згідно ГОСТ 28741-90

Маса кожної проби – не менше 50 г.

Проба перед початком оцінки органолептичних показників має відповідати наступним вимогам:

- Температура проби має бути близько 55 °С, якщо це продукт, що вживається в гарячому вигляді, та має бути кімнатною – для інших видів продуктів;
- Зразка подаються дегустаторам анонімно, без вказання їх складу, технології виробництва;

Для дослідження органолептичних показників була обрана група незалежних, пересічних дегустаторів.

Рекомендується проводити дегустації о 10:00 годині ранку через 1,5...2,0 години після легкого сніданку, оскільки до цього часу відбувається повне пробудження органів чуття після нічного відпочинку. Тривалість засідання дегустаторів вранці – 2 години, у вечірній час – 1...1,5 години, а початкуючим дегустаторам представляти для аналізу тільки 3 зразки.

Згідно ISO 8586, [22] професійні дегустатори бувають 2-х типів: «експерти» і «спеціалізовані експерти». Експертом називають того, хто вже продемонстрував особливу гостроту сприйняття в роботі комісії, виробив хорошу пам'ять, що дозволяє йому висловлювати самостійно достовірні судження, а у разі потреби – навіть і у відсутності контрольних зразків. Спеціалізованим експертом називають такого фахівця, який має навички

роботи в конкретній області, знає властивості оцінюваного продукту, технологію його виробництва або структуру маркетингу, може інтерпретувати дані сенсорного аналізу і самостійно робити укладення і висновки відносно початкової сировини і основних компонентів, особливостей виробництва і зберігання продукту. Неприпустимо, щоб у відповідальних дегустаціях брали участь дегустатори з неперевіреною чутливістю нюху, смаку і сенсорною пам'яттю.

Оцінка органолептичних показників дегустаторами має проводитись в наступній послідовності: зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах та в останню чергу смак продукту.

Визначення зовнішнього вигляду (форми, кольору) проводять розглядаючи продукт на білому фоні, при розсіяному денному світлі, допускається також використання штучного люмінесцентного освітлення. Оцінку проводять використовуючи критерії, що зазначені у відповідному нормативному документі на даний продукт.

Проводячи оцінку консистенції необхідно звертати увагу на однорідність, наявність чи відсутність невідновлених частинок. В свою чергу при оцінці запаху та смаку продукту звертають увагу чи немає наявного стороннього запаху та присмаку.

В подальшому при проведенні оцінки всіх виробів по кожному критерію оцінюється в певну кількість балів. За результатами отриманих балів складається п'ятикутна діаграма.

Визначення органолептичних показників якості картопляних чіпсів. Згідно з діючою нормативною документацією у чіпсах контролюють такі органолептичні показники: смак, запах, колір, консистенцію.

Для визначення органолептичних показників якості чіпсів частину проби продукту поміщають на аркуш білого паперу і при розсіяному денному світлі або люмінесцентному освітленні встановлюють форму, пористість, наявність пухирців, а потім послідовно визначають запах, смак і консистенцію на відповідність їх вимогам технічної документації.

3.2 Метод математичного моделювання та оптимізації результатів досліджень

Для отримання математичної моделі здійснювали планування повного факторного експерименту ПФЕ типу 2^2 . Критерієм оптимальності було обрано комплексний показник якості продукту, який є середнім арифметичним всіх органолептичних показників якості (Y).

Для розрахунку оптимальної кількості борошна та води в рецептурі був використаний метод "Крутого сходження" (метод Бокса-Уілсона) [54,68].

Для розрахунку оптимальних значень режимних параметрів процесу обсмажування картопляних скибочок використовували метод Бокса–Уїлсона (Крутого сходження) [8,9].

Отримані математичні моделі дають можливість використовувати їх для оптимізації оптимального дозування, а саме визначення максимуму і мінімуму критерію оптимальності, відповідність йому значень вхідних і вихідних змінних, та прогнозування якості продукту корегуючи значення керуючих факторів.

3.3 Визначення енергетичної цінності готової продукції.

Енергетична цінність (ЕЦ) характеризується часткою енергії, що можна вивільнити з харчового продукту у процесі біологічного окиснення харчових речовин., та використовується для забезпечення фізіологічних функцій організму людини.

Енергетична цінність виражається в [ккал] або [кДж] (1 ккал = 4,186 кДж) в 100 г продукту.

На практиці для розрахунку калорійності їжі та складання раціонів і дієт прийняті наступні коефіцієнти енергетичної цінності (Кб, Кж, Кв):

- Білки - 4 ккал / г
- Жири - 9 ккал / г
- Вуглеводи - 4 ккал / г

Енергетична цінність продуктів розраховується на основі процентного вмісту в ній вуглеводів, жирів, білків і коефіцієнтів їх фізіологічної енергетичної цінності [10,11].

Енергетичну цінність (ЕЦ) розраховують із врахуванням коефіцієнтів енергетичної цінності за формулою [10]:

$$ЕЦ=Б\cdot Кб+Ж\cdot Кж+В\cdot Кв, \text{ккал}$$

3. ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Результати визначення органолептичних показників борошна:

Соеве борошно – білого кольору з кремовим відтінком, мляво виражений борошняний смак і легкий аромат з горіховими нотками.

Горохове борошно - має кремовий або слабкий зелений відтінок. Борошно не має запаху. Смак борошна характерний для борошна з гороху, трохи солодкий.

Квасоляне борошно - має слабе світло кремове забарвлення. Борошно має слабкий бобовий аромат. Смак властивий квасолі

3.2. Дослідження рецептур нових видів чіпсів та їх подальша органолептична оцінка за профілограмою.

Були виготовлені чіпси на основі рецептури чіпсів із повною заміною крохмалю на борошно сої, гороху та квасолі. Таким чином були отримані перші зразки чіпсів.

Таблиця 3.1 – Рецептура досліджуваних чіпсів

| Компоненти | Рецептура, % | | | |
|------------------------|--------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|
| | Контрольний зразок | З соєвим борошном | З гороховим борошном | З квасоляним борошном |
| Суша картопляна крупка | 52,5 | 25,4 | 41,4 | 33,4 |
| Крохмаль картопляний | 10,0 | - | - | - |
| Борошно для досліду | - | 6,7 | 7,2 | 6,95 |
| Сіль | 1,5 | 0,7 | 1,2 | 0,95 |
| Вода (40 °C)) | 36,0 | 66,7 | 50,2 | 59,1 |
| Разом | 100 | 99,5 | 100 | 100 |
| Час випікання, с | - | 95,0 | 91,5 | 93,0 |

В результаті проведеної роботи були виготовлені чіпси з додаванням борошна сої, гороху та квасолі та проведена їх органолептична оцінка. Також були складені перші рецептури відповідних виробів.

Варто зазначити, що тісто для чіпсів всіх зразків має специфічний бобовий аромат.

Провівши органолептичний аналіз слід відзначити, що в основному за всіма показниками досліджувані зразки не відрізняються від контрольного зразку звичайних чіпсів.

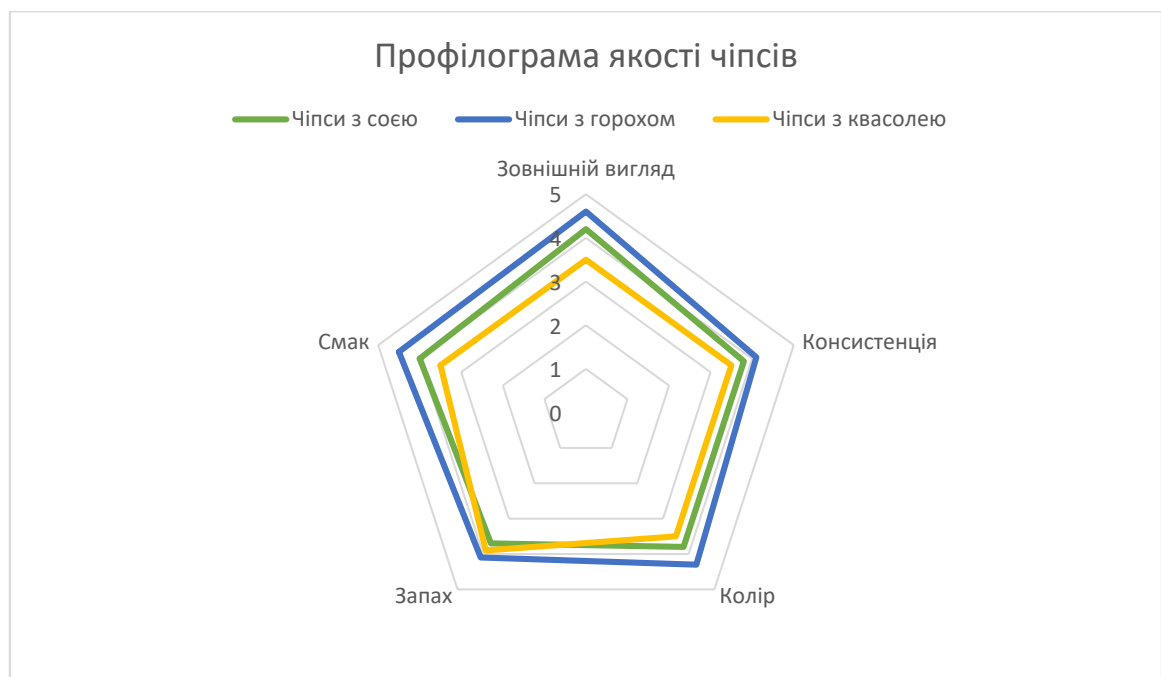
Зразки мають золотистий колір, характерний аромат, без специфічного запаху додаткової сировини. За смаком не мають особливої відмінності від контрольного зразку.

Зразки вийшли трішки твердішими, але це можна пояснити їх товщиною, яка в порівнянні з відформованими на промислових машинах є більшою. Але отримана товщина виробу не може рахуватись за недолік зразків через те що домашні та лабораторні умови не дозволяють зробити їх більш тонкими.

Результати органолептичного аналізу були оцінені за шкалою від 0 до 5 та зазначені в таблиці.

Таблиця 3.2 - Органолептична оцінка чіпсів із борошном сої, гороха та квасолі

| Досліджувані зразки | Органолептичні показники | | | | |
|---------------------|--------------------------|-------|------|-------|--------------|
| | Зовнішній вигляд | Колір | Смак | Запах | Консистенція |
| Чіпси із соєю | 4,2 | 3,8 | 4,0 | 3,7 | 3,8 |
| Чіпси з горохом | 4,6 | 4,3 | 4,5 | 4,1 | 4,1 |
| Чіпси з квасолею | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,8 | 3,5 |



3.3 Оптимізація процесу приготування виробів методом експериментально-статистичного моделювання.

Попередній експеримент показав, що при використанні всіх трьох зразків борошна можна виготовити якісний продукт.

За досліджувані фактори було взято кількість борошна та кількість води в рецептурі, %.

За критерій оптимальності (Y) було взято комплексний показник якості виробу

X₁ – це кількість борошна (сої, гороху чи квасолі), %

X₂ – це кількість кількість води, %

Таблиця 3.3 - Діапазони факторного простору

| № досліду | Досліджувані фактори | |
|---------------------------------|----------------------|----------------|
| | X ₁ | X ₂ |
| Нульовий рівень | 6,95 | 58,45 |
| Інтервал варіювання λ_i | 0,25 | 8,25 |
| Верхній рівень | 7,2 | 66,7 |
| Нижній рівень | 6,7 | 50,2 |

Таким чином план факторного експерименту матиме наступний вигляд

Таблиця 3.4 - . Матриця повного двохфакторного експерименту ПФЕ 2²

| № досліду | X ₁ | | X ₂ | |
|-----------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
| | У кодовому вигляді | У натуральному вигляді | У кодовому вигляді | У натуральному вигляді |
| 1 | - | 6,7 | - | 50,2 |
| 2 | + | 7,2 | - | 50,2 |
| 3 | - | 6,7 | + | 66,7 |
| 4 | + | 7,2 | + | 66,7 |

На основі матриці були складені рецептури чіпсів.

Таблиця 3.6 - Рецептури чіпсів з борошном гороху

| Компоненти | Рецептура, % | | | |
|------------------------|--------------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Суша картопляна крупка | 41,9 | 41,4 | 41,9 | 41,4 |

| | | | | |
|----------------|------|------|------|------|
| Борошно гороху | 6,7 | 7,2 | 6,7 | 7,2 |
| Сіль | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Вода (40 °C)) | 50,2 | 50,2 | 66,7 | 66,7 |

За вказаними вище рецептурами були проведено пробне виготовлення зразків та визначена їх органолептична оцінка. Для визначення органолептичної оцінки використовувалась п'ятибальна шкала. По всіх показниках якості (зовнішній вигляд, колір, смак, запах та консистенція) провели вирахування середньо арифметичного, що і відобразило комплексний показник якості. Даний показник виступає в ролі критерію оптимальності.

Таблиця 3.7 – Результати досліджень

| № дослідю | X ₁ | X ₂ | Y |
|-----------|----------------|----------------|-----|
| 1 | - | - | 3,7 |
| 2 | + | - | 4,2 |
| 3 | - | + | 4,0 |
| 4 | + | + | 3,8 |

Згідно досліджень і розрахунків отримали вихідні дані для подальшого розрахунку програми крутого сходження.

Розрахунок коефіцієнта рівняння регресії:

$$b = \frac{1}{4}(3,7 + 4,2 + 4,0 + 3,8) = 5,84$$

$$b = \frac{1}{4}(3,7 + 4,2 - 4,0 - 3,8) = 0,025$$

$$b = \frac{1}{4}(3,7 - 4,2 + 4,0 - 3,8) = -0,075$$

Рівняння регресії має наступний вигляд

$$Y = 5,84 + 0,0255X_1 - 0,075X_2$$

Таблиця 3.8 - Вихідні дані для розрахунку програми крутого сходження

| Найменування | Фактори | |
|---------------------------------|----------------|----------------|
| | X ₁ | X ₂ |
| Нульовий рівень | 6,95 | 58,45 |
| Інтервал варіювання λ_i | 0,25 | 8,25 |

| | | |
|--|---------|--------|
| Коефіцієнт b_i | 0,025 | -0,075 |
| Добуток $b_i * \lambda_i$ | 0,00625 | -0,619 |
| Інтервал h_i при зміні базового фактору на λ_a | 0,250 | -8,25 |
| Заокруглений крок крутого сходження | +0,25 | -8,25 |

Після цього за параметрами програми були виготовлені відповідні зразки виробів та проведена їх органолептична оцінка. На її основі були складені комплексні показники якості відповідних виробів.

Таблиця 3.9 – Програма крутого сходження

| Номер досліду | Круте сходження | | Y |
|---------------|-----------------|----------------|-----|
| | X ₁ | X ₂ | |
| 5 | 6,95 | 58,45 | 3,9 |
| 6 | 7,20 | 50,20 | 4,2 |
| 7 | 7,45 | 41,95 | 4,0 |
| 8 | 7,70 | 33,7 | 3,8 |

Проаналізувавши отримані дані після проведення досліджень, можна побачити, що найкращі органолептичні показники спостерігаються при дотриманні дозуванні запропонованому у досліді 6 (кількість горохового борошна – 7,2; кількість води – 4,2).

3.4 Розрахунок хімічного складу чіпсів з борошна сої, гороху квасолі

Таблиця 3.10 Хімічний склад чіпсів з соєю (енергетична цінність)

| Компонент | В 100 грамах продукту | | В перерахунку на рецептуру | | Вміст в 100 г. чіпсів |
|---------------------|-----------------------|--------------|----------------------------|--------------------|-----------------------|
| | Картопляна крупка | Борошно сої | Картопляна крупка (25,4 г) | Борошно сої(6,7 г) | |
| Білки, г | 8,7 | 49,0 | 2,21 | 3,28 | 5,49 |
| Жири, г | 0,6 | 1,0 | 0,15 | 0,067 | 0,217 |
| Вуглеводи, г | 75,3 | 21,7 | 19,13 | 1,45 | 20,58 |
| Харчові волокна, г | 7,4 | 14,1 | 1,88 | 0,94 | 2,82 |
| Вода, г | 8,0 | 9,0 | 2,03 | 0,603 | 2,63 |
| ЕЦ, ккал/кДж | 341,4 | 291,8 | 86,72 | 19,53 | 106,233 |

Розрахунок енергетичної цінності:

$$ЕЦ = Б \cdot 4 + Ж \cdot 9 + В \cdot 4$$

$$ЕЦ_{\text{соєве.борошно}} = 49,0 \cdot 4 + 1,0 \cdot 9 + 21,7 \cdot 4 = 291,8 \text{ ккал}$$

$$ЕЦ_{\text{соєве.борошно}} = 3,28 \cdot 4 + 0,067 \cdot 9 + 1,45 \cdot 4 = 19,53 \text{ ккал}$$

Енергетична цінність досліджуваного зразка з внесення соєвого борошна

$$ЕЦ = 5,49 \cdot 4 + 0,217 \cdot 9 + 20,58 \cdot 4 = 106,233 \text{ ккал}$$

Таблиця 3.11 Хімічний склад чіпсів з соєю (вітаміни та мінеральні речовини)

| Компонент | В 100 грамах продукту | | В перерахунку на рецептуру | | Вміст в 100 г. чіпсів |
|----------------------------|-----------------------|-------------|----------------------------|--------------------|-----------------------|
| | Картопляна крупка | Борошно сої | Картопляна крупка (25,4 г) | Борошно сої(6,7 г) | |
| <i>Вітаміни</i> | | | | | |
| Вітамін А, мг | 0,001 | 0,00 | 0,00025 | 0,00 | 0,00025 |
| Бета-каротин, мг | 0,006 | 0,00 | 0,0015 | 0,00 | 0,0015 |
| Вітамін К, мг | 0,00878 | 0,00 | 0,0022 | 0,00 | 0,0022 |
| Вітамін С, мг | 81,0 | 0,00 | 20,57 | 0,00 | 20,57 |
| Вітамін В1, мг | 1,0 | 0,70 | 0,254 | 0,0469 | 0,3009 |
| Вітамін В2, мг | 0,1 | 0,30 | 0,0254 | 0,0201 | 0,0455 |
| Вітамін В3, мг | 6,3 | 2,40 | 1,60 | 0,16 | 1,76 |
| Вітамін В4, мг | 54,9 | 190,90 | 13,9446 | 12,7903 | 26,7349 |
| Вітамін В5, мг | 2,1 | 2,0 | 0,5334 | 0,134 | 0,6674 |
| Вітамін В6, мг | 0,7 | 0,60 | 0,1778 | 0,0402 | 0,218 |
| Вітамін В9, мг | 0,046 | 303,0 | 1,1684 | 20,301 | 21,4694 |
| <i>Мінеральні речовини</i> | | | | | |
| Кальцій, мг | 27,0 | 244,0 | 6,858 | 16,348 | 23,206 |
| Заліза, мг | 1,2 | 13,7 | 0,3048 | 0,9179 | 1,2227 |
| Магній, мг | 66,0 | 306,0 | 16,764 | 20,502 | 37,266 |
| Фосфор, мг | 156,0 | 701,0 | 39,624 | 46,967 | 86,591 |
| Калій, мг | 1 098,0 | 2490,0 | 278,892 | 166,83 | 445,722 |
| Натрій, мг | 77,0 | 3,0 | 19,558 | 0,201 | 19,759 |
| Цинк, мг | 0,7 | 5,1 | 0,1778 | 0,3417 | 0,5195 |
| Мідь, мг | 0,2 | 2,0 | 0,0508 | 0,134 | 0,1848 |
| Марганець, мг | 0,2 | 3,8 | 0,0508 | 0,2546 | 0,3054 |
| Селен, мг | 0,0136 | 3,3 | 0,0035 | 0,2211 | 0,2246 |

Таблиця 3.12 - Вміст амінокислот в чіпсах з соєвим борошном

| Амінокислота | В 100 грамах продукту, г | | В перерахунку на рецептуру, г | | Вміст в 100 г. чіпсів |
|-------------------------|-----------------------------|----------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| | Картопляна крупка | Борошно сої | Картопляна крупка (25,4 г) | Борошно сої (6,7 г) | |
| Триптофан | 0,079 | 0,07 | 0,020 | 0,0047 | 0,0247 |
| Треонін | 0,270 | 0,20 | 0,069 | 0,0134 | 0,0824 |
| Ізолейцин | 0,272 | 0,22 | 0,069 | 0,0147 | 0,0837 |
| Лейцин | 0,426 | 0,37 | 0,108 | 0,0248 | 0,1328 |
| Лізин | 0,456 | 0,30 | 0,116 | 0,0201 | 0,1361 |
| Метіонін | 0,127 | 0,06 | 0,032 | 0,0040 | 0,036 |
| Цистин | 0,109 | 0,07 | 0,028 | 0,0047 | 0,0327 |
| Фенілалінін | 0,494 | 0,23 | 0,125 | 0,0154 | 0,1404 |
| Тирозин | 0,226 | 0,170 | 0,057 | 0,0114 | 0,0684 |
| Валін | 0,427 | 0,22 | 0,108 | 0,0147 | 0,1227 |
| Аргінін | 0,433 | 0,35 | 0,110 | 0,0235 | 0,1335 |
| Гістидин | 0,151 | 0,12 | 0,038 | 0,0080 | 0,046 |
| Аланін | 0,286 | 0,21 | 0,073 | 0,0141 | 0,0871 |
| Аспарагінова кислота | 1,864 | 0,57 | 0,473 | 0,0382 | 0,5112 |
| Глутамінова кислота | 1,423 | 0,87 | 0,361 | 0,0583 | 0,4193 |
| Гліцин | 0,243 | 0,21 | 0,062 | 0,0141 | 0,0761 |
| Пролін | 0,275 | 0,26 | 0,070 | 0,0174 | 0,0874 |
| Серин | 0,324 | 0,26 | 0,082 | 0,0174 | 0,0994 |

Таблиця 3.13 - Хімічний склад чіпсів з горохом (енергетична цінність)

| Компонент | В 100 грамах продукту | | В перерахунку на рецептуру | | Вміст в 100 г. чіпсів |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| | Картопляна крупка | Борошно гороху | Картопляна крупка (41,4 г) | Борошно гороху (7,2 г) | |
| Білки, г | 8,7 | 11,6 | 3,6 | 0,84 | 4,44 |
| Жири, г | 0,6 | 2,8 | 0,25 | 0,20 | 0,45 |
| Вуглеводи, г | 75,3 | 68,5 | 31,17 | 4,93 | 36,1 |
| Харчові волокна, г | 7,4 | - | 3,06 | - | 3,06 |
| Вода, г | 8,0 | - | 3,31 | - | 3,31 |
| ЕЦ ккал/кДж | 341,4 | 298 | 141,36 | 24,88 | 166,21 |

Розрахунок енергетичної цінності:

$$ЕЦ = Б \cdot 4 + Ж \cdot 9 + В \cdot 4$$

$$ЕЦ_{\text{картопляна крупка}} = 3,6 \cdot 4 + 0,25 \cdot 9 + 31,17 \cdot 4 = 141,36 \text{ ккал}$$

$$E_{\text{Ц горохове борошно}} = 0,84 \cdot 4 + 0,2 \cdot 9 + 4,93 \cdot 4 = 24,88 \text{ ккал}$$

Енергетична цінність досліджуваного зразка з внесення горохового борошна

$$E_{\text{Ц}} = 4,44 \cdot 4 + 0,45 \cdot 9 + 36,1 \cdot 4 = 166,21 \text{ ккал}$$

Таблиця 3.14 Хімічний склад чіпсів з горохом (вітаміни та мінеральні речовини)

| Компонент | В 100 грамах продукту | | В перерахунку на рецептуру | | Вміст в 100 г. чіпсів |
|----------------------------|-----------------------|----------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|
| | Картопляна крупка | Борошно гороху | Картопляна крупка (41,4 г) | Борошно гороху (7,2 г) | |
| <i>Вітаміни</i> | | | | | |
| Вітамін А, мг | 0,001 | 0,038 | 0,0004 | 0,0027 | 0,0031 |
| Бета-каротин, мг | 0,006 | 0,449 | 0,0025 | 0,0323 | 0,0348 |
| Вітамін К, мг | 0,00878 | 0,00 | 0,0036 | 0,00 | 0,0036 |
| Вітамін С, мг | 81,0 | 40,4 | 33,534 | 2,9088 | 36,4428 |
| Вітамін В1, мг | 1,0 | 0,3 | 0,414 | 0,0216 | 0,4356 |
| Вітамін В2, мг | 0,1 | 0,1 | 0,0414 | 0,0072 | 0,0486 |
| Вітамін В3, мг | 6,3 | 2,1 | 2,6082 | 0,1512 | 2,7594 |
| Вітамін В4, мг | 54,9 | - | 22,7286 | - | 22,7286 |
| Вітамін В5, мг | 2,1 | 0,1 | 0,8694 | 0,0072 | 0,8766 |
| Вітамін В6, мг | 0,7 | 0,2 | 0,2898 | 0,0144 | 0,3042 |
| Вітамін В9, мг | 0,046 | 0,065 | 0,0190 | 0,0047 | 0,0237 |
| <i>Мінеральні речовини</i> | | | | | |
| Кальцій, мг | 27,0 | 25,0 | 11,178 | 1,8 | 12,978 |
| Заліза, мг | 1,2 | 1,5 | 0,4968 | 0,108 | 0,6048 |
| Магній, мг | 66,0 | 33,0 | 27,324 | 2,376 | 29,7 |
| Фосфор, мг | 156,0 | 108,0 | 64,584 | 7,776 | 72,36 |
| Калій, мг | 1 098,0 | 244,0 | 454,572 | 17,568 | 472,14 |
| Натрій, мг | 77,0 | - | 31,878 | - | 31,878 |
| Цинк, мг | 0,7 | 1,2 | 0,2898 | 0,0864 | 0,3762 |
| Мідь, мг | 0,2 | - | 0,0828 | - | 0,0828 |
| Марганець, мг | 0,2 | - | 0,0828 | - | 0,0828 |
| Селен, мг | 0,0136 | - | 0,0056 | - | 0,0056 |

Таблиця 3.15 - Хімічний склад чіпсів з квасоляним борошном

| Компонент | В 100 грамах продукту | | В перерахунку на рецептуру | | Вміст в 100 г. чіпсів |
|-----------|-----------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|
| | Картопляна крупка | Квасоляне борошно | Картопляна крупка (33,4 г) | Квасоляне борошно (6,95 г) | |
| Білки, г | 8,7 | 21,0 | 2,91 | 1,46 | 4,37 |

| | | | | | |
|-----------------------|--------------|--------------|---------------|-------------|---------------|
| Жири, г | 0,6 | 2,0 | 0,20 | 0,14 | 0,34 |
| Вуглеводи, г | 75,3 | 61,8 | 25,15 | 4,30 | 29,45 |
| Харчові волокна, г | 7,4 | - | 2,47 | - | 2,47 |
| Вода, г | 8,0 | - | 2,67 | - | 2,67 |
| ЕЦ ккал/кДж | 341,4 | 298,0 | 114,04 | 25,0 | 138,34 |

Розрахунок енергетичної цінності:

$$ЕЦ = Б \cdot 4 + Ж \cdot 9 + В \cdot 4$$

$$ЕЦ_{\text{картопляна крупка}} = 2,91 \cdot 4 + 0,2 \cdot 9 + 25,15 \cdot 4 = 114,04 \text{ ккал}$$

$$ЕЦ_{\text{квасоляне борошно}} = 1,46 \cdot 4 + 0,14 \cdot 9 + 4,30 \cdot 4 = 25,0 \text{ ккал}$$

Енергетична цінність досліджуваного зразка з внесення квасоляне борошна

$$ЕЦ = 4,37 \cdot 4 + 0,34 \cdot 9 + 29,45 \cdot 4 = 138,34 \text{ ккал}$$

Таблиця 3.16 Хімічний склад чіпсів з квасолею (вітаміни та мінеральні речовини)

| Компонент | В 100 грамах продукту | | В перерахунку на рецептуру | | Вміст в 100 г. чіпсів |
|----------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|
| | Картопляна крупка | Квасоляне борошно | Картопляна крупка (33,4 г) | Квасоляне борошно (6,95 г) | |
| <i>Вітаміни</i> | | | | | |
| Вітамін А, мг | 0,001 | - | 0,0003 | - | 0,0003 |
| Бета-каротин, мг | 0,006 | - | 0,002 | - | 0,002 |
| Вітамін К, мг | 0,00878 | 0,0006 | 0,0029 | 0,00004 | 0,00294 |
| Вітамін С, мг | 81,0 | 0,9 | 27,054 | 0,0625 | 27,1165 |
| Вітамін В1, мг | 1,0 | 0,2 | 0,334 | 0,0139 | 0,3479 |
| Вітамін В2, мг | 0,1 | 0,1 | 0,0334 | 0,00695 | 0,0403 |
| Вітамін В3, мг | 6,3 | 0,6 | 2,1042 | 0,0417 | 2,1459 |
| Вітамін В4, мг | 54,9 | 44,7 | 18,3366 | 3,1066 | 21,4432 |
| Вітамін В5, мг | 2,1 | 0,3 | 0,7014 | 0,0208 | 0,7222 |
| Вітамін В6, мг | 0,7 | 0,1 | 0,2338 | 0,00695 | 0,2407 |
| Вітамін В9, мг | 0,046 | 0,14 | 0,0154 | 0,0097 | 0,0251 |
| <i>Мінеральні речовини</i> | | | | | |
| Кальцій, мг | 27,0 | 69,0 | 9,018 | 4,7955 | 13,8135 |
| Заліза, мг | 1,2 | 2,4 | 0,4008 | 0,1668 | 0,5676 |
| Магній, мг | 66,0 | 53,0 | 22,044 | 3,6835 | 25,7275 |
| Фосфор, мг | 156,0 | 144,0 | 52,104 | 10,008 | 62,112 |
| Калій, мг | 1 098,0 | 389,0 | 366,732 | 27,0355 | 393,7675 |
| Натрій, мг | 77,0 | - | 25,718 | - | 25,718 |
| Цинк, мг | 0,7 | 1,0 | 0,2338 | 0,0695 | 0,3033 |

| | | | | | |
|---------------|-----|-----|--------|--------|--------|
| Мідь, мг | 0,2 | 0,2 | 0,0668 | 0,0139 | 0,0807 |
| Марганець, мг | 0,2 | 0,5 | 0,0668 | 0,0347 | 0,1015 |

Таблиця 3.17 - Вміст амінокислот в чіпсах з квасоляним борошном

| Компонент | В 100 грамах продукту | | В перерахунку на рецептуру | | Вміст в 100 г. чіпсів |
|----------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|
| | Картопляна крупка | Квасоляне борошно | Картопляна крупка (33,4 г) | Квасоляне борошно (6,95 г) | |
| Триптофан | 0,079 | 0,100 | 0,1015 | 0,0069 | 0,1084 |
| Треонін | 0,270 | 0,289 | 0,0902 | 0,0201 | 0,1103 |
| Ізолейцин | 0,272 | 0,387 | 0,0908 | 0,0269 | 0,1177 |
| Лейцин | 0,426 | 0,700 | 0,1423 | 0,0486 | 0,1909 |
| Лізін | 0,456 | 0,520 | 0,1523 | 0,0361 | 0,1884 |
| Метіонін | 0,127 | 0,111 | 0,0424 | 0,0077 | 0,0501 |
| Цистин | 0,109 | 0,076 | 0,0364 | 0,0053 | 0,0417 |
| Фенілалінін | 0,494 | 0,471 | 0,1650 | 0,0327 | 0,1977 |
| Тирозин | 0,226 | 0,197 | 0,0755 | 0,0137 | 0,0892 |
| Валін | 0,427 | 0,504 | 0,1426 | 0,0350 | 0,1776 |
| Аргінін | 0,433 | 0,415 | 0,1446 | 0,0288 | 0,1734 |
| Гістидин | 0,151 | 0,206 | 0,0504 | 0,0143 | 0,0647 |
| Аланін | 0,286 | 0,369 | 0,0955 | 0,0256 | 0,1211 |
| Аспарагінова кислота | 1,864 | 1,056 | 0,6226 | 0,0734 | 0,696 |
| Глутамінова кислота | 1,423 | 1,259 | 0,4753 | 0,0875 | 0,5628 |
| Гліцин | 0,243 | 0,326 | 0,0812 | 0,0226 | 0,1038 |
| Пролін | 0,275 | 0,454 | 0,0918 | 0,0315 | 0,1233 |
| Серин | 0,324 | 0,479 | 0,1082 | 0,0333 | 0,1415 |

Аналізуючи отримані результати, можемо зробити висновок, що найвищу енергетичну цінність має чіпси з додаванням горохового борошна.

Додавання соєвого, горохового та квасоляного борошна дозволяють підвищити біологічну цінність чіпсі.

Порівнюючи чіпси з додаванням соєвого борошна з контрольним зразком можна зробити висновок, що вміст білків збільшився на 20%, вміст вуглеводів зменшився на 91%, збільшився вміст магнію на 8% та фосфору на 5,5%.

Порівнюючи чіпси з додаванням горохового борошна з контрольним зразком можна зробити висновок, що зменшився вміст вуглеводів на 9%, також підвищився вміст бета-каротину на 110%.

Порівнюючи чіпси з додаванням квасоляного борошна з контрольним зразком можна зробити висновок, що зменшився вміст білку на 5% та вміст вуглеводів на 34%.

ВИСНОВОК

1. Обґрунтовано актуальність теми роботи, визначено об'єкт та методи дослідження, проведено експериментальну частину
2. Проведено аналітичний огляд науково – технічних джерел літератури, коротко описано результати наукових робіт та інформацію по їх впровадженню, розглянути існуючі патенти та корисні моделі по даній темі роботи.
3. Розроблено блок – схему досліджень для розгляду удосконалення рецептури формових чіпсів шляхом збагачення борошном бобових культур. Підібрані методи дослідження оптимального дозування та методики визначення показників якості.
4. Здійснено експериментальне виготовлення досліджуваних зразків та проведено аналіз показників якості готових виробів.
5. Оцінку якості готових виробів було проведено за методом «Багатокутника якості», розраховали комплексний показник якості для обраних досліджуваних зразків, побудували профілограми якості на основі отриманих результатів;
6. Проведено розрахунок хімічного складу та енергетичної цінності досліджуваних зразків картопляних чіпсів
7. Провели оптимізацію дозування борошна сої, гороха та квасолі

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Ковтун, А. В. Особливості використання рослинної сировини при виробництві формованих картопляних чіпсів / А. В. Ковтун, В. Я. Пічкур, В. М. Ковбаса // Проблеми формування здорового способу життя у молоді : зб. матеріалів XI Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів з міжнар. участю, Одеса, 4–6 жовт. 2018 р. / Одес. нац. акад. харч. технологій ; гол. ред. Б. В. Єгоров. – Одеса, 2018. – С. 94–95.
2. Євсейцева О. С. Аналіз ринку снекової продукції України [Текст] / О. С. Євсейцева, А. В. Ющенко // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. - 2012. - № 6 (68). - С. 357-362
3. Електронний ресурс <https://soya.kiev.ua/ua/flour.html>
4. Електронний ресурс <https://www.ecoeda.in.ua/goroxove-boroshno-ta-jogo-korist/>
5. Електронний ресурс <https://bon-market.com.ua/uk/organicheskie-produkty-pitaniya/muka-organicheskaya/muka-fasolevaya-naturalnaya-organic-eco-product-500-g.html>
6. Бондарчук А. А. Картопля: енциклопедичний довідник. Т. 4 /А.А. Бондарчука; за ред. А. А. Бондарчука, М. Я. Молоцького. – Біла Церква, 2009. – 376 с
7. Ковтун, А.В. Дослідження впливу сировини рослинного походження на якість формованих чіпсів / А.В. Ковтун, В.М. Ковбаса, В.Я. Пічкур //Продовольчі ресурси 2018 рік Випуск №10 стаття 16
8. Оптимізація та статистичні методи аналізу в харчових технологіях Модуль 1. Оптимізація технологічних процесів виробництва борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної і заочної форм навчання / В.Г. Юрчак, В.М. Махинько. – К.: НУХТ, 2021. – 66 с.
9. Оптимізація та статистичні методи аналізу в харчових технологіях. Модуль 1. Оптимізація технологічних процесів виробництва борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заоч. форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Махинько – К.: НУХТ, 2021. – 59 с.
10. Технології кондитерських виробів [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до виконання курсової роботи для студ. освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181

«Харчові технології» денної і заоч. форм навч. / уклад. В.В. Дорохович, О.О. Кохан, Ю.В. Камбулова, С.Г. Кияниця – К.: НУХТ, 2018.– 39 с.

11. Загальні технології харчової промисловості: Метод. рекомендації до практичних занять для студ. напряму підготовки «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / Уклад.: Н.В. Чепель, А.В. Тимчук, О.В. Гулак, А.В. Згурський. — К.: НУХТ, 2013. — 103 с.

12. Коваленко, О. А. Визначення стійкості збалансованих купажів олій під час обсмажування картопляних чіпсів / О. А. Коваленко, В. М. Ковбаса, І. Г. Радзієвська // Харчові технології, хлібопродукти і комбікорми : збірник тез доповідей міжнародної науково – практичної конференції. – О.: ОНАХТ, 2015. – С. 102–104.

13. Ріпка, Н. І. Використання синтетичних антиоксидантів при виробництві картопляних чіпсів / Н. І. Ріпка, В. М. Ковбаса, Н. О. Фалендиш, О. В. Ковальов // Наука і освіта : VIII Міжнародна конференція. - Т. 69. - 2005. - С. 68-70

14. Зинченко, И. Н. Изменения минерального состава продуктов в процессе производства грибных чипсов и снеков // И. Н. Зинченко, В. А. Терлецкая // Техника и технология пищевых производств : тезисы докладов IX Международной научно-технической конференции, 25–26 апреля 2013 г., г. Могилев. – Могилев, Могилевский государственный университет продовольствия, 2013. – Ч. 1. – С. 94.

15. Чемелева, Ю. Обґрунтування рецептурного складу та розроблення способу виробництва чіпсів на основі насіння льону з натуральними рослинними збагачувачами / Ю. Чемелева, Н. Стеценко // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 17-18 листопада 2021 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2021. – С. 34–36

16. Ковтун, А. В. Реологічні показники картопляних напівфабрикатів / А. В. Ковтун, В. М. Ковбаса // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 85 Ювілейної Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, присвяченої 135-річчю Національного університету харчових технологій, 11-12 квітня 2019 р. – К. : НУХТ, 2019. – С. 527.

17. Ковтун, А. В. Реологічні показники картопляних напівфабрикатів / А. В. Ковтун, В. М. Ковбаса // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 85 Ювілейної Міжнародної наукової конференції молодих учених,

аспірантів і студентів, присвяченої 135-річчю Національного університету харчових технологій, 11-12 квітня 2019 р. – К. : НУХТ, 2019. – С. 527.

18. Електронний ресурс https://studopedia.com.ua/1_3523_kartopleprodukti-klasifikatsiya-asortiment-i-harchova-tsinnist.html

19. Електронний ресурс [Класифікація і асортимент харчових концентратів - Харчові концентрати \(studwood.net\)](#)

20. Електронний ресурс https://ua-referat.com/%D0%90%D1%81%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82_%D1%96_%D1%8F%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C_%D1%87%D1%96%D0%BF%D1%81%D1%96%D0%B2

21. Іванова Т. М. Товарознавство та експертиза харчових концентратів і харчових добавок: Підручник для студ. вищ. навч. закладів / Т.М. Іванова, В.М. Позняковській. - М.: видавничий центр «Академія», 2004. - 304 с.

22. <https://kc.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/11/2021/02/Chemical-technology-of-food-productsLab6.pdf>

4 ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА

ЗАВОДУ В М. СУМИ

Темою магістерської роботи передбачено дослідження застосування бобової сировини у виробництві формових картопляних чипсів.

Суми — місто обласного значення в північно-східній частині України, на Слобожанщині. В місті Суми проживає 256 тисяч громадян.

На Сумщині відсутні підприємства харчоконцентратної галузі. Для цього регіону такі підприємства були б дуже доцільними. Так як регіон та місто щільно заселені, ми маємо велику кількість споживачів, для яких харчоконцентратна продукцію була б дуже актуальною.

В даному проекті планується впровадити такий асортимент виробів:

- чіпси картопляні з додаванням гороху;
- чіпси картопляні з додаванням сої
- чіпси картопляні з додаванням квасолі.

Дані продукти є корисними, бо виробляються з сировини яка містить велику кількість білка.

Чіпси мають великий термін зберігання, тому їх можна транспортувати на велику відстань, і навіть на експорт в інші країни.

Попит на продукцію буде забезпечуватись за рахунок міста Суми та регіону, оскільки майже відсутні конкуренти та є великий попит на продукцію.

Основними точками для реалізації продукції можуть бути

- Магазины
- Ресторани
- Паби
- інші торгові точки збуту

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 39 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Таблиця 5.2 Фізико-хімічні показники

| Назва показника | Норми | |
|---|--|-------------------|
| | для чіпсів та снєків з порошкової сировини | Хрусткої картоплі |
| Масова частки вологи, %, не більше ніж | 5,0 | 5,0 |
| Масова частка жиру, %, не більше ніж | 33,0 | 42,0 |
| Масова частка хлоридів, %, не більше ніж | 3,0 | 3,0 |
| Масова частка мінеральних домішок (піску), не більше ніж | 0,01 | 0,01 |
| Наявність сторонніх домішок | Не дозволено | Не дозволено |
| Наявність скибочок із залишками шкірки (така, що становить довжиною більше 10 мм по краю скибочки), % від маси, не більше ніж | - | 5,0 |
| Наявність ламаних і надламаних скибочок, пластин (прохід крізь сито з розмірами отворів 20 мм, %, не більше ніж | 10,0 | 10,0 |
| Зараженість шкідниками хлібних запасів | Не дозволено | Не дозволено |

Таблиця 5.3 Вміст токсичних елементів

| Назва токсичних елементів | Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж |
|---------------------------|---|
| Свинець | 0,5 |
| Кадмій | 0,03 |
| Миш'як | 0,2 |
| Ртуть | 0,02 |

Таблиця 5.4 Мікробіологічні показники

| Назва токсичних елементів | Норма |
|---|---------------------|
| Кількість мезофільних аеробних і факультативно- анаеробних макроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж | 1,0-10 ⁴ |
| Бактерії групи кишкових паличок (колі форми) в 0,1 г | Не дозволено |
| Патогенні мікроорганізми, у т. ч. бактерії роду Salmonella в 25 г | Не дозволено |
| Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж | 2,0-10 ² |

Пластивці кукурудзяні (ДСТУ 4634:2006)

Таблиця 5.5 – Органолептичні показники Пластивців кукурудзяних

| Назва показника | Характеристика |
|------------------|---|
| Зовнішній вигляд | Тонкі, підсмажені, різної форми, з поверхнею, що має мілкі пухирчасті здуття. Глазуровані — покриті відповідною глазур'ю |
| Колір | Для пластивців неглазурованих і без добавок: <ul style="list-style-type: none"> • кукурудзяних — жовтий чи кремовий різних відтінків; • пшеничних та круп'яних — від світло-коричневого до темнокоричневого різних відтінків. Для пластивців глазурованих і з добавками — відповідний кольору глазури і добавок, що їх застосовують |
| Смак і запах | Властивий даному виду виробів з виявленим смаком і запахом застосовуваних добавок — для пластивців із добавками. Не повинно бути стороннього присмаку і запаху |
| Консистенція | Хрумка, не жорстка |

Таблиця 5.6 - Фізико-хімічні показники Пластивців кукурудзяних

| Назва показника | Характеристика |
|-------------------------------------|----------------|
| Масова частка вологи, не більше, %: | |
| Неглазуровані: | 5,0 |
| — без смакових добавок | 10,0 |
| — зі смаковими добавками | |
| Глазуровані: | |
| — цукровою глазур'ю | 7,0 |

| | |
|--|------|
| — цукровою глазур'ю зі смаковими добавками | 7,5 |
| — сиропом із глюкози | 9,0 |
| Солоні: | 6,0 |
| Масова частка сахарози, не більше, % | 26,0 |
| — глазуровані цукровою глазур'ю | 25,0 |
| - глазуровані цукровою глазур'ю зі смаковими добавками | |
| — глазуровані сиропом із глюкози | 22,0 |
| Масова частка хлоридів у солоних пластівцях, %, не більше ніж: | 6,0 |
| Масова частка дріб'язку, %, не більше ніж: | 10,0 |
| — неглазуровані і солоні | 15,0 |
| — пшеничні, глазуровані цукровою глазур'ю | 12,0 |
| — усіх інших видів | |
| Масова частка склоподібних пластівців, %, не більше ніж | 12,0 |

Подушечки з шоколадною начинкою (ДСТУ 2903:2005)

Таблиця 5.7 – Органолептичні показники подушечок з шоколадною начинкою

| Назва показника | Характеристика |
|------------------|--|
| Зовнішній вигляд | Різні за величиною та формою Глазуровані — покриті відповідною глазур'ю У повітряної кукурудзи із зерна кінці злегка розірвані |
| Колір | Для сухих сніданків без добавок і неглазурованих — від білого до жовтого різних відтінків |
| Смак та запах | Властивий даному виду виробів із вираженим смаком і запахом застосовуваних добавок та начинок Сторонні присмак і запах не дозволені |
| Структура | Хрумка, пориста, не груба, для глазурованих виробів — із поверхні жорсткувата |

Таблиця 5.8 – Фізико-хімічні показники подушечок з шоколадною начинкою

| Назва показника | Характеристика |
|-------------------------------------|----------------|
| Масова частка вологи, % не більше | 9,5 |
| Масова частка сахарози, %, не менше | 5,0-50,0 |
| Масова частка жиру, %, не менше | 15,0-50,0 |

Крупа кукурудзяна (ДСТУ 1055:2006)

Таблиця 5.9 – Органолептичні показники Крупи кукурудзяної

| Назва показника | Характеристика |
|------------------|--|
| Зовнішній вигляд | Розсипчаста маса, характерна для цього виду круп. Допускають наявність дрібнодроблених круп не більше ніж 3% |
| Колір | Жовто-кремовий різних відтінків |
| Запах | Властивий кукурудзяній крупі, без сторонніх запахів, не затхлий, без пліснявіли |
| Смак | Властивий кукурудзяній крупі, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий |

Таблиця 5.10 - Фізико-хімічні показники Крупи кукурудзяної

| Назва показника | Характеристика |
|--|----------------|
| Масова частка вологи, не більше, %: | 10,0 |
| Відсоток залишку зародків, не більше, %: | 2,0 – 3,0 |
| Зольність, не більше, %: | 0,95 |

Сіль кухонна (ДСТУ 3583-2015)

Таблиця 5.11 – Органолептичні показники солі кухонної

| Назва показника | Характеристика солі першого ґатунку |
|------------------|---|
| Зовнішній вигляд | Кристалічний, сипкий продукт. Не допускають сторонніх домішок які не пов'язані з походженням солі |
| Смак | Солоний, без сторонніх присмаків |
| Колір | Переважно білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожеуватим, голубуватим |
| Запах | Відсутній |

Таблиця 5.12 – Фізико-хімічні показники солі кухонної харчової

| Назва показника | Норма |
|--|-------|
| Масова частка хлорного натрію, %, не менше ніж | 97,50 |
| Масова частка кальцій-іона, %, не більше ніж | 0,56 |
| Масова частка магній-іона, %, не більше ніж | 0,10 |

| | |
|---|--------------------|
| Масова частка сульфат-іона, %, не більше ніж | 1,20 |
| Масова частка калій-іона, %, не більше ніж | 0,20 |
| Масова частка оксиду заліза, %, не більше ніж | 0,04 |
| Масова частка сульфату натрію, %, не більше ніж | Не регламентується |
| Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більше ніж | 0,45 |
| Масова частка вологи кам'яної солі, % не більше ніж | 0,25 |
| рН розчину | Не регламентується |

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623-2006)

Таблиця 5.13 – Органолептичні показники цукру білого

| Назва показника | Характеристика |
|------------------|---|
| Зовнішній вигляд | Сухий, сипкий продукт |
| Колір | Білий |
| Смак та запах | Солодкий, без сторонніх присмаку і запаху, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині |
| Чистота розчину | Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесенцію, без нерозчинного осаду, мехенічних або іншихсторонніх домішок |

Таблиця 5.14 - Фізико-хімічні показники цукру білого

| Назва показника | Характеристика |
|---|----------------|
| Масова частка цукрози (в перерахунку на суху речовину), %, не менше | 99,75 |
| Масова частка редукуючих речовин (в перерахунку на суху речовину), %, не більше | 0,050 |
| Кольоровість, не більше: умовних одиниць | 0,8 |
| Масова частка вологи, %, не більше | 0,14 |

Молоко та вершки сухі (ДСТУ 4273:2003)

Таблиця 5.15 – Органолептичні показники

| Назва показника | Характеристика |
|---------------------------------|--|
| Зовнішній вигляд і консистенція | Дрібний порошок або порошок, що складається з агломерованих часточок сухого молока. Допускається незначна кількість грудочок, які при механічній дії легко розпадаються. |
| Смак і запах | Властиві пастеризованому незбираному молоку без сторонніх присмаків і запахів. Допускається присмак і запах кип'яченого молока |
| Колір | Білий, білий зі світло-кремовим |

Таблиця 5.16 - Фізико-хімічні показники

| Назва показника | Характеристика |
|---|----------------|
| Масова частка вологи, %, не більше | 4,0 |
| Масова частка жиру, %, не менше | 26,0 |
| Масова частка білка в сухому знежиреному молочному залишку, %, не менше | 34,0 |
| Індекс розчинності, см3 сирого осаду, не більше | 0,2 |
| Група чистоти, не менше | I |
| Кислотність, 0Т | 14,0 – 21,0 |
| Масова частка молочного цукру, % | 47,0 – 54,0 |

Сухе картопляне пюре ТУУ 15,3-31637026-001:2008

Таблиця 5.19 Органолептичні та фізико-хімічні показники

| Назва показника | Характеристика продукту |
|---|---|
| Зовнішній вигляд | Порошкоподібна однорідна за розмірами часток маса |
| Консистенція | Однорідна, суха без грудочок |
| Смак і запах | Властивий доброякісному картопляному пюре |
| Колір | Світло-жовтий |
| Масова частка вологи, не більше, % | 20,0 |
| Водопоглинальна здатність г/г сухого продукту | 6,50 |

Олія соняшникова рафінована ДСТУ 4492:2017

Таблиця 5.22 Органолептичні показники

| Найменування показника | Характеристика |
|------------------------|--|
| Прозорість | прозора без осаду |
| Смак та запах | Притаманні олії соняшниковій без стороннього запаху, присмаку та гіркоти |

Таблиця 5.23 Фізико-хімічні показники

| Найменування показника | Норма |
|---|-----------------|
| Масова частка вологи, та летких речовин, % не більше | 0,1 |
| Колірне число, мг йоду, не більше як | 10 |
| Кислотне число, мг КОН/г, не більше як | 0,25 0,60* |
| Пероксидне число, ½ О ммоль/кг не більше як | 2,0/10,0* |
| Вміст не жирових домішок | не допускається |
| Температура спалаху екстракційної олії, °С, не нижче як | 234 |

Крупа горохова ДСТУ 7701:2015

Таблиця 5.24 Органолептичні показники

| Найменування показника | Характеристика |
|------------------------|---|
| Колір | Жовтий, зелений |
| Смак | Властивий гороху, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий |
| Запах | Властивий гороху, без затхлого або іншого стороннього запаху |

Таблиця 5.25 Фізико-хімічні показники

| Найменування показника | Характеристика |
|---------------------------------------|----------------|
| Вологість, % не більше | 15 |
| Сміттєва домішка в %, не більше | 0,4 |
| В тому числі мінеральної, % не більше | 0,5 |
| Поїдене насіння, % не більше | 0,5 |
| Нешелушене насіння, % не більше | 3 |

| | |
|---|--------------|
| Подрібнений горох, % не більше | 0,1 |
| Січка та мучка | Не допустимо |
| Металомагнітна домішка в мг на 1кг, не більше | 3 |
| Зараженість шкідниками хлібних запасів | Не допустимо |

Соя ДСТУ 4964:2008

Таблиця 5.26 – Вимоги до насіння сої

| Найменування показника | Характеристика |
|--|----------------|
| Вологість, %, не більше ніж | 12,0 |
| Масова частка білка, в перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж | 35,0 |
| Масова частка олії, в перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж | 12,0 |
| Сміттєва й олійна домішки (разом), %, не більше ніж | 10,0 |

Рис ДСТУ 4965:2008

Таблиця 5.26 – Органолептичні показники крупи рисової

| Найменування показника | Характеристика |
|------------------------|---|
| Колір | Білий з різними відтінками |
| Запах | Властивий рисовим крупам, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий |
| Смак | Властивий рисовим крупам, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий |

Таблиця 5.27 - Фізико-хімічні показники крупи рисової

| Найменування показника | Характеристика |
|---|----------------|
| нелущені зерна рису, %, не більше ніж | Не дозволено |
| Вологість, %, не більше ніж | 15% |
| Доброякісне ядро, %, не менше ніж | 99,8% |
| у тому числі: подрібнених ядер рису, %, не більше ніж | 5,0% |
| пожовклих ядер рису, %, не більше ніж | 0,5% |
| ядер з червоними смужками, %, не більше ніж | 1,0% |
| крейдяних ядер, %, не більше ніж | 2,0% |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 48 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Какао порошок ДСТУ 4391:2005

Таблиця 5.28 – Органолептичні показники какао порошку

| Найменування показника | Характеристика |
|------------------------|--|
| Зовнішній вигляд | Порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, не допускається тьмянний сірий відтінок |
| Смак та запах | Властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів |

Таблиця 5.29 – Фізико-хімічні показники какао порошку

| Найменування показника | Характеристика |
|--|--|
| Масова частка води, %, не більше | 7,5 |
| Масова частка жиру, %, не більше | $\pm 3,0$ |
| Ступінь подрібнення — залишок на шовковому ситі № 38 | 1,5 Під час розтирання між пальцями не повинно бути крупинок |
| Дисперсність — кількість мілких фракцій, %, не менше | 90,0 |
| Показник рН, не більше | 7,0 |

6 ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Зберігання і підготовка сировини до виробництва

Вся сировина поступає на виробництво тарно. Сировина зберігається на складах тарного зберігання у відповідності до санітарних умов.

Уся сировина і допоміжні матеріали, які застосовуються для виробництва, повинні відповідати вимогам чинної нормативно-технічної документації і при надходженні на підприємство повинні супроводжуватися сертифікатом якості та відповідати мікробіологічним вимогам і санітарним нормам якості продовольчої сировини та харчових продуктів.

Перед надходженням у виробництво сировина і допоміжні матеріали повинні пройти перевірку лабораторією підприємства на відповідність вимогам чинної нормативної документації.

Цукор білий кристалічний повинен відповідати вимогам за (ДСТУ 4623:2006). На підприємстві цукор зберігається в тарно в мішках по 50 кг. Допустима відносна вологість повітря не більше 70 %. Цукор при зберіганні не повинен піддаватися різким коливанням температури. За цих умов цукор зберігається 15 діб.

Молоко незбиране сухе (ДСТУ 4273:2003) на підприємство надходить тарно в мішках по 50 кг. Допустима відносна вологість повітря не більше 70 %. При зберіганні не повинен піддаватися різким коливанням температури.

Рисова крупа (ДСТУ 4965:2008) зберігається в складах для безтарного зберігання закритого типу.

Вівсяна крупа (ДСТУ 7698:2015) зберігається в складах для безтарного зберігання закритого типу.

Крупа кукурудзяна (ДСТУ 1055:2006). Крупа яка прибуває на підприємство зберігається на складі для безтарного зберігання закритого типу, де встановлені бункери для зберігання. Доставляється зерно на завод автомашинами, після чого автокарами розгружуються і завозять на склад для зберігання сировини.

По існуючим нормам у складі повинен бути семидобовий запас круп для безперервної роботи. Склад, де зберігається крупа, має бути сухим, відносна вологість повітря в складі повинна бути 70-75%, температура повітря +15-20 0С. Підлога і стіни мають бути без щілин. Склад повинен мати вентиляцію і достатнє освітлення.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 50 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Ячмінно-солодовий екстракт. (ТУ У18.193-94) Виробляється ТОВ «Київський завод солодових екстрактів». Доставляється і зберігається в пластмасових відрах у складі для основної сировини.

Сіль. (ДСТУ 3583:2015) Сіль надходить на підприємство в мішках, які зберігаються в спеціально відведених приміщеннях. Сіль дозується в сухому вигляді.

Соя. (ДСТУ 4964:2008) Соя надходить на виробництво в мішках, які зберігаються в спеціально відведених приміщеннях. Сіль дозується в сухому вигляді.

Крупа горохова. (ДСТУ 7701:2015) Крупа горохова надходить на виробництво в мішках, які зберігаються в спеціально відведених приміщеннях. Сіль дозується в сухому вигляді.

Олія соняшникова рафінована. (ДСТУ 4492:2017) Олія соняшникова надходить на підприємство в металевих баках.

Опис схеми виробництва пластівців кукурудзяних

Кукурудзяні пластівці виробляють з кукурудзи або крупної кукурудзяної крупи, яку отримують з зерна різного типу кукурудзи. Сьогодні кукурудзу переробляють в крупу на спеціалізованих заводах, тому підприємство отримує готову кукурудзяну крупу для виробництва пластівців.

Виробництво кукурудзяних пластівців проводять за наступною технологічною схемою.

Спочатку кукурудзяна крупа за допомогою мішкопідійомника (8) подається в воронку просіювача Рос П – 0,15 (9) після проходження металовловлювача (10) вже підготовлена крупа йде на виробництво.

Вся просіяна сировина надходить в дозатор сипких компонентів (47) Підготовлені суміш потрапляє в екструдер РЗ-КЭД-88 (22). Він використовується для приготування готових до вживання фігурних круп'яних виробів, сухих сніданків. Екструдер має формуючий елемент – матрицю, яка формою і розмірами отворів визначає переріз екстрагованого джгута. Екструзія проходить при температурі 110-125 °С під тиском 1МПА

Формування екструзією має декілька переваг:

- безперервність процесу з високою швидкістю;
- технологія без відходів;
- висока культура виробництва.

Екструдований продукт вигражують на транспортер (23), після чого направляють на конвективну стрічкову сушарку Г4-КСК (24) для видалення вологи з продукту.

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Арк. |
| | | | | | | | | | 51 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | |

Використовуємо конвективний вид сушіння, тобто безпосередній контакт продукту, що піддається сушінню, з сушильним агентом.

Висушений продукт направляємо на плющильну установку П-2М (25).

Далі через транспортер (23) вже кукурудзяні пластівці направляємо для обжарювання у газову піч ПГ-150М (26). В результаті теплової дії відбувається видалення вологи, обжарювання пластівців, в результаті чого їх масова частка вологи значно зменшується.

Після цього знову через транспортер пластівці подають у автомат для пакування «Експресо ЕВА-90» (27), що дозволяє фасувати продукт в картонні коробки.

Характеристика готової продукції

Якість кукурудзяних пластівці та умови зберігання і транспортування повинні відповідати вимогам ГОСТ 50365-92.

Підготовка сировини до виробництва

Вся сировина, яка поступає на виробництво, повинна відповідати вимогам стандартів.

Крупа, яку отримали для виробництва, очищають від випадкових і металоманітних домішок на просіювачі «Піонер».

Екструдкування. Екструзія - короткочасний високотемпературний процес приготування харчових продуктів. Тривалість екструзії – 30 – 90 с; призначення - забезпечити кращу засвоюваність різноманітних видів зерна та інших продуктів. Основою екструзії є об'єднання процесів змішування, варіння та формування виробів в одній машині.

Сушіння, плющення, обжарювання. Перед сушінням масова частка вологи виробів 25-28%. Гранули направляють до сушильної шафи. Температура теплоносія 80-850С. Кукурудзяні гранули для пластівців сушать до масової частки вологи 20%. Далі гранули плющать на тонкі пелюстки, при цьому їх вологість становить 20-22% (при зниженій вологості отримується багато крошки). Пластівці обжарюють в газовій печі при температурі 200-250С протягом 2-3 год. Вологість обжарених пластівців 3-5%.

Пакування. Готовий виріб відразу після виробництва фасується в картонні коробки, які відразу складаються на піддони та відправляються в складські приміщення для зберігання. Виріб повинен зберігатися в чистому, добре провітреному приміщенні, не зараженими шкідниками і захищений від сонячного проміння, при температурі не більше 20 С і відносній вологості не більше 75 % .

Харчова і енергетична цінність 100 г кукурудзяних пластівців

Білки – 7,87 г; жири – 1,14 г; вуглеводи – 73,69 г.

Технологічна схема виробництва “Подушечок з шоколадною начинкою”.

Приготування начинки в подушечки.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 52 |

Для отримання начинки, попередньо зважені інгредієнти, які передбачені рецептурою завантажують в місткість для начинки (33) та перемішують протягом 6-7 хв до отримання однорідної маси. Начинка подається в збірник начинки (44).

Виготовлення подушечок з шоколадною начинкою.

Підготовлена суміш інгредієнтів надходить в дозатор над екструдером (47) потім суміш подають у двошнековий екструдер MPF-100 (35).

Технологічні параметри наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 6.1. Технологічні параметри обробки суміші в екструдері.

| Найменування контролюючого параметру , од. вим. | Значення |
|---|----------|
| Температура, °С | 120-140 |
| Температура по зонам, °С: | |
| 1 | 30±5 |
| 2 | 60±5 |
| 3 | 100±5 |
| 4 | 130±5 |
| 5 | 150±5 |
| Частота обертів шнеків, с ⁻¹ (об/хв) | 6,7-7,5 |
| Тиск, МПа | 7,6-8,3 |

Зварений продукт протискують крізь спеціальну матрицю, яка дозволяє отримати пустотілі трубочки з одночасним заповненням їх кремовою начинкою, що подається до матриці плунжерним насосом. Заповнені трубочки пропускають крізь різально-подільний пристрій (36), який заціпує та розрізає трубочки на подушечки прямокутної форми. Екструзія проводиться за таких параметрів: масова частка вологи вихідної сировини 17% температура оброблення 130-135 °С

Подушечки з начинкою подають до конвеєрної сушарки (38), де продукт висушується до масової частки вологи 5,0%, температура сушіння 8-10 хв

Після висушування виробу транспортером (39) подаються в прийманий посуд (45)

Технологічна схема виробництва чіпсів картопляних

Попередньо підготована сировина надходить в виробничий бункер (12) Після чого сировина потрапляє в місильну машину (13)

Чіпси картопляні являють собою формовані пластини прямокутної (100X40X2 мм) або квадратної (40X40 мм) форми.

Картопляні чіпси виробляється наступним способом:

Попередньо просіяне сухе картопляне пюре, сіль та вода дозуються в тістомісильну машину(13), в якій протягом 5 хвилин замішується маса для приготування чіпсів. Цій масі надається вигляд стрічки на розкатувальній машині (14), далі стрічку розрізають та надають їй необхідної форми на формуючій машині (15). Після формування пластини картопляної маси обсмажують при температурі 160 °С (16) протягом 50 секунд. Після цього чіпси проходять через стіл для інспекції (17), де візуально оцінюють їх якість. Після цього вироби пакують (18) в упаковки по 100 г в кожну.

Технологічна схема виробництва чіпсів з соєю, горохом та квасолею

Чіпси з додаванням бобової сировини мають круглу форму діаметром 6 -7 см. Спочатку всі сухі компоненти завантажуються в дозатор сипких компонентів (47) після чого, сировина надходить в тістомісильну машину (20), де перемішуються до однорідного стану протягом 2хвилин. Потім туди додається вода та замішується тісто протягом 5 хвилин.

Після замішування тісто розкатується в джгути та нарізається на шматочки приблизно 10 г. кожен на столах (17) Шматочки тіста розкладаються на гриль (21), по 9 шматочків на одну робочу поверхню, після чого випікаються за температури 160°С за протягом 180 секунд. Після випікання чіпси знімають з гриля та розкладають на столі (17) для охолодження, після чого їх пакують (18) в поліетиленову плівку.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 54 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

7 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії та обладнання, що входить до складу обраної лінії

Розрахунок потужності ліній для виробництва харчових концентратів виконується згідно інформації по потужності основного обладнання лінії виробництва.

Продуктивність основного (ведучого) обладнання за зміну $P_{зм}$ кг/зм розраховується за наступною формулою:

$$P_{зм} = P_{год} * \tau * K_0 \quad (47.1)$$

Де $P_{год}$ – продуктивність обладнання за годину, кг/год, τ – час роботи зміни, год, K_0 – коефіцієнт використання обладнання, який становить 0,85...0,97.

За проектом передбачена робота підприємства у 1 зміни. Тривалість зміни становить 12 годин (11 годин – робочий час та 1 годин – перерва).

Добову продуктивність обладнання $P_{доб}$ кг/доб розраховується за наступною формулою:

$$P_{доб} = P_{зм} * N \quad (7.2)$$

Де N – це кількість змін.

Річну виробничу потужність, т/рік розраховують за наступною формулою

$$P_{рік} = P_{доб} * ФРЧ \quad (7.3)$$

Де $P_{доб}$ – добова продуктивність обладнання т/доб, ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

7.1 Розрахунок потужності лінії для виробництва чіпсів картопляних

Для виробництва чіпсів проводять замішування тістової маси, для цього використовуємо місильну машину періодичної дії, а саме УЗ-ДСП-0,02.

Технічні характеристики місильної машини періодичної дії УЗ-ДСП-0,02 наведені у таблиці 7.1

Таблиця 7.1 – Технічні характеристики УЗ – ДСП – 0,02

| Назва показника | Характеристика |
|---------------------------|----------------|
| Завантаження барабану, кг | 10-20 |
| Продуктивність, т/год | 0,6 |
| Потужність, кВт | 0,75 |
| Розмір | 820x620x580 |

Продуктивність місильної машини розраховується за формулою, кг/с

$$\Pi = \frac{G_{п}}{(Z_{п}/n) + t_{з} + t_{р}} \quad (7.4)$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 55 |

Де $G_{п}$ - маса продукту в барабані, $Z_{п}$ - число перемішувань продукту в барабані за один цикл, n – частота обертання з барабану, t_3 – тривалість завантаження барабану, с. (2)

$$\Pi = \frac{10}{\left(\frac{5}{47}\right)+60+60} = 0,08 \text{ (кг/с)}$$

Одним із провідного обладнання при виробництві чіпсів є обсмажувальна машина GELGOOG.

Таблиця 7. 2 – Технічні характеристики обсмажувальної машини GELGOOG

| Назва показника | Характеристика |
|------------------------|----------------|
| Продуктивність, кг/год | 50-300 |
| Потужність, кВт | 123 |
| Розмір | 4500x1200x2600 |

Продуктивність обсмажувальної машини, кг/хв розраховується за формулою

$$\Pi = \frac{Fk*(T_n-T_2)-\Phi_6}{c*(T_4-T_3)+0.01*x_u*r+m_c/m_{np}*c_1*(T_2-T_0)+0.01*Q_c*(T_2-T_1)+c_B*q_B*(T_B-T_5)} \quad (7.5)$$

Де k – коефіцієнт теплопередачі, Вт/(м²*К), F - площа поверхні нагріву ($F = \Phi_{заг}/k\Delta T$), $\Phi_{заг}$ - загальні витрати тепла кДж/с, T_0 - початкова температура сіток, К (293), T_1 - початкова температура олії, К, T_2 - середня температура активного шару олії, К, T_3, T_4 - початкова та кінцева температура продукту, К, T_5, T_6 - початкова та кінцева температура охолоджуючої вод, К, T_n - температура гріючої пари, К, T_B - температура повітря, К, Φ_6 - витрати теплоти в оточуюче середовище шляхом конвекції та випромінювання ($\Phi_6 = F_a * \alpha_0 * (T_7 - T_B)$), F_a - площа поверхні апарату, м² (становить 45,111 м2), α_0 - сумарний коефіцієнт тепловіддачі конвекцією та випромінюванням, кВт/(м²*К), T_7 - температура на поверхні апарату, К, c - питома теплоємність продукту, кДж/(кг*К), x_u - дійсний відсоток при упіканні; r – питома кількість теплоти, що витрачається на випаровування, кДж/кг, m_c - маса однієї сітки (становить 3-6 кг), m_{np} - маса продукту в одній сітці, кг, c_1 - питома теплоємність сталі, кДж/(кг*К), Q – витрати олії на обсмажування сировини, % до маси сировини, c_B - питома теплоємність води, кДж/(кг*К), q_B - питома витрати води на охолодження, кг на 1 кг сировини. (становить 1, 2)

Розраховуємо продуктивність обсмажувальної машини, кг/хв при виробництві чіпсів

$$\Pi = \frac{40 * 410 * (453 - 433) - 45,111}{3,43 * (433 - 293) + 0.01 * 60 * 2512 + 5/2 * 0,46 * (433 - 293) + 0.01 * 12 * (433 - 433) + 4.22 * 0 * (293 - 283)} = 152,6$$

Розрахунко продуктивності обладнання за зміну $P_{зм}$ кг/зм проводиться за формулою (7.1)

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 56 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$P_{зм} = 152,6 * 11 * 0,9 = 1510,74 \text{ кг/зм}$$

Розрахунок добової продуктивності обладнання $P_{доб}$ кг/доб проводиться за формулою (7.2)

$$P_{доб} = 1510,74 * 1 = 1510,74 \text{ кг/доб}$$

Розрахунок річної виробничої потужності, т/рік проводимо за формулою (7.3)

$$P_{рік} = 1,511 * 232 = 350,552 \text{ т/рік}$$

7.2 Розрахунок потужності лінії для виробництва чіпсів з соєю

При приготування тістової маси для виробництва чіпсів з соєю використовується місильна машина періодичної дії Fimar 12CNS

Таблиця 7.3. Технічні характеристики місильної машини періодичної дії Fimar 12CNS

| Назва показника | Значення |
|---------------------------|-------------|
| Завантаження барабану, кг | 12 |
| Продуктивність, т/год | 0,36 |
| Потужність, кВт | 0,75 |
| Розмір | 650x350x620 |

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії розраховується за формулою, кг/с

$$\Pi = \frac{V_b * (1-X) * p}{T_p} \quad (7.6)$$

V_b - об'єм діжі, м³, X - запас ємності діжі, p – щільність тіста, кг/м³, T_p - період робочого циклу

$$\Pi = \frac{0,012 * (1-0,5) * 1200}{180} = 0,04 \text{ (кг/с)}$$

Для виробництва чіпсів з соєю використовується гриль контактний Fimar PV 50 L 1ph.

Таблиця 7.4 – Технічні характеристики грилю контактного Fimar PV 50 L 1ph.

| Назва показника | Значення |
|-----------------------------|-------------|
| Потужність, кВт | 2,8 |
| Розмір робочої поверхні, мм | 250x230 |
| Кількість робочих поверхонь | 2 |
| Розмір, мм | 620x360x520 |

Розрахунок кількості виробів по ширині робочої поверхні $N_{ш}^p$, шт.,

$$N_{ш}^p = \frac{B-a}{b+a} \quad (7.7)$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 57 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

B — ширина робочої поверхні, мм; b — ширина або довжина виробу, мм; a — відстань між виробами, мм.

$$N_{\text{ш}}^{\text{p}} = \frac{250 - 10}{60 + 10} = 3$$

Розрахунок кількості по довжині робочої поверхні $N_{\text{д}}^{\text{p}}$, шт.,

$$N_{\text{д}}^{\text{p}} = \frac{L-a}{l+a} \quad (7.8)$$

L — довжина робочої поверхні, мм; l — довжина або ширина виробу

$$N_{\text{д}}^{\text{p}} = \frac{230 - 10}{60 + 10} = 3$$

Продуктивність грилю, кг,хв розраховується за формулою

$$\Pi = \frac{N_l * N_{\text{д}}^{\text{p}} * N_{\text{ш}}^{\text{p}} * G_{\text{в}} * 60}{t_{\text{в}} + t_{\text{р}}} \quad (7.9)$$

N_l — кількість робочих поверхонь грилю, $N_{\text{д}}^{\text{p}}$ і $N_{\text{ш}}^{\text{p}}$ – кількість виробів по довжині та ширині робочої поверхні, $G_{\text{в}}$ – стандартна маса виробу, кг, $t_{\text{в}}$ – час випікання, хв, $t_{\text{р}}$ - період робочого циклу, хв

$$\Pi = \frac{2 * 3 * 3 * 0,004 * 60}{3 + 1} = 0,018 \text{ кг/хв}$$

Предбачено встановлення 2-х грилів Fimar PV 50 L 1ph на лінію для виробництва чіпсів з соєю.

7.3 Розрахунок потужності лінії для виробництва чіпсів з горохом

При приготування тістової маси для виробництва чіпсів з горохом використовується місильна машина періодичної дії Fimar 12CNS

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії розраховується за формулою (3.6), кг/с

$$\Pi = \frac{0,012 * (1-0,5) * 1200}{180} = 0,04 \text{ (кг/с)}$$

Для виробництва чіпсів з горохом використовується гриль контактний Fimar PV 50 L 1ph.

Розрахунок кількості виробів по ширині робочої поверхні $N_{\text{ш}}^{\text{p}}$, шт., проводимо за формулою 7.7:

$$N_{\text{ш}}^{\text{p}} = \frac{250 - 10}{50 + 10} = 4$$

Розрахунок кількості по довжині робочої поверхні $N_{\text{д}}^{\text{p}}$, шт., проводимо за формулою 7.8:

$$N_{\text{д}}^{\text{p}} = \frac{230 - 10}{50 + 10} = 3$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 58 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Продуктивність грилю, кг,хв розраховується за формулою 7.9:

$$\Pi = \frac{2 * 4 * 3 * 0,003 * 60}{3 + 1} = 0,018 \text{ кг/хв}$$

7.4 Розрахунок потужності лінії для виробництва чіпсів з квасолею

При приготування тістової маси для виробництва чіпсів з квасолею використовується місильна машина періодичної дії Fimar 12CNS

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії розраховується за формулою (4.6), кг/с

$$\Pi = \frac{0,012 * (1 - 0,5) * 1200}{180} = 0,04 \text{ (кг/с)}$$

Для виробництва чіпсів з квасолею використовується гриль контактний Fimar PV 50 L 1ph.

Розрахунок кількості виробів по ширині робочої поверхні $N_{ш}^p$, шт., проводимо за формулою 7.7:

$$N_{ш}^p = \frac{250 - 10}{50 + 10} = 4$$

Розрахунок кількості по довжині робочої поверхні $N_{д}^p$, шт., проводимо за формулою 7.8:

$$N_{д}^p = \frac{230 - 10}{50 + 10} = 3$$

Продуктивність грилю, кг,хв розраховується за формулою 7.9:

$$\Pi = \frac{2 * 4 * 3 * 0,003 * 60}{3 + 1} = 0,018 \text{ кг/хв}$$

7.5 Розрахунок потужності лінії для виробництва кукурудзяних пластівців

Основним технологічним обладнанням для виробництва кукурудзяних пластівців являється екструдер РЗ-КЭД-88.

Продуктивність екструдера РЗ-КЭД-88, $G = 100$ кг/год.

Підприємства по виробництву концентратів працюють у одну зміну, з тривалістю зміни 11 год.

Розрахунок змінної потужності $P_{зм}$, в кілограмах за формулою 7.10:

$$P_{зм} = \Pi \cdot \tau \cdot k$$

τ – тривалість зміни, год,

k – коефіцієнт використання обладнання.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 59 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

При виборі обладнання необхідно керуватися змінним виробітком та потужністю обладнання. Коефіцієнт використання обладнання у харчоконцентратній промисловості становить 0,85-0,95.

Кукурудзяні пластівці:

$$P_{зм} = 100 \cdot 0,85 \cdot 11 = 935 \text{ кг / зм}$$

7.6 Розрахунок потужності лінії для виробництва подушечок з шоколадною начинкою

Основним технологічним обладнанням для виробництва подушечок з шоколадною начинкою є екструдер MPF-100

Продуктивність екструдера MPF-100, $G = 100$ кг/год.

Підприємства по виробництву концентратів працюють у одну зміну, з тривалістю зміни 11 год.

Розрахунок змінної потужності $P_{зм}$, в кілограмах за формулою 7.10:

При виборі обладнання необхідно керуватися змінним виробітком та потужністю обладнання. Коефіцієнт використання обладнання у харчоконцентратній промисловості становить 0,85-0,95.

$$P_{зм} = 100 \cdot 0,85 \cdot 11 = 935 \text{ кг / зм}$$

Таблиця 7.5 – Виробнича потужність підприємства

| Продукт | Назва обладнання | Виробництво виробів | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| | | за годину, кг/год | за зміну кг/зм | за добу т/добу | за рік т/рік |
| Чіпси картопляні | обсмажувальна машина GELGOOG | 152,6 | 1510,74 | 1,51 | 350,55 |
| Чіпси з соєю | Гриль PV 50 L 1ph | 2,16 | 23,76 | 0,024 | 5,51 |
| Чіпси з горохом | Гриль PV 50 L 1ph | 1,08 | 11,88 | 0,012 | 2,76 |
| Чіпси з квасолею | Гриль PV 50 L 1ph | 1,08 | 11,88 | 0,012 | 2,76 |
| Кукурудзяні пластівці | РЗ-КЭД-88 | 85,00 | 935,00 | 0,94 | 218,08 |
| Подушечки з шоколадною начинкою | MPF-100 | 85,00 | 935,00 | 0,94 | 218,08 |
| Всього | | | | | 797,74 |

8 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

8.1 Розрахунок норм витрат сировини для обраних продуктів.

8.1.1 Норми витрат сировини на виробництво 1 т чіпсів картопляних

Таблиця 8.1 – Рецептатура чіпсів картопляних

| Компоненти | Рецептура, % | Масова частка сухих речовин, % | Відходи і втрати, % | Витрати сировини кг/т | |
|----------------------|-----------------|--------------------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| | | | | в натурі | в сухих речовинах |
| Сухе картопляне пюре | 62,5 | 88 | 5,5 | 826,5 | 727,3 |
| Сіль | 1,5 | 95 | 2 | 19,4 | 18,4 |
| Вода | 36 | 0 | - | 476 | - |
| Разом | 100 | - | - | 1321,9 | 745,7 |

Розрахунок норм витрат сировини на 1 т готового продукту, в яких змінюється масова частка вологи (Н, кг) проводиться за формулою:

$$H_n = 10 * P * \frac{100}{100 - V_3} \quad (8.1)$$

Де P - кількість сировини за рецептурою, V_3 – втрати і затрати рецептурного компонента, визначені дослідним шляхом,%;

Норми витрат сухого картопляного пюре, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{с.к.п.} = 10 * 62.5 * \frac{100}{100 - 5.5} = 661.37$$

Норми витрат солі, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_c = 10 * 1,5 * \frac{100}{100 - 2} = 15,3$$

Норми витрат води, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_v = 10 * 36 * \frac{100}{100 - 0} = 360$$

8.1.2 Норми витрат сировини на виробництво 1 т чіпсів картопляних з використанням борошна сої.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 61 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Таблиця 8.2 – Рецептūra чіпсів картопляних з соєю

| Компоненти | Рецептура, % | Масова частка сухих речовин, % | Відходи і втрати, % | Витрати сировини кг/т | |
|------------------------|-----------------|--------------------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| | | | | в натурі | в сухих речовинах |
| Суха картопляна крупка | 25,4 | 92 | 6 | 443,3 | 407,8 |
| Борошно сої | 6,7 | 91,6 | 6 | 116,9 | 107,1 |
| Сіль | 0,7 | 96 | 2 | 11,8 | 11,3 |
| Вода | 66,7 | - | - | 1098,2 | 0,0 |
| Разом | 99,5 | - | - | 1670,2 | 526,2 |

Норми витрат сухої картопляної крупки, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{к.п.} = 10 * 25,4 * \frac{100}{100 - 6} = 270,2$$

Норми витрат борошна сої, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{ч.с.} = 10 * 6,7 * \frac{100}{100 - 6} = 71,28$$

Норми витрат солі кухонної харчової, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{с.} = 10 * 0,7 * \frac{100}{100 - 2} = 7,1$$

Норми витрат води, кг розраховується за формулою 581 та становить:

$$H_{в.} = 10 * 66,7 * \frac{100}{100} = 667$$

8.1.3 Норми витрат сировини на виробництво 1 т чіпсів картопляних з використанням борошна гороха

Таблиця 8.3 – Рецептūra чіпсів картопляних з горохом

| Компоненти | Рецептура, % | Масова частка сухих речовин, % | Відходи і втрати, % | Витрати сировини кг/т | |
|------------------------|-----------------|--------------------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| | | | | в натурі | в сухих речовинах |
| Суха картопляна крупка | 41,4 | 92 | 6 | 653,5 | 601,22 |
| Борошно горохове | 7,2 | 90,5 | 5,5 | 155,68 | 140,89 |
| Сіль | 1,2 | 95 | 2 | 31,67 | 30,09 |
| Вода | 50,2 | - | - | 737,65 | 0,0 |
| Разом | 100,0 | - | - | 1578,50 | 772,2 |

Норми витрат сухої картопляної крупки, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{к.п.} = 10 * 41,4 * \frac{100}{100 - 6} = 437,23$$

Норми витрат борошна горохового, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{ч.с.} = 10 * 7,2 * \frac{100}{100 - 5,5} = 76,19$$

Норми витрат солі кухонної харчової, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{с.} = 10 * 1,2 * \frac{100}{100 - 2} = 12,24$$

Норми витрат води, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{в.} = 10 * 50,2 * \frac{100}{100} = 502$$

8.1.4 Норми витрат сировини на виробництво 1 т чіпсів картопляних з використанням борошна квасолі

Таблиця 8.4 – Рецептатура чіпсів картопляних з квасолею

| Компоненти | Рецептура, % | Масова частка сухих речовин, % | Відходи і втрати, % | Витрати сировини кг/т | |
|------------------------|-----------------|--------------------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| | | | | в натурі | в сухих речовинах |
| Суша картопляна крупка | 33,4 | 92 | 6 | 595,65 | 548,00 |
| Борошно квасолі | 6,95 | 88,5 | 6,5 | 123,95 | 109,69 |
| Сіль | 0,95 | 95 | 2 | 16,94 | 16,09 |
| Вода | 59,1 | - | - | 1046,84 | 0,0 |
| Разом | 100,0 | - | - | 1783,38 | 673,78 |

Норми витрат сухої картопляної крупки, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{к.п.} = 10 * 33,4 * \frac{100}{100 - 6} = 355,32$$

Норми витрат борошна з квасолі, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{ч.с.} = 10 * 6,95 * \frac{100}{100 - 6,5} = 74,33$$

Норми витрат солі кухонної харчової, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{с.} = 10 * 0,95 * \frac{100}{100 - 2} = 9,69$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 63 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Норми витрат води, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{в.} = 10 * 59,1 * \frac{100}{100} = 591$$

8.1.5 Норми витрат сировини на виробництво 1 т пластівців кукурудзяних

Таблиця 8.5 – Рецептúra пластівців кукурудзяних

| Компоненти | Рецептура | Вміст сухих речовин, % | | Відходи і втрати, % | | Витрати сировини на 1 т напівфабрикату, кг | |
|-----------------------------|-----------|------------------------|------------------|---------------------|-------------|--|-------------------|
| | | В сировині | В напівфабрикаті | При підробці | При сушінні | В натурі | В сухих речовинах |
| Крупа кукурудзяна | 86,0 | 86,0 | 92,0 | 20,0 | 5,22 | 1986,6 | 1708,48 |
| Цукор | 8,5 | 99,85 | 99,85 | 1,0 | - | 85,86 | 85,73 |
| Сіль | 1,5 | 99,98 | 99,98 | 1,0 | - | 15,15 | 15,15 |
| Ячмінний солодовий екстракт | 4,0 | 75,5 | 75,5 | 1,0 | - | 40,4 | 30,5 |
| Разом | 100,0 | | | | | 2128,1 | 1839,86 |

Норми витрат крупи кукурудзяної, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{к.п.} = 10 * 86,0 * \frac{100}{100 - 25,22} = 1150,04$$

Норми витрат цукру білого кристалічного, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{к.п.} = 10 * 8,5 * \frac{100}{100 - 1} = 85,86$$

Норми витрат солі, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{к.п.} = 10 * 1,5 * \frac{100}{100 - 1} = 15,15$$

Норми витрат ячмінного солодового екстракту, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{к.п.} = 10 * 4,0 * \frac{100}{100 - 1} = 40,4$$

8.1.6 Норми витрат сировини на виробництво 1 т подушечок з шоколадною начинкою

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Арк. |
| | | | | | | | | | 64 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | |

Таблиця 8.6 – Рецептūra Подушечок з шоколадною начинкою

| Компоненти | Рецептура, % | Масова частка сухих речовин, % | Відходи і втрати, % | Витрати сировини кг/т | |
|-----------------|-----------------|--------------------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| | | | | в натурі | в сухих речовинах |
| Корус (60%) | | | | | |
| Рисова крупа | 27,7 | 86,0 | 4,0 | 183,15 | 157,51 |
| Пшениця | 27,0 | 85,5 | 4,0 | 178,5 | 152,62 |
| Цукор білий | 26,0 | 99,85 | 4,0 | 136,2 | 136,01 |
| Вівсяна крупа | 14,4 | 87,5 | 4,0 | 95,2 | 83,3 |
| Молоко сухе | 9,0 | 95,0 | 4,0 | 59,5 | 56,52 |
| Сіль | 1,3 | 99,5 | 4,0 | 8,6 | 8,56 |
| Разом | 100,0 | | | 661,15 | 594,52 |
| Начинка (40%) | | | | | |
| Цукор білий | 48,775 | 99,85 | 5,0 | 199,2 | 198,90 |
| Олія рослинна | 32,2 | | 5,0 | 131,5 | 131,32 |
| Крохмаль | 9,9 | 87,0 | 5,0 | 4,04 | 35,15 |
| Какао – порошок | 8,8 | 92,5 | 5,0 | 35,9 | 1,213 |
| Лейцетин | 0,3 | 1,0 | 5,0 | 1,225 | 0,097 |
| Вітамін Е | 0,025 | 95,5 | 5,0 | 0,102 | 0,101 |
| Разом | 100,0 | | | 408,327 | 366,68 |
| Всього | | | | 1069,477 | 961,2 |

Розрахунок витрат сировини на 1 т – корпусу

Норми витрат крупи рисової, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{к.п.} = 10 * 27,7 * \frac{100}{100 - 4,0} = 288,54$$

Норми витрат пшениці, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{к.п.} = 10 * 27,0 * \frac{100}{100 - 4,0} = 281,25$$

Норми витрат цукру білого кристалічного, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{к.п.} = 10 * 26 * \frac{100}{100 - 4} = 270,83$$

Норми витрат крупи вівсяної, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 65 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$H_{\text{к.п.}} = 10 * 14,4 * \frac{100}{100 - 4,0} = 150,0$$

Норми витрат молока сухого, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{\text{к.п.}} = 10 * 9,0 * \frac{100}{100 - 4,0} = 93,75$$

Розрахунок витрат сировини на 1 т – начинки

Норми витрат цукру білого кристалічного, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{\text{к.п.}} = 10 * 48,775 * \frac{100}{100 - 5} = 513,42$$

Норми витрат олії рослинної, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{\text{к.п.}} = 10 * 32,2 * \frac{100}{100 - 5,0} = 338,95$$

Норми витрат крохмалю, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{\text{к.п.}} = 10 * 9,9 * \frac{100}{100 - 5,0} = 104,21$$

Норми витрат какао-порошку, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{\text{к.п.}} = 10 * 8,8 * \frac{100}{100 - 5,0} = 96,63$$

Норми витрат лейцетину, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{\text{к.п.}} = 10 * 0,3 * \frac{100}{100 - 5,0} = 3,16$$

Норми витрат вітаміну Е, кг розраховується за формулою 8.1 та становить:

$$H_{\text{к.п.}} = 10 * 0,025 * \frac{100}{100 - 5,0} = 0,26$$

8.2 Розрахунок витрат сировини

Кількість сировини за зміну, т/зм розраховуємо за формулою

$$G_c = P_{\text{зм}} * H_c \quad (8.2)$$

Де $P_{\text{зм}}$ - продуктивність лінії в т/зм, H_c - витрати сировини на тонну продукції, т.

Кількість сировини за добу, т/добу розраховуємо за формулою

$$G_c = P_{\text{доб}} * H_c \quad (8.3)$$

Де $P_{\text{доб}}$ - добова продуктивність лінії, т/добу.

8.2.1 Норми витрат сировини з урахуванням змінної і добової потреби для чіпсів картопляних

Кількість сировини за зміну, т/зм. за формулою 8.2

$$G_{\text{с.к.п.}} = 1,51 * 0,66137 = 0,998$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 66 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$G_c = 1,51 * 0,0153 = 0,0231$$

$$G_B = 1,51 * 0,36 = 0,5436$$

Кількість сировини за добу, т/добу за формулою 8.3

$$G_{с.к.п.} = 1,51 * 0,66137 = 0,998$$

$$G_c = 1,51 * 0,0153 = 0,0231$$

$$G_B = 1,51 * 0,36 = 0,5436$$

8.2.2 Норми витрат сировини з урахуванням змінної і добової потреби для чіпсів картопляних з використанням борошна сої.

Кількість сировини за зміну, т/зм. за формулою 8.2:

$$G_c = 0,024 * 0,0071 = 0,00017$$

$$G_B = 0,024 * 0,667 = 0,0160$$

$$G_{с.к.к.} = 0,024 * 0,27 = 0,0065$$

$$G_{б.с.} = 0,024 * 0,071 = 0,0017$$

Кількість сировини за добу, т/добу за формулою 8.3:

$$G_c = 0,012 * 0,0071 = 0,00017$$

$$G_B = 0,024 * 0,667 = 0,0160$$

$$G_{с.к.к.} = 0,024 * 0,27 = 0,0065$$

$$G_{б.с.} = 0,024 * 0,071 = 0,0017$$

8.2.3 Норми витрат сировини з урахуванням змінної і добової потреби для чіпсів картопляних з використанням борошна гороха

Кількість сировини за зміну, т/зм. за формулою 8.2:

$$G_c = 0,012 * 0,0122 = 0,00014$$

$$G_B = 0,012 * 0,502 = 0,0060$$

$$G_{с.к.к.} = 0,012 * 0,4372 = 0,0052$$

$$G_{б.г.} = 0,012 * 0,0762 = 0,0091$$

Кількість сировини за добу, т/добу за формулою 8.3:

$$G_c = 0,012 * 0,0122 = 0,00014$$

$$G_B = 0,012 * 0,502 = 0,0060$$

$$G_{с.к.к.} = 0,012 * 0,4372 = 0,0052$$

$$G_{б.г.} = 0,012 * 0,0762 = 0,0091$$

8.2.4 Норми витрат сировини з урахуванням змінної і добової потреби для чіпсів картопляних з використанням борошна квасолі

Кількість сировини за зміну, т/зм. за формулою 8.2:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 67 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$G_c = 0,012 * 0,0097 = 0,00011$$

$$G_B = 0,012 * 0,519 = 0,0071$$

$$G_{c.k.k.} = 0,012 * 0,3553 = 0,0043$$

$$G_{б.к.} = 0,012 * 0,0743 = 0,0009$$

Кількість сировини за добу, т/добу за формулою 8.3:

$$G_c = 0,012 * 0,0097 = 0,00011$$

$$G_B = 0,012 * 0,519 = 0,0071$$

$$G_{c.k.k.} = 0,012 * 0,3553 = 0,0043$$

$$G_{б.к.} = 0,012 * 0,0743 = 0,0009$$

8.2.5 Норми витрат сировини з урахуванням змінної і добової потреби для пластівців кукурудзяних

Кількість сировини за зміну, т/зм. за формулою 8.2:

$$G_{\text{крупa кукурудзяна}} = 0,94 * 1,15 = 1,081$$

$$G_{\text{цукру білого кристалічного}} = 0,94 * 0,086 = 0,08$$

$$G_{\text{солі.}} = 0,94 * 0,015 = 0,014$$

$$G_{\text{ячмінного солодового екстракту}} = 0,94 * 0,040 = 0,038$$

Кількість сировини за добі, т/доб. за формулою 8.3:

$$G_{\text{крупa кукурудзяна}} = 0,94 * 1,15 = 1,081$$

$$G_{\text{цукру білого кристалічного}} = 0,94 * 0,086 = 0,08$$

$$G_{\text{солі.}} = 0,94 * 0,015 = 0,014$$

$$G_{\text{ячмінного солодового екстракту}} = 0,94 * 0,040 = 0,038$$

8.2.6 Норми витрат сировини з урахуванням змінної і добової потреби для «Подушечок з шоколадною начинкою»

Кількість сировини за зміну при виробництві корпусу, т/зм. за формулою 8.2:

$$G_{\text{крупa рисова}} = 0,94 * 0,289 = 0,272$$

$$G_{\text{пшениці}} = 0,94 * 0,281 = 0,264$$

$$G_{\text{цукру білого кристалічного}} = 0,94 * 0,270 = 0,25$$

$$G_{\text{крупa вівсяна}} = 0,94 * 0,150 = 0,141$$

$$G_{\text{молока сухого}} = 0,94 * 0,094 = 0,088$$

Кількість сировини за зміну при виробництві начинки, т/зм. за формулою 8.2:

$$G_{\text{цукру білого кристалічного}} = 0,94 * 0,513 = 0,48$$

$$G_{\text{олії рослинної}} = 0,94 * 0,339 = 0,319$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 68 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$G_{\text{крохмаль}} = 0,94 * 0,104 = 0,098$$

$$G_{\text{какао-порошок}} = 0,94 * 0,097 = 0,091$$

$$G_{\text{лейцетин}} = 0,94 * 0,003 = 0,0028$$

$$G_{\text{вітамін Е}} = 0,94 * 0,00026 = 0,00024$$

Кількість сировини за добу при виробництві корпусу, т/зм. за формулою 8.3:

$$G_{\text{крупя рисова}} = 0,94 * 0,289 = 0,272$$

$$G_{\text{пшениці}} = 0,94 * 0,281 = 0,264$$

$$G_{\text{цукру білого кристалічного}} = 0,94 * 0,270 = 0,25$$

$$G_{\text{крупя вівсяна}} = 0,94 * 0,150 = 0,141$$

$$G_{\text{молока сухого}} = 0,94 * 0,094 = 0,088$$

Кількість сировини за добу при виробництві начинки, т/зм. за формулою 8.3:

$$G_{\text{цукру білого кристалічного}} = 0,94 * 0,513 = 0,48$$

$$G_{\text{олії рослинної}} = 0,94 * 0,339 = 0,319$$

$$G_{\text{крохмаль}} = 0,94 * 0,104 = 0,098$$

$$G_{\text{какао-порошок}} = 0,94 * 0,097 = 0,091$$

$$G_{\text{лейцетин}} = 0,94 * 0,003 = 0,0028$$

$$G_{\text{вітамін Е}} = 0,94 * 0,00026 = 0,00024$$

Всі отримані результати по нормах витрати сировини на 1 т, за зміну та за добу заносимо в таблиці 8.7 та таблиці 8.8

Результати в таблиці відображені в тоннах.

Також рахуємо та відображаємо в таблиці загальні витрати за зміну та за добу по всіх видах використовуємої сировини. Для розрахунку витрат за зміну/добу значення об'ємів виробництва беремо з розділу 7.

Таблиця 8.7 – Витрати сировини по підприємству (виробництво чіпсів)

| Сировина / продукт | | Сухе картопляне пюре | Сіль кухона харчова | Вода | Суха картопляна крупка | Борошно з сої | Борошно горохове | Борошно з квасолі |
|--------------------|------------|----------------------|---------------------|--------|------------------------|---------------|------------------|-------------------|
| Чіпси картопляні | На 1 т,т | 0,66137 | 0,0153 | 0,36 | - | - | - | - |
| | За зміну,т | 0,998 | 0,0231 | 0,5436 | - | - | - | - |
| | За добу, т | 0,998 | 0,0231 | 0,5436 | - | - | - | - |
| Ч | На 1 т,т | - | 0,0071 | 0,667 | 0,27 | 0,0713 | - | - |

| | | | | | | | | |
|------------------|------------|-------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | За зміну,т | - | 0,00017 | 0,0160 | 0,0065 | 0,0017 | - | - |
| | За добу, т | - | 0,00017 | 0,0160 | 0,0065 | 0,0017 | - | - |
| Чіпси з горохом | На 1 т,т | - | 0,0122 | 0,502 | 0,4372 | - | 0,0762 | - |
| | За зміну,т | - | 0,00014 | 0,0060 | 0,0052 | - | 0,0091 | - |
| | За добу, т | - | 0,00014 | 0,0060 | 0,0052 | - | 0,0091 | - |
| Чіпси з квасолею | На 1 т,т | - | 0,0097 | 0,591 | 0,3553 | - | - | 0,0743 |
| | За зміну,т | - | 0,00011 | 0,0071 | 0,0043 | - | - | 0,0009 |
| | За добу, т | - | 0,00011 | 0,0071 | 0,0043 | - | - | 0,0009 |
| Всього | За зміну,т | 0,998 | 0,02352 | 0,5727 | 0,016 | 0,0017 | 0,0091 | 0,0009 |
| | За добу, т | 0,998 | 0,02352 | 0,5727 | 0,016 | 0,0017 | 0,0091 | 0,0009 |

Таблиця 8.8 – Витрати сировини по підприємству (виробництво пластівців та подушечок)

| Сировина | Пластівці кукурудзяні | | Подушечки з шоколадною начинкою | |
|-----------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|
| | На 1 т | За зміну/ За добу | На 1 т | За зміну/ За добу |
| Крупа кукурудзяна | 1,15 | 1,081 | - | - |
| Цукор білий кристалічний | 0,086 | 0,08 | 0,783 | 0,73 |
| Сіль | 0,015 | 0,014 | - | - |
| Ячмінний солодовий екстракт | 0,040 | 0,038 | - | - |
| Крупа рисова | - | - | 0,289 | 0,272 |
| Пшениця | - | - | 0,281 | 0,264 |
| Крупа вівсяна | - | - | 0,150 | 0,141 |
| Молок сухе | - | - | 0,094 | 0,088 |
| Олія рослинна | - | - | 0,339 | 0,319 |
| Крохмаль | - | - | 0,104 | 0,098 |
| Какао – порошок | - | - | 0,097 | 0,091 |
| Лейцетин | - | - | 0,003 | 0,0028 |
| Вітамін Е | - | - | 0,00026 | 0,00024 |

9 РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Таблиця 9.1 – Норми зберігання та необхідний запас сировини

| Сировина | Добові витрати сировини, т | Спосіб збереження | Нормативний термін зберігання, діб | Запас, діб | Необхідний запас сировини, т |
|-----------------------------|----------------------------|-------------------|------------------------------------|------------|------------------------------|
| Сухе картопляне пюре | 0,998 | В мішках | 25 | 10 | 9,98 |
| Сіль | 0,03752 | В мішках | 90 | 15 | 0,5628 |
| Вода | 0,5727 | В цистернах | - | 5 | 2,8635 |
| Суша картопляна крупка | 0,016 | В мішках | 25 | 10 | 0,16 |
| Борошно сої | 0,0017 | В мішках | 40 | 30 | 0,051 |
| Борошно гороху | 0,0091 | В мішках | 40 | 30 | 0,273 |
| Борошно квасолі | 0,0009 | В мішках | 40 | 30 | 0,027 |
| Крупа кукурудзяна | 1,081 | В мішках | 25 | 10 | 10,81 |
| Цукор білий кристалічний | 0,863 | В мішках | 90 | 15 | 12,945 |
| Ячмінний солодовий екстракт | 0,038 | В мішках | 25 | 10 | 0,38 |
| Крупа рисова | 0,272 | В мішках | 25 | 10 | 2,72 |
| Крупа вівсяна | 0,141 | В мішках | 25 | 10 | 1,41 |
| Молоко сухе | 0,088 | В мішках | 25 | 15 | 1,32 |
| Олія рослинна | 0,319 | В бочках | 25 | 5 | 1,6 |
| Крохмаль | 0,098 | В мішках | 40 | 30 | 2,94 |
| Какао-порошок | 0,091 | В мішках | 40 | 30 | 2,73 |
| Лейцетин | 0,0028 | В бочках | 90 | 30 | 0,084 |
| Вітамін Е | 0,00024 | В мішках | 40 | 30 | 0,0072 |

Площа для зберігання сировини, м², визначається за формулою

$$F = \frac{G_{\text{сир}}}{\rho_{\text{сер}}} \quad (9.1)$$

| | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 71 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

Де $G_{\text{сир}}$ - маса сировини, що зберігається, кг, $g_{\text{сер}}$ - середнє навантаження на 1 м², кг/м²

Площа для зберігання сухого картопляного пюре за формулою (9.1)

$$F_{\text{с.к.п.}} = \frac{9980}{600} = 16,63$$

Площа для зберігання солі за формулою 9.1:

$$F_{\text{с.}} = \frac{375,2}{800} = 0,47 \text{ (приймаємо як 1)}$$

Площа для зберігання води за формулою 9.1:

$$F_{\text{в.}} = \frac{2863,5}{400} = 7,16$$

Площа для зберігання сухої картопляної крупки за формулою 9.1:

$$F_{\text{о.}} = \frac{160}{800} = 0,2 \text{ (приймаємо як 1)}$$

Площа для зберігання борошна соєвого за формулою 9.1:

$$F_{\text{о.}} = \frac{51}{800} = 0,06 \text{ (приймаємо як 1)}$$

Площа для зберігання горохового борошна за формулою 9.1:

$$F_{\text{о.}} = \frac{273}{800} = 0,34 \text{ (приймаємо 1)}$$

Площа для зберігання борошна з квасолі за формулою 9.1:

$$F_{\text{о.}} = \frac{27}{800} = 0,03 \text{ (приймаємо 1)}$$

Площа для зберігання крупи кукурудзяної за формулою 9.1:

$$F_{\text{о.}} = \frac{10810}{600} = 18,01$$

Площа для зберігання цукру білого кристалічного за формулою 9.1:

$$F_{\text{о.}} = \frac{12945}{800} = 16,18$$

Площа для зберігання крупи рисової за формулою 9.1:

$$F_{\text{о.}} = \frac{2720}{600} = 4,53$$

Площа для зберігання крупи вівсяної за формулою 9.1:

$$F_{\text{о.}} = \frac{1410}{600} = 2,35$$

Площа для зберігання молока сухого за формулою 9.1:

$$F_{\text{о.}} = \frac{1320}{600} = 2,2$$

Площа для зберігання ячмінного солодового екстракту за формулою 9.1:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 72 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$$F_o = \frac{380}{550} = 0,69 \text{ (приймаємо як 1)}$$

Площа для зберігання олії рослинної за формулою 9.1:

$$F_{в.} = \frac{1600}{400} = 4,0$$

Площа для зберігання крохмалю за формулою 9.1:

$$F_{в.} = \frac{2940}{650} = 4,52$$

Площа для зберігання какао-порошка за формулою 9.1:

$$F_{в.} = \frac{2730}{650} = 4,2$$

Таблиця 9.2 – Необхідна площа для зберігання запасу сировини

| Сировина | Необхідна площа для зберігання, м ² |
|-----------------------------|--|
| Сухе картопляне пюре | 16,63 |
| Сіль | 1 |
| Вода | 7,16 |
| Суша картопляна крупка | 1 |
| Борошно соєве | 1 |
| Борошно горохове | 1 |
| Борошно з квасолі | 1 |
| Крупа кукурудзяна | 18,01 |
| Цукор білий кристалічний | 16,18 |
| Крупи рисова | 4,53 |
| Крупа вівсяна | 2,35 |
| Молоко сухе | 2,2 |
| Ячмінний солодовий екстракт | 1,0 |
| Олія рослинна | 4,0 |
| Крохмаль | 4,52 |
| Какао – порошок | 4,2 |
| Загальна площа | 89,08 |

9.1.2 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Крупу передбачено зберігати безтарним способом у пластикових силосах Spiromatic.

Для розрахунку кількості силосів використовують формулу:

$$N = G_{\text{доб}} \times \tau / V_c \quad (9.2)$$

де $G_{\text{доб}}$ – добова витрата крупи, кг;

τ – запас круп, кг;

V_c – місткість одного силосу, кг.

Кількість силосів для пшениці:

$$N=264,0 \times 10 / 10000=0,264$$

Приймаємо 1 силос Spiromatic місткістю 10 т.

9.2 Розрахунок складу готової продукції

Харчоконцентрати треба зберігати в приміщеннях з температурою повітря 12-20 °С, відносною вологістю 70 – 75% і нормальною вентиляцією.

Чіпси картопляні, чіпси соєві, чіпси горохові, чіпси з квасолею зберігаються на складі. Готові вироби зберігаються у коробках на піддонах розміром 1200 x 800 мм.

Таблиця 9.3 - Площа складу готової продукції

| Готова продукція | Добове виробництво, т | Термін зберігання, діб | Підлягає зберіганню на складі, т | Площа для зберігання 1т, м ² | Необхідна площа складу, м ² |
|---------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------------|---|--|
| Чіпси картопляні | 1,51 | 5 | 7,55 | 10 | 75,5 |
| Чіпси соєві | 0,024 | 5 | 0,12 | 8 | 0,96 |
| Чіпси горохові | 0,012 | 5 | 0,06 | 8 | 0,48 |
| Чіпси з квасолею | 0,012 | 5 | 0,06 | 8 | 0,48 |
| Кукурудзяні пластівці | 0,94 | 5 | 4,7 | 0,26 | 1,22 |
| Подушечки з шоколадною начинкою | 0,94 | 5 | 4,7 | 2,5 | 11,75 |
| Разом | | | | | 90,39 |

При складі готової продукції повинна бути відвантажувальна експедиція площею не менше 20 % від площі складу.

$$\text{Площа експедиції} = 90,39 \times 0,2 = 18,08 \text{ м}^2$$

6.3 Розрахунок площі тарного цеху і потреби в тарі

При виробництві харчових концентратів пакувальними матеріалами є ті, що використовують для їх загортання та подальшого пакування. Всі матеріали та тара мають використовуватись та витратитись згідно чинних норм на кожен виріб

Також всі матеріали мають відповідати санітарно-гігієнічним вимогам.

| | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | 74 |

За нормами до складу пакувальних матеріалів ні в якому випадку не повинні входити високотоксичні речовини, що мають кумулятивні властивості та можуть специфічно вплинути на організм. Це – канцерогени, алергенти, мутагени та інше.

Всі пакувальні матеріали, що використовуються не мають впливати, як на органолептичні та і на фізіологічні властивості запакованого виробу.

На кожен одиницю тари, що використовується має бути нанесене маркування. Способи нанесення маркуванням можуть бути наступні: наклеювання етикетки чи нанесення маркування на пакувальний матеріал за допомогою друку.

Маркування продукту повинно містити наступну інформацію:

- Назва та склад виробу;
- Маса виробу у встановлених одиницях (грам, кілограм);
- Термін придатності (дата виготовлення та дата закінчення терміну для споживання);
- Умови зберігання виробу (вказання інформації, якщо є особливості при зберіганні);
- Номер партії та при необхідності номер зміни;
- Повна юридична адреса виробника, а також адреса виробництва, якщо вони розташовані в різних місцях. Якщо це імпортований продукт, то назва та повна адреса імпортера, а також контактні дані підприємства, що приймає претензії щодо якості товару;
- Повне інформцвання про відсутність чи наявність у складі виробу будь-яких генетично – модифікованих організмів;
- Інформацію про походження продукту, якщо фасування чи пакування відбувається в Україні (без безпосереднього виробництва на її території);
- Повна розшифровка харчової (поживної) цінності продукту з вказанням інформації по кількості білків, вуглеводів та жирів у встановлених оденицях (на 100г/100мл), а також енергетичної цінності вираженої в кДж та/або ккал на 100 г (100 мл) продукту;
- Інформацію, щодо застереження у споживанні продукту певним категоріям (вагітним жінкам, дітям (вікові обмеження, якщо такі є), спортсменм чи людям похилого віку)
- Інформацію, щодо продуктів, які можуть бути алегенами;
- Нормативним документ, згідно якого виробляється продукт;
- Знак якості для товарів (якщо такий наявний)

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 75 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Обов'язову умовою є, що інформація на маркуванні повинна бути написана державною мовою.

Перелік інгредієнтів на етикетці повинен бути написаний в порядку їх зменшення у складі продукту.

Вказання складу на харчових продуктів, що виготовлюються з одного інгредієнту не є обов'язковим, лише в тому випадку, коли назва продукту співпадає з назвою інгредієнта, що використовується.

Маркування всіх харчових продуктів має містити інформацію про наявність у їх складі підсолоджувачі.

Часові характеристики придатності продукту можуть вказуватись, як дата випуску та кінцева дата споживання, чи дата випуску та термін придатності.

Обов'язково мають зазначатись умови зберігання харчового продукту при яких він буде зберігати свої властивості протягом терміну придатності. На маркуванні може вказуватись інформація про зміну своїх властивостей після відкриття пакування, то має бути вказаний термін зберігання в таких умовах.

Ще одним досить важливим моментом – є вказання рекомендацій, щодо вживання чи приготування продукту.

Інформацію, щодо потреб в тарі при виробництві обраної продукції заносимо до таблиці 9.4., де буде вказана інформація, щодо кількості споживчої та транспортної тари на розраховані об'єми виробництва по підприємству.

Таблиця 9.5 – Потреби в тарі

| Назва виробу | Кількість виробленої продукції за добу, кг | Вид споживчої тари | | | | Вид транспортної тари | | |
|------------------|--|-----------------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|--|---------------------------------------|---|
| | | Маса продукції, для фасується, кг | Місткість тари, кг | Необхідна кількість тари за добу, шт. | Необхідна кількість тари за рік, тис. шт. | Кількість споживчої тари в транспортній, шт. | Необхідна кількість тари за добу, шт. | Необхідна кількість тари за рік, тис. шт. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Чіпси картопляні | 1510,7 | 0,1 | 500 | 3,02 | 0,7 | 50 | 30,21 | 7,0 |
| Чіпси з соєю | 23,76 | 0,05 | 500 | 0,047 | 0,01 | 50 | 0,48 | 0,1 |
| Чіпси горохові | 11,88 | 0,05 | 500 | 0,024 | 0,005 | 50 | 0,24 | 0,05 |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------|------|-----|-------|-------|----|-------|------|
| Чіпси з квасолею | 11,88 | 0,05 | 500 | 0,024 | 0,005 | 50 | 0,24 | 0,05 |
| Кукурудзяні пластівці | 935,00 | 0,50 | 500 | 1,87 | 0,43 | 50 | 18,70 | 4,3 |
| Подушечки з шоколадною начинкою | 935,00 93 | 0,10 | 500 | 1,87 | 0,43 | 50 | 18,70 | 4,3 |

Таблиця 9.6 – Витрати пакувальних матеріалів

| Продукт | Назва пакувального матеріалу | Витрати пакувального матеріалу | | Всього за зміну, кг | Всього за добу, кг | Всього за рік, тонн |
|------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | | на 1 т. продукту, кг | За зміну, кг | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Чіпси картопляні | Поліетиленова плівка | 50 | 75,54 | 75,54 | 75,54 | 17525,28 |
| | Короб | 200 | 302,15 | 302,15 | 302,15 | 70098,8 |
| | Клейка стрічка | 2 | 3,02 | 3,02 | 3,02 | 700,98 |
| Чіпси з соєю | Поліетиленова плівка | 50 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 278,4 |
| | Короб | 400 | 9,6 | 9,6 | 9,6 | 2227,2 |
| | Клейка стрічка | 2 | 0,048 | 0,048 | 0,048 | 11,136 |
| Чіпси з горохом | Поліетиленова плівка | 50 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 139,2 |
| | Короб | 400 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 1113,6 |
| | Клейка стрічка | 2 | 0,024 | 0,024 | 0,024 | 5,568 |
| Чіпси з квасолею | Поліетиленова плівка | 50 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 139,2 |
| | Короб | 400 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 1113,6 |
| | Клейка стрічка | 2 | 0,024 | 0,024 | 0,024 | 5,568 |

Кукурудзяні пластівці пакують у пакети по 0,1 кг і вкладають у ящики з гофрованого картонну №11 по 48 пачок.

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

Таблиця 9.7 – Витрати пакувальних матеріалів для Кукурудзяних пластівців

| Пакувальні матеріали та тара | Норми витрат на 1 т готової продукції | Витрати с | | |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------|-------------|-----------|
| | | За зміну, кг | За добу, кг | За рік, т |
| Пакет типу I, маса 100г | 320,0 | 300,8 | 300,8 | 96,85 |
| Гофрокороб №11 | 312,5 | 293,75 | 293,75 | 94,59 |

Таблиця 9.8 – Розрахунок складу пакувальних матеріалів та тари

| Назва тари/пакувального матеріалу | Добові витрат, кг | Термін зберігання, діб | Підлягає зберіганню на складі, т | Площа для зберігання 1 т, м ² | Необхідна площа складу, м ² |
|-----------------------------------|-------------------|------------------------|----------------------------------|--|--|
| Поліетиленова плівка | 77,94 | 60 | 4,68 | 0,3 | 1,41 |
| Короб | 321,35 | 10 | 3,21 | 1,5 | 4,82 |
| Клейка стрічка | 3,12 | 90 | 0,28 | 0,2 | 0,06 |
| Пакет типу I, маса 100г | 300,8 | 30 | 9,02 | 0,8 | 7,22 |
| Гофрокороб №11 | 293,75 | 30 | 8,81 | 0,345 | 3,04 |
| Всього | | | | | |

10. ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Підбір обладнання проводиться для всіх відділень підприємства згідно технологічної схеми виробництва обраних виробів.

Як основу для підбору технологічного обладнання використовують технологічні розрахунки з попередніх розділів. Необхідну кількість одиниць для виробництва розраховують по кількості сировини, що поступає на оброблення з урахуванням продуктивності обладнання та режимів роботи. Також треба враховувати, що коефіцієнт використання обладнання для харчоконцентратних виробництв становить 0,85 ... 0,95.

Розрахунок основного технологічного обладнання проводиться за формулою:

$$N=g/P_{зм} \times K \quad (10.1)$$

де g – витрати сировини на зміну, кг;

$P_{зм}$ - потужність обладнання, кг/зм;

K – коефіцієнт використання обладнання, ($K=0,95$).

Таблиця 10.1 – Підбір і розрахунок технологічного обладнання

| № | Виробничий процес | Змінний виробіток, кг | Назва обладнання | Потужність обладнання, кг/зм | Кількість | |
|---|--|-----------------------|------------------|------------------------------|--------------|----------|
| | | | | | Розрахункова | Прийнята |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Просіювання картопляного пюре | 998,0 | БУРАТ ПБ-1,5 | 1650 | 0,6 | 1 |
| 2 | Просіювання картопляної крупки | 16,0 | Росс П-0,15 | 1650 | 0,009 | 1 |
| 3 | Просіювання солі | 23,52 | Росс П-0,15 | 1650 | 0,14 | 1 |
| 4 | Обсмажувальна машина | 7553,7 | GELGOOG | 8500 | 0,84 | 1 |
| 5 | Місильна машина для картопляних чіпсів | 7553,7 | GELGOOG | 8500 | 0,84 | 1 |

Продовження таблиці 10.1– Підбір і розрахунко технологічного обладнання

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|--------|----------------|---------|------|---|
| 6 | Розкатувальна машина | 7553,7 | GELGOOG | 8500 | 0,84 | 1 |
| 7 | Формуюча машина | 7553,7 | GELGOOG | 8500 | 0,84 | 1 |
| 8 | Калібрувальна машина | 7553,7 | GELGOOG | 8500 | 0,84 | 1 |
| 9 | Місильна машина для чіпсів з соєю | 118,8 | Fimar 12CNS | 1580 | 0,07 | 1 |
| 10 | Місильна машина для чіпсів з горохом | 59,4 | Fimar 12CNS | 1580 | 0,04 | 1 |
| 11 | Місильна машина для чіпсів з квасолею | 59,4 | Fimar 12CNS | 1580 | 0,04 | 1 |
| 12 | Гриль контактний для чіпсів з соєю | 118,8 | PV 50 L 1ph | 1320 | 0,09 | 1 |
| 13 | Гриль контактний для чіпсів з горохом | 59,4 | PV 50 L 1ph | 1320 | 0,04 | 1 |
| 14 | Гриль контактний для чіпсів з квасолею | 59,4 | PV 50 L 1ph | 1320 | 0,04 | 1 |
| 15 | Екструдер для пластівців кукурудзяних | 935,0 | РЗ-КЭД-88 | 1100,00 | 0,85 | 1 |
| 16 | Екструдер для подушечок з шоколадною начинкою | 935,0 | MPF-100 | 1100,0 | 0,85 | 1 |
| 17 | Різальна машина для подушечок | 935,0 | Ш12-ШШ | 1000,0 | 0,93 | 1 |
| 18 | Установка плющильна | 935,0 | А1-КПК | 1500,0 | 0,62 | 1 |
| 19 | Піч обсмажувальна | 935,0 | ПГ-150М | 1500,0 | 0,62 | 1 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 80 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

11. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Техно-хімічний контроль виробництва включає перевірку якості сировини, контроль процесу та якості готової продукції. Технічно-хімічний контроль запобігає використанню недоброякісної сировини, порушення рецептур і технічних регламентів, забезпечує стандартну якість готової продукції. Виконується персоналом заводських і цехових лабораторій відповідно до стандартів і відповідних інструкцій. Технологічний хімічний контроль включає вхідний контроль (контроль якості основної сировини і додаткової сировини), технологічний контроль і контроль якості готової продукції.

Вхідний контроль

Вхідний контроль товарів передбачає аналіз кожної партії сировини, яка надходить на підприємство. Визначення сенсорних та основних фізико-хімічних показників сировини. Якщо дані, проаналізовані фабрикою, не відповідають даним сертифіката та сертифіката якості, проводиться арбітражний аналіз у присутності постачальника сировини та представника контролюючої організації. Остаточні висновки щодо якості сировини та її використання дають представники контролюючої організації. Контроль якості основної сировини здійснюється відповідно до показників якості, передбачених чинними нормативними документами на сировину.

Контроль технологічного процесу

Цей контроль передбачає контроль за дотриманням технічних дисциплін, контроль встановлених технічних режимів і параметрів у виробничому процесі. Метою технологічного контролю є запобігання випуску продукції, що не відповідає стандартам і технічним умовам, зміцнення технологічної дисципліни, досягнення нормативів випуску готової продукції. Контроль технологічного процесу включає виконання контрольних формул, якість напівфабрикатів, дотримання температури, вологості, часу випічки, правильність укладання готової продукції та інших технологічних систем, контроль кількісних показників в технологічний процес. Контроль за технологічним процесом здійснюють: чергові техніки та чергові, а також робітники кожного робочого місця.

Контроль технологічного процесу лабораторією підприємства здійснюється вибірково згідно з «Положенням про виробничу лабораторію» та обсягом робіт лабораторії, за погодженням з директором. Контроль стану, профілактика, перевірка роботи та налагодження дозувального обладнання регулярно проводяться відділом головного

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Арк. |
| | | | | | | | | | 81 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | |

механіка заводу за спеціально розробленим графіком і затверджується головним інженером. Процедури вимірювання та контролю кількісних показників технологічного процесу продукції та стандартів виходу здійснюються відповідно до чинних нормативних документів.

Контроль якості готової продукції

З метою оцінки якості готової продукції, своєчасного коригування технологічного процесу, формування виробничого контролю готової продукції на відповідність вимогам чинних стандартів і технічних умов. Контроль приготування продукту визначають за сенсорною чи масовою часткою вологи. Брак продукції може бути викликаний помилками в процесі виробництва або порушенням режимів зберігання сировини та її виробничої підготовки, недотриманням рецептур, режимів технології випічки, зберігання продукції. Термін відбору та аналізу проб визначається спеціальним планом, який розробляється лабораторією та затверджується головним інженером. Аналізи слід проводити в міру необхідності, але не рідше 2 разів за зміну. Фізико-хімічні показники вимірюють не раніше ніж через 3 години після виходу продукту з печі і не пізніше 48 годин. Якість продукту споживчої одиниці, що перевіряється протягом зміни, суворо регламентується. Результати технічного хімічного контролю записують у лабораторний журнал. На підприємстві процес і якість продукції контролює виробнича лабораторія. Основним завданням виробничої лабораторії є раціональна організація технологічного процесу для забезпечення якості готової продукції з мінімальними технічними витратами і втратами і високим ступенем організації праці.

Функції інженера-технолога

- розробляти технологічний план та технологічні вказівки, виробничі рецептури;
- встановлювати порядок витрат партій картоплі;
- складати інструкції для робочих місць;
- проводити визначення величини технологічних втрат та витрат, систематизувати матеріали, вести розрахунок виходу виробів по цим даним;
- провести роботу по покращенню якості виробів;

Функції змінного технолога

- щозмінно відбирати зразки та контролювати органолептичні показники, а також вологість, кислотність, температуру;
- знімати металодомішки з магнітів просіювача, перевіряти цілісність сит;
- контролювати і направляти роботу працівників;
- по суботах та неділях контролювати якість продукції в експедиції;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 82 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

- виявляти причину випуску неякісної продукції та усувати їх;
- своєчасно та охайно заповнювати журнали встановленої форми;
- встановлювати розміри технологічних втрат та витрат;
- виконувати правила з техніки безпеки при виконанні робіт в цеху та лабораторії.

Змінний технолог має право притягати до відповідальності осіб, що припустили порушення технологічного процесу.

Функції лаборанта

- відбирати проби основної та додаткової сировини, готової продукції;
- вести записи в журналі результатів аналізу;
- вести облік кількості сировини та готової продукції, відібраних на аналіз та зданих у вигляді залишку;
- вести облік використаних хімічних реактивів, записуючи у спеціальному журналі їх розхід та залишок;
- проводити інвентаризацію наявного в лабораторії посуду та приладдя

Функції лабораторії

Відповідно до виробничого плану та чинних нормативно-технічних документів під керівництвом головного інженера підприємства за участю відповідального за виробництво, відповідального за плановий відділ, головного механіка, виробнича лабораторія розробляє технологічний план і систему кожного продукту та подає відповідальній особі підприємства для перегляда та затвердження. Для виконання цих завдань співробітники лабораторії знаходяться в постійному і безпосередньому контакті з виробництвом, виконуючи аналітичні функції з використанням сучасних, найшвидших біохімічних, мікробіологічних і фізико-хімічних методів. На основі даних, отриманих після аналізу сировини, напівфабрикатів і виробів, чергові інженерно-технічні працівники можуть вносити зміни в рецептури і технічні рішення для досягнення необхідних характеристик конкретної продукції. Це дозволяє компанії постійно виробляти продукцію однакової якості.

Таблиця 11.1 - Контроль виробництва

| Об'єкти контролю | Показники, що контролюють | Методи контролю |
|--------------------------------------|---|---|
| Приймання сировини, матеріалів, тари | відповідно до діючих стандартів на відповідні | відповідно до НТД на методи випробувань різних видів сировини, матеріалів, тари |

| | | |
|--|--|--|
| | види сировини, матеріалів, тари | |
| Зберігання сировини, матеріалів, тари на складах | температура повітря в приміщенні, відносна вологість повітря | термометр скляний з нижньою межею вимірювань 5 °С і верхнім не нижче 20 °С, психрометр аспіраційний механічний з діапазоном вимірювань 10-100% або гігрометр метеорологічний з діапазоном вимірювань 10-100% |
| Підготовка основної і додаткової сировини | наявність сторонніх домішок | Перевірка сит і металовловлювачів |
| Внесення добавок | маса добавок | ваги технічні |
| змішування компонентів | однорідність | візуально |
| формування виробів | форма і розміри виробів | ваги лабораторні, штангенциркуль, вимірювальна лінійка з ціною поділки 1 мм |
| Обсмажування | температура олії, кислотне число олії | термометр з нижньою межею вимірювань 100 °С і верхнім не нижче 300 °С |
| Охолодження | температура охолодження | термометр нертутний з діапазоном вимірювань 0-100°С |
| Фасування, упаковка, маркування | маса нетто | ваги технічні |
| Зберігання готової продукції | температура повітря на складі | логометр з діапазоном вимірювань +/- 50°С, Психрометр аспіраційний механічний з діапазоном вимірювань 10-100% або гігрометр метеорологічний з діапазоном вимірювань 10-100%. |

Таблиця 11.2 - Метрологічне забезпечення технологічного процесу

| № | Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю | Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови) | Межі вимірювання | Клас точності, допустимі похибки |
|---|---|--|------------------|----------------------------------|
| 1 | Зважування сипких компонентів | Прилад тензометричний. Тип УЕДВУ-3 | 0-6т | ±0,5% |
| 2 | Дозування сипких компонентів | Дозатор сипких компонентів | - | ±0,5% |
| 3 | Контроль точності готових виробів | Ваги настільні циферблатні ВМЦ і РМ-10Ц та інші | 0,1-10КГ | 0,50% |
| 5 | Контроль тривалості замішування | Годинник електричний, реле часу та інші метрологічні засоби | 0-50°C | ±1°C |
| 7 | Контроль точности виготовлених виробів | Ваги настільні циферблатні ВМЦ і РМ-10Ц та інші | 0,1-10кш | 0,50% |
| 8 | Контроль температури та відповідної вологості повітря | Термометр ТС-210, універсальний побутовий ПБУ-1, ТУ-25-11-90 та інші, забезпечують вимірювання за вказаними метрологічними параметрами | 15-98% 0-40°C | ±5% |
| 9 | Контроль маси сировини на н/ф | Ваги настільні, циферблатні ВЦП, РМ-10834, ваги грузові | - | ±5г-05% ±20г-0,1: |

12. СИСТЕМА НАССР, ОБГРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЬНО – КРИТИЧНИХ ТОЧОК (ККТ) ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ОБРАНОГО ВИРОБУ

НАССР – це системний підхід до забезпечення безпеки харчових продуктів, На основі попередження можливих ризиків. НАССР є аббревіатурою Англійські слова - Hazard Analysis and Critical Control Point (аналіз та визначення ризику критично контрольних точок). На основі НАССР сформульовано та впроваджено систему управління, серед якої аналіз та контроль біологічних, хімічних та фізичних ризиків на всіх етапах виробництва. Ці системи поширюються на виробників, постачальників та дистриб'юторів, що виробляють сировину та матеріали.

Системи управління, засновані на принципах НАССР, часто називають система безпеки харчових продуктів. Принципи розроблені таким чином, що їх можна використовувати на всіх етапах виробництва харчових продуктів – вирощування, заготівля сировини, переробка, виробництво, дистрибуція, підготовка до збуту тощо. Доставляти продукцію кінцевим споживачам. Використання може принести багато переваг виробникам і споживачам продуктів харчування. Крім основних переваг, пов'язаних з безпекою споживачів, підвищення довіри до продукції виробника, система НАССР пропонує й інші переваги.

До таких вигод відносяться менший час реагування на проблеми з безпекою продукції, зниження втрат, нові можливості доступу на ринок, підвищення довіри покупців.

Принципи НАССР

- 1 – Аналіз небезпек.
- 2– Визначення критичних контрольних точок.
- 3 – Визначення критичних значень.
- 4 – Встановлення процедур моніторингу.
- 5 – Визначення коригувальних дій.
- 6 – Визначення процедур верифікації.
- 7 – Визначення процедур документування і ведення записів

ISO 9001 є частиною серії стандартів ISO 9000 - це міжнародні стандарти, що включають в себе вимоги до системи управління якістю. ISO (Міжнародна організація Standardization) — Міжнародна організація зі стандартизації. Стандарт ISO 9001 прийнятий більш ніж в 190 країнах світу! Стандартні функції ISO 9000 можуть бути застосовані для

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Арк. |
| | | | | | | | | | 86 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | |

будь-якого бізнесу або організації, незалежно від розміру, форми власності та сфери діяльності. Без сучасної системи управління якістю підприємства не можуть вийти на міжнародний рівень ринку.

Система управління якістю забезпечує впевненість клієнтів і споживачів у якості отриманої продукції. Іноді головною умовою участі є сертифікована система управління якістю.

ISO 9001 — це більше, ніж керівництво з управління якістю підприємства, також це є потужним інструментом маркетингу.

СЕРТИФІКАТ ISO 9001 - це офіційний документ, що підтверджує, той факт, що підприємство дійсно працює відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 9001 та система управління якістю відповідає всім необхідним вимогам.

Система управління якістю відповідно до ISO 9001 - це схема проведення бізнес-процесів, яка забезпечує стабільну якість роботи підприємства і охоплює основні етапи його діяльності: критичний аналіз договорів, проектування, закупівлю сировини і комплектуючих, контроль якості готової продукції (послуг), навчання персоналу, обслуговування клієнтів, роботу з відгуками і рекламаціями і т.п.

Переваги сертифікації ISO 9001:

- чітке розмежування відповідальності та повноважень в рамках всього підприємства і, зокрема, в межах кожного його структурного підрозділу;
- досягнення стабільних фінансових показників і підвищення ефективності виробництва;
- зміцнення ділової репутації, престиж і авторитет підприємства та сприяти його просуванню;
- можливість використання сертифікату в рекламних цілях, що, позначиться на розширенні клієнтської бази;
- співпраця з іноземними партнерами, тому що наявність сертифіката ISO 9001 є в усьому світі стандартною діловою практикою при укладанні контрактів і угод.

Таблиця 12.1 - Визначення контрольних критичних точок на виробництві

| Технологічна операція | Вид та ідентифікація небезпеки | Питання | | | | Чи є ККЕ? |
|------------------------|--|---------|----|----|----|-----------|
| | | №1 | №2 | №3 | №4 | |
| Підготовка компонентів | Б – патогенні спори бактерій, екскременти гризунів | Так | Ні | Ні | | ККТ 1 (Ф) |
| | | Ні | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|-----------|-----|----|--|-----------------|
| | X – термостійкі токсини, солі важких металів Ф – шкідливі сторонні матеріали | Так | | | | |
| Жирові компоненти | X – окиснені жир, вільні радикали Ф - шкідливі сторонні матеріали | Ні Так | Так | Ні | | |
| Змішування (для картопляник чіпсів і чіпсів з червоною сочевицею) | Ф - шкідливі сторонні матеріали | Ні | | | | |
| Формування суміші у стрічку (для картопляник чіпсів і чіпсів з соєю, горохом та квасолею) | Ф - шкідливі сторонні матеріали | Ні | | | | |
| Нарізання | Ф - шкідливі сторонні матеріали Б – мікроорганізми середовища цеху | Ні Ні | | | | |
| Обсмажуванн я | X – утворення шкідливих продуктів термічної реакції (вільні радикали, акролеїн, вільні жирні кислоти) | Так | Так | Ні | | ККТ 2 (X, Б) |
| Охолодження | Ф - шкідливі сторонні матеріали | Ні Ні | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------|---|-----|-----|----|--|-----------|
| | Б – мікроорганізми середовища цеху | | | | | |
| Інспекція | Ф - шкідливі сторонні матеріали Б – мікроорганізми середовища цеху | Так | Так | Ні | | ККТ 3 (Б) |
| Фасування, пакування | Ф - шкідливі сторонні матеріали Б – мікроорганізми середовища цеху | Ні | | | | |
| Зберігання | Ф - шкідливі сторонні матеріали Б – мікроорганізми середовища цеху | Ні | | | | |

13 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

14.1 Опалення

Зазвичай опалення на харчових виробництвах може бути централізованим або автономним. В кваліфікаційній роботі розглядається централізоване опалення від міських мереж. В такому випадку теплоносієм для систем опалення використовується вода з температурою 50 – 70 °С.

Годинну витрату тепла на опалення, $Q_{\text{год}}$, Вт, розраховують за формулою:

$$Q_{\text{год}} = 0,8 * V * q_0 * (t_{\text{ср}} - t_{\text{н}}) \quad (14.1)$$

де V – будівельний об'єм заводу, м³; q_0 – питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт /м³·К; $t_{\text{ср}}$ – середня температура опалювальних приміщень (16 – 18 °С); $t_{\text{н}}$ – середня температура шести найхолодніших днів опалювального сезону (для середньої частини України становить мінус 20 °С); 0,8 – коефіцієнт, який враховує опалювальну частину будівлі.

$$Q_{\text{год}} = 0,8 * 12636,8 * 0,48 * (18 - (-20)) = 184396$$

Річні витрати тепла на опалення, $Q_{\text{річ}}$, Вт, визначають за формулою

$$Q_{\text{річ}} = 0,8 * V * q_0 * (t_{\text{ср}} - t_{\text{ср}}^1) * T_0 * n_0 \quad (14.2)$$

де $t_{\text{ср}}^1$ – середня температура опалювального періоду, °С, (для Сум - мінус 7 °С), n_0 - число днів опалювального сезону (для Сум, 212 днів.); T_0 - час роботи підсистеми опалення протягом доби (24 год.).

$$Q_{\text{річ}} = 0,8 * 12636,8 * 0,48 * (18 - (-7)) * 24 * 212 = 617241968 \text{ (61,7 мВТ)}$$

14.2 Вентиляція

Система вентиляції на харчових виробництвах слугує для зниження підвищеної температури, що виділяється від обладнання та відносної вологості в приміщеннях цеху. А також в певних випадках для видалення надлишкового пилу. Над робочим місцем має бути встановлена місцева витяжна вентиляція.

Загальну кількість повітря, що вентилюється, L_n , м³/год, визначається за формулою

$$L_n = \frac{60 * V_n * N}{100} \quad (14.3)$$

де V_n – об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м³; 60 – відсоток приміщень, що вентилюються; N – середня кратність повітрообміну за годину (приймають 3 – 5).

$$L_n = \frac{60 * 14520 * 3,5}{100} = 30,49$$

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

$$N_{\text{вент}} = \frac{L_n * H * 1,2}{1000 * 3600 * \eta} \quad (14.4)$$

| | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|------|
| | | | | | Арк. |
| | | | | | 90 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | |

де H – середній опір припливних та витяжних систем (500 Па); η – к.к.д. вентилятора та приводу (0,7...0,8); 1,2 – середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність.

$$N_{\text{вент}} = \frac{30,49 * 500 * 1,2}{1000 * 3600 * 0,7} = 0,007$$

14.3 Водопостачання

Водопостачання підприємства планується здійснювати від міської водопровідної мережі. Також додатково бак холодної та гарячої води мають бути встановлені на найвищій точці підприємства. Це необхідно для можливості створення постійного тиску води у системі виробництва.

В подальшому холодна вода подається у бак для холодної води з якого за допомогою трубопроводу з зворотній клапаном подають до баку гарячої води. Нагрівання гарячої води відбувається паром, що подається від парового котла у змішувик.

Вода (холодна та гаряча) на підприємстві витрачається на технологічні потреби, побутові потреби (мийки, душові), а також гаряче водопостачання використовується для підживлення систем зворотнього водопостачання компресорних установок.

Витрати води на приготування, л/год, визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{в.г.}} = \frac{P_{\text{доб}} \cdot q}{T},$$

де $P_{\text{доб}}$ – добова продуктивність, т; q – норма витрати води для виробництва 1 т виробів; приймаємо 4-5 м³/т; T – тривалість роботи обладнання, год.

$$P_{\text{доб}} = 1,558 \text{ т/доб}; T = 11 \text{ год}$$

$$Q = \frac{1.558 * 5}{11} = 0.7$$

Витрата підігрітої води за годину, $Q_{\text{в.п.}}^{\text{год}}$, м³:

$$Q_{\text{в.п.}} = \frac{Q * 80}{100}$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{\text{в.п.}} = \frac{0.7 * 80}{100} = 0.56$$

14.4 Каналізація

Стічні води підприємства поділяються на дві категорії: виробничі та побутові. Відведення стічних вод здійснюють до міської каналізаційної системи без попереднього очищення. Відведення вод з покрівель будівель (дощі, танення снігу) забезпечують зливовідводи. Об'єднувати ці види відведення вод суворо забороняється.

Об'єм стічних вод для заводів продтоварів приймають близько 1,1 м³ на 1 т продуктивності. Кількість стічних вод приймають не більше 80 % від водопостачання.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 91 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину, Q_k^r м³, обчислюють за формулою:

$$Q_k^r = Q_H^r * 1,1 \quad (14.5)$$

Де Q_H^r — продуктивність підприємства за годину, т.

$$Q_k^r = 0,16 * 1,1 = 0,176$$

14.5 Електропостачання

Електропостачання підприємства здійснюється від лінії електропередачі з напругою 10 кВ через власну підстанцію (трансформаторну) з напругою до 0,4/0,25 кВ. Трансформаторна підстанція має 2 трансформатори ТП-364 по 400 кВа. Головними споживачами електроенергії є електродвигуни (силове навантаження), освітлювальні та лабораторні прилади.

Таблиця 14.1. Сумарна потужність електроспоживачів підприємства

| № п/п | Найменування обладнання | Марка, тип | Кількість | Потужність двигунів, кВт |
|--------|-----------------------------|-------------------|-----------|--------------------------|
| 1 | Скребковий конвеєр | | 22 | 4 |
| 2 | Мішкопідійомник | | 2 | 2,1 |
| 3 | Просіювач | БУРАТ ПБ-1,5 | 4 | 1,1 |
| 4 | Насос відцентровий | | 1 | 1,5 |
| 5 | Парогенератор | | 1 | 280 |
| 6 | Обсмажувальна машина | GELGOOG | 3 | 120 |
| 7 | Машина для внесення добавок | GELGOOG | 1 | 0,75 |
| 8 | Пакувальна машина | Дніпро | 4 | 2,3 |
| 9 | Місильна машина | GELGOOG | 1 | 7,5 |
| 10 | Розкатувальна машина | GELGOOG | 1 | 1,1 |
| 11 | Формуюча машина | GELGOOG | 1 | 1,5 |
| 12 | Холодильна машина | Polair BGS 535 S | 1 | 6,6 |
| 13 | Калібрувальна машина | GELGOOG | 1 | 0,75 |
| 14 | Транспортер | | 4 | 0,75 |
| 15 | Місильна машина | Fimar 12CNS | 3 | 2,25 |
| 16 | Гриль | Fimar PV 50 L 1ph | 6 | 1,68 |
| Усього | | | | 433,205 |

Потужність трансформаторів S , кВА, обчислюємо за формулою

$$S = \frac{\Sigma P * J}{\cos \phi} \quad (14.6)$$

де ΣP – сумарна потужність електроспоживачів, кВт; J – коефіцієнт неспівпадіння максимальних навантажень окремих споживачів, $J = 0,9 - 0,95$; $\cos \phi$ – коефіцієнт потужності електроспоживачів після компенсації, $\cos \phi = 0,95$.

$$S = \frac{433,205 * 0,9}{0,95} = 410,4$$

Враховуючи, що силові трансформатори випускають стандартної потужності, рекомендується обирати трансформатор з найближчою більшою, ніж розрахункова потужність. Враховуючи умови експлуатації трансформаторів, бажано обирати два трансформатора однакової потужності без особливого завищення розрахункової потужності.

Обираємо два трансформатори на 1000 кВт ТМ 1000 кВА 10 кВ У/Ун-0, Д/Ун-11

Таблиця 14.2 - Установлена потужність освітлювальних приладів

| Приміщення | Питома потужність за нормативом, P_0 , Вт/м ² | Площа приміщень, м ² | Необхідна потужність Вт |
|---|--|---------------------------------|-------------------------|
| Виробничі приміщення | 15 | 950 | 14250 |
| Підсобні приміщення, склади | 7 | 575 | 4025 |
| Адміністративні приміщення, лабораторія | 15 | 356 | 5340 |
| Вантажний майданчик | 4 | 116 | 464 |
| Площа подвір'я | 1,5 | 4598 | 6897 |
| Усього Вт/мВт | | | 30976/44 |

Необхідну потужність освітлювального навантаження розраховуємо за формулою

$$P_0 = 30,97 * 0,85 = 26,32 \text{ кВт}$$

14. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО – ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Сьогодні бізнес все частіше стикається з проблемою мінімізації енергоспоживання. Це можна пояснити нестабільною економічною ситуацією в країні та стрімким зростанням цін на електроенергію та газ, що в свою чергу відіграє дуже важливу роль для кожного бізнесу. Кожна компанія знайде вихід у різних ситуаціях, але найкращий спосіб вирішити подібні проблеми – під час проектування. Крім того, важливим питанням, з яким стикаються всі підприємства, є максимальне використання природного освітлення. В даний час можна знайти такі інженерні рішення, як фарбування і фарбування приміщення в світлі відтінки, а також регулярне миття вікон і світильників. Це призводить до зменшення спалювання трубок до 90% влітку та до 18% взимку. Крім того, використовуючи для освітлення кімнати люмінесцентні лампи та світлодіодні лампи, у порівнянні зі звичайними лампами розжарювання, серпанок дозволяє знизити споживання енергії в кілька разів.

Для зменшення енергоспоживання рекомендуються такі рішення, а саме:

- Встановити датчики освітлення
- Контролюйте чистоту кожного вікна за допомогою пристосувань для чищення, світлі стіни і відкриті штори
- Керуйте вимиканням світла, коли воно не потрібне
- теплозахист будинку: встановлення сучасних склопакетів, Утеплення підлоги, стін та ін.
- Енергозберігаючі лампи кімнатні та вуличні
- Пропагувати важливість дбайливого використання електроенергії та навчання співробітників компанії.

Важливим моментом є економія газу. Як зазначають експерти, ця проблема відразу зникає, якщо замінити газове обладнання на електричне — за умови, що при цьому не використовується газ. Крім того, багато років використовуються газові лічильники та утеплення приміщень – за словами фахівців, це економить ресурси газу. Встановлення датчиків термостатів або використання органічного палива може допомогти підвищити енергоефективність вашого бізнесу.

Не менш важливим є збереження води. Економії води можна досягти шляхом ремонту або модернізації старої сантехніки, встановлення сучасної сантехніки, встановлення та використання різноманітних датчиків та лічильників. Також важлива увага до повторного використання води. Для систематизації енергозбереження на підприємствах необхідно встановити високоточні прилади обліку електроенергії. Це дозволить отримати всю структуру енергоспоживання та вжити заходів щодо зменшення споживання

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 94 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

енергоресурсів. Крім того, ефективно проведений енергоаудит допоможе виділити заходи, які можна виконати з найменшими витратами, і визначити економічний ефект від тієї чи іншої операції, спрямованої на зниження споживання електроенергії. Ще одним важливим напрямком роботи із забезпечення енергозбереження на підприємствах є навчання енергозберігачів правильному та економічному використанню електроприладів, починаючи з комп'ютерів та іншої оргтехніки.

Практика організації методів енергозбереження показує, що енергозбереження є найбільш клопітною справою керівників підприємств. Більшість працівників навіть не замислюються про підвищення енергоефективності. Тому потрібно проводити аудити і постійно вчити їх економити. У цьому випадку найефективнішим рішенням буде введення нової посади – відповідального за енергетику. Це професіонал, в обов'язки якого входить: розробка правил оптимального споживання електроенергії та впровадження енергозберігаючих заходів на підприємствах. Інші організаційні методи: Для підвищення енергоефективності фахівці рекомендують ділити великі приміщення на зони та встановлювати індивідуальні лічильники електроенергії в кожній зоні. Щомісяця реєструйте рахунок за електроенергію і записуйте його в спеціальний щоденник. Таким чином можна відстежувати динаміку та виявляти проблемні області. У свою чергу, це дозволить приймати ефективні управлінські рішення.

Обладнання, не передбачене проектом будівлі, повністю заборонено. Йдеться не лише про підвищення енергоефективності, а й про захист об'єктів від пожежі.

На підприємствах, що виробляють продукцію з картоплі, рекомендується застосовувати осмотичне зневоднення. Одним із важливих факторів, що сприяють зменшенню жиру, є максимальна щільність картоплі, яка пов'язана з вмістом у ньому сухої речовини. Збільшити вміст сухої речовини бульб на 1%, збільшити виробництво тріски на 14 кг на тону сировини, зменшити вміст жиру на 2%, а вміст менше 20% - вологих і густих. Одним із способів збільшення сухої речовини картоплі є обробка скибочок картоплі перед смаженням розчином солі (осмотична дегідратація).

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 95 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

15. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Планувальні рішення. Конструктивна схема виробничого корпусу – будівля підприємства з залізобетонним перекриттям яка має сітку колон бхбм та висота цеху 4,1 м.

Конструктивні рішення. Монолітні фундаменти під стіни корпусу. Колони збірні, залізобетонні, квадратного перерізу розміром 400х400 мм. Стіни зовнішні самонесучі, з цегли, які мають товщину 510 мм.

Передбачено перегородки з цегли, які мають товщину 250 мм. Так як у виробничому приміщенні може бути висока вологість, зовнішні стіни виконані з повнолітої глиняної цегли марки 100.

Оздоблення будівлі. Внутрішні поверхні стін захищені штукатуркою. На стіни приміщення кладуть білу глазуровану плитку, стелю фарбують в білий колір, створюють передумови для підтримання чистоти, підвищується рівень освітлення приміщення за рахунок відбитого світла. Крівля корпусу складається з збірних ребристих плит, 2 шари гідробар'єру з бітумною мастикою, шви заповнюють рідким склом з додаванням ущільненої добавки. Підлога з бетону, також підлога обкладена кислотійкою плиткою. Вікна металопластикові для збереження тепла в приміщенні. Двері металопластикові та дерев'яні.

Всі майданчики для обладнання – металеві. Обладнання розташовується по осі по відношенню один до одного .

Проектні рішення приймалися таким чином, щоб зберегти послідовність технологічних процесів. На початку будівлі запроектовано склади для зберігання сировини, а також приміщення для її підготовки. По завершенню підготовчих операцій запроектовано приміщення виробничого цеху. Цех проектувався таким чином, щоб вільно розташувалися усі виробничі лінії.

Після завершення технологічних ліній передбачено склад готової продукції та експедицію. В експедиції запроектовано рампу для під'їзду двох автомобілів. З метою дотримання вимог з пожежної безпеки будівля цеху має декілька входів та виходів.

Поруч з виробничим цехом збудована адміністративна будівля, де розташовані всі адміністративні приміщення. Будівництво окремого приміщення для адміністрації підприємства зумовлено тим, що б отримати максимально комфортні умови для праці робітників, без стороннього шуму.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 96 |

16 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Сьогодні відходи всіх підприємств значною мірою забруднюють навколишнє середовище, завдаючи серйозної загрози воді, повітрю та землі. Сьогодні перед усіма підприємствами стоїть завдання розробки заходів щодо захисту навколишнього середовища та зменшення відходів. Різні вчені та експерти розробили достатньо програм і заходів, за допомогою яких компанії можуть очищати власні стічні води, очищати повітря та економити енергію. Кожен бізнес повинен мати свій екологічний паспорт. Усі підприємства, які викидають відходи в атмосферу, мають певні допустимі норми викидів. Усі ці викиди контролюються обласними екологічними комітетами та місцевими. До складу комісії входять екологи підприємства, головні механіки та інженери. Для заводів харчових концентратів характерні наступні викиди: борошняний пил, діоксид азоту та оксид вуглецю від топкових викидів, викиди аміаку та фреону від компресорів, газу від компресорних установок для стисненого повітря, що використовується аерозольного транспортування сировини; газу сушильних агентів.

Сьогодні підприємства встановлюють адсорбери або фільтри, щоб мінімізувати відсоток продуктів згоряння, що викидаються в навколишнє середовище. Основним джерелом викидів в атмосферу є продукти згоряння палива для забезпечення роботи печей і парових котлів. Багато оксидів азоту та вуглецю потрапляє в атмосферу, оскільки газ використовується для роботи. Для вирішення цієї проблеми пропонується замінити старі газові пальники на сучасне обладнання з автоматичним регулюванням повітря та газу, що дасть змогу повністю спалити шкідливі речовини та знизити токсичність газів, що викидаються в атмосферу. Підприємствам пропонується проводити заходи з озеленення на своїх територіях, тобто висаджувати дерева та різні кущі. Зелені зони мають відігравати певну роль у запобіганні пилу на підприємствах. Підприємство використовує воду з міського водопроводу. Підприємства також мають власні свердловини на випадок аварійних ситуацій.

Повністю відпрацьована вода скидається в каналізацію. Підприємства харчової промисловості споживають велику кількість води, яка може бути використана не тільки для виробничих потреб у процесі виготовлення продукції, а й для очищення виробничого обладнання, трубопроводів, котлів кормопостачання, тари, гігієнічних і побутових потреб підприємств. Тому доцільно розглядати повторне використання води в тих процесах, де це дійсно можливо, оскільки це дозволить зменшити споживання води. Стічні води, що надходять у каналізацію, перед надходженням у міську каналізаційну мережу повинні

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Арк. |
| | | | | | | | | | 97 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | |

проходити механічну очистку сітками. Крім того, стічні води не повинні містити небезпечних бактерій і токсичних забруднюючих речовин, таких як нафтопродукти. З метою запобігання забрудненню ґрунтів сміття, рідкі та тверді відходи, що утворюються в результаті виробничої діяльності підприємств, регулярно збираються та вивозяться на території підприємства.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 98 |
| <i>Змн.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

17. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, гігієнічно-екологічних і медичних профілактичних заходів і засобів, спрямованих на охорону життя, здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Охорона праці керується Конституцією України, законами України: «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», Кодексом законів про працю та іншими законодавчими та нормативними актами. Складовими охорони праці є трудове законодавство, промислова гігієна і техніка безпеки, використання технологічних засобів у виробничих процесах, у тому числі пожежна безпека.

Основні нормативно-правові документи, що регламентують охорону праці:

1. Конституція України від 28 червня 1996 р.
2. Закон України „Про охорону праці» від 21 листопада 2002 р. №229-IV, який пере затверджений з змінами і доповненнями постановою Кабінету Міністрів України від 17 червня 2015 року №423
3. Закон України “Про пожежну безпеку” від 17 грудня 1993 року № 3747 XII.
4. Правила пожежної безпеки в Україні (ДНАОП 0.01 – 1.01 – 95).
5. Правила охорони праці на автомобільному транспорті (ДНАОП 0.00 – 1.28 – 97).
6. Кодекс Законів про працю та інші нормативні документи (правила, норми, інструкції).

Світло

При проектуванні підприємства харчової промисловості передбачається, що Природне освітлення через вікна та штучне освітлення за допомогою люмінесцентних ламп Освітлення в приміщенні виробництва ламп повинно відповідати нормам і Правила, викладені в ДБН В.2.5-28-2018 - «Природні та штучні Також передбачено аварійне освітлення для постійного використання Робота в разі технічної несправності або аварії

До освітлення висуваються такі вимоги:

- достатня освітленість робочого місця;
- відсутність тіней;
- захист від сліпучої дії джерела світла;
- рівномірне освітлення;
- вірний вибір напрямку світла.

Вентиляція

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 99 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Місцева витяжна вентиляція використовується для захоплення та видалення небезпечних матеріалів там, де вони утворюються. Місцева припливна вентиляція покращує мікроклімат в замкнутій зоні приміщення.

Електробезпека

Електробезпека від випадкового доторкання до струмоведучих частин забезпечується такими технічними засобами і методами, які можуть застосовуватися окремо або в поєднанні один з одним:

- Встановлювати огорожі та блокувати їх двигунами під час обслуговування на робочих камерах і машинах.
- Ремонт та обслуговування всього електрообладнання Робити це потрібно після відключення електромережі і обнулення, Використовувати засоби індивідуального захисту.

Вимоги до допоміжних приміщень

На підприємствах харчової промисловості дотримуватись чинних будівельних норм і правил ДБН В.2.2-28:2010, що регламентують загальні побутові приміщення та обладнання (гардеробні, душові, туалети, туалети, курильні, місця особистої гігієни працівників, розваги, обладнання для питного водопостачання), спеціальні побутові приміщення та обладнання (приміщення та обладнання для охолодження або обігріву працівників, знежирення, миття та чищення спецвзуття, заклади видачі гігієни та робочого одягу, санвузли для рук і ніг, а також підприємства громадського харчування та медпункти). Склад і кількість побутових приміщень і обладнання залежить від групи виробничих процесів, що визначається їх гігієнічними властивостями. При розміщенні житлових приміщень передбачте опалювальний перехід між ними та виробничими приміщеннями.

Роздягальні робочого одягу для будь-яких типів камер зберігання повинні бути відокремлені від роздягалень повсякденного одягу.

Душ слід розміщувати в кімнаті, що примикає до роздягальні, зазвичай між робочою та домашньою роздягальнями. Біля душу слід передбачити фартухи. Туалет розташовують в окремому приміщенні, прилеглому до гардеробної, або в гардеробній; якщо дозволяють санітарно-гігієнічні та виробничі умови, частину умивальників (до 20% від розрахункової кількості) краще розташувати на вільній території біля робоча зона. Туалет не повинен перевищувати 75,0 м від найдалшого робочого місця в будівлі і не більше 150,0 м від робочого місця в межах підприємства. У той час як адміністративні та сімейні приміщення розміщені в окремих будівлях, туалети для виробничого процесу встановлені в середині магазину. Площа місця для роздягання визначається з розрахунку 0,02 м² для жінок на зміну, але не менше 4,0 м².

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Арк. |
| | | | | | | | | | 100 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | |

У зоні роздягання є лавки з гачками над кожною. Позиція роздягання визначається по 3 позиції в кожній кабінеті. Залежно від технічної частини проекту передбачені місця для відпочинку в робочий час. Площа цих приміщень розраховується з розрахунку 0,2 м² на одного працюючого на максимальну зміну, але не менше 18 м². Також слід зазначити, що на підприємстві необхідно регулярно проводити навчання з охорони праці. Ситуацію пояснив головний інженер з охорони праці підприємства. Усі працівники під час чергування та регулярно проходять інструктаж з охорони праці, а саме: надання першої допомоги потерпілим при нещасних випадках, правила поведінки персоналу в надзвичайних ситуаціях.

Розрізняють такі типи інструктажу: вступний, початковий, повторний, позаплановий і цільовий. Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці або в спеціально обладнаному для цього приміщенні з використанням сучасних технічних засобів навчання, видається навчальний посібник за програмою, встановленою службою охорони праці. Програма навчання та тривалість затверджуються керівником підприємства. Вступний інструктаж записується в журналі *Записуйтеся на вступний інструктаж з питань охорони праці та заощаджуйте* Відділом охорони праці або відповідальним за виконання працівником *Вступний інструктаж, наказ про прийом на роботу*.

Первинний інструктаж.

- Первинний інструктаж проводиться до початка роботи безпосередньо на робочому місці з працівником
 - новоприйнятим (постійно чи тимчасово) на підприємство або до фізичної особи, яка використовує найману працю;
 - який переводиться з одного структурного підрозділу підприємства до іншого; який виконуватиме нову для нього роботу;
 - відрядженим працівником іншого підприємства, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві.
- Первинний інструктаж проводиться з учнями, курсантами, слухачами та студентами навчальних закладів: до початка трудового або професійного навчання;
- перед виконанням кожного навчального завдання, пов'язаного з використанням різних механізмів, інструментів, матеріалів тощо.

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

Повторний інструктаж.

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Арк. |
| | | | | | | | | | 101 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | |

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

Повторний інструктаж проводиться в терміни, визначені нормативно-правовими актами з охорони праці, які діють у галузі, або роботодавцем (фізичною особою, яка використовує найману працю) з урахуванням конкретних умов праці, але не рідше: на роботах з підвищеною небезпекою - 1 раз на 3 місяці; для решти робіт - 1 раз на 6 місяців.

Позаплановий інструктаж.

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

- при введенні в дію нових або переглянутих нормативно-правових актів з охорони праці, а також при внесенні змін та доповнень до них;
- при зміні технологічного процесу, або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці;
- при порушеннях працівниками вимог нормативно-правових актів з охорони праці, що призвели до травм, аварій, пожеж тощо;
- при перерві в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів - для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт - понад 60 днів.

Позаплановий інструктаж учнів, вихованців, слухачів під час трудового та професійного навчання з порушенням ними вимог нормативно-правових актів з охорони праці, що може спричинити або призвело до травм, аварій, пожеж тощо. Позапланове наставництво може здійснюватися індивідуально одним працівником або групою співробітників однієї спеціальності. Обсяг і зміст позапланового навчання визначаються індивідуально залежно від причин і обставин, що призвели до необхідності навчання.

Цільовий інструктаж.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками:

- при ліквідації аварії або стихійного лиха;
- при проведенні робіт, на які відповідно до законодавства оформлюються наряд-допуск, наказ або розпорядження.

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

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Арк. |
| | | | | | | | | | 102 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | |

Цільовий інструктаж.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками:

- при ліквідації аварії або стихійного лиха;
- при проведенні робіт, на які відповідно до законодавства оформлюються наряд-допуск, наказ або розпорядження.

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

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Арк. |
| | | | | | | | | | 103 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | | | | |

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

23. ВНТП 02 – 92. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности. М.: Гипропищепром, 1992. 139.
24. Домарецький В.А, М.В.Остапчук. А.І.Українець технологія харчових продуктів. – К.: НУХТ, 2003. – 572с.
25. Запорожець О.І. Охорона праці / О.І. Запорожець, Г.М. Франчук, І.М. Боровик // Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с
26. Кретов И.Т., Остриков А.Н., Кравченко В.М. Технологическое оборудование предприятий пищекоцентрационной промышленности: Учебник. – Воронеж: Изд-во Воронеж. Ун-та, 1996. – 448 с.
27. Методичні вказівки до складання технологічних схем хлібопекарського, макаронного виробництв у курсовому і дипломному проектах для студентів спец. 7.091702 денної та заочної форм навчання / Уклад.: Н.І. Берзіна, А.І. Скорікова, А.С. Вдовиченко, В.Г.Юрчак. – К.: УДУХТ, 2000. – 48 с.
28. Никитин В.С, Бурашников Ю.М. Охорона труда на предприятиях пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1991. – 350с.
29. Оборудование технологическое для консервной, овощесушильной и пищекоцентрационной промышленности. Отраслевой каталог - М.: ЦНИИТЭлегпищемаш, 1979.- 1107с
30. Сількухонна харчова. Технічні умови: ДСТУ 3583:2015 – [Чинний від 01.07.2017]. – К.: Держстандарт України, 2015 – 15с. (Національний стандарт України).
31. Скурихина М.И. Химический состав пищевых продуктов / под. ред. М.Ф. Нестерина и И.М. Скурихина. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 208 с.
32. Технологія галузі (харчоконцентратне виробництво) [Електронний ресурс]: метод. рекомендації до практич. занять для студ. напряму підготовки 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. / уклад. В. М. Ковбаса, О. Ю. Мельник, І. М. Зінченко, В. А. Терлецька. - К.: НУХТ, 2013. – 35 с;
33. Цукор білий. Технічні умови: ДСТУ 4623-2006– [Чинний від 2006-29-06]. – К.: Держстандарт України.
34. Ковбаса В.М., Дорохович А.М, Хіврич Б.І. Застосування екструзії у виробництві нових харчових продуктів. – К.: УкрІНТЕІ, 1995. – 64 с.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|--|------|
| | | | | | | Арк. |
| | | | | | | 104 |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

ДОДАТКИ
ДОДАТОК А

Інформація про хімічний склад та енергетичну цінність 100г формових картопляних чіпсів з додаванням сої

| | |
|------------------------------|---------|
| Білки | 5,49 |
| Жири | 0,217 |
| Вуглеводи | 20,58 |
| Харчові волокна | 2,82 |
| кальцій | 23,206 |
| фосфор | 85,591 |
| калій | 445,722 |
| магній | 37,266 |
| залізо | 1,227 |
| Вітаміни, мкг: | |
| Каротин (А), мкг | 0,00025 |
| тіамін (В ₁) | 0,3009 |
| рибофлавін (В ₂) | 0,0455 |
| Вітамін В ₄ | 26,7349 |
| Вітамін С | 20,57 |
| Енергетична цінність, ккал | 106,233 |

Інформація про хімічний склад та енергетичну цінність 100г формових картопляних чіпсів з додаванням гороху

| | |
|------------------------------|---------|
| Білки | 4,44 |
| Жири | 0,45 |
| Вуглеводи | 36,1 |
| Харчові волокна | 3,06 |
| кальцій | 12,978 |
| фосфор | 72,36 |
| калій | 472,14 |
| магній | 29,7 |
| залізо | 0,6048 |
| Вітаміни, мкг: | |
| Каротин (А), мкг | 0,0031 |
| тіамін (В ₁) | 0,4356 |
| рибофлавін (В ₂) | 0,0486 |
| Вітамін В ₄ | 22,7286 |
| Вітамін С | 36,4428 |
| Енергетична цінність, ккал | 166,21 |

Інформація про хімічний склад та енергетичну цінність 100г формових картопляних чіпсів з додаванням квасолі

| | |
|-----------|-------|
| Білки | 4,37 |
| Жири | 0,34 |
| Вуглеводи | 29,45 |

| | |
|------------------------------|----------|
| Харчові волокна | 2,47 |
| кальцій | 19,8135 |
| фосфор | 62,112 |
| калій | 193,7675 |
| магній | 25,7275 |
| залізо | 0,5676 |
| Вітаміни, мкг: | |
| Каротин (А), мкг | 0,0003 |
| тіамін (В ₁) | 0,3479 |
| рибофлавін (В ₂) | 0,0403 |
| Вітамін В ₄ | 21,4432 |
| Вітамін С | 27,1165 |
| Енергетична цінність, ккал | 138,34 |

ДОДАТОК Б
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Проректор з наукової роботи НУХТ
к.т.н., доцент

_____ С.В.Токарчук

« » _____ 2023 р.

РЕЦЕПТУРА

Формові картопляні чіпси

Чіпси картопляні, формові з додаванням бобової сировини
(згідно з ДСТУ – 4608:2006)

Чинна з _____ 2023 р.

Виробляється за вимогами ДСТУ – 4608:2006

РОЗРОБЛЕНО:

д.т.н., завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

_____ В.М. Ковбаса

« » _____ 2023 р.

Магістрант

_____ А.Р. Турчин

« » _____ 2023 р.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА

Формові картопляні чіпси з додаванням бобової сировини, відносяться до виробів з великим вмістом білку.

Виробляються масою 0,004 кг.

Допускають до реалізації упакованими в пакувальні матеріали, дозволені до використання МОЗ України.

1.1. Органолептичні показники якості

Таблиця 1 - Органолептичні показники якості чіпсів з додаванням бобової сировини

| Назва показника | Характеристика для продукту: |
|------------------|--|
| | Порошкової сировини чіпсів і снєків |
| Зовнішній вигляд | Пластинки прямокутної і квадратної форми, черепашки, ріжки, спіральки тощо відповідно до розмірів, зазначених у технологічній інструкції виробника. На поверхні чіпсів (снєків) дозволено наявність сухих ароматизаторів, прянощів |
| Колір | Жовтий, золотисто-жовтий, кремовий різних відтінків, притаманних сировині, що її використовують |
| Смак і запах | Притаманні конкретній назві продукту залежно від використаної сировини і застосованих добавок (ароматизаторів), прянощів. Не дозволено сторонні присмак і запах |
| Консистенція | Хрустка, ламка, крихка |

Таблиця 1.2 Фізико-хімічні показники

| Назва показника | Норми |
|--|--|
| | для чіпсів та снєків з порошкової сировини |
| Масова частки вологи, %, не більше ніж | 5,0 |
| Масова частка жиру, %, не більше ніж | 33,0 |
| Масова частка хлоридів, %, не більше ніж | 3,0 |
| Масова частка мінеральних домішок (піску), не більше ніж | 0,01 |

| | |
|---|--------------|
| Наявність сторонніх домішок | Не дозволено |
| Наявність скибочок із залишками шкірки (така, що становить довжиною більше 10 мм по краю скибочки), % від маси, не більше ніж | - |
| Наявність ламаних і надламаних скибочок, пластин (прохід крізь сито з розмірами отворів 20 мм, %, не більше ніж | 10,0 |
| Зараженість шкідниками хлібних запасів | Не дозволено |

2. Співвідношення частин сировини по масі на 100 кг

Таблиця 3 - Співвідношення частин сировини по масі на 100 кг борошна

Рецептура чіпсів картопляних з горохом

| Найменування сировини | Витрати сировини, кг, при приготуванні тіста: |
|------------------------|---|
| Суха картопляна крупка | 41,4 |
| Борошно горохове | 7,2 |
| Сіль | 1,2 |
| Вода | 50,2 |
| Разом | 100,0 |

Рецептура чіпсів картопляних з соєю

| Найменування сировини | Витрати сировини, кг, при приготуванні тіста: |
|------------------------|---|
| Суха картопляна крупка | 25,4 |
| Борошно сої | 6,7 |
| Сіль | 0,7 |
| Вода | 66,7 |
| Разом | 100,0 |

Рецептура чіпсів картопляних з квасолею

| Найменування сировини | Витрати сировини, кг, при приготуванні тіста: |
|------------------------|---|
| Суха картопляна крупка | 33,4 |
| Борошно квасолі | 6,95 |
| Сіль | 0,95 |
| Вода | 59,1 |
| Разом | 100,0 |

Термін придатності чіпсів –до одного року.

4. Інформацію про хімічний склад та енергетичну цінність чіпсів з додаванням бобової сировини наведено у додатку А.

ДОДАТОК В
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Проректор з наукової роботи НУХТ

к.т.н., доцент

_____ С.В.Токарчук

« »

2023 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

на виробництво формових чіпсів з додаванням бобової сировини

Чинна з “__” _____ 20__р

Рекомендована до затвердження Спеціалізованою дегустаційною комісією
Укрхлібпрому

Акт № 2

“__” _____ 20__р

від

1. Вступна частина

Ця технологічна інструкція поширюється на виробництво формових чипсів, які виробляють з картопляної крупки та іншої сировини за рецептурою.

2. Характеристика готової продукції

Якість формових чипсів з додаванням бобової сировини повинна відповідати ДСТУ 4608:2006.

Чіпси виробляють масою 0,004 кг.

3. Перелік сировини

Для виробництва чипсів використовується така сировина:

- суха картопляна крупка ТУУ 15,3-31637026-001:2008;
- горохове борошно ДСТУ 7701:2015;
- сіль кухонна згідно ДСТУ 3583:2015;

Якість сировини повинна відповідати вимогам діючої на неї нормативно-технічної документації та “Медико-біологічним вимогам і санітарним нормам якості продовольчої сировини і харчових продуктів”, затверджених 01.08.89. № 5061-89 за показниками безпеки.

4. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

4.1. Готування сировини до виробництва

Підготовка сировини до виробництва проводиться згідно з «Правилами з організації та ведення технологічного процесу на підприємствах харчових концентратів.

Сіль проходить додаткове подрібнення, потім проходить процес просіювання. Іншу сипучу сировину просіюють.

4.2. Таблиця витрати сировини по стадіях технологічного процесу з параметрами

Тісто для чіпсів формових з додаванням бобової сировини замішуються в тістомісильній машині. Рецепт на 100 кг та режим приготування тіста 1.

Таблиця 1 - Рецепт та режим приготування тіста

| Назва сировини та показників технологічного процесу | Витрати сировини та параметри технологічного процесу |
|---|--|
| Суша картопляна крупка | 41,4 |
| Борошно горохове | 7,2 |
| Сіль кухонна | 1,2 |
| Вода, кг | 50,2 |
| Тривалість замішування тіста, хв | 7 |
| Вологість тіста, % | 39 |

4.3. Опис етапів технологічного процесу

Спочатку всі сухі компоненти завантажуються в дозатор сипких компонентів після чого, сировина надходить в тістомісильну машину періодичної дії Fimar 12CNS, де перемішуються до однорідного стану протягом 2хвилин. Потім туди додається вода та замішується тісто протягом 5 хвилин.

Після замішування тісто розкатується в джгути та нарізається на шматочки приблизно 10 г. кожен на столах. Шматочки тіста розкладаються на гриль PV 50 L lph, по 9 шматочків на одну робочу поверхню, після чого випікаються за температури 160°C за протягом 180 секунд. Після випікання чіпси знімають з гриля та розкладають на столі для охолодження, після чого їх пакують в поліетиленову плівку.

ДОДАТОК Г

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

88

**Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів**

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

Квітень – Травень 2022 р.

Частина 1

24. Вибір упаковки для комплексних хлібопекарських поліпшувачів

Денис Цюрпита, Антон Турчин, Олена Білик
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Серед існуючих способів подовження терміну зберігання харчових продуктів або сировини для харчових продуктів є пакування у полімерну плівкову. Найширшого використання набуло пакування під вакуумом та застосування упаковок із створеним в середині модифікованим газовим середовищем (МГС).

Матеріали і методи. Об'єктом досліджень було обрано комплексний хлібопекарський поліпшувач (КХП) «Свіжість мінеральна», що зберігався у полімерній упаковці типу пакетів-саше протягом 1 року. Сорбент для виготовлення пакетів-саше – оксид заліза як один з найбільш поширених матеріалів для поглинання кисню. За рекомендаціями виробників для виготовлення пакетів-саше підібрано плівку етиленвінілацетатну – EVA (20 мкм). Пакети-саше з плівки виготовляли розміром 10x15 мм, 20x30 мм та 40x60 мм. В готові пакетики поміщали по 4 грами порошку оксиду заліза та 0,6 см³ води, проводили його герметизацію та розміщували цей пакетик з поглиначем кисню в пакет з КХП, який зберігали протягом року. Пробні лабораторні випікання хлібобулочних виробів з свіжоприготовленим КХП та КХП, який зберігався протягом року, й оцінку їх якості проводили згідно загальноприйнятих методик. КХП дозували у кількості 1,5 % до маси борошна.

Результати. Встановлено, що використання КХП свіжоприготовленого і КХП, який зберігався протягом року з поглиначем кисню з геометричними розмірами 40x60 мм подовжує тривалість зберігання готових виробів з пшеничного борошна однаково. Органолептичну оцінку впливу розробленої ПКС «Солодок» на ступінь черствіння здійснювали за 8-бальною шкалою і встановлено, що вироби після 72 год зберігання отримали однакову кількість балів – 6 балів. Дослідженнями встановлено, що у разі застосування комплексних хлібопекарських поліпшувачів зменшується кришкватість, збільшується набухання та покращуються реологічні властивості м'якшукки, що дозволяє подовжити термін збереження виробами свіжості протягом 72 год.

Висновки. Отже, проведені дослідження свідчать, що застосування пакетів-саше з плівки етиленвінілацетатну — EVA, товщиною 20 мкм, з поглиначем кисню, сприяє збереженню технологічних властивостей КХП протягом його зберігання. Підібраний пакувальний матеріал для пакетів-саше дає змогу поглиначам адсорбувати кисень з внутрішнього простору споживчої упаковки з КХП. Також було визначено оптимальні номінальні розміри пакетика-саше з поглиначем кисню.

Література

1. Гавва, О. М. Вибір оптимальної упаковки для харчових продуктів – ефективне рішення для збереження ресурсів та мінімізації впливу на навколишнє середовище / О. М. Гавва, Н. В. Кулик // Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентоздатності : матеріали VIII Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції, 12 вересня 2019 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2019. – С. 95–97.