

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
Факультет митної справи матеріалів та технологій
Кафедра технологій і обладнання переробних виробництв

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

**ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА ХАЛВИ
СОНЯШНИКОВОЇ ВАНІЛЬНОЇ**

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Харчові технології»

Виконав: здобувач вищої освіти
групи ХТ-41
Ковальчук Микола Володимирович

(підпис)

Керівник:
д.т.н., професор
Дударєв Ігор Миколайович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 2021 р.
к.т.н., доцент
Гарант освітньої програми:
Сай Володимир Анатолійович

(підпис)

Луцьк – 2021 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій
Кафедра технологій і обладнання переробних виробництв
Ступінь вищої освіти: бакалавр
Галузь знань: 18 Виробництво та технології
Спеціальність: 181 Харчові технології
Освітня програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТОПВ,

к.с.-г.н., доцент

_____ С.Є. Голячук

« ____ » _____ 2021 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Ковальчуку Миколі Володимировичу

1. Тема кваліфікаційної роботи: Проєкт цеху з виробництва халви соняшникової ванільної.
Керівник роботи: д.т.н., професор Дударев Ігор Миколайович
затверджені наказом вищого навчального закладу від 28 грудня 2020 р. № 537-05-35.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 10 червня 2021 р.
3. Вихідні дані до роботи: розробити проєкт цеху з виробництва халви соняшникової ванільної для задоволення потреб споживачів для території із чисельністю населення 2,5 млн. осіб, якщо: середньорічна норма споживання продукції – 0,3 кг/особу; поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 0,9; на цій території є виробництво халви – 210 т/рік; на цю територію протягом року завозиться халва з інших територій у кількості 220 т/рік; прогнозована кількість халви, що буде вивезена на інші території протягом року, – 40 т/рік; кількість робочих днів у календарному році – 250 днів; коефіцієнт використання потужності виробництва – 0,95.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): проаналізувати стан виробництва халви в Україні та світі, дослідити її асортимент; подати характеристику сировини та вимоги до показників якості готової продукції; розрахувати потребу населення в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва та розрахувати рецептуру і енергетичну цінність халви соняшникової ванільної; скласти машино-апаратну схему виробництва та підібрати технологічне обладнання в лінію; розрахувати площі виробничого та побутового призначення цеху, складських приміщень; розробити компоновальний план цеху з розташуванням обладнання в апаратному відділенні; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.
5. Перелік графічного матеріалу (5 аркушів формату А1): показники якості основної сировини та готової продукції; технологічна схема виробництва халви соняшникової ванільної; рецептура виробництва халви соняшникової ванільної; машинно-апаратна схема виробництва халви соняшникової ванільної; план розташування технологічного обладнання лінії виробництва халви соняшникової ванільної.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Панасюк С.Г., доцент кафедри ТОПВ		

7. Дата видачі завдання: 02 лютого 2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Аналіз стану виробництва продукції в Україні та світі, дослідження асортименту продукції.	02.02.21-25.02.21	
2	Формування вимог до сировини та готової продукції. Розрахунок потреб населення в продукції цеху.	26.02.21-14.03.21	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва.	15.03.21-05.04.21	
4	Технологічні розрахунки.	06.04.21-25.04.21	
5	Складання машино-апаратної схеми виробництва та підбір технологічне обладнання в лінію.	26.04.21-10.05.21	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання.	11.05.21-21.05.21	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва.	22.05.21-29.05.21	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.	30.05.21-05.06.21	
9	Оформлення пояснювальної записки та креслень.	06.06.21-10.06.21	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	11.06.21-15.06.21	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування.	11.06.21-15.06.21	

Здобувач вищої освіти _____ (Ковальчук М.В.)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Дударев І.М.)

АНОТАЦІЯ

Ковальчук М. В. Проект цеху з виробництва халви соняшникової ванільної.
Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології». Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2021.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, п'яти розділів, загальних висновків та списку використаних джерел.

У кваліфікаційній роботі бакалавра розроблено проект цеху з виробництва халви соняшникової ванільної. У роботі проаналізовано сучасний стан виробництва халви; представлено огляд асортименту халви; визначені вимоги до сировини та сформовані вимоги до органолептичних та фізико-хімічних показників якості халви; розраховано необхідну добову продуктивність цеху із виробництва халви. Також описано технологію виробництва халви соняшникової ванільної та складено технологічну схему виробництва. Розраховано рецептуру виробництва халви соняшникової ванільної та її енергетичну цінність. Складена машинно-апаратурна схема виробництва халви та підібране технологічне обладнання. Розраховані площі приміщень побутового та виробничого призначення цеху виробництва халви. Розроблено компоувальний план цеху та розташування обладнання у ньому. Складені схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва халви. Розглянуті питання екологізації виробництва кондитерських виробів та організації охорони праці на виробництві, визначені небезпечні виробничі фактори та запропоновані заходи щодо безпечної організації робочого місця.

Ключові слова: халва, насіння соняшника, асортимент халви, рецептура халви, технологія виробництва халви.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка Проект цеху з виробництва халви соняшникової ванільної	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Ковальчук М.В.					Д	3	85
Перевір.	Дударев І.М.							
Н. контр.	Панасюк С.Г.							
Затверд.	Голячук С.Є.							
						ЛНТУ, каф. ТОПВ,	ФММТ гр. ХТ-41	

ANNOTATION

Kovalchuk M. V. Project of the shop for the production of sunflower vanilla halva. Manuscript.

Bachelor thesis of the educational program «Food Technologies» specialty 181 «Food Technologies». Lutsk National Technical University. Lutsk, 2021.

The bachelor thesis consists of an introduction, five chapters, conclusions and references.

In the bachelor thesis the shop project for production of sunflower vanilla halva is developed. The current state of halva production is analyzed in the thesis; an overview of the range of halva is presented; the requirements for raw materials and for organoleptic and physical and chemical quality indicators of sunflower vanilla halva were determined; the productivity of the halva shop was calculated. The production technology of sunflower vanilla halva is also described and the technological scheme of production is made. The recipe for the production of sunflower vanilla halva and its energy value are calculated. The machine-equipment scheme of halva production is made and the technological equipment is selected. The areas of the halva production shop are calculated. The shop plan and equipment location are developed. Schemes of techno-chemical and microbiological control of halva production are made. The ecological issues of halva production and organization of labor protection are considered. The dangerous production factors are identified and safe organization of the workplace is proposed.

Key words: halva, sunflower seeds, halva range, halva recipe, halva production technology.

					ХТ.BCX.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ХАЛВИ.....	9
1.1 Асортимент і характеристика халви.....	9
1.2 Характеристика сировини для виробництва халви.....	12
1.3 Показники якості халви соняшnikової ванільної.....	20
1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується.....	26
1.5 Висновки до розділу 1.....	27
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	28
2.1 Опис технології виробництва халви соняшnikової ванільної.....	28
2.2 Технологічні розрахунки.....	33
2.2.1 Розрахунок рецептури халви соняшnikової ванільної.....	33
2.2.2 Розрахунок енергетичної цінності халви соняшnikової ванільної.....	45
2.3 Машинно-апаратна схема виробництва халви.....	48
2.4 Підбір технологічного обладнання.....	51
2.5 Висновки до розділу 2.....	55
3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	56
3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху.....	56
3.2 Розроблення компонувального плану цеху.....	58
3.3 Розроблення плану відділень цеху та розташування обладнання.....	60
3.4 Висновки до розділу 3.....	61
4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА.....	63
4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль.....	63
4.2 Висновки до розділу 4.....	70
5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	71
5.1 Екологізація виробництва.....	71

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2 Організація охорони праці на виробництві.....	76
5.3 Висновки до розділу 5.....	79
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	81

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

ВСТУП

У населення України цукрові кондитерські вироби користуються великим попитом. До асортименту цукрових кондитерських виробів відносяться фруктовоягідні вироби, мармелад, карамель, драже, шоколад, зефір, різноманітні цукерки, батончики, ірис та східні солодощі. Ці вироби мають низку переваг у порівнянні з іншими продуктами харчування, зокрема хороші органолептичні показники та доступність. Серед широко асортименту цукрових кондитерських виробів особливе місце займає халва [1].

Халва – це найбільш популярні східні солодощі серед усіх верств населення, що має шарувато-волокнисту структуру. Халва утворена тонкими волокнами збитої карамельної маси із піноутворювачами та із додаванням розтертого смаженого насіння соняшника чи інших культур. У перекладі з арабської халва означає «солодощі». Цей кондитерський виріб має приємний смак та легко засвоюється. В середньому халва містить 50–54% вуглеводів, 28–30% жирів та 11–13% білків. За вмістом жиру халва наближається до шоколадних виробів, але перевершує їх за вмістом білку. Енергетична цінність 100 г халви, залежно від виду, становить 480–550 ккал. В Україні найбільші потужності з виробництва халви розташовані у регіонах, де вирощується соняшник.

Історія виробництва халви бере свій початок з V століття до нашої ери з Ірану. З цієї держави ці солодощі швидко поширилися на усьому Середньому та Близькому Сході. Разом із тим, кожна з країн Сходу має свої особливості приготування халви. У деяких країнах, зокрема в Єгипті, навіть сьогодні, халва є висококалорійною стравою, яка містить вітаміни і мікроелементи, і її споживають намазаною на хліб із олією за сніданком. Найбільшими виробниками халви на сьогодні є Туреччина, Іран, Афганістан, Греція, Болгарія та Румунія [2–4].

Першим в Україні виробництво халви розпочав кондитер грецького походження Кази на своєму заводі в Одесі. Потужність підприємства сягала 800 кг халви на добу і воно випускало широкий асортимент халви: цукрову, медяну, горіхову, шоколадну, мигдалеву тощо.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно рецептури, основною сировиною для виробництва халви є насіння соняшника, арахісу, горіхів, кунжуту, цукор та патока. Крім того, окремі види халви виготовляють із додаванням ваніліну та какао-продуктів. Ураховуючи рецептурні компоненти, халва буває кунжутна (тахінова), арахісова, горіхова, соняшникова та комбінована (для приготування використовують два та більше видів горіхів та насіння). Також широко поширена глазурована шоколадом халва, згідно рецептури вона може містити цукати, родзинки та інші добавки [5].

Сировина, що використовується для виробництва халви, поділяється на основну та допоміжну. Основною сировиною для виробництва халви є насіння соняшника та кунжуту, ядра арахісу та кеш'ю, патока, солодове коріння, цукор. Допоміжною сировиною для виробництва халви є різноманітні смакові та ароматичні добавки, вода та сіль. В окремих випадках, якщо вміст олії в насінні соняшника низький, тоді використовують соняшкову олію [6].

На сьогодні надзвичайно актуальним є випуск екологічно безпечних кондитерських продуктів. Ці продукти мають містити макро- та мікроелементи, що необхідні для повноцінного і збалансованого харчування людей, і не містити шкідливих домішок та токсинів. Технології виробництва харчових продуктів мають бути енергозберігаючі та безвідходні, а також не надавати шкоди довкіллю. Харчові добавки, які використовуються для виробництва кондитерських виробів, не повинні містити токсичних інгредієнтів, що зумовлюють негативні наслідки для здоров'я людей.

Усі харчові продукти мають проходити сертифікацію, що засвідчує їх якість та безпечність. На упаковці харчових продуктів має міститися повна інформація щодо складу продукту, його виробництва, тривалості та умов зберігання.

Тара та упаковка, які використовуються для харчових продуктів, мають бути багаторазового використання та передбачати можливість вторинного використання. Крім того, упаковка не має негативно впливати на якість та безпечність харчових продуктів.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ХАЛВИ

1.1 Асортимент і характеристика халви

Асортимент ринку халви та східних солодошів в Україні налічує близько 200 найменувань солодошів. Більшість з цих солодошів привертає увагу споживачів екзотичним смаком та зовнішнім виглядом. У структурі ринку східних солодошів в Україні найбільшу частку має халва, що займає близько 74% об'єму продукції (рис. 1.1) [7]. Решта ринку займають інші східні солодоші: борошняні вироби (пахлава, шакер-чурек, кураб'є); м'які цукерки (рахат-лукум, щербет, нуга); карамелізовані солодоші (різні види козинаків).

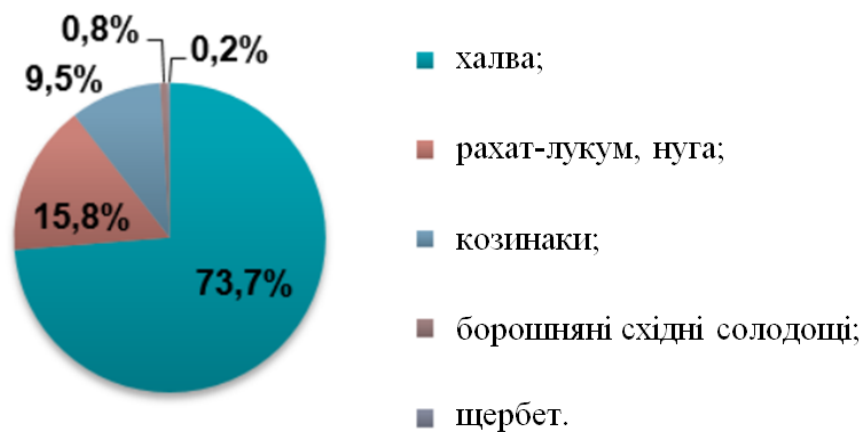


Рисунок 1.1 – Структура ринку східних солодошів в Україні [7]

Найбільш впливовими факторами на розвиток ринку східних солодошів є: валовий збір соняшника, що є сировиною для халви (у 2020 році соняшника зібрано на 2,2 млн т менше, ніж в попередній рік, що зумовило зростання цін на нього); зміна цін на основні рецептурні компоненти солодошів (зросли ціни на цукор, горіхи); збільшення експорту солодошів (вихід на міжнародний ринок вимагає підвищення якості продукції, закупівлю нового технологічного обладнання, що також спричиняє подорожчання продукції); наявність тіньового сектора виробництва східних солодошів (такі виробництва не платять податки, що

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечує для них конкурентні переваги); зростання популярності правильного харчування (солодощі з горіхами та органічними продуктами, які мають позитивний вплив на організм людини); загальний стан економіки країни, якій визначає купівельну спроможність громадян.

В основі класифікації халви є рецептурні компоненти. Ураховуючи склад халви виокремлюють такі її види [8]: соняшникова, тахінна (кунжутна), горіхова, арахісова і комбінована. Крім того, халву розрізняють за видом пакування на фасовану у різні види споживчої тари і вагову. Також асортимент халви залежить від виду ядер і насіння олійних культур, співвідношення між рецептурними компонентами, виду смакових та ароматичних добавок.

У найбільшому асортименті випускається соняшникова халви, яка може бути [8]: цукрова («Цукрова»), ванільна («Ванільна», «Насолода»), шоколадна («Шоколадна»), горіхова («З горіхами»), молочна (з сухим молоком, молочним білком), а також із вмістом соєвого борошна чи білкового концентрату («Кубанська», «Степова»), кукурудзяних паличок («Хрустка»), глазурована шоколадною глазур'ю («Люберецька»), із додаванням родзинок («З родзинками»).

У широкому асортименті також випускають халву тахінну, вона буває [8–15]: ванільна («Ванільна»), шоколадна, з горіхами («З горіхами»), фісташками («Фея»), вафлями («Халва з вафлями») та глазурована шоколадною глазур'ю. Крім того, випускають халву арахісову («Арахісова», «З родзинками», «З горіхами», «Ароматизована») з додаванням ванільної есенції, какао-порошку чи кукурудзяних паличок. Горіхову халву випускають із додаванням какао-порошку («Горіхова», «Індійський шоколад»). Комбінована халва представлена на ринку продукцією «Східна», «Любительська», «Кукурудзяно-арахісова».

Розташування виробництв халви обумовлене наявністю сировинної бази, тому найбільша їх кількість зосереджена у центральному та південно-східному регіонах України, оскільки саме в цих регіонах найбільші площі відведені під соняшник.

Поширеними торговими марками халви в Україні є ТМ «Жайвір», ТМ «Золотий век», ТМ «Дружківська», ТМ «Caramel», ТМ «Fine Life», ТМ «Традиція»

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тощо. Також на ринку України представлена в асортименті халва закордонного виробництва, яка відповідає міжнародним стандартам якості (ISO 22000:2005). Найбільшими експортерами халви є торгові марки «Золотий век» та «Жайвір».

Серед асортименту ТМ «Золотий век» можна виокремити халву з курагою, чорносливом, кокосовою стружкою та в шоколадній глазури. Також ця торгова марка виробляє халву соняшникову для діабетиків на сорбіті.

Із тахінної халви випускають цукерки «Халвинка», які загортають у пакувальні матеріали нового покоління із флоу-пак, що забезпечує їх тривале зберігання. Крім того, українські виробники випускають халву із зародками кукурудзи, з маком, насінням голозерного гарбуза, з додаванням обліпихового шроту і вітамінізовану халву («Бадьорість») з додаванням казеїнату натрію, фосфатидів і комплексу вітамінів (С, В₁, В₂, РР, А, Е).

Також із різних видів халви виробляють палички, що мають довжину 76 і 114 мм та масу 40 і 60 г, які покривають шоколадною глазур'ю. Серед інших розроблений спосіб виробництва халви з подрібненого насіння ненаркотичних сортів коноплі.

До основної сировини для виробництва халви відноситься цукор, патока, ядра соняшника та арахісу, різних видів горіхів і насіння кунжуту [8–15]. Піноутворювачем для виробництва халви є відвар мильного або солодкого кореня, оскільки у них містяться сапонін і гліцеризин. Варто зазначити, що сапоніни є стабілізаторами дисперсних систем, у лікувальному і профілактичному харчуванні їх використовують як засіб, що знижує рівень холестерину у крові. Для покращення аромату та смаку в окремих видах халви використовують ванілін, какао-продукти та інші види сировини.

Під час визначення якості халви встановлюють наявність прогірклого, затхлого та інших присмаків і запахів; також визначають відповідність кольору халви сировині, яка використовується (халва має бути таких кольорів: соняшникова – сірувата, кунжутна – кремова, горіхова – світло-жовта, арахісова – кремова або жовтувато-сірувата). Халва повинна мати шарувату або волокнисту структуру, без потовщених волокон карамельної маси, а також бути крихкою і не

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

містити сторонніх домішок. Масова частка вологи в халві не має перевищувати 4%, а цукрів – до 20%.

Зберігати халву необхідно за температури +18°C і відносній вологості повітря до 70%. За таких умов тривалість зберігання халви становлять: халви кунжутної та глазурованої шоколадною глазур'ю – до 2 місяців; горіхової, соняшnikової, кунжутної, арахісової, комбінованої – 1,5–2 місяці. Особливістю зберігання халви є те, що з неї витікає жир, особливо, коли температура зберігання перевищує рекомендовані значення. Цей жир промаслює обгортку та погіршує зовнішній вигляд халви. У наслідок цього відбувається зволоження поверхні, зумовлене присутністю у халві редуруючих цукрів. Тому халва стає мокрою, липкою та має непривабливий зовнішній вигляд.

Якщо халва глазурована, то це виключає негативний вплив зовнішнього середовища та унеможлиблює витікання жиру. Також серед способів, що зменшують витікання жиру з халви, можна виокремити додавання до рецептури халви сухого молока або молочного білка.

1.2 Характеристика сировини для виробництва халви

Основною сировиною для виробництва халви соняшnikової ванільної є: цукор-пісок, патока крохмальна, соняшnikове ядро (смажене), соняшnikова олія, мильний корінь, ванілін, кислота, сода [16]. Необхідно зазначити, що нормативи соняшnikові ядра та олію в рецептурах на халву встановлюються із розрахунку середнього вмісту олії в обсмаженому ядрі 50–52%. Для кожного конкретного випадку вміст цих двох компонентів змінюється залежно від вмісту олії в ядрах.

Цукор-пісок, який використовується у виробництві халви, має відповідати ДСТУ 2316-93 [17] та ДСТУ 4623-2006 [18]. Його рекомендується зберігати у приміщеннях із відносною вологістю повітря не вище 70%. Обов'язково цукор-пісок необхідно просіювати через сито перед використанням. Для просіювання

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використовуються сита з отворами до 3 мм. У таблицях 1.1 – 1.2 представлені основні органолептичні та фізико-хімічні показники цукру-піску.

У рецептурі халви використовується патока крохмальна, яка має відповідати ДСТУ 4498:2005 [19]. Основні органолептичні показники патоки крохмальної згідно стандарту представлені в таблиці 1.3, а фізико-хімічні – в таблиці 1.4.

Таблиця 1.1 – Органолептичні показники цукру-піску

Показник	Характеристика
Смак та запах	Солодкий, без стороннього присмаку та запаху, як у сухому вигляді, так і в рідкому.
Сипучість	Сипкий
Колір	Білий
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших сторонніх домішок.

Таблиця 1.2 – Фізико-хімічні показники цукру-піску

Показник	Норма
Масовий вміст цукрози (у перерахунку на суху речовину (СР)), %, не менше	99,85
Масовий вміст редукуючих речовин (у перерахунку на СР), %, не більше	0,05
Масовий вміст золи (у перерахунку на СР), %, не більше	0,04
Кольоровість, ум. од., не більше	0,8
Відносна вологість, %, не більше	0,14
Масовий вміст феродомішок, %, не більше	0,0003

Соняшникове ядро, яке є одним з основних компонентів халви, має відповідати ДСТУ 4843-2007 [20]. Ядро соняшника одержують шляхом оброщення соняшникового насіння з наступним очищенням від лушпиння. За

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

органолептичними показниками ядро соняшника має відповідати вимогам, що зазначені у таблиці 1.5. Фізико-хімічні показники ядра мають відповідати вимогам, що представлені у таблиці 1.6, а мікробіологічні – вимогам, що представлені в таблиці 1.7. Крім того, вміст токсичних елементів, мікотоксинів, пестицидів у ядрі соняшника не має перевищувати допустимі рівні, що визначені ДСТУ 4843-2007.

Таблиця 1.3 – Органолептичні показники патоки крохмальної

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник повинен бути прозорий.
Колір	Від безбарвного до біло-жовтого.
Прозорість	Прозора. Допустима опалесценція.
Смак і запах	Властивий патоці, без стороннього присмаку та запаху.

Таблиця 1.4 – Фізико-хімічні показники патоки крохмальної

Показник	Норма
Масовий вміст сухих речовин (СР), %, не менше	78,0
Масовий вміст редуруючих речовин (у перерахунку на СР), %	30–34
Масовий вміст золи (у перерахунку на СР), %, не більше	0,40
Температура карамельної проби, °С, не менше	155

Таблиця 1.5 – Органолептичні показники ядра соняшника

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Суміш цілих та битих ядер соняшникового насіння.
Колір	Білий із сіруватим відтінком.
Смак	Притаманний ядру соняшникового насіння, без стороннього присмаку й ознак прогірклості.
Запах	Притаманний ядру соняшникового насіння, без стороннього запаху.

Таблиця 1.6 – Фізико-хімічні показники ядра соняшника

Показник	Норма
Масовий частка вологи, %, не більше ніж	6,0
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	2,0
Масова частка битих ядер, % до маси основних ядер, не більше ніж	50,0
Масова частка олійної домішки (олійна домішка – це загнивши, запліснявілі та пошкоджені самозігріванням ядра), %, не більше ніж	1,0
Масова частка залишків лушпиння, %, не більше ніж	1,5
Наявність побічних і мінеральних домішок (піску)	не дозволено
Зараженість шкідниками або наявність слідів зараження	не дозволено

Таблиця 1.7 – Мікробіологічні показники ядра соняшника

Показник	Норма
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,01 г	не дозволено
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	$1 \cdot 10^3$

Для вироблення ядра необхідно використовувати насіння соняшника вищого чи першого класів, яке не пошкоджене білою та сірою гниллю. Вміст радіонуклідів у сировині не повинен перевищувати допустимі рівні. На сировину, що надходить для виробництва ядра, має бути документ, що підтверджує її якість та безпеку.

Соняшникова олія, яка використовується в рецептурі халви, має відповідати ДСТУ 4492:2005 [21]. Для виробництва халви використовують олію соняшкову пресову рафіновану дезодоровану виморожену вищого гатунку. Основні

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

органолептичні та фізико-хімічні показники олії соняшникової представлені в таблиці 1.8, а мікробіологічні – в таблиці 1.9.

Таблиця 1.8 – Органолептичні та фізико-хімічні показники олії соняшникової

Показник	Норма
Прозорість	Прозора без осаду.
Смак та запах	Смак знеособленої олії, без запаху.
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	10
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	0,25–0,60
Пероксидне число, 1/2O ммоль/кг, не більше ніж	2,0–10,0
Масова частка нежирових домішок, %	не допускається
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,1
Температура спалаху олії екстракційної, °С, не нижче ніж	234
Ступінь прозорості, фем, не більше ніж	15

Таблиця 1.9 – Мікробіологічні показники олії соняшникової

Показник	Норма
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1 г	не дозволено
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100
Дріжджі, КУО в 1 г	не дозволено
Кількість аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	500

харчову кислоту необхідно зберігати у сухому, прохолодному приміщенні, що добре вентилюється. Основні органолептичні показники харчової молочної кислоти зазначені в таблиці 1.12, а фізико-хімічними – в таблиці 1.13.

Таблиця 1.12 – Органолептичні показники харчової молочної кислоти

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Прозора сиропоподібна рідина без осаду та муті.
Смак	Кислий, без стороннього присмаку.
Запах	Слабкий, характерний для молочної кислоти.

Таблиця 1.13 – Фізико-хімічні показники харчової молочної кислоти

Показник	Норма
Масовий вміст загальної молочної кислоти, %, не менше	40,0 ± 1,0
Масовий вміст молочної кислоти, що прямо титрується, %, не менше	37,5
Масовий вміст ангідридів, %, не більше	2,5
Колірність, градуси, не більше	6,5
Масовий вміст золи, %, не більше	0,6
Масовий вміст заліза (Fe), %, не більше	0,007

Сода харчова (першого сорту), що використовується для виробництва халви соняшникової ванільної, має відповідати вимогам та нормам міждержавного стандарту [25], які представлені у таблиці 1.14.

Мильний корінь, який використовується у рецептурі халви, – це корінь трав'янистої багаторічної рослини родини гвоздикових (колючелисника). У харчовій промисловості його використовують для надання блиску, відбілювання та емульгування нерозчинних речовин. Мильний корінь має відповідати міждержавному стандарту ГОСТ 3448-78 [26]. За показниками якості мильний корінь має відповідати вимогам, що представлені в таблиці 1.15.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Таблиця 1.14 – Вимоги до показників якості соди харчової

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд та запах	Кристалічний порошок білого кольору без запаху.
Масова частка двовуглекислого натрію, %, не менше	99,5
Масова частка вуглекислого натрію, %, не більше	0,4
Масова частка вологи, %, не більше	0,1

Таблиця 1.15 – Вимоги до показників якості мильного кореня

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Очищений від ґрунту та тонких бічних відгалужень, тяжкий, циліндричної форми, спірально перекручений, з нерівномірною зморщеною поверхнею, що покрита сіткою багаточисельних тріщин, з округлими рубцями, які залишилися після видалення бокових відгалужень.
Колір	ззовні світло-бурий, всередині жовтуватий з білими прожилками.
Запах	відсутній
Смак	пекучий, подразнюючий
Розмір коріння, см, не менше:	
- довжина	5
- товщина	2
Вологість, %	13

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

1.3 Показники якості халви соняшnikової ванільної

Халва – це цукровий кондитерський виріб, виготовлений шляхом вимішування карамельної маси, збитої з піноутворювачем, з масою обсмажених розтертих ядер соняшnikового насіння і призначений для реалізації в торговельній мережі. Халву соняшnikову ванільну виготовляють відповідно до вимог ДСТУ 4188-2003 [27] за рецептурою та технологічними інструкціями, затвердженими за встановленим порядком, із додержанням санітарних правил для підприємств кондитерської промисловості, чинних в Україні. За органолептичними показниками халва соняшnikова ванільна має відповідати вимогам, що представлені в таблиці 1.16, а за фізико-хімічними показниками має відповідати вимогам, які представлені в таблиці 1.17.

Таблиця 1.16 – Органолептичні показники халви соняшnikової ванільної

Показник	Характеристика
Смак і запах	Притаманні цій назві халви, без ознак прогірклості, стороннього присмаку і запаху.
Колір	Властивий цьому виду халви – сіруватий.
Консистенція	Крихкувата, легко розрізається.
Структура (будова у розломі)	Волокнисто-шарувата чи тонковолокниста.
Поверхня	Рівна чи хвиляста, без пошкоджень.
Сторонні домішки	На поверхні зрізу халви допустима незначна кількість видимих вкраплень часточок лущиння.

Вміст токсичних елементів у халві не повинен перевищувати гранично допустимі концентрації, що визначені лікувально-біологічними вимогами та санітарними нормами якості харчових продуктів (таблиця 1.18). Мікробіологічні показники халви соняшnikової ванільної не мають перевищувати норми, що зазначені у стандарті (таблиця 1.19).

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.17 – Фізико-хімічні показники халви соняшникової ванільної

Показник	Норма
Масова частка вологи, %, не більше ніж	4,0
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, %	Згідно з розрахунковим вмістом за рецептурою в межах (25,0–45,0)% з граничним відхиленням від розрахункового значення у бік зменшення 2,0%
Масова частка редукувальних речовин, %, не більше	20,0
Масова частка жиру, %	28,0–34,0
Масова частка загальної золи, %	2,0
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, %, не більше	0,1

Таблиця 1.18 – Вміст токсичних елементів у халві соняшниковій ванільній

Назва	Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж
Свинець	1,0
Кадмій	0,1
Миш'як	0,5
Ртуть	0,01

Масова частка цукрозамінника у халві соняшниковій ванільній для хворих на цукровий діабет повинна бути відповідна до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхиленням від розрахункового значення $\pm 2,0\%$. Вміст мікотоксину афлатоксину В₁ – не більше 0,005 мг/кг.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Таблиця 1.19 – Мікробіологічні показники халви соняшnikової ванільної

Показник	Маса продукту (г), у якій не допускаються / кількість
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми)	0,01
Патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду Сальмонела	25
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	$5 \cdot 10^4$
Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше	$5,0 \cdot 10$
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше	$5,0 \cdot 10$

Для виробництва халви соняшnikової ванільної можна використовувати сировину, що відповідає ДСТУ 4188-2003 [27] або сировину, яка дозволена Міністерством охорони здоров'я України, згідно з чинними нормативними документами.

Ароматизатори, замінники цукру, які використовуються під час виробництва халви соняшnikової ванільної, повинні мати дозвіл Міністерства охорони здоров'я України на застосування і відповідати вимогам чинних нормативних документів. Не дозволяється під час виробництва халви соняшnikової ванільної використовувати недозволені добавки, модифіковану сировину та барвники. Сировина, яка надходить для виробництва халви соняшnikової ванільної, за вмістом токсичних елементів, мікотоксинів, пестицидів має відповідати вимогам ДСТУ 4188-2003 [27]. Крім того, уся сировина повинна мати гігієнічний висновок Міністерства охорони здоров'я України і/або документ про якість із зазначенням показників безпеки. Вміст радіонуклідів у сировині не повинен перевищувати рівнів, які встановлені чинними нормативними документами.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Халву соняшникову ванільну випускають фасованою та ваговою. Фасовану халву випускають у:

- вигляді брикетів масою нетто до 1000 г;
- банках металевих, згідно з ГОСТ 12120-82 [28], ГОСТ 5981-88 [29] чи з іншими чинними нормативними документами, або з полімерних матеріалів масою нетто до 800 г;
- художньо-оформлених коробках, які виготовлені з коробкового картону, згідно ГОСТ 7933-89 [30] чи з іншими чинними нормативними документами, в коробках із полімерних матеріалів, які дозволені для використання Міністерства охорони здоров'я України, згідно з чинними нормативними документами, масою нетто до 1500 г.

Брикету халви соняшnikової ванільної загортають у художньо-оформлену обгортку з писального паперу згідно з ГОСТ 18510-87 [31], етикеткового паперу згідно з ГОСТ 7625-86 [32] чи целофану згідно з ГОСТ 7730-89 [33] і підгортку з пергаменту відповідно до ГОСТ 1341-97 [34], підпергаменту відповідно до ГОСТ 1760-86 [35], пергаміну згідно з чинними нормативними документами та з фольги у відповідності до ГОСТ 745-79 [36], чи упаковують у полімерні плівки, зокрема у повітронепроникні полімерні матеріали (поліпропілен, металізований поліпропілен тощо) із термічним спаюванням, які дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України.

Днище банок та коробок, а також поверхню фасованої в них халви соняшnikової ванільної вистилають пергаментом, підпергаментом, целофаном. У разі пакування халви соняшnikової ванільної в полімерні коробки з полівінілхлоридної плівки, відповідно до ГОСТ 25250-88 [37], чи в банки полімерні для харчових продуктів, тоді коробки і банки не вистилають.

Халва соняшnikова ванільна, що фасується в металеві банки, повинна попередньо бути огорнута пергаментом відповідно до ГОСТ 1341-97 [34] чи підпергаментом відповідно до ГОСТ 1760-86 [35], або в банки необхідно вкласти патрон чи пакет-вставку із зазначених матеріалів. Коробки та банки повинні бути художньо оформлені та забезпечувати зберігання та якість халви.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Коробки з халвою перев'язують шовковою, віскозною, капроною стрічкою або накривку і денце коробки з двох протилежних сторін обклеюють смужкою паперу. Коробку також можна заклеювати полімерною стрічкою з липким шаром відповідно до ГОСТ 20477-86 [38], клейовою стрічкою на паперовій основі відповідно до ГОСТ 18251-87 [39] чи згідно з іншими чинними нормативними документами.

Халву соняшникову ванільну в брикетах, фасовану в банки і коробки упаковують в ящики з деревини та деревних матеріалів відповідно до ГОСТ 10131-93 [40] або ящики з гофрованого картону відповідно до ГОСТ 13512-91 [41] сумарною масою нетто не більше ніж 15 кг. Ящики з деревини та деревних матеріалів перед пакуванням у них фасованої халви вистеляють пергаментом, підпергаментом, парафіновим чи обгортковим папером, а в ящиках з гофрованого картону вистеляють лише днище і верхній ряд продукції.

Дозволено пакувати халву соняшникову ванільну у тару інших видів згідно з чинними нормативними документами, яка виготовлена із матеріалів, що забезпечують зберігання якості продукції та дозволені Міністерством охорони здоров'я України для контакту з харчовими продуктами. Тара та пакувальні матеріали, які використовують для пакування халви соняшnikової ванільної, мають бути чисті, сухі, без стороннього запаху. Маса нетто халви має відповідати масі, яка зазначена у маркуванні споживчої тари.

На споживчій тарі всіх видів має бути маркування, яке містить: назву продукту; назву та адресу підприємства-виробника і місце виготовлення; масу нетто; склад продукту згідно з рецептурою; харчову (грам на 100 г) та енергетичну (кілокалорій на 100 г) цінність продукту; кінцевий термін реалізації або дату виготовлення і термін придатності до споживання; умови зберігання; позначку стандарту; штрих-код.

Транспортне маркування наноситься відповідно до ГОСТ 14192-96 [42] з нанесенням маніпуляційних знаків: «Крихке. Обережно», «Берегти від вологи», «Штабелювання обмежене». На кожен одиницю транспортної тари наносять маркування, яке характеризує продукцію. Маркування наносять шляхом

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

наклеювання ярлика чи нанесенням виразного відбитка трафаретом або штампом-фарбою, яка не змивається і немає запаху.

Халву транспортують усіма видами транспорту в критичних транспортних засобах відповідно до правил перевезення вантажів, які чинні для цього виду транспорту. Транспортні засоби повинні бути сухі, чисті, без стороннього запаху і не заражені шкідниками хлібних запасів. Під час завантажувально-розвантажувальних робіт халва соняшникова ванільна має бути захищена від атмосферних опадів і прямої дії сонячних променів.

Халву соняшкову ванільну необхідно зберігати в сухих та чистих приміщеннях, які добре вентилуються і не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури повітря $(18\pm 3)^{\circ}\text{C}$ та при відносній вологості повітря, яка не перевищує 70%. Халва не має зазнавати впливу прямих сонячних променів. Не дозволяється зберігати халву з продуктами, які мають специфічний запах.

Під час зберігання халви соняшкової ванільної на піддонах, висота штабеля не повинна перевищувати 2 м для ящиків з гофрованого картону та 4 м для ящиків із деревини та деревних матеріалів. Відстань від місця зберігання халви до джерел тепла, водопровідних та каналізаційних труб не повинна бути меншою за 1 м.

Термін придатності до споживання халви з дня її виготовлення:

- 1,5 місяців за температури повітря $(18\pm 3)^{\circ}\text{C}$ та при відносній вологості повітря, яка не перевищує 70%, у коробках з гофрованого картону чи полімерних матеріалів;
- 2 місяці за температури повітря $(18\pm 3)^{\circ}\text{C}$ та при відносній вологості повітря, яка не перевищує 70%, у металевих банках;
- 6 місяців за температури повітря $(8-12)^{\circ}\text{C}$ та при відносній вологості повітря, яка не перевищує 70%, у всіх видах тари.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується

Для задоволення попиту споживачів на таку продукцію як халва соняшникова ванільна для території із чисельністю населення $n_{нас.} = 2,5$ млн. осіб, необхідно спроектувати цех із виробництва халви. Середньорічна норма споживання халви на одну особу для цієї території $N_{сп.} = 0,3$ кг/особу, а поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – $k_{сп.} = 0,9$. На вказаній території є виробництво халви, тобто $\Pi_{д.в.} = 210$ т/рік. На вказану територію протягом року завозять халву з інших територій у кількості $m_{вв.н.} = 220$ т/рік, а прогнозована кількість такої ж продукції, що буде вивезена на інші території протягом року, становить $m_{вив.н.} = 40$ т/рік. Приймаємо кількість робочих днів у календарному році $n_{р.д.} = 250$ днів. Нехай, значення коефіцієнта використання потужності виробництва халви, що проєктується, – $k_n = 0,95$.

Визначимо необхідну добову продуктивність цеху, що призначений для виробництва халви соняшникової ванільної:

$$Q_{д.} = \frac{n_{нас.} \cdot N_{сп.} \cdot k_{сп.} - \Pi_{д.в.} - m_{вв.н.} + m_{вив.н.}}{n_{р.д.} \cdot k_n}, \quad (1.1)$$

$$Q_{д.} = \frac{2500000 \cdot 0,3 \cdot 0,9 - 210000 - 220000 + 40000}{250 \cdot 0,95} = 1200 \text{ кг/добу,}$$

де $Q_{д.}$ – необхідна продуктивність цеху із виробництва халви, кг/добу;

$n_{нас.}$ – чисельність населення, для якого призначена продукція цеху, осіб;

$N_{сп.}$ – середньорічна норма споживання халви на одну особу, кг/особу;

$k_{сп.}$ – поправочний коефіцієнт для норми споживання халви на одну особу;

$\Pi_{д.в.}$ – річна потужність виробництв халви на цій території, кг/рік;

$m_{вв.н.}$ – очікувана річна кількість халви, що буде ввезена для цих самих споживачів із інших територій або країн, кг/рік;

$m_{вив.н.}$ – очікувана річна кількість халви, вивезена на інші території, кг/рік;

$n_{р.д.}$ – кількість робочих днів у календарному році, днів;

k_n – коефіцієнт використання потужності цеху з виробництва халви.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо, що цех із виробництва халви соняшnikової ванільної матиме добову продуктивність 1,2 т/добу.

1.5 Висновки до розділу 1

1. У розділі висвітлено сучасний стан виробництва халви в Україні та світі. Подана характеристика сировини, що використовується для виробництва халви соняшnikової ванільної відповідно до державних стандартів.

2. Здійснено огляд асортименту халви, що представлений на вітчизняному та світовому ринку. Подана характеристика халви, яка виробляється вітчизняними та закордонними виробниками.

3. Представлені вимоги до органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості халви соняшnikової ванільної у відповідності до нормативних документів та державних стандартів, а також вимоги до якості пакувальних матеріалів і усіх видів тари.

4. Розраховано необхідну добову продуктивність цеху із виробництва халви соняшnikової ванільної (1,2 т/добу), що проектується, для задоволення потреб споживачів для території із чисельністю населення $n_{нас.} = 2,5$ млн. осіб, а також із урахуванням прогнозованої кількості халви, що буде вивезена на інші території протягом року та завезена на зазначену територію.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис технології виробництва халви соняшникової ванільної

Технологія виробництва халви соняшникової ванільної передбачає такі операції: підготовка сировини (приймання, акумулювання, дозування); приготування білкової маси (соняшникової маси); варіння карамельного сиропу; варіння карамельної маси; приготування екстракту мильного кореня; збивання карамельної маси з екстрактом мильного кореня; вимішування халви; фасування халви. Технологічна схема виробництва халви соняшникової ванільної, що представлена на рис. 2.1, передбачає послідовність технологічних операцій:

1. Приймання сировини – це визначення якості і кількості сировини, що надходить на підприємство. Для виготовлення халви соняшникової ванільної використовують: цукор-пісок, патоку крохмальну, соняшникове ядро (смажене), соняшкову олію, мильний корінь, ванілін (есенція), кислоту харчову молочну, соду харчову. Сировина має відповідати вимогам чинної нормативної документації.

2. Акумулювання сировини – це збереження якості сировини до використання у технологічному процесі. Цукор-пісок, ванілін, насіння соняшника (або ядро соняшника), кислоту молочну харчову, соняшкову олію, мильний корінь та соду харчову необхідно зберігати у сухому, прохолодному приміщенні, яке добре вентильоване, із відносною вологістю повітря, що не перевищує 60–70%, та з температурою $+(16–20)^{\circ}\text{C}$. Не дозволяється зберігати зазначену сировину із сировиною, що має різкий запах. Патоку крохмальну необхідно зберігати у холодильних камерах із температурним режимом $+(2–4)^{\circ}\text{C}$.

Приготування білкової маси (соняшникової маси) – білкову масу виготовляють шляхом розтирання очищеного та обсмаженого ядра соняшника. Вміст ядра у насінні соняшника коливається в межах 60–75%.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

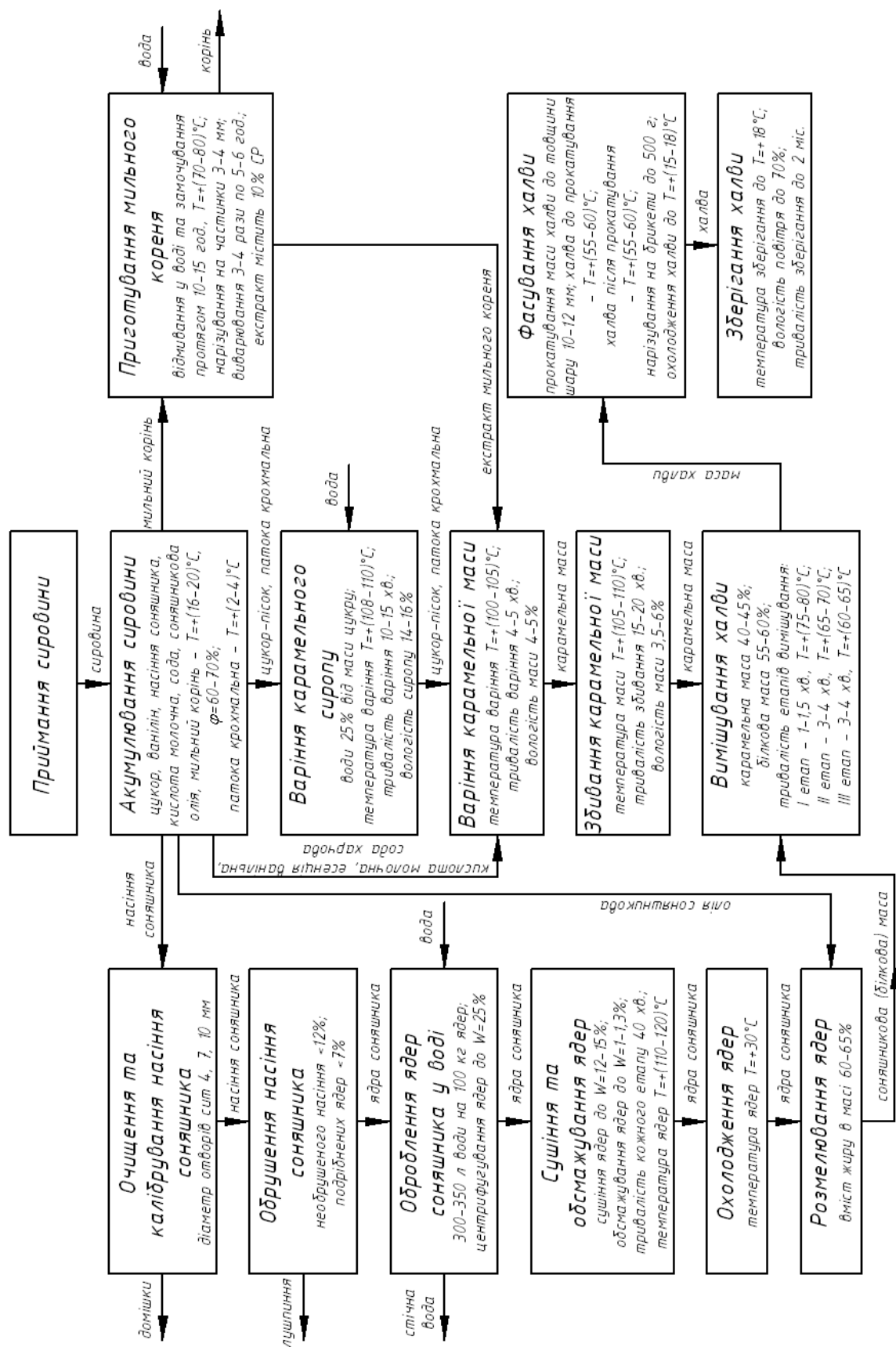


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва халви соняшникової ванільної

3. Очищення та калібрування насіння соняшника – насіння очищають від домішок на віялці та калібрують за розміром на сепараторі повітряно-решітного типу з отворами сит розміром 4, 7 та 10 мм.

4. Обрушення насіння соняшника – це процес відокремлення лушпиння від ядер. Кількість необрушеного насіння після обрушення має бути не більше за 12%, а подрібненого – не більше 7%. Обрушене ядро пропускають через сита з діаметром отворів 7–8 мм та 5–6 мм. Ядра соняшника мають бути свіжими та не повинні мати ознак самозігрівання.

5. Оброблення ядер соняшника у воді – це процес промивання ядер у проточній воді, що сприяє їх очищенню від залишків лушпиння, пилуки та покращує смакові якості розтертої маси. На 100 кг ядер соняшника витрачають 300–350 л води, а тривалість промивання 2–6 хв. Після промивання ядра пропускають через центрифугу, де їх вологість зменшується до 25%. Тривалість перебування ядер соняшника у центрифугі 2–3 хв.

6. Термічне оброблення ядер соняшника (сушіння та обсмажування) – у процесі термічного оброблення відбувається часткова дезодорація ядер. Термічне оброблення проводять у два етапи: сушіння ядер до вмісту вологи 12–15%; обсмажування ядер до кінцевої вологості 1–1,3%. Після обсмажування ядра мають специфічний смак і аромат та колір від світло-сірого до світло-жовтого. Тривалість сушіння ядра соняшника 40 хв. та обсмажування 40 хв. Температура ядер соняшника після обсмажування $+(110–120)^{\circ}\text{C}$.

7. Охолодження ядер соняшника – ядра соняшника охолоджуються до температури $+30^{\circ}\text{C}$.

8. Розмелювання обсмажених ядер – це процес отримання розтертої соняшникової маси однорідної консистенції. Вміст жиру в соняшниковій масі 60–65%, температура – не вище $+65^{\circ}\text{C}$, вологість 1–1,4%. У випадку, якщо вміст жиру в масі менший за 60%, то дозволяється додавати соняшкову олію в кількості 10–15%. Після подрібнення соняшкову масу пропускають через протиральну машину з діаметром отворів сит 1,5 мм та 0,8 мм. Кількість лушпиння в масі не

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

має перевищувати 1,4%. Зберігають соняшникову масу за температури +(40–45)°С. Колір соняшnikової маси – сірувато-зелений.

9. Варіння карамельного сиропу – карамельний сироп готують з цукру-піску та крохмальної патоки. Патока завдяки своїй в'язкості сприяє утворенню волокнистої структури халви. Для приготування сиропу цукор-пісок розчиняють у воді та уварюють його з патокою до необхідного вмісту сухих речовин. Води додають у кількості 25% від маси цукру. Цукор-пісок перед використанням просіюють через сита з діаметром отворів 3 мм. Температура варіння сиропу +(108–110)°С. Цукор розчиняють у воді протягом 10–12 хв. при тиску пари у котлі 4–5 кг/см². Після цього в котел завантажують патоку через сито з отворами діаметром 1,5 мм та сироп уварюють протягом 10–15 хв. до вмісту вологи 14–16% та редукуючих речовин 23–25%. Готовий карамельний сироп фільтрують через циліндричний фільтр з подвійними сітками з діаметром отворів 1,5 та 0,8 мм.

10. Варіння карамельної маси – карамельний сироп після фільтрації спрямовується на уварювання до отримання карамельної маси. Карамельний сироп вологістю 14–16% та температурою +(100–105)°С уварюють в вакуум-апаратах протягом 4–5 хв. при тиску 5–6 кгс/см². Готова карамельна маса повинна мати вологість 4–5% та редукуючі речовин 32–34%.

11. Приготування мильного кореня – відвар мильного кореня використовують під час виробництва халви в якості піноутворювача. Сухий мильний корінь відмивають у воді від ґрунту і пилуки та замочують протягом 10–15 год. в чистій гарячій воді з температурою +(70–80)°С для пом'якшення. Далі корінь розрізають на частинки розміром 3–4 см. Нарізаний корінь виварюють 3–4 рази у свіжих порціях води по 5–6 год. при тиску пари 4 кгс/см². Отриманий екстракт уварюють до густини 1,05. Воду, яка залишилася після замочування кореня, також використовують для уварювання екстракту. Після чотирикратного виварювання мильний корінь охолоджують та видаляють з цеху як відходи. Зібрані разом відвари кореня знову уварюють до темно-коричневого кольору та густини 1,05. Профільтрований відвар спрямовують для збивання карамельної маси. Відвар мильного кореня додають у кількості 1,5–2% від кількості

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

карамельної маси. Відвар мильного кореня має містити близько 10% сухих речовин.

При досягненні температури сиропу $+(118-120)^{\circ}\text{C}$ у нього додають відвар мильного кореня, добавки (ванільну есенцію, кислоту молочну, соду харчову) та продовжують уварювати одночасно з процесом збивання.

12. Збивання карамельної маси – карамельну масу збивають із відваром мильного кореня до утворення пористої рихлої маси, що необхідна для отримання волокнистої структури халви. Тривалість збивання становить 15–20 хв., температура карамельної маси під час збивання $+(105-110)^{\circ}\text{C}$. Готовність карамельної маси визначається органолептичним методом за кольором, довжиною та рівномірністю карамельної нитки, а також за її густиною. Добре збита карамельна маса плаває на поверхні розтертої білкової маси. Якість збитої карамельної маси характеризується показниками: колір – білий; вологість – 3,5–6,0%; консистенція – пишна; густина – не більше 1,1.

13. Вимішування халви – це процес рівномірного розподілу збитої карамельної маси в білковій масі, що зумовлює появу однорідної шарувато-волокнистої структури халви. У місткість для вимішування завантажуються: карамельна маса – 40–45%; білкова маса – 55–60%. Для отримання хорошої структури халви, її вимішують у кілька етапів з дотриманням певного температурного режиму. На вимішування халви карамельну масу подають з температурою $+(100-110)^{\circ}\text{C}$. Температура розтертої маси має становити $+(40-45)^{\circ}\text{C}$. Тривалість першого вимішування становить 1–1,5 хв. до отримання тістоподібної маси з крупними волокнами карамелі та неповним розподілом розтертої маси. Після цього масу (халву) охолоджують до температури $+(75-80)^{\circ}\text{C}$. Тривалість другого вимішування становить 3–4 хв., температура маси при цьому $+(65-70)^{\circ}\text{C}$. Після цього масу охолоджують до $+(60-65)^{\circ}\text{C}$ та проводять третій етап вимішування, що триває близько 3–4 хв.

14. Фасування халви – під час фасування температура халви має бути $+(55-60)^{\circ}\text{C}$. Готову масу халви прокатують до товщини шару 10–12 мм. Температура шару халви після прокатування $+(45-50)^{\circ}\text{C}$. Розкатаний шар халви пропускають

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

через дискову різальну машину, розрізають на окремі корпуси прямокутної форми та охолоджують. Готові брикети халви загортають у фольгу та вкладають в коробки чи іншу тару. Штучну халву вкладають в жерстяні банки чи пачки масою нетто до 500 г. Жерстяні банки та коробки з халвою застилають пергаментом, підпергаментом чи пергаміном. Вагову халву запаковують в картонні коробки з попереднім їх застиланням пергаментом чи целофаном. Відформовану масу рекомендується охолоджувати до температури $+(15-18)^{\circ}\text{C}$ для усунення можливості витікання олії з теплої халви. Охолодження халви відбувається в холодильній камері за температури повітря $+(8-10)^{\circ}\text{C}$ та триває до 60 хв.

15. Зберігання халви – для попередження псування халви (пом'якшення та потемніння поверхневого шару), її зберігають в сухому приміщенні за відносної вологості повітря до 70% та температури – не вище $+18^{\circ}\text{C}$. Під час зберігання халви не допускають різкі температурні коливання та її перебування поряд з продуктами, які мають сторонній запах. Гарантійний термін зберігання халви соняшникової ванільної – до 2 місяців.

2.2 Технологічні розрахунки

2.2.1 Розрахунок рецептури халви соняшникової ванільної

Розрахуємо багатофазну рецептуру халви соняшникової ванільної згідно методики [16, 43]. Фази виробництва халви соняшникової ванільної: приготування карамельного сиропу; приготування карамельної маси; вимішування халви.

Витрата сировини на завантаження в натурі в кожній фазі $m_{c,k}^3$:

- фаза приготування карамельного сиропу: цукор-пісок – 135 кг; патока крохмальна – 120 кг;

- фаза приготування карамельної маси: карамельний сироп – 240 кг; ванілін (есенція) – 0,1 кг; кислота молочна – 0,1 кг; сода харчова (розчин) – 0,05 кг; екстракт мильного кореня – 2 кг;

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- фаза вимішування халви: білкова маса – 270 кг; олія соняшникова – 30 кг; карамельна маса – 240 кг.

Втрати сухих речовин у кожній фазі B_S :

- фаза приготування карамельного сиропу – 2,0%;
- фаза приготування карамельної маси – 1,0%;
- фаза вимішування халви – 0,5%.

Вміст сухих речовин у сировині та напівфабрикатах у кожній фазі (S_k): цукор-пісок – 99,85%; патока крохмальна – 78%; карамельний сироп – 85%; ванілін (есенція) – 0,0%; кислота молочна – 0,0%; сода харчова (розчин) – 0,0%; екстракт мильного кореня – 10%; білкова маса – 99%; олія соняшникова – 100%; карамельна маса – 95%.

Вміст сухих речовин у готовій продукції (S_n), що містить олію соняшкову, білкову масу та карамельну масу:

$$S_n = (100 \cdot 30 + 99 \cdot 270 + 95 \cdot 240) / (30 + 270 + 240) = 97,3\%.$$

Розрахунок багатофазної рецептури розпочинаємо з останньої фази виробництва, тобто з фази вимішування халви. Результати розрахунків рецептури для цієї фази заносимо у таблицю 2.1.

Розрахуємо витрату усіх напівфабрикатів халви соняшnikової ванільної на завантаження в сухих речовинах:

$$\text{- білкова маса: } m_{Sc.1}^3 = \frac{m_{c.1}^3 \cdot S_1}{100} = \frac{270 \cdot 99}{100} = 267,3 \text{ кг;} \quad (2.1)$$

$$\text{- олія соняшnikова: } m_{Sc.2}^3 = \frac{m_{c.2}^3 \cdot S_2}{100} = \frac{30 \cdot 100}{100} = 30 \text{ кг;} \quad (2.2)$$

$$\text{- карамельна маса: } m_{Sc.3}^3 = \frac{m_{c.3}^3 \cdot S_3}{100} = \frac{240 \cdot 95}{100} = 228 \text{ кг.} \quad (2.3)$$

Загальна витрата напівфабрикатів на завантаження в сухих речовинах:

$$m_{Sc.}^3 = \sum_{i=1}^k m_{Sc.i}^3 = 267,3 + 30 + 228 = 525,3 \text{ кг.} \quad (2.4)$$

Загальна витрата напівфабрикатів на завантаження в натурі:

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m_{c.}^3 = \sum_{i=1}^k m_{c.i}^3 = 270 + 30 + 240 = 540 \text{ кг.} \quad (2.5)$$

Вміст сухих речовин у готовій продукції складає $S_n = 97,3\%$.

Маса (вихід) сухих речовин m_{Sn} в 1 т халви ($m_n = 1000$ кг):

$$m_{Sn} = \frac{m_n \cdot S_n}{100} = \frac{1000 \cdot 97,3}{100} = 973 \text{ кг.} \quad (2.6)$$

Загальна витрата напівфабрикатів у сухих речовинах $m_{Sc.}^n$, що необхідна для виробництва 1 т халви соняшnikової ванільної, із урахуванням втрат сухих речовин B_S :

$$m_{Sc.}^n = \frac{m_{Sn} \cdot 100}{100 - B_S} = \frac{973 \cdot 100}{100 - 0,5} = 977,9 \text{ кг.} \quad (2.7)$$

Втрати B_{Sn} сухих речовин під час виробництва 1 т халви:

$$B_{Sn} = m_{Sc.}^n - m_{Sn} = 977,9 - 973 = 4,9 \text{ кг.} \quad (2.8)$$

Таблиця 2.1 – Витрата напівфабрикатів, що необхідна для виробництва халви соняшnikової ванільної

Компоненти халви соняшnikової ванільної	Вміст сухих речовин, %	Витрата напівфабрикатів, кг			
		на завантаження		на 1 т халви	
		в натурі	у сухих речовинах	в натурі	у сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Соняшnikова (білкова) маса	99,0	270,0	267,3	502,7	497,7
Олія соняшnikова	100,0	30,0	30,0	55,8	55,8
Карамельна маса	95,0	240,0	228,0	446,7	424,4
Всього компонентів		540,0	525,3	1005,2	977,9
Вихід халви	97,3			1000,0	973,0
Втрати сухих речовин	0,5				4,9
Коефіцієнт перерахунку				1,8616	

Визначимо коефіцієнт перерахунку K :

$$K = \frac{m_{Sc.}^n}{m_{Sc.}^3} = \frac{977,9}{525,3} = 1,8616. \quad (2.9)$$

Розрахуємо витрату напівфабрикатів у сухих речовинах, що необхідна для виробництва 1 т халви соняшникової ванільної:

$$\text{- білкова маса: } m_{Sc.1}^n = K \cdot m_{Sc.1}^3 = 1,8616 \cdot 267,3 = 497,7 \text{ кг}; \quad (2.10)$$

$$\text{- олія соняшникова: } m_{Sc.2}^n = K \cdot m_{Sc.2}^3 = 1,8616 \cdot 30 = 55,8 \text{ кг}; \quad (2.11)$$

$$\text{- карамельна маса: } m_{Sc.3}^n = K \cdot m_{Sc.3}^3 = 1,8616 \cdot 228 = 424,4 \text{ кг}. \quad (2.12)$$

Перевіримо правильність розрахунків, порівняємо суму:

$$\sum_{i=1}^k m_{Sc.i}^n = 497,7 + 55,8 + 424,4 = 977,9 \text{ кг}, \quad (2.13)$$

усіх отриманих значень для кожного напівфабрикату з сумарною витратою напівфабрикатів у сухих речовинах $m_{Sc.}^n = 977,9$ кг. Таким чином, розрахунки проведені правильно.

Розрахуємо витрату напівфабрикатів у натурі, що необхідна для виробництва 1 т халви соняшникової ванільної:

$$\text{- білкова маса: } m_{c.1}^n = \frac{m_{Sc.1}^n \cdot 100}{S_1} = \frac{497,7 \cdot 100}{99} = 502,7 \text{ кг}; \quad (2.14)$$

$$\text{- олія соняшникова: } m_{c.2}^n = \frac{m_{Sc.2}^n \cdot 100}{S_2} = \frac{55,8 \cdot 100}{100} = 55,8 \text{ кг}; \quad (2.15)$$

$$\text{- карамельна маса: } m_{c.3}^n = \frac{m_{Sc.3}^n \cdot 100}{S_3} = \frac{424,4 \cdot 100}{95} = 446,7 \text{ кг}. \quad (2.16)$$

Визначимо загальну витрату напівфабрикатів у натурі, що необхідна для виробництва 1 т халви соняшникової ванільної:

$$m_{c.}^n = \sum_{i=1}^k m_{c.i}^n = 502,7 + 55,8 + 446,7 = 1005,2 \text{ кг}. \quad (2.17)$$

Розрахунок рецептури фази вимішування халви завершено.

Розрахунок рецептури для фази приготування карамельної маси.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Усі результати розрахунків рецептури для цієї фази заносимо у таблицю 2.2. Необхідно зауважити, що таблиця 2.2 містить на два стовпчика більше. Останні два стовпчики містять дані щодо витрат компонентів для виробництва 446,7 кг карамельної маси. Ця кількість карамельної маси витрачається на виробництво 1 т халви соняшникової ванільної.

Витрата усіх компонентів карамельної маси на завантаження в сухих речовинах:

$$\text{- карамельний сироп: } m_{Sc.1}^3 = \frac{m_{c.1}^3 \cdot S_1}{100} = \frac{240 \cdot 85}{100} = 204 \text{ кг;} \quad (2.18)$$

$$\text{- ванілін (есенція): } m_{Sc.2}^3 = \frac{m_{c.2}^3 \cdot S_2}{100} = \frac{0,1 \cdot 0}{100} = 0,0 \text{ кг;} \quad (2.19)$$

$$\text{- кислота молочна: } m_{Sc.3}^3 = \frac{m_{c.3}^3 \cdot S_3}{100} = \frac{0,1 \cdot 0}{100} = 0,0 \text{ кг;} \quad (2.20)$$

$$\text{- сода харчова (розчин): } m_{Sc.4}^3 = \frac{m_{c.4}^3 \cdot S_4}{100} = \frac{0,05 \cdot 0}{100} = 0,0 \text{ кг;} \quad (2.21)$$

$$\text{- екстракт мильного кореня: } m_{Sc.5}^3 = \frac{m_{c.5}^3 \cdot S_5}{100} = \frac{2 \cdot 10}{100} = 0,2 \text{ кг.} \quad (2.22)$$

Загальна витрата компонентів на завантаження в сухих речовинах:

$$m_{Sc.}^3 = \sum_{i=1}^k m_{Sc.i}^3 = 204 + 0,2 = 204,2 \text{ кг.} \quad (2.23)$$

Загальна витрата компонентів на завантаження в натурі:

$$m_c^3 = \sum_{i=1}^k m_{c.i}^3 = 240 + 0,1 + 0,1 + 0,05 + 2 = 242,25 \text{ кг.} \quad (2.24)$$

Вміст сухих речовин у карамельній масі складає $S_n = 95,0\%$.

Маса (вихід) сухих речовин m_{Sn} в 1 т карамельної маси ($m_n = 1000$ кг):

$$m_{Sn} = \frac{m_n \cdot S_n}{100} = \frac{1000 \cdot 95}{100} = 950 \text{ кг.} \quad (2.25)$$

Загальна витрата компонентів у сухих речовинах $m_{Sc.}^n$, що необхідна для приготування 1 т карамельної маси, із урахуванням втрат сухих речовин B_S :

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

$$m_{Sc.}^n = \frac{m_{Sn.} \cdot 100}{100 - B_S} = \frac{950 \cdot 100}{100 - 1} = 959,6 \text{ кг.} \quad (2.26)$$

Таблиця 2.2 – Витрата компонентів для приготування карамельної маси

Компоненти карамельної маси	Вміст СР, %	Витрата компонентів, кг					
		на завантаження		на 1 т карамельної маси		на 446,7 кг карамельної маси	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР	в натурі	в СР
1	2	3	4	5	6	7	8
Карамельний сироп	85,0	240,0	204,0	1127,9	958,7	503,8	428,2
Ванілін (есенція)	0,0	0,1	0,0	0,47	0,0	0,21	0,0
Кислота молочна	0,0	0,1	0,0	0,47	0,0	0,21	0,0
Сода харчова (розчин)	0,0	0,05	0,0	0,23	0,0	0,1	0,0
Екстракт мильного кореня	10,0	2,0	0,2	9,4	0,94	4,2	0,42
Всього		242,25	204,2	1138,5	959,6	508,5	428,6
Вихід маси	95,0			1000,0	950,0	446,7	424,4
Втрати СР	1,0				9,6		4,2
Коефіцієнт перерахунку				4,69931		0,4467	

Втрати $B_{Sn.}$ сухих речовин під час приготування 1 т карамельної маси:

$$B_{Sn.} = m_{Sc.}^n - m_{Sn.} = 959,6 - 950 = 9,6 \text{ кг.} \quad (2.27)$$

Визначимо коефіцієнт перерахунку K :

$$K = \frac{m_{Sc.}^n}{m_{Sc.}^3} = \frac{959,6}{204,2} = 4,69931. \quad (2.28)$$

Витрата компонентів у сухих речовинах, що необхідна для приготування 1 т карамельної маси:

- карамельний сироп: $m_{Sc.1}^n = K \cdot m_{Sc.1}^3 = 4,69931 \cdot 204 = 958,7 \text{ кг;}$
 (2.29)

- ванілін (есенція): $m_{Sc.2}^n = K \cdot m_{Sc.2}^3 = 4,69931 \cdot 0 = 0,0 \text{ кг;}$ (2.30)

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

- кислота молочна: $m_{Sc.3}^n = K \cdot m_{Sc.3}^3 = 4,69931 \cdot 0 = 0,0$ кг; (2.31)

- сода харчова (розчин): $m_{Sc.4}^n = K \cdot m_{Sc.4}^3 = 4,69931 \cdot 0 = 0,0$ кг;
(2.32)

- екстракт мийного кореня: $m_{Sc.5}^n = K \cdot m_{Sc.5}^3 = 4,69931 \cdot 0,2 = 0,94$ кг. (2.33)

Перевіримо правильність розрахунків, порівняємо суму:

$$\sum_{i=1}^k m_{Sc.i}^n = 958,7 + 0,94 = 959,6 \text{ кг,} \quad (2.34)$$

усіх отриманих значень для кожного компонента з сумарною витратою компонентів у сухих речовинах $m_{Sc.}^n = 959,6$ кг. Таким чином, розрахунки проведені правильно.

Витрата компонентів у натурі, що необхідна для приготування 1 т карамельної маси:

- карамельний сироп: $m_{c.1}^n = \frac{m_{Sc.1}^n \cdot 100}{S_1} = \frac{958,7 \cdot 100}{85} = 1127,9$ кг; (2.35)

- ванілін (есенція): $m_{c.2}^n = K \cdot m_{c.2}^3 = 4,69931 \cdot 0,1 = 0,47$ кг; (2.36)

- кислота молочна: $m_{c.3}^n = K \cdot m_{c.3}^3 = 4,69931 \cdot 0,1 = 0,47$ кг; (2.37)

- сода харчова (розчин): $m_{c.4}^n = K \cdot m_{c.4}^3 = 4,69931 \cdot 0,05 = 0,23$ кг; (2.38)

- екстракт мийного кореня: $m_{c.5}^n = \frac{m_{Sc.5}^n \cdot 100}{S_5} = \frac{0,94 \cdot 100}{10} = 9,4$ кг. (2.39)

Визначимо загальну витрату компонентів у натурі, що необхідна для приготування 1 т карамельної маси:

$$m_c^n = \sum_{i=1}^k m_{c.i}^n = 1127,9 + 0,47 + 0,47 + 0,23 + 9,4 = 1138,5 \text{ кг.} \quad (2.40)$$

Визначимо витрату компонентів у натурі, що необхідна для приготування карамельної маси для 1 т халви, тобто на $m_n^\phi = 446,7$ кг карамельної маси. Для цього множимо всі значення стовпчика 5 таблиці 2.2 на коефіцієнт перерахунку:

$$K' = \frac{m_n^\phi}{m_n} = \frac{446,7}{1000} = 0,4467. \quad (2.41)$$

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Витрата компонентів в натурі, що необхідна для приготування карамельної маси для 1 т халви, тобто на 446,7 кг карамельної маси:

$$\text{- карамельний сироп: } m_{c.1}^{\phi} = K' \cdot m_{c.1}^n = 0,4467 \cdot 1127,9 = 503,8 \text{ кг;} \quad (2.42)$$

$$\text{- ванілін (есенція): } m_{c.2}^{\phi} = K' \cdot m_{c.2}^n = 0,4467 \cdot 0,47 = 0,21 \text{ кг;} \quad (2.43)$$

$$\text{- кислота молочна: } m_{c.3}^{\phi} = K' \cdot m_{c.3}^n = 0,4467 \cdot 0,47 = 0,21 \text{ кг;} \quad (2.44)$$

$$\text{- сода харчова (розчин): } m_{c.4}^{\phi} = K' \cdot m_{c.4}^n = 0,4467 \cdot 0,23 = 0,1 \text{ кг;} \quad (2.45)$$

$$\text{- екстракт мийного кореня: } m_{c.5}^{\phi} = K' \cdot m_{c.5}^n = 0,4467 \cdot 9,4 = 4,2 \text{ кг.} \quad (2.46)$$

Витрата компонентів у сухих речовинах, що необхідна для приготування карамельної маси для 1 т халви, тобто на 446,7 кг карамельної маси:

$$\text{- карамельний сироп: } m_{Sc.1}^{\phi} = \frac{m_{c.1}^{\phi} \cdot S_1}{100} = \frac{503,8 \cdot 85}{100} = 428,2 \text{ кг;} \quad (2.47)$$

$$\text{- ванілін (есенція): } m_{Sc.2}^{\phi} = \frac{m_{c.2}^{\phi} \cdot S_2}{100} = \frac{0,21 \cdot 0}{100} = 0,0 \text{ кг;} \quad (2.48)$$

$$\text{- кислота молочна: } m_{Sc.3}^{\phi} = \frac{m_{c.3}^{\phi} \cdot S_3}{100} = \frac{0,21 \cdot 0}{100} = 0,0 \text{ кг;} \quad (2.49)$$

$$\text{- сода харчова (розчин): } m_{Sc.4}^{\phi} = \frac{m_{c.4}^{\phi} \cdot S_4}{100} = \frac{0,1 \cdot 0}{100} = 0,0 \text{ кг;} \quad (2.50)$$

$$\text{- екстракт мийного кореня: } m_{Sc.5}^{\phi} = \frac{m_{c.5}^{\phi} \cdot S_5}{100} = \frac{4,2 \cdot 10}{100} = 0,42 \text{ кг.} \quad (2.51)$$

Загальна витрата компонентів у натурі m_c^{ϕ} та в сухих речовинах $\sum_{i=1}^k m_{Sc.i}^{\phi}$, які необхідні для приготування карамельної маси для 1 т халви, тобто на 446,7 кг карамельної маси:

$$m_c^{\phi} = \sum_{i=1}^k m_{c.i}^{\phi} = 503,8 + 0,21 + 0,21 + 0,1 + 4,2 = 508,5 \text{ кг;} \quad (2.52)$$

$$\sum_{i=1}^k m_{Sc.i}^{\phi} = 428,2 + 0,42 = 428,6 \text{ кг.} \quad (2.53)$$

Оскільки вміст сухих речовин у карамельній масі складає $S_n = 95\%$, тоді маса сухих речовин (вихід) в 446,7 кг карамельної маси:

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m_{S_n}^{\phi.} = \frac{m_{n.}^{\phi.} \cdot S_{n.}}{100} = \frac{446,7 \cdot 95}{100} = 424,4 \text{ кг.} \quad (2.54)$$

Перевіримо правильність розрахунків, для цього розрахуємо загальну витрату компонентів у сухих речовинах, що необхідна для приготування 446,7 кг карамельної маси, із урахуванням втрат сухих речовин B_S :

$$m_{S_c.}^{\phi.} = \frac{m_{S_n.}^{\phi.} \cdot 100}{100 - B_S} = \frac{424,4 \cdot 100}{100 - 1} = 428,6 \text{ кг.} \quad (2.55)$$

Далі порівняємо суму $\sum_{i=1}^k m_{S_{c.i}}^{\phi.} = 428,6$ кг усіх отриманих значень для кожного компонента із загальною витратою компонентів у сухих речовинах $m_{S_c.}^{\phi.} = 428,6$ кг. Таким чином, розрахунки проведені правильно.

Втрати сухих речовин під час приготування 446,7 кг карамельної маси:

$$B_{S_n.}^{\phi.} = m_{S_c.}^{\phi.} - m_{S_n.}^{\phi.} = 428,6 - 424,4 = 4,2 \text{ кг.} \quad (2.56)$$

Розрахунок рецептури для фази приготування карамельної маси завершено.

Розрахунок рецептури для фази приготування карамельного сиропу. Результати розрахунків рецептури для цієї фази заносимо у таблицю 2.3. Останні два стовпчики таблиці 2.3 містять дані щодо витрат компонентів для виробництва карамельного сиропу у кількості 503,8 кг. Ця кількість карамельного сиропу (503,8 кг) витрачається на виробництво 1 т халви.

Витрата усіх компонентів сиропу на завантаження в сухих речовинах:

$$\text{- цукор-пісок: } m_{S_{c.1}}^3 = \frac{m_{c.1}^3 \cdot S_1}{100} = \frac{135 \cdot 99,85}{100} = 134,8 \text{ кг;} \quad (2.57)$$

$$\text{- патока крохмальна: } m_{S_{c.2}}^3 = \frac{m_{c.2}^3 \cdot S_2}{100} = \frac{120 \cdot 78}{100} = 93,6 \text{ кг.} \quad (2.58)$$

Загальна витрата компонентів на завантаження в сухих речовинах:

$$m_{S_c.}^3 = \sum_{i=1}^k m_{S_{c.i}}^3 = 134,8 + 93,6 = 228,4 \text{ кг.} \quad (2.59)$$

Загальна витрата компонентів на завантаження в натурі:

$$m_{c.}^3 = \sum_{i=1}^k m_{c.i}^3 = 135 + 120 = 255 \text{ кг.} \quad (2.60)$$

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Вміст сухих речовин у карамельному сиропі складає $S_n = 85,0\%$.

Маса (вихід) сухих речовин m_{Sn} в 1 т карамельного сиропу ($m_n = 1000$ кг):

$$m_{Sn} = \frac{m_n \cdot S_n}{100} = \frac{1000 \cdot 85}{100} = 850 \text{ кг.} \quad (2.61)$$

Таблиця 2.3 – Витрата компонентів для приготування карамельного сиропу

Компоненти карамельного сиропу	Вміст СР, %	Витрата компонентів, кг					
		на завантаження		на 1 т сиропу		на 503,8 кг сиропу	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР	в натурі	в СР
1	2	3	4	5	6	7	8
Цукор-пісок	99,85	135,0	134,8	512,7	511,9	258,3	257,9
Патока крохмальна	78,0	120,0	93,6	455,6	355,4	229,5	179,0
Всього		255,0	228,4	968,3	867,3	487,8	436,9
Вихід сиропу	85,0			1000,0	850,0	503,8	428,2
Втрати СР	2,0				17,3		8,7
Коефіцієнт перерахунку				3,79729		0,5038	

Загальна витрата компонентів у сухих речовинах m_{Sc}^n , що необхідна для приготування 1 т карамельного сиропу, із урахуванням втрат сухих речовин B_S :

$$m_{Sc}^n = \frac{m_{Sn} \cdot 100}{100 - B_S} = \frac{850 \cdot 100}{100 - 2} = 867,3 \text{ кг.} \quad (2.62)$$

Втрати B_{Sn} сухих речовин під час приготування 1 т карамельного сиропу:

$$B_{Sn} = m_{Sc}^n - m_{Sn} = 867,3 - 850 = 17,3 \text{ кг.} \quad (2.63)$$

Визначимо коефіцієнт перерахунку K :

$$K = \frac{m_{Sc}^n}{m_{Sc}^3} = \frac{867,3}{228,4} = 3,79729. \quad (2.64)$$

Витрата компонентів у сухих речовинах, що необхідна для приготування 1 т карамельного сиропу:

- цукор-пісок: $m_{Sc.1}^n = K \cdot m_{Sc.1}^3 = 3,79729 \cdot 134,8 = 511,9 \text{ кг;}$
 (2.65)

- патока крохмальна: $m_{Sc.2}^n = K \cdot m_{Sc.2}^3 = 3,79729 \cdot 93,6 = 355,4 \text{ кг.}$ (2.66)

Перевіримо правильність розрахунків, порівняємо суму:

$$\sum_{i=1}^k m_{Sc.i}^n = 511,9 + 355,4 = 867,3 \text{ кг}, \quad (2.67)$$

усіх отриманих значень для кожного компонента з сумарною витратою компонентів у сухих речовинах $m_{Sc.}^n = 867,3$ кг. Таким чином, розрахунки проведені правильно.

Витрата компонентів у натурі, що необхідна для приготування 1 т карамельного сиропу:

$$\text{- цукор-пісок: } m_{c.1}^n = \frac{m_{Sc.1}^n \cdot 100}{S_1} = \frac{511,9 \cdot 100}{99,85} = 512,7 \text{ кг}; \quad (2.68)$$

$$\text{- патока крохмальна: } m_{c.2}^n = \frac{m_{Sc.2}^n \cdot 100}{S_2} = \frac{355,4 \cdot 100}{78} = 455,6 \text{ кг}. \quad (2.69)$$

Визначимо загальну витрату компонентів у натурі, що необхідна для приготування 1 т карамельного сиропу:

$$m_c^n = \sum_{i=1}^k m_{c.i}^n = 512,7 + 455,6 = 968,3 \text{ кг}. \quad (2.70)$$

Визначимо витрату компонентів у натурі, що необхідна для приготування карамельного сиропу для 1 т халви, тобто на $m_n^\phi = 503,8$ кг сиропу. Для цього множимо всі значення стовпчика 5 таблиці 2.3 на коефіцієнт перерахунку K' , який розраховуємо таким чином:

$$K' = \frac{m_n^\phi}{m_n} = \frac{503,8}{1000} = 0,5038. \quad (2.71)$$

Витрата компонентів в натурі, що необхідна для приготування карамельного сиропу для 1 т халви, тобто на 503,8 кг сиропу:

$$\text{- цукор-пісок: } m_{c.1}^\phi = K' \cdot m_{c.1}^n = 0,5038 \cdot 512,7 = 258,3 \text{ кг}; \quad (2.72)$$

$$\text{- патока крохмальна: } m_{c.2}^\phi = K' \cdot m_{c.2}^n = 0,5038 \cdot 455,6 = 229,5 \text{ кг}. \quad (2.73)$$

Витрата компонентів у сухих речовинах, що необхідна для приготування карамельного сиропу для 1 т халви, тобто на 503,8 кг сиропу:

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{- цукор-пісок: } m_{Sc.1}^{\phi.} = \frac{m_{c.1}^{\phi.} \cdot S_1}{100} = \frac{258,3 \cdot 99,85}{100} = 257,9 \text{ кг;} \quad (2.74)$$

$$\text{- патока крохмальна: } m_{Sc.2}^{\phi.} = \frac{m_{c.2}^{\phi.} \cdot S_2}{100} = \frac{229,5 \cdot 78}{100} = 179 \text{ кг.} \quad (2.75)$$

Загальна витрата компонентів у натурі $m_c^{\phi.}$ та в сухих речовинах $\sum_{i=1}^k m_{Sc.i}^{\phi.}$, які необхідні для приготування карамельного сиропу для 1 т халви, тобто на 503,8 кг сиропу:

$$m_c^{\phi.} = \sum_{i=1}^k m_{c,i}^{\phi.} = 258,3 + 229,5 = 487,8 \text{ кг;} \quad (2.76)$$

$$\sum_{i=1}^k m_{Sc,i}^{\phi.} = 257,9 + 179 = 436,9 \text{ кг.} \quad (2.77)$$

Оскільки вміст сухих речовин у карамельному сиропі складає $S_n = 85,0\%$, тоді маса сухих речовин (вихід) в 503,8 кг сиропу:

$$m_{Sn}^{\phi.} = \frac{m_n^{\phi.} \cdot S_n}{100} = \frac{503,8 \cdot 85}{100} = 428,2 \text{ кг.} \quad (2.78)$$

Перевіримо правильність розрахунків, для цього розрахуємо загальну витрату компонентів у сухих речовинах, що необхідна для приготування 503,8 кг карамельного сиропу, із урахуванням втрат сухих речовин B_S :

$$m_{Sc.}^{\phi.} = \frac{m_{Sn}^{\phi.} \cdot 100}{100 - B_S} = \frac{428,2 \cdot 100}{100 - 2} = 436,9 \text{ кг.} \quad (2.79)$$

Далі порівняємо суму $\sum_{i=1}^k m_{Sc,i}^{\phi.} = 436,9$ кг усіх отриманих значень для кожного компонента із загальною витратою компонентів у сухих речовинах $m_{Sc.}^{\phi.} = 436,9$ кг.

Таким чином, розрахунки проведені правильно.

Втрати сухих речовин під час приготування 503,8 кг карамельного сиропу:

$$B_{Sn}^{\phi.} = m_{Sc.}^{\phi.} - m_{Sn}^{\phi.} = 436,9 - 428,2 = 8,7 \text{ кг.} \quad (2.80)$$

Розрахунок рецептури для фази приготування карамельного сиропу завершено.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначимо витрату компонентів для всіх фаз, що необхідна для виробництва 1 т халви соняшnikової ванільної. Зведемо у таблицю 2.4 витрати кожного компонента, що необхідні для виробництва 1 т халви. Знайдемо загальну витрату кожного компонента, сумуючи витрати компонентів у кожній фазі.

Також необхідно розрахувати витрату компонентів на виробництво 1,2 т халви соняшnikової ванільної ($m_n = 1,2$ т), оскільки такою є добова продуктивність цеху, що проєктується. Дані, що розміщені у стовпчиках 3 та 4 таблиці 2.4, множимо на коефіцієнт перерахунку:

$$K'' = \frac{m_n}{1000} = \frac{1200}{1000} = 1,2. \quad (2.81)$$

Таблиця 2.4 – Зведені витрати компонентів на виробництво халви соняшnikової ванільної

Компонент халви	Вміст СР, %	Витрата компонентів на 1 т халви, кг		Витрата компонентів на 1,2 т халви, кг	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
1	2	3	4	5	6
Цукор-пісок	99,85	258,3	257,9	310,0	309,5
Патока крохмальна	78,0	229,5	179,0	275,4	214,8
Ванілін (есенція)	0,0	0,21	0,0	0,25	0,0
Кислота молочна	0,0	0,21	0,0	0,25	0,0
Сода харчова	0,0	0,1	0,0	0,12	0,0
Екстракт мильного кореня	10,0	4,2	0,42	5,04	0,5
Білкова маса	99,0	502,7	497,7	603,2	597,2
Олія соняшnikова	100,0	55,8	55,8	67,0	67,0
Всього		1051,02	990,82	1261,26	1189,0
Коефіцієнт перерахунку				1,2	

Розрахунок рецептури виробництва халви соняшnikової ванільної завершено.

2.2.2 Розрахунок енергетичної цінності халви соняшnikової ванільної

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначимо енергетичну цінність 100 г халви соняшnikової ванільної, що містить основні рецептурні компоненти (в сухих речовинах згідно рецептури): цукор-пісок – 25,8 г; патоку крохмальну – 17,9 г; білкову (соняшnikову) масу – 49,8 г; олію соняшnikову – 5,6 г. Харчова цінність кожного компонента рецептури халви соняшnikової ванільної представлена у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Харчова цінність основних компонентів халви

Компонент	Вміст у 100 г компоненту, г		
	білків B	жирів $Ж$	вуглеводів B
Цукор-пісок	0,0	0,0	99,8
Патока крохмальна	0,0	0,3	78,3
Соняшnikова маса	20,8	51,5	11,4
Олія соняшnikова	0,0	99,9	0,0

У 25,8 г цукру-піску міститься:

$$\text{- білків: } B_{\sigma} = B \cdot 25,8/100 = 0 \cdot 25,8/100 = 0,0 \text{ г;} \quad (2.82)$$

$$\text{- жирів: } Ж_{\sigma} = Ж \cdot 25,8/100 = 0 \cdot 25,8/100 = 0,0 \text{ г;} \quad (2.83)$$

$$\text{- вуглеводів: } B_{\sigma} = B \cdot 25,8/100 = 99,8 \cdot 25,8/100 = 25,74 \text{ г.} \quad (2.84)$$

Теоретична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 25,8 г цукру-піску:

$$\text{- білків: } E_{т.б.ц} = K_{\sigma} \cdot B_{\sigma} = 4 \cdot 0 = 0,0 \text{ ккал;} \quad (2.85)$$

$$\text{- жирів: } E_{т.ж.ц} = K_{ж} \cdot Ж_{\sigma} = 9 \cdot 0 = 0,0 \text{ ккал;} \quad (2.86)$$

$$\text{- вуглеводів: } E_{т.в.ц} = K_{в} \cdot B_{\sigma} = 3,75 \cdot 25,74 = 96,53 \text{ ккал,} \quad (2.87)$$

де K_{σ} , $K_{ж}$, $K_{в}$ – відповідно, калорійність 1 г білків, жирів і вуглеводів, ккал.

Теоретична калорійність 25,8 г цукру-піску:

$$E_{т.ц} = E_{т.б.ц} + E_{т.ж.ц} + E_{т.в.ц} = 0 + 0 + 96,53 = 96,53 \text{ ккал.} \quad (2.88)$$

В 17,9 г патоки крохмальної міститься:

$$\text{- білків: } B_{\eta} = B \cdot 17,9/100 = 0 \cdot 17,9/100 = 0,0 \text{ г;} \quad (2.89)$$

$$\text{- жирів: } Ж_{\eta} = Ж \cdot 17,9/100 = 0,3 \cdot 17,9/100 = 0,05 \text{ г;} \quad (2.90)$$

$$\text{- вуглеводів: } B_{\eta} = B \cdot 17,9/100 = 78,3 \cdot 17,9/100 = 14,02 \text{ г.} \quad (2.91)$$

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Теоретична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 17,9 г патоки крохмальної:

- білків: $E_{m.б.n} = \kappa_{б} \cdot B_n = 4 \cdot 0 = 0,0$ ккал; (2.92)

- жирів: $E_{m.ж.n} = \kappa_{ж} \cdot Ж_n = 9 \cdot 0,05 = 0,45$ ккал; (2.93)

- вуглеводів: $E_{m.в.n} = \kappa_{в} \cdot B_n = 3,75 \cdot 14,02 = 52,58$ ккал.
(2.94)

Теоретична калорійність 17,9 г патоки крохмальної:

$$E_{m.n} = E_{m.б.n} + E_{m.ж.n} + E_{m.в.n} = 0 + 0,45 + 52,58 = 53,03 \text{ ккал.} \quad (2.95)$$

У 49,8 г соняшникової маси міститься:

- білків: $B_c = B \cdot 49,8/100 = 20,8 \cdot 49,8/100 = 10,36$ г; (2.96)

- жирів: $Ж_c = Ж \cdot 49,8/100 = 51,5 \cdot 49,8/100 = 25,65$ г;
(2.97)

- вуглеводів: $B_c = B \cdot 49,8/100 = 11,4 \cdot 49,8/100 = 5,68$ г. (2.98)

Теоретична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 49,8 г соняшникової маси:

- білків: $E_{m.б.c} = \kappa_{б} \cdot B_c = 4 \cdot 10,36 = 41,44$ ккал;
(2.99)

- жирів: $E_{m.ж.c} = \kappa_{ж} \cdot Ж_c = 9 \cdot 25,65 = 230,85$ ккал;
(2.100)

- вуглеводів: $E_{m.в.c} = \kappa_{в} \cdot B_c = 3,75 \cdot 5,68 = 21,3$ ккал. (2.101)

Теоретична калорійність 49,8 г соняшникової маси:

$$E_{m.c} = E_{m.б.c} + E_{m.ж.c} + E_{m.в.c} = 41,44 + 230,85 + 21,3 = 293,59 \text{ ккал.} \quad (2.102)$$

У 5,6 г олії соняшникової міститься:

- білків: $B_o = B \cdot 5,6/100 = 0 \cdot 5,6/100 = 0,0$ г; (2.103)

- жирів: $Ж_o = Ж \cdot 5,6/100 = 99,9 \cdot 5,6/100 = 5,59$ г; (2.104)

- вуглеводів: $B_o = B \cdot 5,6/100 = 0 \cdot 5,6/100 = 0,0$ г. (2.105)

Теоретична калорійність білків, жирів та вуглеводів у 5,6 г олії соняшникової:

- білків: $E_{m.б.o} = \kappa_{б} \cdot B_o = 4 \cdot 0 = 0,0$ ккал;
(2.106)

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- жирів: $E_{т.ж.о} = \kappa_{ж} \cdot Ж_о = 9 \cdot 5,59 = 50,31$ ккал; (2.107)

- вуглеводів: $E_{т.в.о} = \kappa_в \cdot В_о = 3,75 \cdot 0 = 0,0$ ккал.
(2.108)

Теоретична калорійність 5,6 г олії соняшникової:

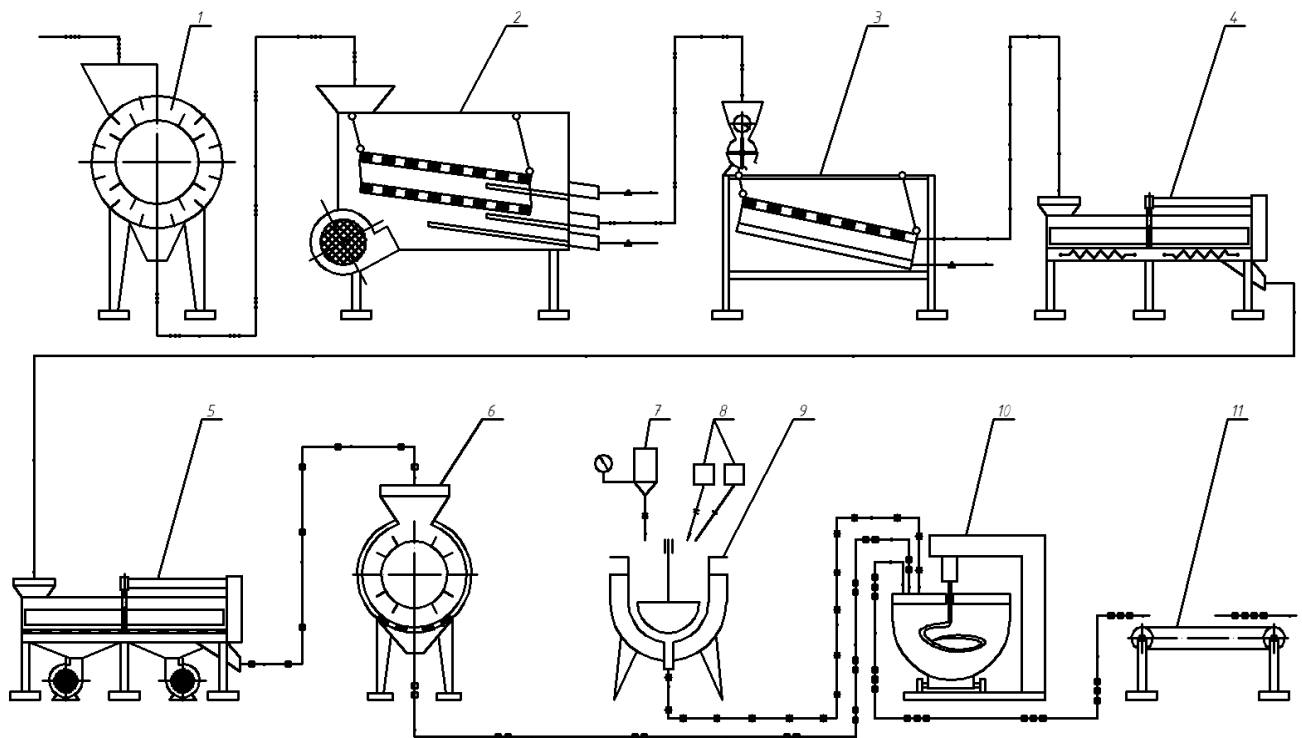
$$E_{т.о} = E_{т.б.о} + E_{т.ж.о} + E_{т.в.о} = 0 + 50,31 + 0 = 50,31 \text{ ккал.} \quad (2.109)$$

Теоретична калорійність 100 г халви соняшникової ванільної становить:

$$\begin{aligned} E_{т.} &= E_{т.ч} + E_{т.н} + E_{т.с} + E_{т.о} = \\ &= 96,53 + 53,03 + 293,59 + 50,31 = 493,5 \text{ ккал.} \end{aligned} \quad (2.110)$$

2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва халви

На основі технологічної схеми виробництва халви соняшникової ванільної складена машинно-апаратурна схема виробництва цієї халви, яка представлена на рис. 2.2. Машинно-апаратурна схема виробництва халви соняшникової ванільної містить інформацію щодо обладнання технологічної лінії, яке використовується на всіх етапах виробництва.



					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			48

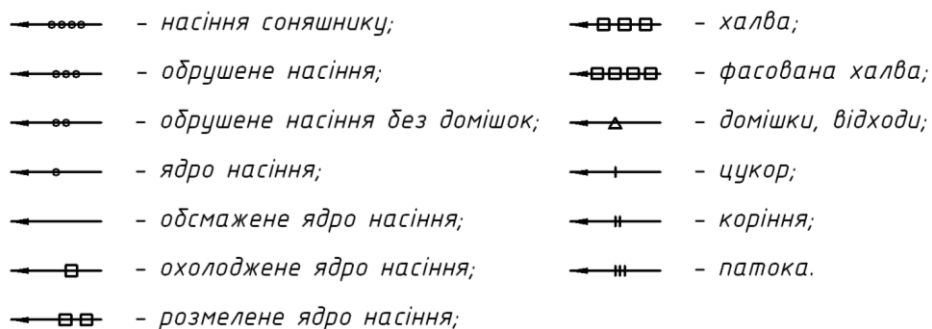


Рисунок 2.2 – Машинно-апаратурна схема виробництва халви соняшникової ванільної: 1 – машина для обрушення насіння; 2 – віялка; 3 – сепаратор; 4 – установка для сушіння та смаження; 5 – установка для охолодження; 6 – дробарка; 7 – дозатор патоки; 8 – дозатор; 9 – карамелізатор; 10 – змішувач; 11 – фасувальний транспортер

Технологічна лінія виробництва халви соняшникової ванільної розпочинається з обладнання для отримання обсмаженого ядра насіння соняшника, до складу якого входить віялки, сепаратор, машина для обрушення насіння та установка для сушіння і смаження ядра. Також лінія містить установку для охолодження ядра соняшника і дробарку ядра. Для отримання екстракту мильного кореня використовують місткості для миття та замочування кореня, а також коренерізку і варильний котел. Обладнання для отримання карамельної маси містить дозуючі пристрої, витратні місткості, насоси, карамелізатор (варильний котел) та змішувач. Комплекс обладнання вимішування халви містить змішувач та фасувальний транспортер.

Соняшникове насіння подається в сепаратор та на віялку, де проходить його очищення від пилу і сторонніх домішок. Одночасно насіння калібрують за розміром в сепараторах з отворами діаметром 4, 7 і 10 мм. Каліброване велике, середнє та дрібне насіння соняшника обрушується окремо в машині для обрушення насіння. Обрушене насіння подається в сепаратор для поділу на фракції, тобто відокремлення ядра від необрушеного насіння, січки та лущиння.

Відокремлені соняшникові ядра сушать до необхідної вологості та обсмажують в установці для сушіння та смаження за безперервного перемішування. Тривалість процесу термообробки становить 30–40 хв.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Температура соняшникових ядер в кінці процесу обсмажування $+(110-120)^{\circ}\text{C}$, а вологість обсмажених ядер 1,0–1,2%.

Після обсмажування соняшникові ядра швидко охолоджуються до температури $+50^{\circ}\text{C}$ для запобігання погіршенню їх якості за тривалого впливу високої температури. Ядро соняшника охолоджується в охолоджувальній установці при подачі в неї холодного повітря. Під час продування ядер соняшника повітрям частково відокремлюється лушпиння. Температура охолоджених ядер становить $+30^{\circ}\text{C}$. Після цього ядра соняшника спрямовуються на подрібнення (розмелювання) у дробарці. За недостатнього вмісті жиру в крупці під час розмелювання додається соняшникова олія. Додавання олії дозволяє забезпечити необхідний вміст жиру в отриманій білковій (соняшниковій) масі 60–61%. Для максимального відокремлення лушпиння соняшкову масу пропускають через сита з діаметром отворів: першого – 1,5 мм, другого – 0,8 мм. Залишок лушпиння в соняшниковій масі не має перевищувати 1,4%.

Готова соняшникова маса перекачується насосом у збірник з мішалкою, де зберігається за температури $+(45-50)^{\circ}\text{C}$. Соняшкову масу постійно перемішують, щоб унеможливити її розшарування. Для приготування відвару мильного кореня сухий мильний корінь ретельно відмивають водою від залишків ґрунту і пилу в місткості та замочують протягом 10–24 год. у чистій гарячій воді за її температури $+(60-80)^{\circ}\text{C}$ з метою розм'якшення.

Після розм'якшення корінь ріжуть на шматки розміром 3–4 см і товщиною не більше 1 см на коренерізці. Нарізаний мильний корінь завантажують у варильний котел і виварюють 3–4 рази в свіжих порціях води. Отримані екстракти мильного кореня об'єднують та зберігають у місткості. Перед використанням екстракт мильного кореня уварюється у варильному котлі до густини 1050 кг/м^3 .

Після уварювання екстракт мильного кореня фільтрують через сітку з діаметром отворів 1 мм. Корінь після відварювання охолоджують холодною водою і видаляють із цеху як відходи. Екстракт мильного кореня має бути без стороннього запаху та добре відфільтрований і мати темно-коричневий колір.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Оскільки екстракт може бродити, то його виготовляють лише із урахуванням продуктивності технологічної лінії.

Для приготування карамельного сиропу використовують карамелізатор, в якому карамельна маса уварюється під надлишковим тиском. Рецептурні компоненти карамельного сиропу дозують плунжерними насосами-дозаторами у такій послідовності: патока, інвертний сироп, вода. У змішувачі карамелізатора рецептурна суміш нагрівається до температури $+(65-70)^{\circ}\text{C}$. Із змішувача кашкоподібна маса з вологістю 17–20% подається в змійовик карамелізатора (варильний апарат), де проходить уварювання сиропу до вологості 14–16%. Уварювання карамельної маси проходить за тиску пари 0,5–0,6 МПа. Карамельний сироп після фільтрації зберігається у місткості.

Для отримання збитої карамельної маси її підігрівують та додають до неї екстракт мильного кореня як піноутворювач в кількості до 2%. Тривалість збивання карамельної маси становить 15–20 хв. за кількості сировини 100–150 кг і частоти обертання вала з лопатями 100 об./хв. Температура карамельної маси під час збивання становить $+(105-115)^{\circ}\text{C}$.

Вимішування халви проходить у змішувачі. Спочатку у змішувач завантажують порцію соняшnikової (білкової) маси за температури $+(45-50)^{\circ}\text{C}$, а після цього додають добавки і порцію збитої карамельної маси. Усі компоненти дозуються згідно рецептури. Вимішування триває безперервно до рівномірного витягування карамельних ниток. Готову масу (халву) вивантажують на фасувальний транспорт для охолодження, формування у брикети та пакування.

Упакована в тару халва зберігається на складі до реалізації за відносної вологості повітря до 70% і температурі, що не вища за $+18^{\circ}\text{C}$. Під час зберігання халви не допускаються різкі температурні коливання.

2.4 Підбір технологічного обладнання

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ураховуючи добову продуктивність цеху з виробництва халви соняшникової ванільної (1,2 т/добу), що проектується, та приймаючи, що цех працює в одну зміну, підбираємо обладнання для технологічної лінії. Під час вибору обладнання цеху виробництва халви також ураховуємо його відповідність машинно-апаратурній схемі та його продуктивність. Ураховуючи зазначене, для технологічної лінії виробництва халви соняшникової ванільної підібране технологічне обладнання [44 – 48]:

Машина для обрушення насіння ШБ-3

Призначена для обрушення насіння соняшника.

Продуктивність, т/год.	0,5
Частота обертання барабана, об./хв.	500
Діаметр барабана, мм	700
Потужність, кВт	3
Габаритні розміри, мм:	700x1000x200
Маса, кг	250

Віялка

Призначена для відокремлення ядра соняшника від лушпиння, пилуки та необрушеного насіння.

Продуктивність, т/год.	0,5
Діаметр отворів в решетах, мм:	
- перше	7–8
- друге	5–6
Потужність, кВт	1,0
Габаритні розміри, мм:	700x1300x2000
Маса, кг	350

Сепаратор С-3

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Призначений для відокремлення цілого ядра від необрушеного насіння соняшника.

Продуктивність, кг/год.	3000
Частота коливань решета, кол./хв.	340
Габаритні розміри, мм:	1700x800x1400
Потужність, кВт	2,5
Маса, кг	500

Установка для смаження УОБ-1

Установка призначена для сушіння та смаження ядра соняшника.

Продуктивність, кг/год.	80
Температура ядра після обсмажування, °С	110–120
Потужність електродвигуна, кВт	9
Габаритні розміри, мм:	
- діаметр	1500
- висота	1300
Маса, кг	850

Установка для охолодження УОХ-1

Установка призначена для охолодження ядра соняшника.

Продуктивність, кг/год.	80
Температура ядра після охолодження, °С	30
Потужність електродвигуна, кВт	2
Габаритні розміри, мм:	
- діаметр	1500
- висота	1900
Маса, кг	550

Дробарка молоткова

Призначена для приготування білкової маси з ядра соняшника.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Продуктивність, кг/год.	500
Потужність електродвигуна, кВт	15
Габаритні розміри, мм	1300x1000x2000
Маса, кг	360

Карамелізатор

Призначений для варіння карамелевої маси.

Продуктивність, кг/год.	200
Потужність електродвигуна, кВт	10
Габаритні розміри, мм	2300x1000x2200
Маса, кг	850

Змішувач

Призначений для вимішування халви.

Продуктивність, кг/год.	80
Частота обертання робочого органу, об./с	2–4
Потужність електродвигуна, кВт	6
Габаритні розміри, мм	800x800x800
Маса, кг	650

Крім зазначених машин та обладнання у лінії використовуються дозатори рідких та сипких продуктів, а також фасувальний транспортер. Ураховуючи продуктивність машин та обладнання, а також продуктивність лінії виробництва халви соняшникової ванільної, тоді необхідна кількість обладнання в лінії становитиме:

- машина для обрушення насіння ШБ-3 – 1 шт.;
- віялка – 1 шт.;
- сепаратор С-3 – 1 шт.;
- установка для смаження УОБ-1 – 2 шт.;

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк. 54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- установка для охолодження УОХ-1 – 2 шт.;
- дробарка молоткова – 1 шт.;
- карамелі затор – 1 шт.;
- змішувач – 2 шт.;
- дозатор рідких продуктів – 2 шт.;
- дозатор сипких продуктів – 1 шт.;
- фасувальний транспортер – 1 шт.

У технологічні лінії також використовуються насоси для транспортування напівфабрикатів, ваги для приймання сировини та відвантаження готової продукції. Окреме обладнання технологічної лінії використовується періодично внаслідок високої продуктивності, тому працівники протягом зміни обслуговують різне обладнання. Із урахуванням зазначеного, технологічну лінію виробництва халви соняшnikової ванільної обслуговує 7 осіб.

2.5 Висновки до розділу 2

1. У розділі описана технологія виробництва халви соняшnikової ванільної та складена технологічна схема виробництва, що забезпечує раціональне використання сировини та випуск халви високої якості.

2. Розрахована багатофазна рецептура халви соняшnikової ванільної та визначені витрати рецептурних компонентів на виробництво 1,2 т халви, також розрахована теоретична калорійність 100 г халви соняшnikової ванільної, що становить 493,5 ккал.

3. На основі технологічної схеми виробництва халви соняшnikової ванільної складена машинно-апаратурна схема виробництва халви, яка містить інформацію щодо обладнання, яке необхідне для реалізації виробничого процесу.

4. Ураховуючи добову продуктивність цеху для виробництва халви соняшnikової ванільної та у відповідності до машинно-апаратурної схеми виробництва, підібране обладнання для технологічної лінії виробництва халви.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху

Цех виробництва халви соняшnikової ванільної складається із таких приміщень, які становлять робочу площу цеху:

- лабораторія;
- апаратне відділення;
- мийне відділення.

До складських приміщень цеху виробництва халви соняшnikової ванільної відносяться:

- склад сировини;
- холодильна камера;
- склад матеріалів;
- склад готової продукції.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Також у цеху виробництва халви соняшnikової ванільної є допоміжні приміщення: електрощитова, побутове приміщення, душова та туалет.

Площу складу, яка необхідна для зберігання сировини для виробництва халви соняшnikової ванільної, розраховують за формулою (із урахуванням даних таблиці 2.4):

$$F_c = 1,4 \cdot Q_c \cdot z / G_z, \quad (3.1)$$

- цукру-піску: $F_{c1} = 1,4 \cdot 310 \cdot 14 / 500 = 12,2 \text{ м}^2$;

- ванілін: $F_{c2} = 1,4 \cdot 0,25 \cdot 60 / 10 = 2,1 \text{ м}^2$;

- кислота молочна: $F_{c3} = 1,4 \cdot 0,25 \cdot 14 / 20 = 0,3 \text{ м}^2$;

- сода харчова: $F_{c4} = 1,4 \cdot 0,12 \cdot 30 / 100 = 0,1 \text{ м}^2$;

- мильний корінь: $F_{c5} = 1,4 \cdot 10 \cdot 30 / 500 = 1 \text{ м}^2$;

- насіння соняшника: $F_{c6} = 1,4 \cdot 603,2 \cdot 7 \cdot 100 / (500 \cdot 75) = 15,8 \text{ м}^2$ (приймаємо, що з насіння соняшника вихід ядра становить 75%);

- олія соняшnikова: $F_{c7} = 1,4 \cdot 67 \cdot 7 / 80 = 8,2 \text{ м}^2$;

де Q_c – кількість рецептурного компонента, яка потрібна для забезпечення продуктивності технологічної лінії виробництва халви соняшnikової ванільної 1,2 т/добу (значення із таблиці 2.4), кг/добу;

z – тривалість зберігання рецептурного компонента на складі, діб;

G_z – допустиме навантаження для рецептурного компонента на 1 м² площі майданчика складу, кг;

1,4 – коефіцієнт, що урахує проходи та проїзди.

Просумуємо отримані значення площ та визначимо площу складу, яка необхідна для зберігання сировини:

$$F = \sum_{i=1}^7 F_{ci} = 12,2 + 2,1 + 0,3 + 0,1 + 1 + 15,8 + 8,2 = 39,7 \text{ м}^2. \quad (3.2)$$

Таким чином, площа складу сировини для забезпечення її зберігання у необхідній кількості має бути не меншою за 39,7 м².

Розрахуємо площу холодильної камери для зберігання патоки крохмальної:

$$F_c = 1,4 \cdot Q_c \cdot z / G_z = 1,1 \cdot 275,4 \cdot 5 / 300 = 5 \text{ м}^2. \quad (3.3)$$

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким чином, площа холодильної камери для забезпечення зберігання патоки крохмальної у необхідній кількості має бути не меншою за 5 м².

Площу складу халви соняшnikової ванільної розраховуємо із урахуванням добової продуктивності цеху та тривалості зберігання продукції на складі:

$$F = 1,4 \cdot Q_d \cdot z / G_3 = 1,4 \cdot 1200 \cdot 5 / 150 = 56 \text{ м}^2, \quad (3.4)$$

де Q_d – добова продуктивність технологічної лінії, кг/добу;

z – тривалість зберігання халви на складі, дів;

G_3 – допустиме навантаження для готової продукції на 1 м² площі майданчика складу, кг;

1,4 – коефіцієнт, що урахує проходи та проїзди.

Таким чином, площа складу готової продукції (халви соняшnikової ванільної) має бути не меншою за розраховане значення 56 м².

Площа побутових приміщень у цеху розраховується за формулою:

$$F = n_{np.zm.} \cdot k_{n.n.} = 7 \cdot 2,3 = 16,1 \text{ м}^2, \quad (3.5)$$

де F – площа побутових приміщень у цеху, м²;

$n_{np.zm.}$ – кількість працівників, які обслуговують технологічне обладнання протягом зміни у цеху, осіб;

$k_{n.n.}$ – нормативний коефіцієнт, який визначає площу побутового приміщення цеху, що припадає на одного працівника, м².

Таким чином, площа побутових приміщень у цеху виробництва халви соняшnikової ванільної має бути не меншою за 16,1 м².

Під час проєктування цеху виробництва халви соняшnikової ванільної, площі приміщень виробничого призначення визначаються залежно від габаритів технологічного обладнання, площ обслуговування машин, розмірів проходів і проїздів. Отже, площі приміщень цеху приймаємо:

- лабораторія: $F = 16,3 \text{ м}^2$;
- апаратне відділення: $F = 157,0 \text{ м}^2$;
- мийне відділення: $F = 12,0 \text{ м}^2$;
- склад сировини: $F = 43,8 \text{ м}^2$;
- склад матеріалів: $F = 8,7 \text{ м}^2$;

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- холодильна камера: $F = 5,0 \text{ м}^2$;
- склад готової продукції: $F = 62,8 \text{ м}^2$;
- електрощитова: $F = 6,4 \text{ м}^2$;
- побутове приміщення: $F = 16,3 \text{ м}^2$;
- душова: $F = 6,3 \text{ м}^2$;
- туалет: $F = 5,0 \text{ м}^2$.

3.2 Розроблення компоувального плану цеху

План цеху виробництва халви соняшникової ванільної побудовано у масштабі 1:50 на листі формату А1 згідно чинних нормативів та вимог [49, 50], які чинні для проектування підприємств харчової галузі промисловості. Розміри цеху 18000 мм на 24000 мм. Цех виробництва халви соняшникової ванільної є будівлею колонного типу, яка має колони із січенням 500×500 мм. Колони цеху розташовані на відстані 6000 мм одна від одної. Кладка стін цеху виробництва халви цегляна. На листі, де зроблене креслення плану цеху, вказані розміри проходів та лінії розрізів таким чином, щоб у них потрапляли прорізи дверей, воріт та вікон. Товщина зовнішніх стін цеху виробництва халви соняшникової ванільної, що проектується, – 400 мм, а перегородок – 250 мм. Висота приміщень цеху виробництва халви 7,8 м. Відстань від підлоги до низу віконного отвору у цеху виробництва халви становить 1,5 м, а висота вікон – 1,5 м та 3 м [49, 50].

Під час компоувки плану цеху виробництва халви урахувалися вимоги, що необхідні для ефективного функціонування виробництва халви. При розташуванні будівлі цеху виробництва халви дотримувалися протипожежних розривів між будівлями підприємства. Вода, яка використана у технологічному процесі та очищена відповідним чином, зливається у каналізацію. Інженерні комунікації на території цеху виробництва халви розташовані із урахуванням чинної нормативної документації. Крім того, на території цеху виробництва халви передбачене озеленення вільних від забудови ділянок. Під час проектування

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

під'їздів до цеху виробництва халви урахувалися зовнішні вантажопотоки і необхідність у забезпеченні виробництва сировини та із урахуванням об'єму випуску готової продукції. Ширина проїжджої частини дороги на території цеху халви – 6 м, а тротуарів – 2,0 м [49, 50].

Основою фундаменту будівлі цеху виробництва халви соняшникової ванільної є дрібний пісок. Розміри фундаменту цеху виробництва халви та його глибина закладання приймаються із урахуванням навантаження від конструкції будівлі та технологічного обладнання. Для фундаменту цеху виробництва халви використовували залізобетонні плити М200 та бетонні блоки М100, а фундаменти під колони виконували “стаканного” типу розміром 1,3×1,3 м [49, 50].

Підлога цеху виробництва халви соняшникової ванільної приймається залежно від призначення приміщення: для побутових приміщень та лабораторії використовується плитка керамічна; для апаратного відділення та складів використовується бетонна підлога. На плити накриття цеху виробництва халви вкладається ізоляція із чотирьох шарів руберойду на бітумній мастиці. Покриття підлоги цеху виробництва халви має бути міцним проти механічних ушкоджень, безшумним та хімічно стійким [49, 50].

Покрівля цеху виробництва халви соняшникової ванільної містить залізобетонні плити і шари гравію, бітумної мастики, руберойду, бітумної ґрунтовки, цементної стяжки, пінополістиролу.

Стіни цеху виробництва халви соняшникової ванільної із зовнішньої сторони обкладаються керамічною плиткою, а цоколь будівлі штукатуриться. У лабораторії, санвузлі та душовій на висоту не менше 1,8 м укладається глазурована плитка. Вікна та двері цеху виробництва халви фарбуються кількома шарами олійної фарби. Ширина проїздів у виробничих та складських приміщеннях цеху виробництва халви для автотранспорту не менше за 3,6 м, а для авто- та електрокарів – не менше за 2,4 м. Ширина протипожежних проїздів у цеху – 4 м, коридорів – не менше за 1,5 м [49, 50].

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3 Розроблення плану відділень цеху та розташування обладнання

Під час розроблення плану розташування технологічного обладнання в апаратному відділенні цеху виробництва халви соняшникової ванільної дотримувалися принципу прямопоточкового руху сировини згідно із технологічною схемою виробництва. Розташування обладнання лінії виробництва халви відбувалося із дотриманням раціональних відстаней між ним та між ним і стінами або колонами будівлі цеху.

Обладнання технологічної лінії виробництва халви соняшникової ванільної в апаратному відділенні цеху встановлене за ходом технологічного процесу. У мийному відділенні обладнання розміщене вздовж стін для зручного миття пересувних місткостей (тари).

Розташування обладнання лінії виробництва халви відбувалося із забезпеченням найкоротшого шляху руху усіх видів сировини від початкової до кінцевої технологічної операції виробництва халви соняшникової ванільної. Проходи для обслуговування обладнання в цеху виробництва халви мають ширину 2,5–3 м, а відстань між конструктивними частинами машин і апаратів, що виступають, не менша за 0,5 м. Оскільки переміщення сировини, напівфабрикатів і готової продукції в апаратному відділенні цеху та складських приміщеннях відбувається автотранспортом або електрокарами, то для їх розвороту передбачені проїзди шириною 2 м. Взаємне розташування обладнання відповідає напрямку технологічного потоку, причому, окреме технологічне обладнання лінії виробництва халви розташоване в одну виробничу лінію.

На плані цеху виробництва халви соняшникової ванільної, що побудований у масштабі 1:50 на листі формату А1, також показане розташування технологічного обладнання. Усе обладнання розташоване згідно чинних вимог та на плані показано напрямок руху сировини, напівфабрикатів і готової продукції від початку (приймання та акумулювання сировини) до кінцевої технологічної операції (пакування халви соняшникової ванільної). Холодильна камера для зберігання патоки крохмальної розташована у приміщенні складу сировини.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4 Висновки до розділу 3

1. Площі приміщень різного призначення, а також складських приміщень цеху виробництва халви соняшникової ванільної розраховані із дотриманням чинних вимог до приміщень харчових виробництв, крім того, ураховані габаритні розміри технологічного обладнання, площі, необхідні для його обслуговування, розміри проходів та проїздів, кількість працівників, що обслуговують обладнання, а також тривалість зберігання на складах усіх видів сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

2. Розроблено компоувальний план цеху виробництва халви соняшникової ванільної, що відповідає чинним нормативам та вимогам, які висуваються до підприємств харчової галузі промисловості. Компоновка цеху виробництва халви ураховує вимоги із створення умов, які необхідні для ефективного функціонування підприємства із визначеною потужністю. Також визначені вимоги щодо фундаменту будівлі цеху виробництва халви соняшникової ванільної, його підлоги, стін і покрівлі.

3. Розроблено план розташування технологічного обладнання лінії виробництва халви соняшникової ванільної у виробничих приміщеннях цеху. Технологічне обладнання у цеху виробництва халви розташоване за ходом технологічного процесу, тобто в порядку виконання технологічних операцій. Під час компоування розташування обладнання технологічної лінії в цеху виробництва халви забезпечено найкоротший шлях руху сировини та напівфабрикатів від початкової до кінцевої технологічної операції.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль

Виробництво продукції високої якості із раціональною витратою сировини та напівфабрикатів вимагає точного дотримання оптимальних технологічних режимів виробництва та оперативного виправлення можливих порушень та відхилень. Для цього, в першу чергу, необхідна постійна, своєчасна інформація щодо фізичних та хімічних змін сировини та напівфабрикатів, що відбуваються під час технологічного процесу. Таку інформацію надає служба технохімічного контролю цеху на основі аналізів, які проводяться систематично, та показів контрольно-вимірювальних приладів [51, 52].

Технохімічний контроль кондитерського виробництва здійснюється цеховою лабораторією, яка містить два підрозділи: технохімічного та мікробіологічного

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

контролю. У лабораторії контролюють всю сировину, яка надходить на виробництво та приймають рішення щодо її відповідності нормативно-технічній документації і щодо можливості використання у виробничому процесі, а також якість допоміжних матеріалів, тари та води. Також періодично перевіряють якість сировини, матеріалів та готової продукції, що тривалий час зберігаються на складі, та дотримання чинних інструкцій із зберігання, вибірково контролюють якість напівфабрикатів та готових виробів, дотримання рецептур та технологічних інструкцій. Аналіз сировини, напівфабрикатів та готової продукції проводять хімічним, фізичним та органолептичним методами.

Органолептичне оцінювання – перевірка смакових властивостей та зовнішнього вигляду продукції. Харчовий продукт, який відповідає стандарту за всіма фізичними та хімічними показниками, але неприємний на смак є браком.

До фізичних методів відносяться: визначення відносної густини для контролю масової частки сировини в сиропах та водорозчинних продуктах; визначення коефіцієнту заломлення за допомогою рефрактометра для контролю вмісту сухих речовин у різних видах сировини, напівфабрикатах та готових виробів та для контролю кількості жиру в халві; поляриметричний контроль кількості сахарози в товарному цукрі та цукрових сиропах; електрометричний метод, до якого відноситься електрометричне титрування та визначення концентрації водних іонів (рН).

Хімічні методи застосовуються для лабораторного контролю кислотності та лужності, вмісту цукру, а також консервантів, шкідливих металів, клітковини, золи тощо.

Особлива група аналізів – це мікробіологічні методи контролю. Цей вид контролю проводиться лише в лабораторних умовах.

Усі види аналізів проводяться за методами, що вказані у чинних стандартах та інструкціях у відповідності до схеми технохімічного контролю виробництва халви. Схема технохімічного контролю виробництва халви соняшникової ванільної представлена в таблиці 4.1.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 – Схема технохімічного контролю виробництва халви соняшникової ванільної

Місце контролю	Параметри, що контролюються	Вид контролю	Періодичність контролю	Документація
1	2	3	4	5
Приймання сировини:				
- цукор-пісок	кількість, органолептичні показники, вміст сухих речовин	фізичний, хімічний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 2316-93, ДСТУ 4623-2006
- сода харчова	кількість, органолептичні показники, відносна густина, вміст сухих речовин	фізичний, хімічний, органолептичний	кожна партія	ГОСТ 2156-76

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5
- патока крохмальна	кількість, зовнішній вигляд, прозорість, колір, смак, запах, вміст сухих та редукуючих речовин	фізичний, хімічний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4498:2005
- кислота молочна	кількість, зовнішній вигляд, смак, запах, вміст загальної молочної кислоти	фізичний, хімічний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4621:2006
- есенція (ванільна)	кількість, зовнішній вигляд, запах	фізичний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4716:2007
- олія	кількість,	хімічний,	кожна партія	ДСТУ 4492:2005

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

соняшникова	органолептичні та хімічні показники	органолептичний		
- насіння соняшникове	кількість, зовнішній вигляд, запах, вміст вологи та домішок, зараженість шкідниками	фізичний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 7011:2009
- корінь мильний	кількість, зовнішній вигляд, запах, смак, розмір кореня, вміст вологи	фізичний, органолептичний	кожна партія	ГОСТ 3448-78
Акумулявання сировини	температура та відносна вологість повітря, тривалість зберігання, органолептичні показники	фізичний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 2316-93, ДСТУ 4623-2006, ГОСТ 2156-76, ДСТУ 4498:2005, ДСТУ 4621:2006, ДСТУ 4716:2007, ДСТУ 4492:2005, ДСТУ 7011:2009, ГОСТ 3448-78

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5
Підготовки: - води питної	температура	фізичний	постійно	ДСТУ 7525:2014, ДСТУ 4033-2001
- цукру-піску	діаметр отворів сита для просіювання	фізичний	кожна порція	ДСТУ 2316-93, ДСТУ 4623-2006, ДСТУ 4188-2003
- соди харчової	діаметр отворів сита для просіювання	фізичний	кожна порція	ГОСТ 2156-76, ДСТУ 4188-2003
- очищення та калібрування насіння соняшника	діаметр отворів сита для просіювання	фізичний	кожна порція	ДСТУ 7011:2009, ДСТУ 4188-2003
Дозування сировини, напівфабрикатів	маса, об'єм	фізичний	кожна партія	ДСТУ 4188-2003
Обрушення насіння соняшника	кількість необрушеного та подрібненого	фізичний	кожна порція	ДСТУ 4843-2007, ДСТУ 4188-2003

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

	показники халви, показники хімічної безпеки, правильність пакування та маркування			ГОСТ 7730-89, ГОСТ 1341-97, ГОСТ 1760-86, ГОСТ 745-79, ГОСТ 25250-88, ГОСТ 20477-86, ГОСТ 18251-87, ГОСТ 10131-93, ГОСТ 13512-91, ГОСТ 14192-96
Зберігання та транспортування халви	зовнішній вигляд, температура та відносна вологість повітря, тривалість	фізичний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4188-2003

Схема мікробіологічного контролю виробництва халви соняшникової ванільної представлена у таблиці 4.2. (де КМАФАНМ – кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів; КУО – колонієутворювальна одиниця, тобто, число живих мікроорганізмів, що визначається за пророслими одиничними колоніям на щільних поживних середовищах, які містять досліджувану пробу; БГКП – бактерії групи кишкової палички).

Таблиця 4.2 – Схема мікробіологічного контролю виробництва халви соняшникової ванільної

Об'єкт контролю	КМАФАНМ, КУО, не більше	БГКП	Плісняві гриби, КУО, не більше	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Обладнання та інвентар, трубопроводи	300 на 1 см ² поверхні	відсутність на 100 см ² поверхні, в 1 см ³ води для промивання	–	один раз у місяць
Тара	–	–	відсутність на 100 см ² внутрішньої	два рази у місяць перед початком

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

технологічної лінії виробництва халви соняшникової ванільної, інвентарю та тари дозволено використовувати мийні, дезінфекційні та мийно-дезінфекційні засоби, які дозволені для миття і дезінфекції обладнання, інвентарю та тари, що контактують з харчовими продуктами.

Санітарне оброблення обладнання технологічної лінії виробництва халви соняшникової ванільної проводять у такій послідовності: обполіскування теплою водою (температура вища $+35^{\circ}\text{C}$); миття за допомогою щіток гарячим $+(40-45)^{\circ}\text{C}$ розчином лужного мийного засобу протягом 15 хв.; дезінфекція розчином дезінфікуючого засобу протягом 10 хв.; обполіскування гарячою водою (вище за $+60^{\circ}\text{C}$). Оброблення внутрішньої тари проводять у мийному відділенні після механічного очищення. Миття оборотної тари має здійснюватися окремо від миття внутрішньої цехової тари.

У приміщеннях цеху виробництва халви не допускається наявність гризунів та комах (мух, тарганів та амбарних шкідників). З метою попередження появи комах та гризунів у цеху необхідно дотримуватися санітарного режиму.

4.2 Висновки до розділу 4

1. У цьому розділі кваліфікаційної роботи розроблені схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва халви соняшникової ванільної.

2. Визначена послідовність санітарного оброблення технологічного обладнання лінії виробництва халви соняшникової ванільної та інвентарю, а також санітарні вимоги до приміщень виробничого та побутового призначення і складів цеху, що проектується.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва

Розглянемо основні можливі фактори, які спричиняють забруднення навколишнього середовища під час функціонування кондитерського виробництва та чинять вплив на здоров'я людини:

1. Псування продукції – забруднення кондитерських виробів може статися в результаті: забруднення сировини хімікатами, такими як пестициди; недотримання санітарних норм на виробництві, наприклад, використання брудного устаткування і порушення санітарних норм в процесі виготовлення продукції (санітарні умови на виробництві халви соняшnikової ванільної повинні забезпечувати захист від поширення такого захворювання як сальмонельоз і таких збудників захворювань, як кишкова паличка). Перевірка сировини дозволяє виявити будь-які забруднення

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

в ній, а для зниження рівня ризику забруднення необхідно дотримуватися на виробництві санітарно-гігієнічних норм. Функціонування виробництва має базуватися на дотриманні до міжнародних стандартів харчової безпеки, що відповідають принципам і практиці НАССР та міжнародному кодексу якості продуктів харчування «Codex Alimentarius».

2. Очищення і скидання стічних вод – для рідкої сировини і стічних вод, що скупчуються в процесі виробництва кондитерських виробів, характерний високий вміст органічних речовин, зокрема, цукрів і рослинних жирів. Скидання у водойми неочищених стічних вод, що містять такі речовини, може викликати забруднення. Необхідно забезпечити відповідні умови утримання виробничих зон, зберігання сировини і продукції з метою запобігання потрапляння останніх у водойми чи міську каналізацію. Як правило, контролюючі органи вимагають очищення таких стічних вод до скидання в природні водойми. На підприємствах, розташованих поблизу міст, стоки або очищуються на підприємстві, або скидаються в міську систему очищення стічних вод. За наявності забруднюючих речовин в стічних водах виникає ризик забруднення ґрунтових вод.

3. Водопостачання – вода у великому обсязі необхідна для очищення технологічного обладнання лінії виробництва халви і робочих зон з метою дотримання санітарних норм, а також для охолодження сировини і продукції. Об'єм стічних вод, які утворюються на виробництві, тісно пов'язаний із обсягом води, яка споживається в технологічних процесах. Якщо підприємство здійснює водозабір, у дозволі на водозабір або на водокористування зазвичай встановлюються ліміти на обсяг водозабору, оскільки їх перевищення може вплинути на життя місцевого населення. У разі якщо має місце зростання виробництва, це повинно бути обов'язково відображено в дозволі.

4. Енергоспоживання – кондитерські виробництва споживають великі обсяги енергії (газу, електрики чи дизельного палива) для експлуатації електродвигунів виробничого обладнання, холодильних установок, обсмажування сировини, розчинення і варіння сировини тощо. Використання енергії безпосередньо пов'язане з експлуатаційними витратами підприємства.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Тверді відходи – великі обсяги твердих відходів накопичуються у вигляді лушпиння від насіння соняшника та іншого сміття, що залишилося після очищення сировини; органічних харчових відходів у вигляді обрізків, інших відходів виробництва або бракованої продукції; упаковки від сировини, тобто пакетів, паперу, картону та змішаних твердих відходів, що складаються з металу, пластику тощо; шламу з очисних споруд. Велика частина органічних відходів може бути використана для приготування компосту і удобрення ґрунту. Тверді відходи необхідно зберігати у відповідних контейнерах і сортувати, де це можливо, для полегшення перероблення. Тверді відходи необхідно регулярно утилізувати, щоб уникнути неприємного запаху, сміття і проблем, які пов'язані із мухами і гризунами.

6. Упаковка – упаковка використовується для збереження і захисту кондитерських виробів від забруднення і пошкодження під час перевезення, а також із метою маркетингу. Зокрема, для упаковки продукції преміум-класу і класу люкс зазвичай використовуються великі обсяги пакувальних матеріалів у порівнянні з обсягом харчової продукції, що міститься в них. Компанії, що працюють з країнами ЄС (в якості виробника або постачальника для країн ЄС), потрапляють під дію директиви Євросоюзу про упаковку та відходи упаковки (94/62/ЄС), спрямованої на зменшення кількості пакувального матеріалу, що надходить в загальну масу відходів.

7. Пил та аерозолі – пил може з'явитися в процесі збирання, зберігання та перероблення сировини і напівфабрикатів; аерозолі зазвичай утворюються при використанні стисненого повітря і води під високим тиском під час прибирання. Пил та аерозолі можуть потрапляти в організм робітників і зумовлювати біологічну і мікробіологічну небезпеку. У поєднанні із високим рівнем вологості підвищується ризик подразнення шкіри та алергічних реакцій. Також порошкоподібна сировина (зокрема, цукор-пісок) у випадку неправильного зберігання і необережного поводження може спричинити виникнення пожежі або вибуху. Зони зберігання сировини необхідно оснастити вибухо- і вогнетривким обладнанням.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. Холодоагенти – для зберігання сировини кондитерських виробництв використовуються холодильні установки. Холодоагенти, які використовуються, відносяться до хімікатів, що руйнують озоновий шар. Усе більш широко використовується аміак, на який не поширюються такі обмеження, незважаючи на певну небезпеку для здоров'я і безпеки людини.

9. Проблеми зберігання – сировина, хімікати для миття і пальне можуть зберігатися на підприємстві в резервуарах для безтарного зберігання, а також в залізних бочках для добавок, лугів, дезінфікуючих, миючих засобів. Такі складські споруди повинні мати ізоляцію (бетонні стіни/насипи, поглиблені стічні жолоби, підведені до очисних споруд) для запобігання витоків в зливову каналізацію або безпосередньо на землю. На обладнання необхідно встановити сигналізацію для виявлення витоків газу або нафтопродуктів.

10. Небезпечні речовини – працівники можуть піддаватися впливу небезпечних речовин (рідин і газів), як правило, під час збирання та дезінфекції виробничих приміщень, а також при техобслуговуванні систем обігріву і охолодження. Аміак, що використовується в системах охолодження, токсичний при вдиханні високих концентрацій, а в разі витоків, може призводити до обмороження. Підприємства, що використовують для охолодження аміак, повинні мати уявлення про потенційні фактори ризику, пов'язані з викидом аміаку, і про заходи щодо запобігання таких викидів. Вони повинні бути готові вжити необхідні заходи у разі, якщо викид все-таки відбувся.

Якість кінцевої продукції визначає, в яку країну цю продукцію можна експортувати. Забруднення продукції може негативно позначитися на конкурентоспроможності бізнесу. Обізнаність споживачів щодо якості інгредієнтів і використання натуральних інгредієнтів, особливо в країнах, куди може бути експортована продукція, може вплинути на вибір інгредієнтів продукції залежно від кінцевого ринку.

Екологічні норми із водопостачання, управління стічними водами і їх очищення або з розміщення відходів вимагають капітальних вкладень в нове обладнання для очисних споруд або збільшення експлуатаційних витрат на

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

постійній основі. Недотримання цих норм може призвести до накладення великих штрафів. Забруднення землі на території підприємства або ґрунтових вод може призвести до витрат на їх очищення або до зниження вартості активів. Вимоги законодавства з переробки використаної упаковки в країнах, куди експортується продукція, можуть збільшити собівартість продукції або спричинити необхідність внести зміни до складу продукції чи дизайну упаковки.

Тривале використання неефективних технологій може призвести до збільшення експлуатаційних витрат для організацій. Для зниження експлуатаційних витрат рекомендується робити інвестиції в технології, що дозволяють скоротити кількість відходів, неефективність експлуатації обладнання і обсяг викидів речовин, що забруднюють навколишнє середовище.

Великі міжнародні компанії продовжують наполягати на підвищенні стандартів якості в своїй мережі постачальників. До числа вимог, наприклад, відносяться: дотримання етичних і екологічних норм при виробництві сировинних матеріалів, скорочення викидів вуглекислого газу і впливу на навколишнє середовище в процесі виробництва, забезпечення безпеки і відповідних санітарних умов на робочих місцях, а також справедливе поводження з усіма працівниками і відмова від використання дитячої праці. Невиконання цих вимог може призвести до втрати організацією частки ринку.

Можливі природоохоронні заходи щодо поліпшення екології на виробництві передбачають наступне: тверді органічні відходи можна продавати як корм для тварин; переробляти кондитерські вироби, повернуті продавцями як непридатні до продажу; забезпечення використання упаковки, яка підлягає поверненню або переробці; посилений моніторинг і контроль за скиданням стічних вод; установлення (або модернізація) очисних споруд; оптимізація використання води і миючих засобів; рециркуляція охолоджуючої води; поділ технологічних, охолоджуючих і санітарних стоків для спрямування стічних вод на перероблення; використання водопровідних кранів з автоматичною запірною арматурою, напірних шлангів та оптимізованих насадок для максимальної економії води; рекуперація енергії за допомогою теплообмінників для охолодження і конденсації;

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ізоляція холодильних камер; використання автоматичних доводчиків дверей та сигналізації, щоб двері холодильної камери не залишалися відкритими; впровадження процедур, які передбачають регулярні огляди зливної каналізації і каналізаційної мережі для забруднених стоків, каналізаційних колодязів, жироловлівачів, колекторів стічних вод тощо; впровадження чітких, ефективних і практичних процедур розміщення відходів з метою дотримання санітарних норм; використання холодоагентів, що не містять хлорфторвуглеців і/або ліквідація витоків в системі охолодження; постійний відбір проб і безперервний моніторинг основних виробничих параметрів з метою виявлення і скорочення виробничих втрат, і, як наслідок, скорочення кількості відходів, енерго- і водоспоживання.

Також важливо: перевіряти стан місць зберігання хімічних речовин; обговорювати процедури і методи контролю, які стосуються перевірки забруднень, зокрема, які параметри забруднень аналізуються (наприклад, пестициди, гербіциди, радіоактивність, важкі метали, промислові забруднювачі); перевіряти дотримання харчових санітарних норм на об'єкті і результати попередніх інспекцій, наприклад, окремі побутові приміщення для співробітників; впровадити на підприємстві систему відстеження продукції; переконатися в належному зберіганні та утилізації (складське устаткування) твердих відходів; перевірити, чи регулярно проводиться утилізація відходів; перевірити, щоб зони зберігання відходів були очищені від будівельного сміття, а контейнери для запобігання витоків відходів закривалися, наприклад, переконатися, що контейнери для відходів мають кришки або стоять в приміщеннях під дахом.

5.2 Організація охорони праці на виробництві

Безпека праці на виробництві халви соняшникової ванільної забезпечується її охороною. Основні небезпечні фактори під час роботи підприємства:

1. Ручна праця і монотонна (повторювана) робота – травми можуть виникнути в результаті монотонної роботи, тривалого перебування в одній позі,

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

піднімання і перенесення важких предметів або предметів неправильної форми, підйому коробок і маніпулювання візками або неавтоматизованими вилковими навантажувачами на території заводу. Повторювані завдання, наприклад, пов'язані з роботами по упаковці, можуть привести до виникнення порушень опорно-рухового апарату людини.

2. Зіткнення – на кондитерських фабриках мають місце випадки травмування працівників рухомими або падаючими предметами, включаючи ящики, коробки, обладнання, конвеєри і вилочні навантажувачі.

3. Шум – у робочих зонах з підвищеним рівнем шуму, наприклад, в місцях роботи бункерних завантажувальних пристроїв, струшувачів форм, пакувальних установок, існує ризик втрати слуху працівниками.

4. Гострі кромки і обладнання – в процесі виготовлення кондитерських виробів використовуються гострі інструменти, в тому числі, міксери, різак і пакувальне обладнання. Все обладнання повинно мати запобіжні пристосування, а робітники повинні бути забезпечені відповідними засобами індивідуального захисту, щоб убезпечити себе від гострих предметів і кутів.

5. Температура – високі температури можуть призвести до теплового удару і контактних опіків. Холодильні установки створюють дуже низькі температури, що може призвести до обмороження і контактних опіків.

6. Травми – травми можуть бути отримані в результаті наїзду рухомого навантажувача, його перекидання, а також блокування людини між навантажувачем і великим предметом або падіння вантажу на людину.

7. Гігієна – санітарні умови на виробництві повинні забезпечувати захист від поширення таких захворювань, як сальмонельоз, і таких збудників захворювань, як кишкова паличка. Псування продукції може позначитися на здоров'ї населення і привести до вилучення продукту з продажу. Санітарні умови в виробничих зонах повинні підтримуватися на високому рівні з метою запобігання забруднення продукції і повинні відповідати принципам і практиці HACCP і «Codex Alimentarius».

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Крім того, шум, що виникає під час руху транспорту до і від підприємства, особливо в нічний час, може створювати проблеми в населених районах. Неприємні запахи, що виникають на виробництві кондитерських виробів при відсутності загального порядку і чистоти на фабриці, а також неправильної експлуатації очисних споруд, викликають невдоволення працівників прилеглих підприємств і жителів довколишніх населених пунктів. Встановлення устаткування для боротьби із запахом може вимагати значних витрат залежно від розташування об'єкта. Зменшення і попередження неприємного запаху набагато ефективніші з точки зору витрат, ніж боротьба із запахом, що утворився в результаті виробничого циклу.

Також важливим є забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту для запобігання травм і дотримання санітарних норм. Персонал слід навчити правильному підбору, використанню та догляду за засобами індивідуального захисту; навчання повинно включати пояснення причин для їх використання і опис небезпек у разі невикористання. Засоби індивідуального захисту підлягають регулярній перевірці, догляду та заміні у разі потреби. Також необхідно вживати заходи для запобігання витоків на підлозі і доріжках. Пішохідні та робочі поверхні повинні підтримуватися в сухому і чистому стані. Робочим повинно надаватися взуття на неслизькій підшві. Необхідно обмежити доступ на ділянки, де проводиться прибирання, або пролито продукт. Миття підлоги повинно здійснюватися, коли робота в приміщенні не проводиться або робочий день уже закінчено.

На платформах і сходах слід встановити поручні. Відмова від необхідності працювати на висоті або на верху місткостей. Забезпечити наявність захисних пристосувань (огорожі і страхувальних поясів). Організація ручної праці таким чином, щоб уникати підйому тяжких вантажів.

Працівникам повинні бути надані окремі робочі та побутові приміщення для дотримання особистої гігієни. Для запобігання виникненню небезпечних ситуацій при роботі автовантажувачів із вилковим захватом компаніям необхідно

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечити оцінку ризиків, пов'язаних з їх експлуатацією, і вжити відповідних заходів для усунення подібних ризиків.

Маршрути пересування транспортних засобів і операції з їх використанням повинні бути сплановані і відокремлені від пішохідних зон. В ідеалі, пішоходи не повинні знаходитися в зонах маневрування транспортних засобів. Всі оператори машин повинні мати відповідну кваліфікацію і пройти інструктаж по конкретним характеристикам тих машин, на яких вони будуть працювати.

Відокремлення робочих зон персоналу від рухомого обладнання. Необхідно встановлювати відповідні знаки для відокремлення робочих зон персоналу від транспортних засобів. Установлювати відповідні огороження для зниження рівня ризику защемлення частинами обладнання.

Під час організації робочого місця у цеху мають бути ураховані: оптимальні і допустимі норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні відповідно до ДСН 3.3.6.042-99; норми освітлення відповідно до ДБН В.25-28-2006; допустимий рівень шуму і вібрації у цеху має відповідати ДСН 3.3.6.037-99 та ДСН 3.3.6.039-99.

5.3 Висновки до розділу 5

1. Розглянуте питання екологізації виробництва халви, визначені можливі джерела забруднення навколишнього середовища внаслідок діяльності підприємства та запропоновані заходи щодо їх усунення.

2. Розглянуте питання організації охорони праці на виробництві, визначені небезпечні виробничі фактори та запропоновані заходи щодо безпечної організації робочого місця.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу стану виробництва халви соняшникової ванільної в Україні і світі та огляду асортименту халви, визначені вимоги до сировини та сформовані вимоги до органолептичних і фізико-хімічних показників якості халви соняшникової ванільної у відповідності до нормативних документів та державних стандартів. Обґрунтовано добову продуктивність цеху із виробництва халви соняшникової ванільної (1,2 т/добу), що задовольнить потреби споживачів для території із чисельністю населення 2,5 млн. осіб.

2. Здійснено опис технології виробництва халви соняшникової ванільної та складено технологічну схему виробництва, що забезпечує раціональне використання сировини та випуск халви високої якості. Розраховано багатофазну

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рецептуру халви соняшnikової ванільної та визначені витрати рецептурних компонентів для забезпечення добової продуктивності цеху, крім того, розрахована калорійність 100 г халви – 493,5 ккал. Складена машинно-апаратурна схема виробництва халви та підібране технологічне обладнання.

3. Розраховані площі приміщень побутового і виробничого призначення, а також складських приміщень цеху виробництва халви соняшnikової ванільної із урахуванням габаритів технологічного обладнання, площ обслуговування машин, розмірів проходів і проїздів, кількості працівників, а також допустимої тривалості зберігання на складах сировини і халви. Розроблено компоувальний план цеху виробництва халви соняшnikової ванільної, зокрема, розроблено план апаратного відділень цеху та розташування обладнання у ньому.

4. Складені схеми технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва халви соняшnikової ванільної та визначена послідовність санітарної обробки технологічного обладнання та інвентарю.

5. Розглянуті питання екологізації виробництва халви соняшnikової ванільної та організації охорони праці на виробництві, визначені небезпечні виробничі фактори та запропоновані заходи щодо безпечної організації робочого місця.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гревцева, Н.В., Белікова, В.В. (2020). Удосконалення технології халви соняшnikової шляхом використання порошку з виноградних кісточок, 172–182. – Режим доступу до ресурсу: https://zenodo.org/record/3937786#.YFitc_kzZPa

2. Mureşan, V., Blecker, Ch., Danthine, S., Racolţa, E., Muste, S. (2013). Confectionery products (halva type) obtained from sunflower: production technology and quality alterations. BASE, 17(4), 651–659.

3. Guneser, O., Zorba, M. (2014). Effect of emulsifiers on oil separation problem and quality characteristics of Tahin Helva during storage. J. of Food Sci. and Tech., 51(6), 1085–1093.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Ereifej, K.I., Rababah, T.M., Al-Rababah, M.A. (2005). Quality attributes of halva by utilization of proteins, non-hydrogenated palm oil, emulsifiers, gum Arabic, sucrose, and calcium chloride. Int. J. Food Prop., 8, 415–422.

5. Кочетова, Л.И. (1977). Производство халвы. Пищевая промышленность, Москва. 134 с.

6. Зуева, Ю.В. (2008). Исследование и разработка процесса многослойного формирования халвы. Дисс. канд. техн. наук. Специальность 05.18.02 – процессы и аппараты пищевых производств. Московский государственный университет технологий и управления, Москва. 159 с.

7. Рынок халвы и восточных сладостей в Украине: натуральные лакомства, полезные для здоровья / ProConsulting. – 2020. – Режим доступа до ресурсу: <https://pro-consulting.ua/pressroom/rynok-halvy-i-vostochnyh-sladostej-v-ukraine-naturalnye-lakomstva-poleznye-dlya-zdorovya>

8. Бровко, О.Г. та ін. (2008). Товарознавство. Продовольчі товари: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів освіти 1 та 2 рівнів акредитації / О.Г. Бровко, О.В. Булгакова, Г.С. Гордієнко, В.В. Дятлов, А.А. Квасников та ін. ДонНУЕТ, Донецьк. 619 с.

9. Сирохман, І.В., Лозова, Т.М. (2008). Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів: підручник. 2-е видання, перероблене та доповнене. Центр учбової літератури, Київ. 616 с.

10. Драгилев, А.И., Маршалкин, Г.А. (1999). Основы кондитерского производства. Колос, Москва. 448 с.

11. Драгилев, А.И., Лурье, И.С. (2001). Технология кондитерских изделий. Делипринт, Москва. 484 с.

12. Зубченко, А.В. (1999). Технология кондитерского производства. Воронеж. гос. технол.акад., Воронеж. 432 с.

13. Кириченко, Л.С. (2006). Крохмаль, цукор, мед та кондитерські вироби: підручник. Київ. нац. торг.-екон. ун-т, Київ. 360 с.

14. Сирохман, И.В., Задорожный, И.М. (1991). Ассортимент кондитерских изделий: справочник. Техніка, Київ. 207 с.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15. Сирохман, І.В., Лебединець, В.Т. (2009). Асортимент і якість кондитерських виробів. Центр учбової літератури, Київ. 636 с.
16. Рецептуры на мармелад, пастилу, ирис и халву. НКПП СССР, Москва, 1939. 96 с.
17. ДСТУ 2316-93. Цукор-пісок. Технічні умови.
18. ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. Технічні умови.
19. ДСТУ 4498:2005. Патока крохмальна. Технічні умови.
20. ДСТУ 4843-2007. Ядро соняшникового насіння. Технічні умови.
21. ДСТУ 4492:2005. Олія соняшникова. Технічні умови.
22. ДСТУ 4716:2007. Есенції ароматичні харчові для лікєро-горілочного виробництва. Технічні умови.
23. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.
24. ДСТУ 4621:2006. Кислота молочна харчова. Загальні технічні умови.
25. ГОСТ 2156-76. Натрий двууглекислый. Технические условия.
26. ГОСТ 3448-78. Корень колючелистника. Технические условия.
27. ДСТУ 4188-2003. Халва. Загальні технічні умови.
28. ГОСТ 12120-82. Банки металлические и комбинированные. Технические условия.
29. ГОСТ 5981-88. Банки металлические для консервов. Технические условия.
30. ГОСТ 7933-89. Картон для потребительской тары. Общие технические условия.
31. ГОСТ 18510-87 Бумага писчая. Технические условия.
32. ГОСТ 7625-86. Бумага этикеточная. Технические условия.
33. ГОСТ 7730-89. Пленка целлюлозная. Технические условия.
34. ГОСТ 1341-97. Пергамент растительный. Технические условия.
35. ГОСТ 1760-86. Подпергамент. Технические условия.
36. ГОСТ 745-79. Фольга алюминиевая для упаковки. Технические условия.
37. ГОСТ 25250-88. Пленка поливинилхлоридная для изготовления тары под пищевые продукты и лекарственные средства. Технические условия.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

38. ГОСТ 20477-86. Лента полиэтиленовая с липким слоем. Технические условия.

39. ГОСТ 18251-87. Лента клеевая на бумажной основе. Технические условия.

40. ГОСТ 10131-93. Ящики из древесины и древесных материалов для продукции пищевых отраслей промышленности и сельского хозяйства. Технические условия.

41. ГОСТ 13512-91. Ящики из гофрированного картона для кондитерских изделий. Технические условия.

42. ГОСТ 14192-96. Маркировка грузов.

43. Дударев, І.М., Панасюк, С.Г. (2019). Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв: навчальний посібник. ІВВ Луцького НТУ, Луцьк. 432 с.

44. Проектирование процессов и аппаратов пищевых производств / Под ред. В.Н. Стабникова.– К.: Вища школа, 1982. – 199 с.

45. Процеси та апарати харчових виробництв: підручник / За ред. А.М. Поперечного. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 304 с.

46. Богомоллов, О.В., Гурський, П.В., Богомоллова, В.П. (2005). Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових виробництв. Еспада, Харків. 432 с.

47. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 К.: учебн. для вузов / С.Т. Антипов и др.; под ред. В.А. Панфилова. – М.: Высшая школа, 2001.

48. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості: підручник / За ред. В.Г. Мирончука. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 648 с.

49. Петров, В.И. (2003). Основы проектирования предприятий пищевой промышленности: учеб. пособие. КемТИПП, Кемерово. 120 с.

50. Дворецкий, С.И., Хабарова, Е.В. (2008). Основы проектирование пищевых производств: учеб. пособие. Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, Тамбов. 92 с.

51. Лурье, И.С. (2001). Технохимический контроль сырья в кондитерской промышленности: справочник. Колос, Москва. 352 с.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

52. Лебедева, Н.Н., Сидоренко, Г.А. (2012). Технохимический контроль на предприятиях отрасли (кондитерское производство): методические указания. Оренбургский гос. ун-т, Оренбург. 143 с.

53. Державні санітарні правила для підприємств (цехів), що виробляють кондитерські вироби з кремом (наказ Міністерства охорони здоров'я України №262 від 28 серпня 1997 року).

54. Санітарні норми і правила організації технологічних процесів і гігієнічні вимоги до виробничого обладнання, №1042-73.

55. Гавриленков, А.Ч. (2006). Экологическая безопасность пищевых производств. ГИОРД, Санкт-Петербург. 272 с.

56. Запольський, А.К., Українець, А.І. (2005). Екологізація харчових виробництв: підручник. Вища шк., Київ. 423 с.

57. Айрапетян, Т.С. (2017). Конспект лекцій з дисципліни «Технологія очистки промислових стічних вод» для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання напряму підготовки 6.060103 – Гідротехніка (Водні ресурси), фахове спрямування «Раціональне використання і охорона водних ресурсів». Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова, Харків. 73 с.

58. Одарченко, М.С., Одарченко, А.М., Степанов, В.І., Черненко, Я.М. (2017). Основи охорони праці: підручник. Стил-Издат, Харків. 334 с.

59. Кваліфікаційна робота бакалавра [Текст]: методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми “Харчові технології” спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. С.Г. Панасюк, І.М. Дударев – Луцьк: Луцький НТУ, 2020. – 26 с.

					ХТ.ВСХ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		