

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 ЦУКЕРОК
ТИПУ ДРАЖЕ**

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Харчові технології»

Виконала: здобувачка вищої освіти
групи ХТсз-21
Шевчук Ірина Володимирівна

(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент
Тараймович Ірина Володимирівна

(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

Шевчук Ірини Володимирівни

1. Тема кваліфікаційної роботи: Проект цеху з виробництва цукерок типу драже.
Керівник роботи: к.т.н., доцент Тараймович Ірина Володимирівна
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 проект цеху з виробництва цукерок типу драже для задоволення потреб споживачів для території із чисельністю населення 250 тис. осіб, якщо: середньорічна норма споживання продукції – 1,7 кг/особу; поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 0,85; на не значна кількість виробництв даної продукції, тобто $P_{д.в.} = 0,05$ тис т/рік.; на цю територію протягом року завозиться дана продукція з інших територій у кількості 0,02 тис. т/рік; прогнозована кількість продукції, що буде вивезена на інші території протягом року, – 0,06 тис т/рік; кількість робочих днів у календарному році – 250 днів; коефіцієнт використання потужності виробництва – 0,9.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): проаналізувати стан виробництва цукерок драже в Україні та світі, дослідити асортимент даної продукції; 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 цукерок драже з горіховим корпусом; 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): технологічна схема виробництва цукерок драже; зведена рецептура виробництва цукерок драже з горіховим корпусом (технологічні розрахунки); машинно-апаратна схема виробництва цукерок драже; план розташування технологічного обладнання лінії виробництва цукерок драже; технохімічний контроль виробництва цукерок драже.
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-апаратурної 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 _____ (Шевчук І.В.)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Тараймович І.В.)

АНОТАЦІЯ

Шевчук І.В. Проект цеху з виробництва цукерок типу драже. 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 цукерок типу драже з горіховим корпусом. У роботі проаналізовано сучасний стан виробництва цукеркової продукції, зокрема цукерок драже; представлено огляд асортименту торгових марок драже; визначені вимоги до сировини та сформовані вимоги до органолептичних і фізико-хімічних показників якості цукерок драже; розраховано необхідну добову продуктивність цеху із виробництва даної продукції. Також описано технологію виробництва цукерок драже на основі горіхових корпусів та складено технологічну схему виробництва. Розраховано рецептуру виробництва цукерок драже та ступень задоволення добової потреби організму необхідними нутрієнтами та вітамінами. Складено машинно-апаратурна схема виробництва цукерок драже та підібране технологічне обладнання. Розраховані площі приміщень побутового та виробничого призначення, а також складських приміщень цеху виробництва цукерок драже. Розроблено компоувальний план цеху та розташування обладнання у ньому. Складено схему технохімічного контролю виробництва цукерок драже, проведено аналіз чинників мікробіологічного забруднення як сировини, так й готової продукції, наведені основні види дефектів та браку.

Розглянуті питання екологізації кондитерської промисловості та організації охорони праці на виробництві, визначені небезпечні виробничі фактори та запропоновані заходи щодо безпечної організації робочого місця.

Ключові слова: цукор, цукерки драже, горіх, кількість виходу напівфабрикату, технологія виробництва цукерок драже.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка Проект цеху з виробництва цукерок типу драже	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Шевчук І.В.					Д	3	85
Перевір.	Тараймович І.В.							
Н. контр.	Панасюк С.Г.							
Затверд.	Голячук С.Є.						ЛНТУ, каф. ТОПВ,	ФММТ гр. ХТсз-21

ANNONATION

Shevchuk I.V. The project of the shop for the production of candy type pills.
Manuscript.

Qualifying work of the bachelor of OP "Food Technologies" specialty 181
"Food Technologies". Lutsk National Technical University. Lutsk, 2021.

The bachelor's thesis consists of an introduction, five sections, general
conclusions and a list of sources used.

In the qualification work of the bachelor the project of shop on production of
candies like dragees with the nut case is developed. The paper analyzes the current
state of production of candy products, in particular candy pills; an overview of the
range of dragee brands is presented; defined requirements for raw materials and
formed requirements for organoleptic and physicochemical quality indicators of
dragee candies; the required daily productivity of the shop for the production of this
product is calculated. The technology of production of candies dragees on the basis
of nut cases is also described and the technological scheme of production is made.
The recipe for the production of dragee candies and the degree of satisfaction of the
body's daily needs with the necessary nutrients and vitamins are calculated. The
machine-equipment scheme of production of candy dragees and the selected
technological equipment is made. Calculated areas of domestic and industrial
premises, as well as warehouses of the shop for the production of candy dragees.
The layout plan of the shop and the location of the equipment in it are developed.
The scheme of technochemical control of production of dragee candies is made, the
analysis of factors of microbiological pollution of both raw materials and finished
products is carried out, the basic types of defects and defects are resulted.

The issues of greening of the confectionery industry and the organization of
labor protection at work are considered, dangerous production factors are identified
and measures for safe organization of the workplace are proposed.

Key words: sugar, candy dragees, nut, quantity of semi-finished product,
technology of production of candy dragees.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ЦУКЕРОК ДРАЖЕ.....	9
1.1 Характеристика сировини для виробництва продукції	9
1.2 Асортимент і характеристика продукції.....	12
1.3 Показники якості продукції.....	15
1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектується.....	23
1.5 Висновки до розділу 1	25
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	26
2.1 Опис технології виробництва продукції	26
2.2 Технологічні розрахунки	33
2.3 Машинно-апаратна схема виробництва	45
2.4 Підбирання технологічного обладнання	48
2.5 Висновки до розділу 2	54
3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	56
3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху.....	56
3.2 Розроблення компонувального плану	60
3.3 Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання	63
3.4 Висновки до розділу 3.....	66
4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	67
4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль	68
4.2 Висновки до розділу 4	75
5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ	76
5.1 Екологізація виробництва продукції.....	76
5.2 Організація охорони праці на виробництві драже.....	78
5.3 Висновки до розділу 5.....	81
Висновок.....	82
Список використаних джерел.....	84

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Кондитерська промисловість є індустріальним виробництвом з високим рівнем технології, техніки, потужним енергетичним господарством.

Кондитерські вироби відрізняються високою поживністю та засвоюваністю. Зазначені властивості притаманні їм завдяки використанню для їх виробництва різноманітної за хімічним складом та властивостям сировини. Вихідна рецептурна суміш може представляти досить складну композицію різноманітних компонентів, що дозволяє виробляти широкий асортимент кондитерських виробів.

Залежно від сировини, що застосовується, технології його переробки та кінцевого продукту, всі кондитерські вироби, що виробляються на підприємствах України, поділяються на дві великі групи: цукрові та борошняні кондитерські вироби.

Асортимент кондитерських виробів дуже різноманітний і нараховує більше 3000 найменувань, що дозволяє задовольнити будь-які запити.

Виробництво кондитерських виробів здійснюється на високо механізованих потокових лініях, багато станції яких повністю механізовані, а їх робота управляється за допомогою ЕОМ.

Важливе місце при виконанні планів нарощування обсягів виробництва займає раціональне використання сировини, економія дефіцитних видів сировини (какао продуктів, горіхів, студнеутворювачів тощо), вдосконалення асортименту, зниження цукромісткості виробів, використання для їх виробництва нетрадиційних, місцевих видів сировини.

Впровадження нетрадиційної та місцевої сировини для виробництва нових видів кондитерських виробів масового виробництва, збагачених білковими речовинами, мікроелементами, органічними волокнами, дозволяє не тільки підвищити харчову цінність готових виробів, а й економити витрати цукру та жиру.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основною сировиною для виробництва кондитерських виробів були і залишаються цукор і цукровмісні речовини: крохмальна патока, мед, сиропи. Використовуються й інші види сировини: борошно, молоко та молочні продукти, яйця, горіхи, жири, какао-продукти, барвники, ароматизатори тощо [3].

В даний час при виробництві кондитерських виробів все ширше використовують сучасні технології та новітнє обладнання, в сукупності вони значно покращують зовнішній вигляд та якість цукерок, а також нетрадиційні види сировини (рослинні вершки, кокосову стружку, жири спеціального призначення, зародкові пластівці пшениці тощо).

Поряд з кондитерськими виробами масового споживання виготовляють кондитерські вироби спеціального призначення, наприклад для хворих на цукровий діабет – з використанням замінників цукру і підсолоджувачів (ксиліту, сорбіту, стевіозиду, аспартама та ін.), лікувальні, наприклад вітаміновмісні льодяники [5].

В умовах кризи і в зв'язку зі збільшенням обсягу споживання населенням фруктів і овочів, реалізація кондитерських виробів падає, тому перед виробниками стоять завдання з розробки, освоєння та впровадження рецептур на вироби зі зниженою калорійністю, вітамінізуванням та використанням фруктів, освоєння раціональних технологій, різноманітності асортименту.

Приплив західного капіталу обумовлений величезною ємкістю ринку і початком зростання економіки України. Зараз в нашій країні споживання кондитерських виробів становить у середньому 11,5 кг / рік, що в 2-3 рази нижче ніж в Європейських країнах. Отже є можливість збільшення обсягу збуту, тим більше що в кінці 80-х р.р. споживання становило 18 кг / рік. Зростання ринку цукерок за останній рік має тенденцію до уповільнення. Безсумнівно, це пов'язано з його активним насиченням. З одного боку, це знак прийдешньої стабілізації ринку. З іншого, обсяги масового споживання шоколаду в натуральному вираженні падають, населення схильне купувати шоколад рідше, але дорожчий [7].

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Велике значення при виготовленні кондитерських виробів має зовнішній вигляд та упаковка. Красиві вироби на прилавках магазинів «кидаються в очі» викликають естетичну насолоду, апетит і прикрашають будь-який святковий стіл. Особливо це відноситься до тістечок й тортів. З оздоблювальних напівфабрикатів виробляють різноманітні декоративні прикраси, користуючись для цього спеціальними прийомами і різними пристроями. Щоб добре прикрасити вироби, потрібна тривала практика, тому спочатку краще освоїти найпростіші види прикраси і тільки потім – складні. Тому подальший розвиток кондитерського виробництва повинен бути направлено на:

1. Найбільш швидке технічне переоснащення виробництва, створення і впровадження нової техніки і прогресивної технології.
2. Застосування комп'ютеризованих високопродуктивних, автоматизованих потокових ліній.
3. Впровадження нових ресурсозберігаючих технологій, що забезпечують більш повне використання сировини, матеріалів і енергетичних ресурсів.
4. Удосконалення асортименту виробів з урахуванням ринкового попиту.
5. Збільшення термінів придатності кондитерських виробів за рахунок підвищення вимог до якості сировини, вдосконалення технологій, обладнання, підвищення якості пакувальних матеріалів, вдосконалення способів зв'язки і упаковки.
6. Значне підвищення вироблення загорнутих і упакованих виробів.
7. Розробка і впровадження технологій кондитерських виробів для дитячого харчування різних вікових груп.
8. Освоєння технологій кондитерських виробів профілактичного призначення з БАД.
9. Розширення асортименту і збільшення обсягів вироблення діабетичних кондитерських виробів.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ЦУКЕРОК ДРАЖЕ

1.1 Характеристика сировини для виробництва продукції

Сировиною для виготовлення драже є патока, цукор, горіхи, фруктово-ягідне пюре, молоко та всякі добавки, такі як какао-порошок, барвники, жири, харчові кислоти, мед, есенції, фруктові припаси, рослинні олії тощо.

Одним з основних напівфабрикатів при виробництві драже є цукрова пудра, до якої пред'являються спеціальні вимоги. Для приготування цукрової пудри цукор-пісок через металеву решітку з відстанню між прутками не більше 5 см поступає в приймальну воронку ковшового елеватора. З воронки, пройшовши магнітні вловлювачі, цукор-пісок поступає в розподільчий шнек й направляється на подрібнення в мікромлин або дезинтегратор. Подачу цукру регулюють шибером.

Із мікромлина цукрова пудра, пройшовши крізь сита з отворами діаметром не більше 0,75 мм, поступає в бункер.

Перед початком виробництва все сипкі види сировини, включаючи цукор, крохмаль та борошно, просівають й пропускають через магнітні вловлювачі. Рідка сировина пропускається через фільтри для видалення сторонніх домішок. Всі тверді жири (включаючи вершкове масло, цукерковий жир і маргарин) плавляться і фільтруються [7, 9].

Фруктово-ягідне пюре являє собою протерту плодovu м'якоть. Найбільшого поширення в кондитерській промисловості отримало яблучне пюре, яке в більшості виробів є основною сировиною, а плодове пюре інших видів вводять, як правило, у вигляді добавок.

Зовнішній вигляд пюре – рівномірно протерта маса. Колір – властивий плодам і ягодам, з яких воно приготоване. Смак і запах – натуральні, без стороннього. Не допускається в пюре наявність плодоніжок, кісточок, насіння, шкірки і сторонніх домішок, присутність свинцю.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фруктово-ягідне або яблучне пюре, що використовується в якості наповнювача, протирається на протиральних машинах або (на невеликих за виробництвах) вручну на ситах.

Для приготування корпусів з ядер горіхів й мигдалю їх сортують, підсушують або обсмажують при температурі близько 120-140 °С, просівають та відсівають оболонки, відокремлюють половинки й шматочки ядер.

Корпуси з заспиртованих ягід (вишні, чорної смородини, горобини) пускають у виробництво не раніше ніж через 2-3 тижні після спиртування. Очищені, вимиті та підсушені родзинки (сушений виноград) також є корпусами для драже, вміст вологи при цьому не повинен перевищувати 19%.

Корпуси для лимонних і апельсинових кірочок готують на основі цукатів, нарізаних на шматочки розміром 10-15 мм [12].

Патока являє собою солодку, дуже в'язку, безбарвну, іноді жовтувату рідину. Солодкий смак патоці надають глюкоза і мальтоза, які містяться в ній, а в'язкість – декстрини.

Патоку виробляють головним чином з картопляного та кукурудзяного крохмалю. За органолептичними та фізико-хімічними показниками крохмальна патока повинна відповідати вимогам ДСТУ 4498:2005 Патока крохмальна [24].

Какао-порошок для виготовлення шоколадної глазури або мелена кава також проходять крізь найдрібніше сито. Через такі ж сита пропускають всі ефірні масла й харчові есенції. Харчові барвники (які використовуються, наприклад, при виробництві «Морських камінчиків» в кольоровій глазури) розчиняються в гарячій воді й також пропускаються через сита з розміром отворів не більше 0,5 мм.

Кислоти додають при виробництві деяких кондитерських виробів для надання їм смаку, властивого фруктам і ягодам. Широке застосування отримали харчові органічні кислоти, особливо лимонна, молочна і яблучна.

Харчова лимонна кислота являє собою безбарвні або зі слабким жовтуватим відтінком кристали. Лимонна кислота добре розчиняється в воді, з підвищенням температури розчинність збільшується.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За стандартом (ДСТУ ГОСТ 908:2006 Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови) харчова лимонна кислота повинна відповідати таким вимогам: являти собою безбарвні або зі слабо-жовтуватим відтінком кристали, слабкі розчини (1-2% -ні) її мають приємний кислий смак; розчин лимонної кислоти в дистильованій воді повинен бути прозорим без запаху; вміст лимонної кислоти має бути не менше 99% в перерахунку на лимонну кислоту з однією молекулою кристалізаційної води [25].

Для фарбування кондитерських виробів застосовують синтетичні та природні барвники, які дозволені для використання в харчовій промисловості Міністерством охорони здоров'я України.

Індиго-кармін отримують із синтетичного індиго сульфатацією міцною сірчаною кислотою. Застосовують для підфарбовування харчових виробів в синій колір. Індиго-кармін представляє собою синювато-чорну пасту, що не розшаровується. При розчиненні в воді утворюється розчин чистого синього кольору.

Тартразин являє собою кристалічний порошок оранжево-жовтого кольору, добре розчинний у воді, слабо- в спирті та нерозчинний в жирах. Тартразин забарвлює продукт в жовтий колір.

Енобарвник – це натуральний барвник червоного кольору. Виробляють його у вигляді пасти з вичавки винограду забарвлених сортів. Колір енобарвника змінюється від яскраво-червоного до синього в залежності від реакції середовища.

Щоб надати кондитерським виробам аромату використовують натуральні та синтетичні ароматичні речовини.

Харчові ароматичні есенції являють собою спиртові або водно-спиртові розчини сумішей ефірних масел, синтетичних запашних речовин й настоїв, сиропів або екстрактів натуральної сировини.

Спеціальну попередню підготовку проходять також кукурудзяні і картопляні крохмалі, що застосовуються в якості формувального матеріалу. Насправді, кращими формувальними властивостями наділений кукурудзяний

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

крохмаль, але з метою зниження собівартості готової продукції виробники зазвичай використовують суміш кукурудзяного і картопляного крохмалю в рівних частинах з невеликим додаванням рослинної олії і в деяких випадках пшеничного борошна.

Тальк – в кондитерському виробництві застосовують як допоміжний матеріал при виробництві карамелі і драже. Тальк – це тонко розмелений порошок, який не змочується водою. При додаванні його зменшуються тертя виробів і прилипання карамельної маси.

Парафін – в кондитерській промисловості використовується досить широко. Він входить неодмінним компонентом до складу глянцею для дражування кондитерських виробів.

Парафін являє собою білу або безбарвну кристалічну масу, крихку, злегка жирну на дотик, без смаку і запаху.

Для харчової промисловості може бути використаний тільки високоочищений парафін марки П-1, який являє собою білу кристалічну масу без запаху, температура плавлення його не нижче 54°C. Вміст олії не повинен перевищувати 0,5%, колір утримується протягом 7 діб, механічні домішки і вода мають бути відсутніми. В парафіні не повинно міститися кислот і лугів, сульфатів і хлоридів.

Воски – це жироподібні речовини тваринного та рослинного походження.

У кондитерському виробництві віск бджолиний використовують як допоміжний матеріал, він входить неодмінним компонентом до складу глянцею для дражування кондитерських виробів.

1.2 Асортимент і характеристика продукції

Драже являють собою кондитерські вироби круглої форми, невеликих розмірів, з накатаною оболонкою. В залежності від виду корпусу драже поділяють на лікерне, желейне, желейно-фруктове, помадне, цукрове; карамельне, карамельне м'яке, ядрове, марципанове, зернове (взірвані зерна кукурудзи тощо), праліне, цукати; бланшовані заспиртовані плоди та ягоди; сушені плоди та ягоди з фруктовими порошками. В залежності від вигляду

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ

Арк.

12

оболонки драже поділяють на цукрове, шоколадне, з хрусткою скоринкою, з нерівною поверхнею (спеціальне обробляння).

Драже, що виготовляється з додаванням вітамінів та дієтичних препаратів, відносять в особу групи – дієтичну.

Залежно від вигляду обробляння поверхні основного корпусу драже поділяють на :

- драже, отримане оброблянням основного корпусу забарвленим або знебарвленим цукрово-патоковим сиропом і цукровою пудрою, або цукровою пудрою з різними добавками з подальшим глянсуванням (за винятком нонпарелі);

- драже глазуроване, отримане оброблянням основного корпусу шоколадною, кондитерською, молочною шоколадною або білою шоколадною глазур'ю з подальшим глянсуванням;

- драже, корпус якого рівномірно обкатаний дрібними різнокольоровими цукровими крупинками звичайної круглої форми (нонпареллю);

- драже, корпус якого оброблений поливним сиропом і сумішшю цукрової пудри з какао-порошком або сухим молоком, сухими фруктово-ягідними або овочевими порошками та іншими добавками;

- драже з хрусткою кірочкою, утвореною в результаті кристалізування сахарози поливного сиропу.

Поверхня драже може мати чисто цукрову оболонку, забарвлену в різні кольори, і цукрову оболонку з додаванням шоколаду. Цукрові сорти виходять обробкою корпусу кольоровим сиропом і цукровою пудрою.

Драже цукрове можуть виробляти в широкому асортименті. Корпусом для цього служать калібровані кристали цукру-піску. Воно є в основному енергетичним матеріалом для організму людини і харчова цінність його може бути покращена за допомогою добавок у цукрове накатування.

Драже без покращувачів Кольоровий горошок випускають у наборі 5-6 кольорів, в 1 кг не менше як 900 шт, драже Райдуга, Тік-Так, Драже М'ятне виробляють білого кольору. Для накатування використовують ментол і м'ятну олію. Різнокольорове драже Нонпарель дрібного розміру, яке застосовують як великодню посипку, виробляють на основі цукру, патоки і барвника (рис.1.1). Термін зберігання цього драже 90 діб.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

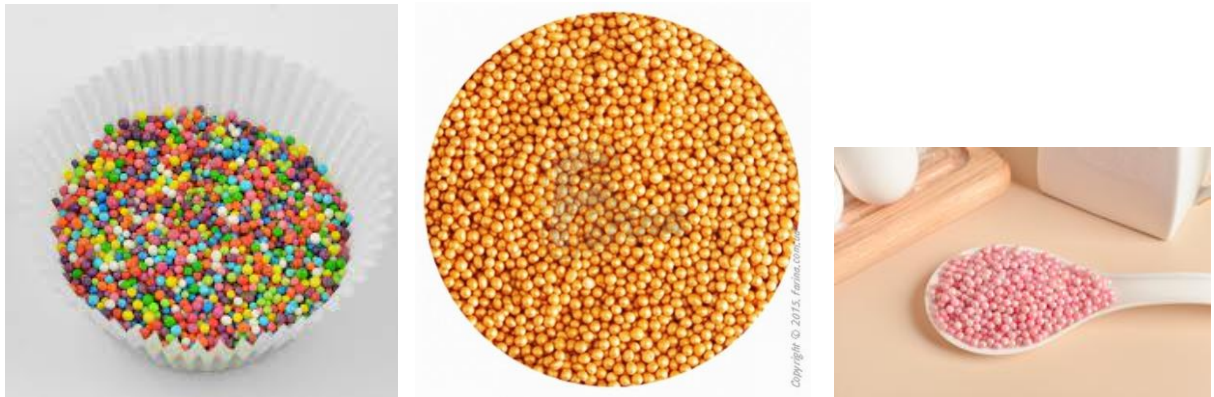


Рисунок 1.1 – Драже Нонпарель

Драже Skittles у цукровій глазурі випускають з додаванням фруктових соків (чорна смородина, полуниця, лайм лимон, апельсин). Рецептурою передбачено використання: цукру, глюкозного сиропу, рослинного жиру, лимонної кислоти, загусників декстринів, регулятора кислотності – цитрату натрію, ароматизаторів натуральних. Драже Skittles з кислою глазур'ю виготовляють на основі тієї ж сировини (рис.1.2)



Рисунок 1.2 – Драже Skittles

З додаванням молочних продуктів виготовляють драже Молочний горошок, а в суміші з фруктовими добавками – Дитяче, Молочно-малинове, з додаванням меду – драже Медовий горошок та Медок. До складу Медку за рецептурою входить ще й згущене молоко.

Драже Спортивне, Театральне, Горошок, З молоком випускають з додаванням какао-порошку в кількості 3-7%. Також до складу накатування драже Горошок також входять ядро горіха смажене терте в кількості 10% й згущене молоко, драже Театральне виготовляють з додаванням згущеного молока й цитрусової підварки.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Драже освіжаюче Тік-Так представлено чотирма смаками: м'ята, апельсин, м'ята-лимон і спірмінт, лайм-апельсин. Драже Тік-Так маракуйя виготовляють з додаванням ароматизаторів, стабілізатора гуміарабіка, регуляторів кислотності, мальтодекстрина, рисового крохмалю, ароматизаторів натуральних (мята) та ідентичних натуральному (маракуйя), розпушувача, солі жирних кислот магнію, сухий сік маракуйя і цукор. Драже Тік-Так манго включає сухий порошок манго, сухий екстракт ацеролли і карнаубський віск (рис. 1.3).



Рисунок 1.3 – Драже Тік-Так

1.3 Показники якості продукції

За органолептичними показниками, згідно ДСТУ 4228:2003 «Драже. Загальні технічні умови», драже повинно відповідати вимогам, наведеним нижче.

Смак і аромат - ясно виражені, характерні для даного найменування виробу, без стороннього присмаку і запаху.

Колір – забарвлення рівномірне, досить виражене, але не дуже яскраве, без плям; різноманітне, плямисте, передбачене рецептурою для окремих найменувань драже. Залежно від рецептури драже забарвлюється в один або кілька кольорів.

Зовнішній вигляд – властивий даній назві драже.

Форма – властива даній назві. Для драже з желейними, желейно-фруктовими корпусами допускається неправильна форма.

Характеристика основних видів драже і кондитерських мас, що їх використовують для виробництва корпусів драже або начинок карамельного драже, зазначені в таблиці 1.1.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Таблиця 1.1 – Характеристика основних видів драже і кондитерських мас

Назви корпусів драже	Характеристика маси
Лікерний	Рідка, сиропоподібна (уварена без патоки) з доданням або без додання алкогольних напоїв і смакових добавок
Желейний	Драглиста маса, виготовлена із цукрово-патокового сиропу з доданням драглеутворювальних речовин
Желейно-фруктовий	Драглиста маса, виготовлена з цукру, патоки, драглеутворювальних речовин або без них із доданням фруктово-ягідної сировини та інших добавок
Помадний	Дрібнокристалічна маса, виготовлена з цукру, патоки з доданням або без додання молока, фруктово-ягідної сировини чи інших добавок
Цукровий	Кристали цукру розміром приблизно 1 мм із накатуванням на них дрібної цукрової пудри і поливного сиропу забарвленого або без забарвлення з доданням ароматизатора
Карамельний	Аморфна маса, виготовлена уварюванням цукрово-патокового або цукрово-інвертного сиропу з доданням різних смакових добавок
Карамельний м'який	М'яка оболонка помадоподібної консистенції (за рахунок поглинання вологи з начинки)
Горіховий	Обсмажені ядра горіхів, очищені від механічних домішок
Марципановий	Пластична в'язка маса, виготовлена з розтертого необсмаженого ядра горіху, насіння олійних, зернових або бобових культур, заварених сиропом із цукру або змішаних із цукром з доданням смакових добавок
Грильжний	Тверда аморфна карамельна маса, виготовлена уварюванням цукрово-патокового або цукрово-інвертного сиропу з доданням подрібнених горіхів, насіння зернових або олійних культур
Зерновий та на основі круп'яних напівфабрикатів	Корпус на основі взірваних круп, зерен та круп'яних напівфабрикатів

Збивний	Маса, збита з піноутворювачами з доданням або без додання драглеутворювальних речовин та різних смакових добавок
Фруктово-ягідний із: - заспиртованих ягід та фруктів; - фруктових та овочевих цукатів, сухих фруктів і ягід - -фруктово-ягідними порошками	Заспиртовані ягоди та фрукти, звільнені від спирту Цукати фруктові та овочеві, нарізані дрібними кусочками, а також сушені плоди, ягоди, родзинки, очищені від плодоніжок і механічних домішок, підсушені Кристали цукру або цукати фруктові чи овочпені з накатуванням на них дрібної цукрової пудри з доданням фруктово-ягідних порошків та концентрованих фруктово-ягідних соків
Праліновий та типу праліне	Тонкоподрібнена маса із обсмажених горіхів або з олійного, зернового, бобового насіння, жиру, цукру, какао продуктів, молока або іншої сировини
Драже для хворих на цукровий діабет	Драже з накатуванням цукрозамінників

За органолептичними показниками драже повинно відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Органолептичні показники драже

Назва показника	Характеристика
Смак та аромат	Властивий виробам певної назви, без сторонніх запахів та присмаків. Драже, що вміщує фруктово-ягідні припаси, повинно мати смак і аромат, властивий припасам. Драже, що містить жир, не повинно мати згірклого, салистого або іншого неприємного присмаку
Колір	Забарвлення рівномірне, достатньо виражене, але не дуже яскраве, без плям; різноманітне, плямисте передбачене рецептурою – для окремих назв драже. Для драже з корпусом із ядер горіхів та кукурудзяних

	<p>паличок, сухофруктів та заспиртованих ягід допускають нерівномірне забарвлення на згинах.</p> <p>Залежно від рецептури драже забарвлюють в один або декілька кольорів.</p> <p>Драже, яке покривають нонпареллю, може мати однокольорове або різнокольорове забарвлення нонпарелі.</p> <p>Розмір нонпарелі в діаметрі не повинен перевищувати 1,5 мм.</p>
Зовнішній вигляд	<p>Властивий певній назві драже.</p> <p>Для глянсованого драже поверхня гладка блискуча; для драже «Морські камінці» – бугриста блискуча; для драже «Зернового на основі круп'яних напівфабрикатів» – нерівна, бугриста.</p> <p>Для драже з корпусом із ядра волоських горіхів та ядра горіху кешью, кукурудзяних паличок, драже на основі круп'яних напівфабрикатів, сухих фруктів та цукатів допускають невеликі раковини.</p> <p>Накатування із нонпарелі повинно бути рівномірне і суцільне, нонпарель – глянсована або неглянсована.</p> <p>Обсипання дрібнокристалічним цукровим піском повинно бути рівномірним.</p> <p>Драже, отримане накатуванням шоколадною, кондитерською або іншою глазур'ю, не повинно мати на поверхні «посивіння» або пошкодження глазури.</p> <p>Допускають незначне пошкодження поверхні під час фасування на автоматах.</p>
Форма	<p>Властива певній назві (овальна, кругла, плоска тощо).</p> <p>Для драже з желейними, желейно-фруктовими, лікерними, зерновими і ядровими корпусами, з цукатами, заспиртованими і сушеними плодами і ягодами допускають неправильну форму</p>

За фізико-хімічними показниками драже повинно відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.3.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Таблиця 1.3 – Фізико-хімічні показники драже

Назва видів драже	Масова частка вологи, %, не більше	Масова частка редукувальних речовин, %, не більше		Кислотність, град, не менше	Масова частка начинки, %, не менше
		в корпусі	в драже		
Лікерне	5,0 – 9,0	–	3	–	–
Желейно-фруктове і желейне	5,0 – 9,0	28	16	–	–
Помадне	3,0 – 7,0		9	4	–
Цукрове (без відділення від накатування корпусу)	0,34 – 5,5	14	4	1,5	–
Карамельне	1,0 – 6,0	–	23	4	–
Карамельне м'яке	4,0 – 7,0	32	23	3	4
Грильняжне	2,0 – 4,0	32	–	1	4
Горіхове	1,0 – 4,0	–	–	–	–
Марципанове	2,0 – 4,0	–	10	–	–
Зернове та на основі круп'яних напівфабрикатів	1,0 – 5,0	16	4	–	–
Збивне	5,0 – 9,0	–	–	1,5	–
Фруктово-ягідне із:					
- заспиртованих ягід та фруктів;	6,0 – 21,0	4			–
- фруктових та овочевих цукатів;	6,0 – 10,0	–			–
- сушених плодів і ягід;	4,0 – 9,0	–			–
- сушених плодів і ягід із масовою часткою корпусу 45% й більше;	4,0 – 13,0	–	32	4	–
- -фруктово-ягідними порошками.	6,0 – 9,0	–			–
Драже для хворих на			17	4	–

цукровий діабет:					
- на ксиліті;					
- на сорбіті;	1,0 – 2,8	–			–
- на основі ядер горіхів.	4,0 – 6,0	–			–
	2,5 – 0,4	–			–

Поверхня виробів повинна бути сухою, вироби повинні добре відділятися від обгортки, не мати напливів карамельної маси на поверхні, раковин, тріщин, прожилок, які характеризують непромішаність карамельної маси, за виключенням окремих сортів, сколів карамельної маси, налиплих крихт, витікання начинки (технологічний дефект).

Колір карамельної маси залежить від методів її перемішування чи витягування. Якщо маса тягнута – колір її білий, не тягнута – прозорий.

Забарвлення повинно бути рівномірним, за виключенням окремих сортів, і відповідати сорту.

Смак і запах повинні бути властиві даному сорту без сторонніх присмаків і запахів, відхилення в смаку з'являються у виробках при зберіганні в неналежних санітарних умовах, недотриманні принципів товарного сусідства, використанні сировини, яка не відповідає вимогам нормативно-технічної документації, а також при порушенні параметрів технології приготування виробів.

Вироби з загальною кількістю балів нижче 26 в торгівлю надходити не повинні.

Органолептичним методом в цукерках, драже, ірисі визначають зовнішній вигляд пакування, її охайність та естетичність оформлення, відповідність вимогам маркування, відхилення у масі пакування, зовнішній вигляд, форму виробів, стан поверхні, консистенцію та структуру, колір, смак, запах.

Якість оцінюють за допомогою шкали балової оцінки (таблиця 8.2). Вироби з загальною баловою оцінкою нижче 26 балів в торгівлю не надходять.

Глянсовані драже повинні мати гладку блискучу поверхню і та рівномірно обсипану цукровим піском. Драже, покрите шоколадною глазур'ю, не повинно

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мати пошкоджень глазури на поверхні та дефектного «посивіння». Форма повинна відповідати певній назві. Дозволяється наявність деформації та адгезії виробу до 2% (за вагою). З точки зору фізико-хімічних показників, нормуються масова частка вологи, редукуючих цукрів і кислотність у градусах. Їх розмір залежить від складу рецепта та варіюється від групи до групи.

У драже зустрічаються такі дефекти: поверхня глянцевого виробу тьмяна, колір нерівномірний, продукт деформований, аромат надмірний або недостатній, слабо виражені смак і аромат.

Драже слід зберігати при температурі $(18 \pm 3) ^\circ\text{C}$, а відносна вологість повітря не повинна перевищувати 75%. При виконанні цих умов термін придатності драже становить: глазурованого шоколадною глазур'ю з корпусом із заспиртованих плодів та ягід – 25 днів; з лікерним корпусом – 1,5 місяця; желейного, желейно-фруктового, збивного, ядрового, марципанового, з корпусом із цукатів, сушених плодів та ягід – 2 місяці; цукрового, помадного, карамельного м'ятого з різними видами покриття, з корпусом із мигдалю, зернового з фруктовим порошком – 3 місяці; глазурованого шоколадом, що призначене для доставки у важкодоступні райони – 6 місяців.

Під час зберігання драже в умовах високої відносної вологості повітря драже може намокати, злипатися, а іноді навіть деформуватися. Смак драже, що містить жирові добавки, стає солоним, згірклим, з лікерними і молочно-лікерними корпусами – зацукрюється, з ядровими – поступово відділяється та розтріскується цукрове накатування.

Таблиця 1.4 – Шкала бальної оцінки якості карамельних виробів

Показник якості	Кількість балів	Відхилення від норми	Скидка, бали
Зовнішнє оформлення	5	Забруднена етикетка	0,5
		Неохайна загортка	0,5
		Нечітке маркування	0,5
		Неестетичне оформлення	1,0

Зовнішній вигляд	3	Деформація, викривлення, сколи	0,5
		Нечіткий малюнок	0,3
		Нерівномірне покриття глазур'ю, цукром-піском і т.д.	0,5
		Прилипання виробу до етикетки чи підгортки	1,0
Колір	6	Неоднорідність забарвлення	0,5
		Вкраплення на поверхні	0,5
Структура і консистенція	6	Груба структура	0,5
		Липкість	0,5
Смак і аромат	10	Невідповідність смаковій гамі	0,5
		Приторно солодкий смак	0,3
		Сторонні присмаки	0,5
		Хруст на зубах	1,0
		Сторонній запах	0,7

Харчова та енергетична цінність драже наведена в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Харчова та енергетична цінність драже

Назва драже	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергетична цінність 100 г продукту, ккал
Драже цукрове	-	сліди	96,3	374
Драже фруктово-ягідне в шоколаді	3,7	10,2	67,6	389
Драже горіхове	11,9	38,2	30,7	552

У драже з цукровим накатуванням допустиме відхилення у співвідношенні корпусу й накатування $\pm 10,0\%$.

У драже з накатуванням шоколадною або іншою глазур'ю допускається відхилення у співвідношенні корпусу і накатування $\pm 2,0\%$. Для драже, масова

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

частка шоколадного накатування якого згідно рецептури більше 50,0%, допустиме відхилення шоколадного накатування $\pm 5,0\%$.

У драже з доданням вітаміну С допустимі відхилення вмісту його масової частки у виробках $\pm 10,0\%$.

Масова частка золи, нерозчинної у розчині з масовою часткою соляної кислоти 10,0%, у драже не повинна перевищувати 0,1%.

У цукровому драже з додаванням фруктово-ягідних підварок або пектину, масова частка редукувальних речовин не повинна перевищувати 8,0%, з додаванням концентрованих фруктово-ягідних соків – 10,0%.

У драже з додаванням глюкози масова частка редукувальних речовин не повинна перевищувати 47,0%.

Норми кислотності не поширюються на драже, в рецептуру якого не входить кислота [22].

Масова частка вологи кожного виду драже повинна бути відповідно до рецептури з врахуванням допустимих відхилень.

Масову частку шоколадного накатування в глазурованому драже визначають в процесі виробництва. У готовій продукції визначають масову частку накатування разом із шоколадним накатуванням.

1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектується

Розрахунок проектної потужності виробництва є важливою частиною техніко-економічного обґрунтування плану виробництва цукристих виробів. На його основі формуються необхідні об'єми випуску продукції, необхідна кількість технологічного обладнання для забезпечення виробничих потужностей, робиться висновок про доцільність модернізації, технічного переоснащення й реконструкції діючих та будівництва нових підприємств.

Для задоволення попиту споживачів на таку продукцію як цукерки драже для території із чисельністю населення $n_{нас.} = 250$ тис. осіб, необхідно спроектувати цех із виробництва цукерок драже.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При визначенні виробничої потужності підприємств слід виходити з необхідності інтенсивного використання засобів праці, забезпечення своєчасної переробки сировини і максимального виробництва солодкої продукції.

При розрахунку виробничої потужності підприємств кондитерської промисловості приймається 8-годинна робоча зміна.

Середньорічна норма споживання продукції на одну особу для даної території $N_{cn.} = 1,7$ кг/особу, а поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – $k_{cn.} = 0,85$. На вказаній території присутня не значна кількість виробництв даної продукції, тобто $\Pi_{д.в.} = 0,05$ тис т/рік.

На вказану територію протягом року завозять таку ж продукцію з інших територій у кількості $m_{вв.н.} = 0,02$ тис т/рік, а прогнозована кількість такої ж продукції, що буде вивезена на інші території протягом року, становить $m_{вив.н.} = 0,06$ тис т/рік. Приймаємо кількість робочих днів у календарному році $n_{р.д.} = 250$ днів. Нехай, значення коефіцієнта використання потужності виробництва, що проєктується, – $k_n = 0,9$.

Визначимо необхідну добову продуктивність цеху, що призначений для виробництва драже:

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

$$Q_{д.} = \frac{250000 \cdot 1,7 \cdot 0,855 - 50000 - 20000 + 30000}{250 \cdot 0,9} = 1156,5 \text{ кг/добу,}$$

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

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

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

$k_{cn.}$ – поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції;

$\Pi_{д.в.}$ – річна потужність діючих виробництв на цій території, що випускають таку ж продукцію для цих самих споживачів, кг/рік;

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

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$m_{вив.п.}$ – очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде вивезена на інші території, кг/рік;

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

k_n – коефіцієнт використання потужності цеху, що проєктується.

Приймаємо, що цех із виробництва цукерок драже матиме добову продуктивність 1156,5 кг/добу.

1.5 Висновки до розділу 1

1. У розділі висвітлено сучасний стан виробництва кондитерської продукції в Україні та світі, зокрема цукерок драже. Проведений аналіз вітчизняних виробників кондитерської продукції. Подана характеристика основної сировини для виробництва – цукор-пісок згідно з ДСТУ 4623:2006, представлені значення його якісних показників.

2. Наведено основну характеристику та асортимент продукції, що виготовляється згідно ДСТУ 4228:2003 «Драже. Загальні технічні умови».

3. Представлені вимоги до органолептичних, фізико-хімічних, санітарно-гігієнічних та мікробіологічних показників драже, наведені показники безпеки (радіометричні, токсикологічні) продукції у відповідності до нормативних документів та державних стандартів, а також вимоги до якості допоміжних матеріалів.

5. Розраховано необхідну добову продуктивність цеху із виробництва драже (1156,5 кг/добу), що проєктується, для задоволення потреб споживачів для території із чисельністю населення $n_{нас.} = 250$ тис. осіб.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис технології виробництва продукції

Процес виробництва кондитерських виробів – драже складається з наступних стадій: приготування корпусу, тобто основи драже; дражирування корпусу; глянсування; фасування та упаковка.

1. Приготування корпусів.

Родзинки – миють, очищують від плодоніжок та механічних домішок та підсушують при температурі 75 – 80 °С протягом 40 хв. до масової частки сухих речовин 81 – 83%. Ядра горіхів перебирають, очищують від сторонніх домішок, обжарюють, відділяють від лузги.

В якості основної сировини в дражейному виробництві використовують цукрову пудру, яку отримують шляхом розмелювання цукру-піску на мікро-млинку.

Ягоди в спирту (для драже «Вишня в шоколаді», «Чорна смородина в шоколаді» та ін.) отримують зі свіжих крупних, відбірних ягід, що просочені цукрово-спиртовим розчином, в якому спирт та цукровий розчин з концентрацією цукру 65% змішуються в пропорції 1:1 за об'ємом. Тривалість просочення 2 – 3 тижні [7-9].

Кількість виробів, які завантажуються визначається їх міцністю: маломіцні дрібні лікерні та фруктово-желейні цукерки завантажують в кількості 10 – 15 кг, більш міцні помадні та інші цукерки, карамель, ядра горіхів завантажують в кількості 75 – 85 кг.

2. Дражирування корпусів.

Процес полягає в нанесенні корпусу при обертанні оболонки з цукрової пудри, шоколаду або іншого продукту. Для цієї операції також застосовують дражирувальні котли та використовують найчастіше цукрову пудру та поливочний сироп.

Сироп готують шляхом розчинення цукру у воді при нагріванні з додаванням патоки. Сироп використовують для зволоження корпусу драже з

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

метою адгезії на ньому цукрової пудри. Процес виготовлення сиропу здійснюють в дисуторах або відкритих варочних котлах, обладнаних мішалкою.

Дражирування зазвичай здійснюють в три прийоми; перша накатка; друга накатка; обробка з проміжним підсушуванням напівфабрикату після кожної накатки [].

Завантажені в котел прості вироби при його обертанні перекочуються по площині, що утворюється природнім кутом уклону. Завдяки уклону вісі обертання котла до горизонту виходить, що вироби розкачуються в сторони по поверхні, яка розширюється донизу. Вони опускаються вниз прискорено та в нестисненому потоці.

Завантаженні вироби при обертанні котла рівномірно поливаються поливальним сиропом. Поливальний сироп має загальний вміст сухих речовин 78 – 80%. Відношення сухих речовин патоки до сухих речовин цукру 0,78, що приблизно відповідає пропорції патоки до цукру 1:1. Патоку добавляють в 80%-ний цукровий сироп після його уварювання до температури 110 – 112°C. Такий сироп наділений достатньою липкістю та в'язкістю, він не лише рівномірно покриває прості вироби, але й здатен втримувати декілька шарів цукрової пудри, що проходить крізь сито № 23. Цукрова пудра такої крупності дозволяє отримати гладку оболонку без бугорків.

Коли сироп рівномірно покрити всю поверхню виробів, їх посипають крупною цукровою пудрою – в 3 – 3,5 рази за масою більшою кількістю, ніж сиропу. Вироби, що призначені для шоколадної обробки, посипають сумішшю цукрової пудри з какао-порошком в пропорції 3:1. Тривалість обробки для лікерних, желейних та фруктових виробів 3 – 5 хв.

Помадні вироби, горіхові ядра та карамель обробляють протягом 10 – 20 хв., двічі поливаючи та посипаючи цукровою пудрою. На вироби, змочені сиропом, налипає цукрова пудра. Вона не розчиняється в сиропі, хоча концентрація цукру в ньому складає лише 45%. В сиропі кількість сухих речовин патоки, які припадають на 1 кг води, складає 1,4, а це значно знижує розчинність цукрози. Адже при температурі 55°C сироп с такою концентрацією цукрози є

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

насиченим. Температура сиропу, що покриває вироби, значно менше. Такий сироп є лабільним. З нього викристалізовується частина цукру, частинки цукрової пудри з'єднуються викристалізуванням цукром. Це призводить до зміцнення оболонки. Окрім того, вироби, що котяться віддають частину вологи оточуючому повітрю, що сприяє збільшенню частки цукру, який викристалізувався. Маса виробів в результаті збільшується приблизно на 10% [11].

Після нанесення першого шару цукрової пудри напівфабрикат вивантажують на лотки з парусиновим дном. Лотки встановлюють на стелажні візки, на яких напівфабрикат знаходиться в цеху або в спеціальній сушарці протягом 8 – 15 год. Підсихання зовнішнього шару супроводжується подальшою кристалізацією цукру, з'єднанням частинок цукрової пудри в більш міцну оболонку.

Після вистоювання напівфабрикат знову завантажують в дражирувальний котел, але в більшій кількості. Так, маса напівфабрикату з лікерними цукерками складає 20 – 25 кг, а для інших видів – 75 – 85 кг.

При другому нарощуванні шару застосовують більш концентрований сироп, ніж при першому. Це сприяє отриманню більш рівної поверхні. Пудрою посипають спочатку такою же крупною, як й при першому нарощуванні шару, а в кінці – більш дрібною (прохід крізь сито № 29). Дрібною пудрою вирівнюють майже суху поверхню виробів. Тривалість обробки лікерних виробів 5 – 10 хв., решта – 10 – 15 хв. Після нарощування шару приблизно в 25% вироби вивантажують знову на лотки та направляють на сушіння. Сушать драже повітрям при температурі 20°C та відносній вологості 65 – 70%. Тривалість сушіння складає 8 – 12 год.

На більш міцних виробих шар потрібної товщини можна отримати при одній обробці в котлі шляхом декількох поливань, які послідовно чергуються та посипань цукровою пудрою без проміжного підсушування.

Для отримання рівної, гладкої, рівномірно пофарбованої поверхні вироби потім піддають обробці. В той же дражирувальний котел завантажують вироби в

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ще більшій кількості. Так, лікерні та желейні вироби завантажують в кількості 50 – 55 кг, решта – 60 – 65 кг. В котел подають поливальний сироп такої ж концентрації, як й при другому нарощуванні, але з додаванням фарбника. Лише сиропи для білого драже застосовують без фарбника. Після поливання вводять крупну цукрову пудру. При обробці застосовують три поливання та три додавання цукрової пудри. Зміну операцій здійснюють після розподілення введеної речовини. Загальна тривалість обробки близько 60 хв. Маса виробів при обробці збільшується на 25%. Потім вироби знову вивантажують на лотки та направляють на підсушування. Тривалість підсушування від 16 до 24 год.

При обробці драже «Морські камінці» застосовують підфарбований цукровий сироп без патоки з вмістом сухих речовин 70%. Він має меншу в'язкість. Посипають вироби дрібною цукровою пудрою. В результаті на поверхні утворюється хвилястість. Нерівномірність фарбування отримується завдяки одночасному поливанню сиропами з різними фарбниками.

При виготовленні деяких сортів драже застосовують обробку шоколадом. Шоколадну глазур попередньо вимішують при температурі 32 – 33 °С. Для попередження жирового посидіння шоколадну глазур темперують при температурі 30 – 31 °С. Після того як глазур розподілиться рівномірно на поверхні напівфабрикату, в котел для охолодження направляють струмінь повітря температурою 16 – 18 °С. Введення глазури та обдування повітрям повторюють 6 – 9 разів до отримання гладкої рівномірної поверхні [9].

3. Глянсування драже.

В зв'язку з тим, що драже реалізують без обгортки, його поверхню покривають захисним покриттям (глянцем), яке містить восково-жирову суміш з подальшим полірування його шляхом перекочування драже при обертанні котла. Перед використанням глянець нагрівають до 70 – 75 °С, при цьому він розплавлюється. Наявність на поверхні тонкого вологонепроникного шару збільшує стійкість драже при зберіганні.

Для приготування глянцею застосовують оліє-восково-парафінову суміш з чисто цукровим сиропом. Розплавлену суміш та профільтровану суміш воску й

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

парафіну, взятих в рівних кількостях, вливають в подвійну кількість рослинної олії (по відношенню до суміші) та ретельно перемішують. При охолодженні глянець твердне. Твердий глянець має світло-жовте забарвлення та плавиться при температурі 50 – 55°C. Інколи в розплавлений глянець додають поливочний цукрово-патоковий сироп з вмістом сухих речовин 80% в кількості, вдвічі меншій, ніж кількість глянцю. Отриману суміш збивають до пастоподібного стану. Є й інші склади глянцю [7].

Для глянсування в дражировальний котел завантажують 80 – 100 кг драже. При обертанні котла драже поливають чисто цукровим розчином з вмістом сухих речовин не більше 70% та температурою не нижче 40°C, тобто щоб сироп не був пересиченим. Після того як поверхня драже рівномірно покриється сиропом, спеціальним мірником відмірюють порцію розігрітого глянцю й виливають його рівномірно на драже, а потім посипають харчовим тальком. Тальк зменшує злипання частинок, покращує їх ковзання та полірування, так як при цьому зменшується тертя при перемішуванні окремих драже одне об інше. Закінчують глянсування після появи достатнього блиску. Зазвичай глянсування триває 20 – 30 хв [8, 9].

Для отримання гарного глянцю суттєве значення має температура та відносна вологість повітря в приміщенні, де здійснюється глянсування. Температура повітря бажана 18 – 22°C, а відносна вологість – 60%. Доцільно після внесення глянцю подавати в котел повітря для підсушування. Відглянсоване драже вивантажують на лотки й направляють на підсушування. Після підсихання воно направляється на розфасовку та упаковку.

Глянсування драже шоколадом має деякі особливості. Застосовується в дечому інший склад глянцю, наноситься глянець в два прийоми. Тривалість глянсування подовжується до 60 хв. Завантаження котла зменшується до 10 – 70 кг. Температура повітря в приміщенні при глянсуванні драже з шоколадною оболонкою повинна бути на 3 – 4°C нижче, ніж при глянсуванні драже з цукровою оболонкою.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – Основні параметри глянсування

Назва корпусу	Число обертів котла, об/хв	Разове завантаження, кг	Час накатування, хв	Об'єм накатування, в % до маси корпусу	Час вистоювання після накатування, год
Лікерні та желейні	14 – 18	18 – 22	3 – 5	10 – 12	10 – 15
Фруктово-ягідні	16 – 18	5 – 22	3 – 5	10 – 12	8 – 10
Помадні	22 – 24	75 – 85	10 – 20	10 – 12	6 – 8
Ядрові (горіхові)	22 – 24	75 – 85	15 – 20	10 – 12	8 – 10
Карамельні	24 – 26	75 – 85	15 – 20	10 – 12	6 – 8

Корпуси завантажуються в котел, де знаходиться рифлена стрічка, та з дроселів поливаються шоколадом. Щоб корпуси не прилипали один до одного та до стрічки, збільшують частоту обертання стрічки, й так як стрічка рифлена, корпуси починають, ніби підстрибувати. Коли процес кристалізації (затвердіння) жиру відбувся, частоту обертання стрічки знижують. Потім знову поливають шоколадом. Цей процес повторюють багаторазово [21].

При накатуванні або дражируванні температура в цеху складає не більше 15 °С, вологість – 60 %. Тривалість оброблення залежить від об'єму накатування.

В котлах встановлюються ребра, в результаті збільшується опір між окремими корпусами. Якщо глясують цукрове драже, його попередньо змочують чисто цукровим сиропом (вологість – 30 %, температура – 40 °С). Після того, як на поверхні утворюється цукрова скоринка, вводять глянець (70 °С) з розрахунку 400 г на 1 кг напівфабрикату. Як при надлишку, так й при нестачі глянцю отримується матова поверхня.

Після рівномірного розподілу глянцю на поверхні (15 – 20 хв), в котел завантажуються дрібними порціями харчовий тальк з розрахунку 1,5 кг на 1 т

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

напівфабрикату. Тальк збільшує опір та сприяє появі блиску та отриманню якісного глянцю.

Тривалість глясування 20 – 30 хв при температурі повітря 18 °С та вологості 60 %.

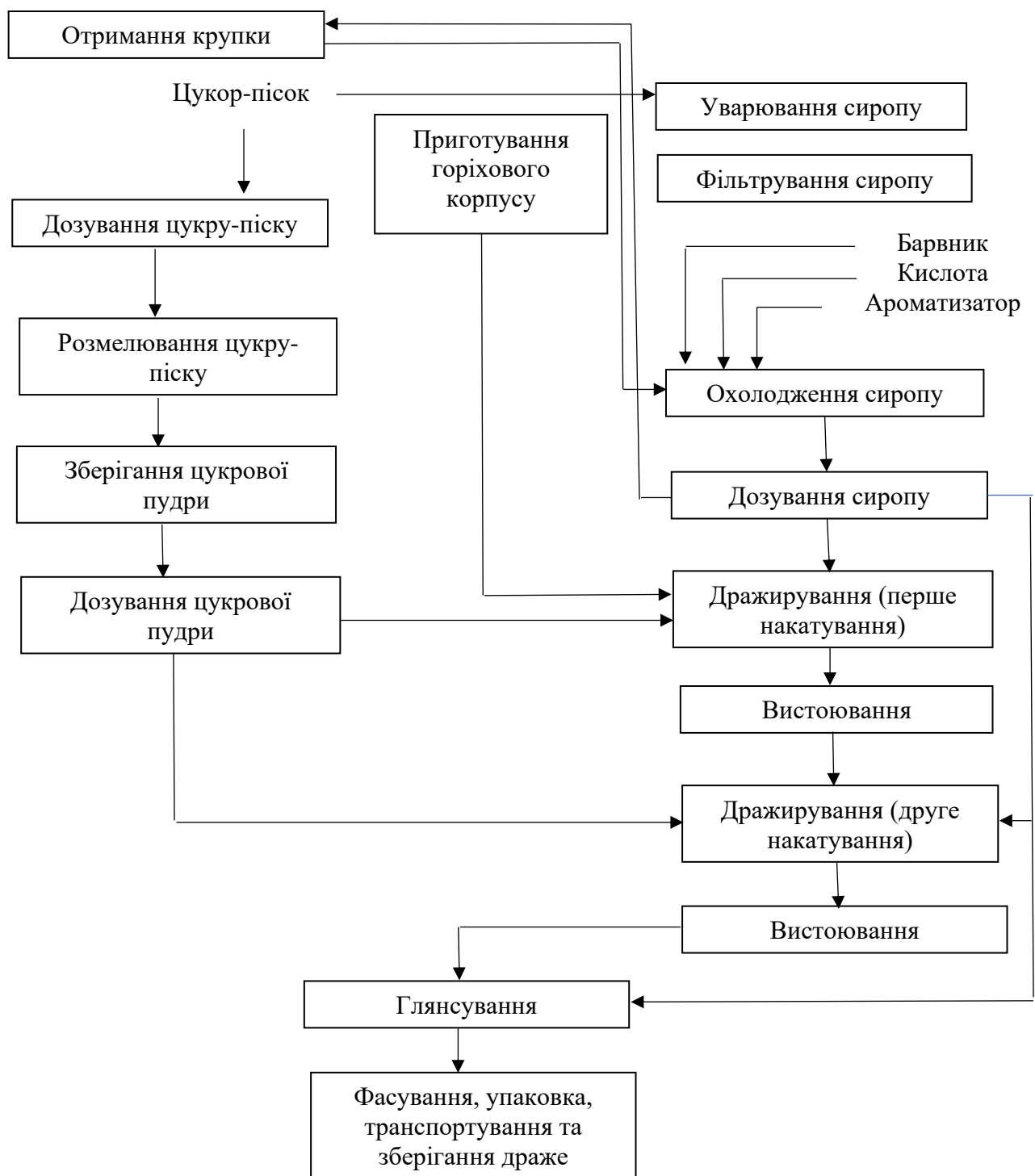


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва драже

При виробництві драже можуть бути втрати за рахунок розпилювання цукру-піску та цукрової пудри, а також при уварюванні сиропів до більшого, ніж рецептурний, вмісту сухих речовин.

Відходи можуть утворюватися на стадії приготування сиропів, при формуванні напівфабрикатів, дражируванні та глянсуванні. Відходи перероблюються й на стадії приготування сиропів, додаючи їх в більш темні сорта драже.

Драже повинно зберігатися в приміщеннях, що добре вентилуються без стороннього запаху при температурі 15 – 20 °С та відносній вологості повітря не вище 75 %. Ящики з драже встановлюються на стелажах штабелями висотою не більше 2 м. Строки зберігання драже складають від 25 днів до 3 міс. в залежності від виду корпусу и оброблення поверхні. Строк зберігання драже, що призначене для районів Крайньої Півночі, складає 6 міс.

2.2 Технологічні розрахунки

2.2.1 Розрахунок зведеної рецептури при виробництві драже

У кондитерському виробництві використовують уніфіковані рецептури, які є одним з основних технологічних документів. В рецептурах надаються кількісні співвідношення всіх компонентів сировини, що витрачається та напівфабрикатів. Для створення рецептур прийняті визначені значення основних числових показників для сировини, напівфабрикатів та готових виробів. Крім вказаних даних рецептурами передбачаються певні значення гранично допустимих втрат сухої речовини при виробництві всього виробу та окремо за кожною фазою його виробництва.

Втратами сухої речовини називають відношення різниці затраченої та вихідної кількості сухих речовин в готовому виробі або напівфабрикаті до затраченої їх кількості. Втрати виражають в процентах або частинах одиниці. Значення цього нормативу періодично знижується по мірі удосконалення та технічного оснащення виробництва, нових технологій тощо, при зниженні втрат збільшується вихід готових виробів [14].

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Відносним виходом готової продукції називають відношення вмісту сухих речовин в готовому виробі до затраченої кількості сухих речовин. Відносний вихід виражають в процентах або частинах одиниці.

Уніфіковані рецептури складаються з двох частин, які є їх невід'ємними складовими, й включають текст та таблицю. Текст рецептури містить інформацію про основні дані, що характеризують виріб: форма, кількість штук в 1 кг, оформлення виробу. Крім того, в тексті вказуються нормативи деяких фізико-хімічних показників та допустимі їх відхилення. Ці дані приводяться як для цілого виробу, так й для напівфабрикатів, що складають його.

Перелік сировини та готових напівфабрикатів заносять в графу 1. Вміст сухих речовин в сировині та готових напівфабрикатах – в графу 2 (величину їх можна отримати відніманням зі 100% планової вологості сировини (в %)). Втрати сухої речовини в процентах проставляють у відповідній строчці графи 1 та складають 1,7 %. Вміст сухих речовин у готовому виробі, дорівнює равное 97,5%, проставляють в строку «Вихід» графи 2. Витрата на завантаження всіх видів сировини та готових напівфабрикатів в натурі поданий в кілограмах та занесений в графу 3.

Для повного розрахунку простої рецептури драже «Горіх в цукрі» достатньо заповнити графи 4, 5 та 6 таблиці 2.3 [12].

Рецептуру розраховують в наступній послідовності.

1. Визначають витрату всіх компонентів на завантаження в сухій речовині C_3 за формулою:

$$C_3 = \frac{(H_3 \cdot A)}{100}, \quad (2.1)$$

де H_3 – витрата сировини в натурі, кг;

A – вміст сухих речовин у %.

Для цукрової пудри $C_{31} = \frac{(513,2 \cdot 99,85)}{100} = 512,43$ кг й т.д. для всіх назв сировини. Отримані значення заносять у відповідні строки графи 4.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2 – Рецептатура при глянсуванні

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини			
		на 1 т фази		на 1156,5 кг готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура при дражируванні	97,5	999,0	974,03	1155,34	1126,46
Тальк	100,0	1,2	1,2	1,39	1,39
Кондир (в'яжуче для прилипання оболонки)	70,0	1,0	0,7	1,16	0,81
Глянець	100,0	0,8	0,8	0,93	0,93
Разом	97,48	1002,0	976,73	1158,82	1129,59
Втрати 0,18%	-		1,73	-	2,0
Вихід	97,5	1000,0	975,0	1156,5	1127,59
Втрати до упеку/уварки, усушки 0,09%	97,48	0,89	0,87	1,03	1,0
Упik/уварка 0,0%	-	0,22	-	0,25	-
Втрати після упека/уварки, усушки 0,09%	97,5	0,89	0,87	1,03	1,0

2. Визначаємо загальні витрати сировини на завантаження в сухій речовині $\sum C_3$ за формулою:

$$\sum C_3 = C_{31} + C_{32} + \dots C_{3n}, \quad (2.2)$$

де C_{31}, C_{32}, C_{3n} – витрата сировини в сухій речовині.

Отже, $\sum C_3 = 512,43 + 474,69 + 151,65 = 1139,07$ кг.

Отриманий результат заносять в строку «Разом» таблиці 2.2.

3. Визначаємо вихід сухої речовини в 1000 кг готового виробу за формулою (2.3):

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C_c = \frac{1000 \cdot 97,5}{100} = 975 \text{ кг} \quad (2.3)$$

Отримане значення заносять в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 – Рецептатура при дражируванні

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини			
		на 1 т фази		на 1155,34 кг фази	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Цукрова пудра	99,85	444,2	443,53	513,18	512,43
Ядро кешью смаженого	97,5	421,4	410,87	486,86	474,69
Поливальний сироп	80,0	164,4	131,52	189,94	151,95
Есенція	-	2,5	-	2,89	-
Барвник	-	0,2	-	0,23	-
Разом	95,47	1032,7	985,94	1193,12	1139,07
Втрати (1,11%)			10,94		12,61
Вихід	97,5	1000,0	975,0	1155,34	1126,46
Втрати до упека/уварки/усушки (0,55%)	95,47	5,72	5,46	6,61	6,31
Упik/уварка (2,1%)		21,38		24,73	-
Втрати після упеку/уварки, усушки (0,55%)	97,5	5,6	5,46	6,47	6,31

4. В строку «Вихід в натурі» заносять 1000 кг H_B

5. Розраховуємо сумарні витрати сировини та напівфабрикатів в сухій речовині на 1 т готової продукції ΣB з врахуванням втрат за формулою:

$$\Sigma B = \frac{C_c \cdot 100}{100 - P} \quad (2.4)$$

де P – втрати сухої речовини, %

$$\Sigma B = \frac{975 \cdot 100}{100 - 1,11} = 985,94 \text{ кг.}$$

Отримане значення заносимо в строку «Разом» таблиці 2.3.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Визначаємо величину втрат сухої речовини при виготовленні 1 т готової продукції за формулою:

$$P = \sum B - C_c \quad (2.5)$$

Звідси, $P = 985,94 - 975 = 10,94$ кг.

Отримане значення заносять в строку «Втрати» таблиці 2.2.

7. Визначаємо витрату всіх компонентів в сухій речовині на 1155,34 кг готової продукції. Для цього попередньо встановлюють коефіцієнт перерахунку K . Його визначають як відношення сумарних витрат сировини на 1155,34 кг фази, необхідної для виробництва запланованого обсягу виробництва готової продукції до сумарної витрати сировини на 1 т фази. Розраховуємо з точністю не менше п'яти значущих цифр за формулою:

$$K = \frac{H_\phi}{H_c} \quad (2.6)$$

де H_ϕ – витрата сировини на 1155,34 кг фази;

H_c – витрата сировини на 1 т фази.

Після підстановки числових значень, отримаємо: $K = \frac{1155,34}{1000} = 1,15534$

Витрату кожного компоненту на 1155,34 кг фази в сухій речовині C_ϕ розраховують за формулою:

$$C_\phi = C_c \cdot K \quad (2.7)$$

де C_c – витрата сировини на завантаження в сухій речовині, кг

K – коефіцієнт перерахунку.

для цукрової пудри: $C_{\phi 1} = 443,53 \cdot 1,15534 = 512,43$ кг й т.д. для всіх назв сировини.

для ядра кешью смаженого: $C_{\phi 2} = 410,83 \cdot 1,15534 = 474,69$ кг;

для поливального сиропу: $C_{\phi 3} = 131,52 \cdot 1,15534 = 151,95$ кг.

Таким чином розраховуємо витрату сухої речовини для всіх компонентів. Правильність розрахунку перевіряємо, співставляючи суму всіх отриманих значень з виходом фази 1155,34 кг. Після цього отримані значення витрат сухої речовини заносимо в таблицю 2.3.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким же чином розраховуємо витрати сировини на отримання необхідної кількості поливального сиропу для виробництва 1156,34 кг драже, а саме 189,94 кг поливального сиропу:

$$\text{для патоки крохмальної } C_{31} = \frac{(85,87 \cdot 78,0)}{100} = 66,98 \text{ кг;}$$

$$\text{для цукрового піску } C_{32} = \frac{(85,87 \cdot 99,85)}{100} = 85,74 \text{ кг.}$$

Отримані значення заносять у відповідні строки таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Зведена рецептура поливального сиропу

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини			
		на 1 т фази		на 189,94 кг напівфабрикату	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Патока крохмальна	78,0	452,1	352,64	85,87	66,98
Цукровий пісок	99,85	452,1	451,42	85,87	85,74
Вода	-	100,88	-	19,16	-
Разом	80,0	1005,08	804,06	190,9	152,72
Втрати (0,5%)			4,06		0,77
Вихід	80,0	1000,0	800,0	189,94	151,95

Таблиця 2.5 – Рецептура кондиру

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини			
		на 1 т фази		на 1,16 кг напівфабрикату	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Цукровий пісок	99,85	709,0	707,94	0,82	0,82
Вода	-	302,34	-	0,35	-
Разом	70,0	1011,34	707,94	1,17	0,82
Втрати 1,12%	-	-	7,94	-	0,01
Вихід	70,0	1000,0	700,0	1,16	0,81

Таблиця 2.6 – Рецептатура глянцу

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини			
		на 1 т фази		на 0,93 кг напівфабрикату	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Олія рослинна	100,0	500,0	500,0	0,47	0,47
Віск	100,0	333,33	333,33	0,31	0,31
Парафін	100,0	166,67	166,67	0,15	0,15
Разом	100,0	1000,0	1000,0	0,93	0,93
Вихід	100,0	1000,0	1000,0	0,93	0,93

Звівши всі отримані результати розрахунків рецептур по фазах: дражируванні й глянсуванні, отримаємо зведену рецептуру виробництва драже «Горіх в цукрі» з усіма видами сировини, які затрачаються й з врахуванням усіх пофазних втрат (табл. 2.7).

Таблиця 2.7 – Зведена рецептура драже «Горіх в цукрі»

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини			
		за сумою фаз		на 1156,5 кг готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Цукрова пудра	99,85	443,76	443,09	515,04	514,27
Ядро кешью смаженого	97,5	420,98	410,46	488,61	476,39
Цукровий пісок	99,85	74,96	74,85	87,0	86,87
Патока крохмальна	78,0	74,25	57,92	86,18	67,22
Вода	-	16,87	-	19,58	-
Есенція	-	2,5	-	2,9	-
Тальк	100,0	1,2	1,2	1,39	1,39

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Олія рослинна	100,0	0,4	0,4	0,47	0,47
Віск	100,0	0,27	0,27	0,31	0,31
Барвник	-	0,2	-	0,23	-
Парафін	100,0	0,13	0,13	0,16	0,16
Разом	-	1035,52	988,32	1201,87	1147,08
Сумарні пофазні втрати 1,35%	-	-	13,32	-	15,48
Інші втрати 0,36%	-	-		-	4,13
Загальні втрати 1,71%	-	-		-	19,61
Вихід	97,5	1000,0	975,0	1156,5	1127,5

2.2.2 Розрахунок енергетичної цінності драже «Горіх в цукрі»

1. При окисненні в організмі людини утворюється: з 1 г жиру – 9 ккал, з 1 г білку – 4 ккал, з 1 г вуглеводів – 4 ккал енергії [13].

Знаючи масову частку жирів, білків та вуглеводів у продукті, розрахунок енергетичної цінності молока заданого хімічного складу виконуємо за формулою:

$$E_{\text{ц}} = M_{\text{б}} \cdot 4,0 + M_{\text{жс}} \cdot 9,0 + M_{\text{в}} \cdot 4,0 + 3,0 \cdot M_{\text{орг}}, \quad (2.8)$$

де $M_{\text{б}}$ – вміст білків в 100 г продукту, г;

$M_{\text{жс}}$ – вміст жирів в 100 г продукту, г;

$M_{\text{в}}$ – вміст вуглеводів в 100 г продукту, г;

$M_{\text{орг}}$ – вміст органічних кислот в 100 г продукту, г;

$$E_{\text{ц}} = 6,5 \cdot 4,0 + 19 \cdot 9,0 + 70 \cdot 3,8 + 3,0 \cdot 1,7 = 480 \text{ ккал.}$$

2. Харчову цінність готової продукції визначають шляхом розрахунку відсотка відповідності кожного з найбільш важливих компонентів за формулою збалансованого харчування, яка відображає добову потребу людини в основних харчових речовинах.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, харчову цінність продукту розраховують на масу продукту, яка відповідає 10% добових енергетичних витрат людини, тобто 245 ккал (для чоловіка у віці від 18...29 років, I-ої групи інтенсивності праці).

100 г драже – 480 ккал

X г драже – 245,0 ккал

$$X = \frac{245,0 \cdot 100}{480} = 51 \text{ г.} \quad (2.9)$$

Проведемо розрахунок маси основних компонентів в 51 г драже «Горіх в цукрі»:

а) білки: 100 г драже містять 6,5 г білка

51 г драже містять X г білка

$$X = \frac{51 \cdot 6,5}{100} = 3,31 \text{ г.} \quad (2.10)$$

б) жири: 100 г драже містять 19 г жиру

51 г драже містять X г жиру

$$X = \frac{51 \cdot 19}{100} = 9,69 \text{ г.} \quad (2.11)$$

в) вуглеводи: 100 г драже містять 70 г вуглеводів

51 г драже містять X г вуглеводів

$$X = \frac{51 \cdot 70}{100} = 35,7 \text{ г.} \quad (2.12)$$

г) органічні кислоти: 100 г драже містять 1,7 г органічних кислот

51 г драже містять X г органічних кислот

$$X = \frac{51 \cdot 1,7}{100} = 0,87 \text{ г.} \quad (2.13)$$

д) харчові волокна: 100 г драже містять 1,2 г харчових волокон

51 г драже містять X г харчових волокон

$$X = \frac{51 \cdot 1,2}{100} = 0,61 \text{ г.} \quad (2.14)$$

е) мінеральні речовини:

натрій (Na) 100 г драже містять 12,9 мг Na

51 г драже містять X мг Na

$$X = \frac{51 \cdot 12,9}{100} = 6,58 \text{ мг.} \quad (2.15)$$

калій (K) 100 г драже містять 238,3 мг K

51 г драже містять X мг K

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$X = \frac{51 \cdot 238,3}{100} = 121,53 \text{ мг.} \quad (2.16)$$

кальцій (Ca) 100 г драже містять 22 мг Ca

51 г драже містять X мг Ca

$$X = \frac{51 \cdot 22}{100} = 11,22 \text{ мг.} \quad (2.17)$$

магній (Mg) 100 г драже містять 108,9 мг Mg

51 г драже містять X мг Mg

$$X = \frac{51 \cdot 108,9}{100} = 55,54 \text{ мг.} \quad (2.18)$$

фосфор (P) 100 г драже містять 207 мг P

51 г драже містять X мг P

$$X = \frac{51 \cdot 207}{100} = 105,57 \text{ мг.} \quad (2.19)$$

залізо (Fe) 100 г драже містять 2,7 мг Fe

51 г драже містять X мг Fe

$$X = \frac{51 \cdot 2,7}{100} = 1,38 \text{ мг.} \quad (2.20)$$

ж) вітаміни:

холін (вітамін B₄) 100 г драже містять 25,3 мг холіну

51 г драже містять X мг холіну

$$X = \frac{51 \cdot 25,3}{100} = 12,9 \text{ мг.} \quad (2.21)$$

вітамін E 100 г драже містять 0,4 мг вітаміну E

51 г драже містять X мг вітаміну E

$$X = \frac{51 \cdot 0,4}{100} = 0,2 \text{ мг.} \quad (2.22)$$

вітамін B₆ 100 г драже містять 0,1 мг вітаміну B₆

51 г драже містять X мг вітаміну B₆

$$X = \frac{51 \cdot 0,1}{100} = 0,05 \text{ мг.} \quad (2.23)$$

4. Отримані дані порівнюють з відповідними показниками формули збалансованого харчування та обчислюють ступінь задоволення добової потреби в кожному компоненті у відсотках:

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

$$C_3 = \frac{M_{\text{КП}}}{M_{\text{ФЗХ}}} \cdot 100, \quad (2.24)$$

де C_3 – ступінь задоволення добової потреби в кожному компоненті, %;

$M_{\text{КП}}$ – вміст компонента в масі продукту, що відповідає 10% добових енерговитрат, г;

$M_{\text{ФЗХ}}$ – добова потреба організму в кожному компоненті відповідно до формули збалансованого харчування, г.

Ступінь задоволення організму в білку:

67 г білка – 100%

3,31 г білка – X %

(2.25)

$$C_3 = \frac{3,31}{67} \cdot 100 = 4,94\%.$$

де 67 – добова потреба організму в білку, г.

Ступінь задоволення організму в жирі:

$$C_3 = \frac{9,69}{68} \cdot 100 = 14,25\%.$$

де 68 – добова потреба в жирі, г.

Ступінь задоволення організму у вуглеводах:

$$C_3 = \frac{35,7}{365} \cdot 100 = 9,78\%.$$

де 365 – добова потреба у вуглеводах, г.

Ступінь задоволення організму в харчових волокнах:

$$C_3 = \frac{0,61}{30} \cdot 100 = 2,03\%.$$

де 30 – добова потреба у харчових волокнах, г.

Ступінь задоволення організму в мінеральних речовинах:

натрій (Na) $C_3 = \frac{6,58}{5000} \cdot 100 = 0,13\%.$

де 5000 – добова потреба в натрію, мг.

калій (K) $C_3 = \frac{121,53}{4000} \cdot 100 = 3,04\%.$

де 4000 – добова потреба в калію, мг.

кальцій (Ca) $C_3 = \frac{11,22}{1200} \cdot 100 = 0,94\%.$

де 1200 – добова потреба в кальцію, мг.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

магній (Mg) $C_3 = \frac{55,54}{400} \cdot 100 = 13,89\%$.

де 400 – добова потреба в магнію, мг.

фосфор (P) $C_3 = \frac{105,57}{1200} \cdot 100 = 8,8\%$.

де 1200 – добова потреба в фосфорі, мг.

залізо (Fe) $C_3 = \frac{1,38}{15} \cdot 100 = 9,2\%$.

де 15 – добова потреба в фосфорі, мг.

Ступінь задоволення організму в вітамінах:

холін $C_3 = \frac{12,9}{525} \cdot 100 = 2,46\%$.

де 525 – добова потреба у холіні, мг.

вітамін E $C_3 = \frac{0,2}{10} \cdot 100 = 0,02\%$.

де 10 – добова потреба у вітаміні E, мг.

вітамін B₆ $C_3 = \frac{0,05}{2,0} \cdot 100 = 2,5\%$.

де 2,0 – добова потреба у вітаміні B₆, мг.

Таблиця 2.9 – Результати розрахунку ступеня задоволення добової потреби організму

Харчові речовини	Вміст харчових речовин		Добова потреба в компоненті	Ступінь задоволення формули збалансованого харчування
	В 100 г драже	В 51 г драже		
1	2	3	4	5
Білки, г	6,5	3,31	67	4,94
Жири, г	19	9,69	68	14,25
Вуглеводи, г	70	35,70	392	9,78
Харчові волокна	1,2	0,61	30	2,03
Мінеральні речовини, мг				
натрій	12,9	6,58	5000	0,13
калій	238,3	121,53	4000	3,04
кальцій	22	11,22	1200	0,94

магній	108,9	55,54	400	13,89
фосфор	207	105,57	1200	8,80
залізо	2,7	1,38	15	9,20
Вітаміни, мг				
холін (В ₄)	25,3	12,9	525,0	2,46
Е	0,4	0,2	10,0	0,02
В ₆	0,1	0,05	2,0	2,5

Одержані результати свідчать про те, що для забезпечення 245 ккал (10% добової калорійності) для чоловіка 18 – 29 років, що відноситься до І групи інтенсивності праці необхідно 51 г драже виду «Горіх в цукрі». Ступінь задоволення потреби у білку при споживанні 51 г драже складе 4,94 %, у жирах – 14,25 %, у вуглеводах – 9,78 %, в мінеральних речовинах – від 0,13 до 13,89 %, у вітамінах – від 0,02 до 2,5%.

2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва

Технологічна лінія виробництва драже включає такі машини: просіювач, млин для приготування цукрової пудри, стрічковий дозатор цукру, дозатори води, резервуар для патоки, мийну машину для родзинок, шафу сушильну, дражирувальну машину, шестеренчасті насоси, цукрожиророзчинник, насоси-дозатори, темперуючу машину, охолоджувальний конвеєр, котел варочний, парогенератор, фасувальний автомат.

Просіювальну машину використовують для просіювання цукру. Крупнокристалічний цукор розміром біля 1 мм відсіюють від дрібних кристалів та завантажують в дражирувальну машину в кількості, що необхідна для отримання заданого виходу готової продукції.

Розчинник призначений для розчинення цукру та інших компонентів рецептури. В центрі бака розчинника встановлений вертикальний вал з лопаттю, форма якого відповідає вигнутому сферичному днищу бака. При приготуванні цукрового розчину через патрубков подається гаряча вода. Цукор завантажується

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

поступово через отвір, що відкривається відкидною кришкою, після чого включається мішалка. Після остаточного розчинення цукровий розчин зливається з бака через патрубок, розташований в дні бака.

Перед використанням готовий сироп пропускають крізь фільтр з отворами діаметром не більше 1,5 мм та направляють насосом в збірник для сиропу 10. Охолоджений сироп ароматизують й підфарбовують. Насос-дозатор 9 подає поливальний сироп в дражирувальну машину 11.

При розтопленні жиру (маргарину) у водяну сорочку бака подається гаряча вода або пара. Потім через отвір невеликими шматками завантажується жир, після чого включається мішалка. Під впливом тепла водяної сорочки бака жир розтоплюється і у міру необхідності зливається з бака.

Котел варочний паровий призначений для варіння фруктових мас, а також уварювання і перемішування різних кондитерських сумішей (карамелі, ірису, мармеладу тощо).

Млин призначений для помелу цукру в цукрову пудру. Режим роботи повторно-короткочасний: тривалість включення – не більше 2 год. з подальшим вимкненням не менше ніж на 30 хв. Процес подрібнення здійснюється за рахунок ударів частинок між собою та об молотки та гребінки млинка. Одночасне завантаження – не більше 50 кг цукру.

Охолоджуючий конвеєр призначений для механізації процесу охолодження глазуrowаних кондитерських виробів на підприємствах харчової промисловості. Машина складається з трьох охолоджуючих модулів тунельного типу, столу видачі готової продукції, стрічкового конвеєра, моноблоку і пульта управління.

Темперуюча машина призначена для автоматичного підтримування необхідної температури шоколадних та начинкових мас [11, 15].

Обробляння поливальним сиропом та цукровою пудрою здійснюють до отримання напівфабрикату певного розміру. Тривалість обробляння в дражирувальній машині після кожної подачі поливального сиропу й цукрової

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

тривалість глясування 20 – 25 хв. Періодично в процесі глясування в дражировальний котел подають повітря.

Готове драже подають на фасування та упаковування вручну на стіл для пакування або автомат фасувальний. Фасоване драже запаковують в короби й відправляють в торгові мережі.

2.4 Підбирання технологічного обладнання

До вихідних даних для проектування лінії виробництва драже на основі горіхових корпусів (арахіс, фундук тощо) відноситься продуктивність цеху за місяць – 1156,5 кг/добу або 24287 кг/міс.

При розрахунку необхідного основного і допоміжного обладнання визначається годинна продуктивність основного обладнання за формулою:

$$Q_r = \frac{Q_m}{n_d \cdot n_z \cdot t_z}, \quad (2.26)$$

де Q_m – місячна продуктивність технологічної лінії, кг/міс.;

n_d – кількість робочих днів у місяці;

n_z – кількість змін;

t_z – тривалість робочої зміни, год.

Підприємство працює 21 робочі дні в 1 робочу 8-годинну зміну, отже отримаємо:

$$Q_r = 24287 / (21 \cdot 1 \cdot 8) = 144,56 \text{ кг/год.} \approx 145 \text{ кг/год.}$$

Враховуючи вищенаведене, підбираємо технологічне обладнання для лінії виробництва драже та наводимо технічні характеристики обладнання.

Склад лінії виробництва драже на основі горіхових корпусів визначається за технологічними операціями, які здійснюються на лінії.

Коротко охарактеризуємо обладнання лінії з драже та наведемо технічні характеристики обладнання [9, 11].

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Котел варочний паровий

Призначений для варіння та випаровування овоче-фруктових мас, круп'яних продуктів, концентратів, а також уварювання і перемішування різних кондитерських сумішей (карамелі, іриса, мармеладних начинок тощо).

Робоча ємкість, м ³ , не менше	0,075; 0,15; 0,3
Геометрична місткість, м ³ , не менше	0,1; 0,2; 0,4
Робочий тиск пари в паровій сорочці, МПа не більше	0,6
Витрата пари, кг/год	60; 90; 110
Частота обертання мішалки, об/хв.	18
Встановлена потужність кВт, не більше	0,55; 0,65; 0,75
Кут перекидання, град. не більше	110
Наявність кришки	так
Габаритні розміри, мм не більше:	
- довжина	1350; 1590; 1790
- ширина	812; 1012; 1212
- висота	1390; 1650; 1550
Маса, кг не більше	285; 360; 485

Парогенератор ПЕ-30

Електропарогенератор марки ПЕ-30 призначений для отримання технологічної пари в харчовій промисловості (при виробництві хлібобулочної, кондитерської, м'ясної, молочної, круп'яної продукції), тваринництві, легкій промисловості (прасування тканин, виробництво трикотажу) тощо.

Таблиця 2.10 – Технічні характеристики парогенераторів марки ПЕ-30

Модель	ПЕ-30	ПЕ-30-01	ПЕ-30-03	ПЕ-30-04	ПЕ-30-05	ПЕ-30-06
Пр-ть пари, кг/год	30	50	100	150	200	250
Тиск пари, МПа (кг/см ²)	0,55 (5,5)					
Потужність, кВт	21	35	65	90	150	185
Температура, °С	150					

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк. 49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Габаритні розміри, мм	620x590x810	920x590x810	
Маса, кг	155	190	200

Млин молотковий планетарний ММ10 (Млин 10ММ)

Призначений для подрібнення цукрового піску в пудру, а також помелу зерен кави, перцю та інших спецій, що використовуються в кондитерській та м'ясній промисловості. Матеріал корпусу – вуглецева фарбована сталь, матеріал сітки – низковуглецевий світлий дріт. Режим роботи повторно-короткочасний: тривалість включення – не більше 2 годин з подальшим виключенням не менше ніж на 30 хвилин. Процес подрібнення відбувається за рахунок ударів частинок між собою та об молотки і гребінки млина. Одноразове завантаження – не більше 50 кг цукру. Ємкість бункера: 0,05 куб. м., ємкість приймального контейнера: 0,06 куб. м. Подача продукту регулюється за допомогою заслінки, на виході подрібнений продукт проходить через сітку і зсипається в контейнер.

Таблиця 2.11 – Технічна характеристика млина 10ММ

Продуктивність, кг / год.	при подрібненні цукрового піску	не більше 400 *
	при помолі кави, перцю та ін. спецій	не більше 50 **
Фракційний склад пудри, %	до 100 мкм	75
	100-300 мкм	25
Швидкість обертання ротора, об / хв.		4 750 ± 100
Потужність, кВт / напруга, В		5,5 / 380
Габаритні розміри, мм		850x750x1300
Маса, кг		220

* - при вологості цукрового піску не більше 0,2 %, ** - в залежності від якості сировини

Темперуюча ємкість

Призначена для темперування та автоматичної підтримки заданої температури шоколадних і начинювальних кондитерських мас.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єм робочої ємкості, л	100
Номинальна електрична потужність, кВт	4,5
Контроль та регулювання температури води, °С	20...100
Частота обертання мішалки, об/хв.	35
Маса установки, кг	94

Просіювач МПМХ-01

Призначений для просіювання цукру.

Продуктивність, кг/год.	150-200
Ємкість бункера, л	20
Розмір комірки сита, мм	1,2
Потужність, кВт	0,12
Габаритні розміри, мм	750x770x810
Маса, кг	55

Дозатор стрічковий ВНДІХП

Призначена для дозування цукрової пудри.

Продуктивність, кг/год.	60...480
Потужність електродвигуна, кВт	0,6
Точність дозування, %	± 2
Частота обертання дозувального барабана, об./хв.	0,05
Габаритні розміри, мм	1000x625x1200
Маса, кг	200

Дозувальна станція ВНИИХП-0-4А

Призначена для дозування складових рецептури.

Кількість дозаторів, шт.	4
--------------------------	---

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продуктивність, л/хв.:	
води	10...70
жирів	3...21
розчину солі	3...24
розчину цукру	3...24
Похибка дозування, %	± 0,15...0,25
Габаритні розміри, мм:	9945x670x1980
Потужність, кВт	0,6
Маса, кг	270

Розчинник СЖР

Призначений для розчинення цукру та інших складових рецептури.

Ємкість, л	200
Число обертів лопаті, об./хв.	44
Потужність електродвигуна, кВт	0,55
Габаритні розміри, мм	640x670x930
Маса, кг	220

Конвеєр охолоджувальний КОХ-1

Призначений для охолодження драже після глазурування.

Ширина конвеєрної стрічки,	420
Швидкість руху стрічки, м/хв.	0,6...4
Потужність електродвигуна, кВт	2,8
Частота обертання дозувального барабана, об./хв.	0,05
Габаритні розміри, мм	6200x850x1800
Маса, кг	650

Автомат фасувально-пакувальний ІНПАК-3

Автомат фасувально-пакувальний призначений для дозування і упаковки сипких продуктів (кави в зернах, горіхів, драже, насіння і тому подібне), а також

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

нехарчових продуктів подібної структури, в пакети з рулонних термозварювальних матеріалів.

Базова комплектація:

- автомат пакувальний ІНПАК-МЕ з постійними нагрівальними елементами;
- дозатор ваговий електронний;
- термодатер;
- датчик фотомітки.

Додаткові опції:

- змінний пристрій для формування пакетів різної ширини від 83 до 185 мм;
- пристрій формування плоского дна пакету;
- пристрій «єврослот»;
- термопринтер 3-х рядковий.

Додаткове устаткування:

- бункер-живильник;
- транспортер завантажувальний;
- вивантажувальний транспортер.

Технічні характеристики:

Розмір пакету, мм:

- ширина	83...185
- довжина	50...270 (регульована)
Об'єм, що дозується, г	20...2000
Продуктивність, уп./хв.	до 40
Тип дозатора	ваговий
Тип пристрою друку (датер)	термічний
Тип фотоелектричного опозиціонера	оптичний
Номінальна потужність, кВт	2,0
Ширина плівки, що використовується мм	410(370, 320, 245)± 3

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Габаритні розміри, мм	1200x900x2600
Маса (без дозатора), кг	100

Крім зазначених машин та обладнання також використовуються насоси шестеренчасті, насоси-дозатори, ємкості та резервуари для рідких продуктів. Оскільки в перелічених вище машинах продуктивність співпадає з продуктивністю даної лінії, то необхідно встановити наступне обладнання на ділянці:

- просіювач МПМХ-01	1
- млин ММ10	1
- парогенератор ПЕ-30	1
- дозатор стрічковий ВНДІХП	1
- дозувальна станція ВНИИХП-0-4А	1
- розчинник СЖР	1
- конвеєр охолоджувальний КОХ-1	1
- котел варильний МЗ-2С-244-Б	1
- насос шестеренчастий	2
- насос-дозатор	3
- резервуар	2

2.5 Висновки до розділу 2

1. Здійснено опис технології виробництва драже на основі горіхових корпусів (арахіс, фундук тощо) та складено технологічну схему виробництва, що забезпечує випуск продукції високої якості. Крім того, у відповідності до складеної технологічної схеми виробництва забезпечено безперервність технологічного процесу, механізацію та автоматизацію виробництва, а також екологічність і безпеку виробничого процесу для персоналу.

2. Проведено технологічні розрахунки виробництва драже на основі горіхових корпусів (арахіс, фундук тощо) при забезпеченні добової

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продуктивності цеху 1156,6 кг /добу, зокрема розраховано зведену рецептуру виробництва цукерок драже виду «Горіх в цукрі», що враховує основні витрати сировини при проведенні дражирування й глянсування, а також для виготовлення поливального сиропу, кондиру та глянцю.

3. Розраховано енергетичну цінність драже на основі горіхових корпусів – 480 ккал, що дозволяє віднести даний продукт до висококалорійних продуктів. Ступінь задоволення потреби у білку при споживанні 51 г драже (10% добової калорійності) на основі горіхових корпусів складе 4,94 %, у жирах – 14,25 %, у вуглеводах – 9,78 %, в мінеральних речовинах – від 0,13 до 13,89 %, у вітамінах – від 0,02 до 2,5%.

4. На основі технологічної схеми виробництва драже складена машинно-апаратурна схема виробництва, що містить інформацію щодо обладнання, яке необхідне для здійснення технологічних операцій.

5. Враховуючи добову продуктивність цеху та у відповідності до машинно-апаратурної схеми виробництва підібране технологічне обладнання для лінії виробництва драже на основі горіхових корпусів та вказана його технічна характеристика.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						55
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

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

Площі виробничих цехів визначають виходячи з умов раціонального розміщення обладнання, яке забезпечує потоковість технологічних процесів з мінімальною протяжністю продуктопроводів та інших комунікацій, з врахуванням габаритів обладнання, відстаней від перегородок і колон будівель до обладнання, що забезпечують його обслуговування і ремонт, проходів та проїздів.

Для того щоб визначити площу цеху розраховуємо загальну площу, необхідну для розташування обладнання. Розрахунок зводимо в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок площі

Найменування	Кількість, шт.	Площа одиниці обладнання, м ²	Загальна площа, м ²
1	2	3	4
Котел	2	1,61	3,22
Парогенератор	1	0,37	9,76
Відцентровий насос	2	0,15	0,30
Фільтр	1	0,05	0,05
Млин	2	0,64	1,28
Просіювач	2	0,58	1,16
Дозатор стрічковий	2	0,63	1,26
Дозувальна станція	1	6,66	6,66
Розчинник	1	0,43	0,43
Конвеєр охолоджувальний	1	5,27	5,27
Автомат фасувально-пакувальний	1	1,08	1,08
Дражирувальна машина	2	1,2	2,4
Разом			32,87

Площу цеху з урахуванням сумарної площі технологічного обладнання і коефіцієнту запасу площі визначаємо наступним чином. Знаходимо сумарну площу обладнання, визначаємо коефіцієнт запасу площі на обслуговування, проходи. Значення коефіцієнту залежить від габаритів технологічного обладнання (чим більше розмір машин і обладнання, тим менша величина запасу площі), від характеру роботи цеху (якщо у процесі передбачено фасування готового продукту, підготовка тари, то коефіцієнт збільшується).

Перемножуванням площі технологічного обладнання на значення коефіцієнту знаходять розрахункову площу цеху:

$$F_{ц} = K \cdot F_{об}, \quad (3.1)$$

де K – коефіцієнт запасу площі, з літературних джерел, приймаємо $K=4$.

$F_{об}$ – загальна площа обладнання, m^2 .

$$F_{ц} = 32,87 \cdot 4 = 131,48 m^2.$$

Отже, для розміщення обладнання для виробництва драже на основі горіхових корпусів знадобиться $132 m^2$.

При проектуванні холодильних камер площу визначають за кількістю продукції, котра буде зберігатися в цій камері, тривалістю зберігання, укладальній масі продукту на $1 m^2$ площі і коефіцієнту запасу площі:

$$F_{x.k} = \frac{G \cdot C}{m \cdot K}, \quad (3.2)$$

де G – кількість продукції, котра буде зберігатися в камері, кг. Приймаємо 75% від змінної продуктивності цеху, тобто $1156,5 \cdot 0,75 = 867,4$ кг.;

C – термін зберігання, діб;

m – укладальна маса продукту на $1 m^2$ площі, кг. Для драже укладальна маса з врахуванням проходів складає 660 кг на $1 m^2$.

K – коефіцієнт використання площі.

Згідно з нормами технологічного проектування терміни зберігання готової продукції, а саме цукерок драже складає 10 діб.

$$F = \frac{1156,5 \cdot 0,75}{660 \cdot 0,7} = 1,9 m^2.$$

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						57
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, для зберігання цукерок драже знадобиться холодильна камера площею не менше 2 м². Площа відведена під склад готової продукції має бути більша за одержане значення.

Виразимо площу цеху у будівельних квадратах за формулою:

$$B_K = \frac{F_{ц}}{F_{кв}}, \quad (3.3)$$

де $F_{кв}$ – площа будівельного квадрату котра рівна 36 м².

$$B_K = \frac{132}{36} = 3,67 \approx 4 \text{ квадратів.}$$

З врахуванням того, що по цеху буде переміщатися електрокар, для вільного проходу та проїзду, для нерозривності технологічного процесу прийmemo компонувальну площу на один будівельний квадрат більше. Тому компонувальну площу цеха, м² отримуємо за формулою (3.4).

Користуючись формулою (3.3) приймаємо кількість будівельних квадратів для холодильної камери ≈ 1 .

$$B_K = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ квадратів} \quad (3.4)$$

Отже, для розміщення обладнання та зберігання готової продукції знадобиться 6 будівельних квадратів або 216 м².

Площу допоміжних приміщень приймають умовно в залежності від об'єму виробництва цукерок.

При проектуванні цеху, площі приміщень основного виробничого призначення визначаються в залежності від габаритів технологічного обладнання, площ обслуговування машин та апаратів, розмірів проходів, проїздів.

Для цеха виробництва необхідна експедиція. Експедиція – приміщення, де зберігається та відвантажується готова продукція перед реалізацією. Площа експедиції приймається 36м².

Площа складів основної сировини розраховуємо з врахуванням зберігання сировини. Цукор (на 1 місяць) – 221000 кг; патока (на ½ місяці) – 69678 кг; агар (на ½ місяці) – 1050 кг; пюре (на 1 місяць) – 2240,04 кг; кислоти (на ½ місяці) – 698,375кг; фарбники (на ½ місяці) – 1060кг.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Так як цукор завозимо в мішках по 50кг, тому потрібно розрахувати необхідну кількість піддонів для його зберігання. Для цього будемо використовувати плоскі піддони 2ПО4 розмірами 1200x1200мм. На 1 піддон поміщається 20 мішків. Відповідно для цукру потрібно 221 піддон. Піддони вкладаємо в три яруси на стелажі, висота одного ярусу стелажа 1500 мм. Площу, зайняту піддонами, з врахуванням ярусів, розраховуємо за формулою (3.5):

$$S_{під.} = (K \cdot l \cdot m) / h, \quad (3.5)$$

де $S_{під.}$ – площа, яка зайнята піддонами, м²;

K – кількість піддонів;

l – довжина піддона, м;

m – ширина піддона, м;

h – висота ярусу стелажа, м.

Підставивши числові значення, отримаємо $S_{під.} = (211 \cdot 1.2 \cdot 1.2) / 3 = 101,28$ м².

Враховуючи необхідність наявності місця для проїзду погрузчиків, розрахуємо площу складу цукру за формулою (3.6):

$$S_{р.н.с.} = 101,28 \cdot 1.5 = 151,92 \text{ м}^2 \quad (3.6)$$

Компонувальну площу приймаємо 144м².

Патоку и агар завозимо в бочках по 150 кг, діаметр бочки 650 мм. Розмір піддону 2ПО4 1200x1200мм. Відповідно на піддон входить 4 бочки. Бочки, також як й цукор вкладаємо на стелаж в три яруси. Площу, яка зайнята піддонами, з врахуванням ярусів, розраховуємо за формулою (3.7):

$$S_{під.} = (117 \cdot 1,2 \cdot 1,2) / 3 = 56 \text{ м}^2 \quad (3.7)$$

Враховуючи необхідність наявності місця для проїзду погрузчиків, розрахуємо площу складу патоки та агару за формулою (3.8):

$$S_{р.н.с.} = 56 \cdot 1.5 = 84 \text{ м}^2 \quad (3.8)$$

Отже, площі приміщень конструктивно приймаємо:

- мийне відділення $F = 30 \text{ м}^2$;

- лабораторія $F = 17,7 \text{ м}^2$;

- вагова $F = 15,8 \text{ м}^2$;

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

- апаратний цех $F = 216 \text{ м}^2$;
- приймальне відділення та склад зберігання сировини $F = 144 \text{ м}^2$;
- склад матеріалів $F = 84 \text{ м}^2$;
- склад готової продукції $F = 50 \text{ м}^2$;
- електрощитові $F = 7,1 \text{ м}^2$;
- побутові приміщення $F = 23,2 \text{ м}^2$.

3.2 Розроблення компоувального плану

План побудовано у масштабі 1:100 згідно вище перерахованих вимог. Цех являє собою будівлю колонного типу. Колони, січенням $500 \times 500 \text{ мм}$, розміщені на відстані 6000 мм одна від одної. Стіни цегляної кладки. На плані вказані розміри проходів, лінії розрізів із врахуванням, щоб у них потрапляли прорізи вікон, дверей та воріт. Товщина зовнішніх стін – 400 мм, перегородок – 250 мм.

Для прив'язування будівлі до будівельної координаційної сітки та визначення взаємного розміщення елементів застосовується сітка координаційних осей несучих конструкцій.

При проектуванні будівлі цеху з виробництва драже, желейних цукерок, карамелі з врахуванням кількості робітників та характеру їх переміщення, розміщення обладнання, що входить в склад технологічної лінії та транспортних одиниць, що використовуються, вибрані наступні розміри координаційної сітки - $6000 \times 6000 \text{ мм}$: по горизонталі – 6000мм, по вертикалі – 6000мм.

Спроектований план цеху відноситься до одноповерхового цеху виробництва даної продукції. Одноповерховий цех призначений для розміщення в ньому виробництва з горизонтальним технологічним процесом.

Перевагою таких цехів, є більш просте об'ємно-планувальне та конструктивне рішення, рівномірне освітлення цехів, менша вартість одиниці площі, незалежність від технологічних навантажень [18].

Каркас одноповерхового будинку вирішується у вигляді поперечних рам, що складаються з колон, які зароблені в фундамент та балок, встановлених по верху колон. По балкам вкладаються плити перекриття.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Збірний залізобетонний настил покриттів влаштовується з великих панелей (плит), які приварюються до балок. Панелі мають довжину 6м (відповідно кроку) й ширину 15000 мм.

До основних конструктивних елементів цеха відноситься: фундамент, стіни, перегородки, колони, вікна, двері.

Фундаменти сприймають навантаження від будівлі, включаючи обладнання та людей, й передають ці навантаження на ґрунт. Фундаменти є підземною частиною будівлі й встановлюються під стінами та колонами.

Колони мають прямокутний постійний за висотою переріз. Розмір колон приймаємо – 400×400мм.

Стіни є важливими конструктивними елементами будівель. Вони повинні задовільняти наступним вимогам: бути міцними, стійкими та технологічними; володіти довговічністю, що відповідає класу та ступеню вогнестійкості будівлі; підтримувати необхідний температурно-вологісний режим в приміщеннях; забезпечувати достатню звукоізоляцію; мати максимально можливу індустріальність при возведенні.

На даному підприємстві стіни є навісними. Вони кріпляться до колон таким чином, що їх вага передається на колону, а не на фундамент. Стінові панелі виконані з пористого бетону. Панелі з пористого бетону суцільні, які мають з обох сторін фактурні шари з цементного розчину. Довжина панелей відповідає 6000 та 12000 мм. Товщину панелей в залежності від середньої температури в зимній період приймаємо 300 мм.

Внутрішні стіни підприємства є не несучими. Внутрішні стіни виконані з цегли. Товщина внутрішніх стін складає 250 мм. Внутрішні перегородки відгороджують приміщення, в яких технологічні процеси інші, ніж в основному виробництві. Перегородки – тонкі стінки, які відділяють одне приміщення від іншого. Товщина внутрішніх перегородок – 120 мм.

Вікна призначені для освітлення та провітрювання приміщень.

Приймаємо застосування для навісних стін стрічкове у вигляді горизонтальних полос. Ширину вікон приймаємо 3000мм та 1500мм.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для допоміжних приміщень, наводки миючих засобів та складу миючих засобів вибираємо двері однополосні шириною 800мм. Для виходу зі складу готової продукції в цех та зі слюсарної майстерні встановлюємо однополосні двері шириною 800мм. Для виходу зі складу тари, складів основної сировини в цех приймаємо двополосні ворота шириною 3600 мм. Для виходу з компресорної на вулицю встановлюємо однополосні двері шириною 800 мм. Для входу зі складу готової продукції в експедицію вибрані двополосні ворота шириною 3600 мм. Для виходу зі складу готової продукції та експедиції, для складу тари, складів основної сировини приймаємо підйомні ворота шириною 3600 мм. Розміри воріт та конструкція залежать від характеру та габаритних розмірів вантажів, що транспортуються та виду транспорту, а також від габаритів обладнання, яке розміщується в приміщенні.

Для складу тари, складу готової продукції та експедиції передбачений майданчик 18000×5000 мм. Для складів основної сировини прийнятий майданчик – 5000×18300мм.

3.3 Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання

Будинок передбачається каркасного типу зі збірного залізобетону, фасади будівлі облицьовані керамічною плиткою, шви між плитками перекриття і покриття, а також всі дефекти в залізобетонних елементах ретельно затираються цементним розчином. Стіни, стелі і несучі конструкції фарбуються клеєними фарбами світлих тонів. Внутрішні поверхні стін, зовнішні стіни, внутрішні стіни і перегородки штукатуряться цементно-вапняним розчином. При компоновці приміщень передбачається проектування технологічного процесу, системи машин і розрахунок основних площ виробничого призначення. Перш ніж приступити до розміщення всіх приміщень в корпусі, необхідно проаналізувати ряд типових проектів, що відповідає типу заводу і його потужності.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Спроектована дільниця з виробництва драже складається з наступних відділень, що відносяться до робочої площі цеху:

- лабораторія;
- апаратне відділення;
- фасувальне відділення.

Площі складських приміщень наступні:

- склад для зберігання матеріалів;
- склад для зберігання тари;
- склад для зберігання готової продукції.

Також на плані зображені допоміжні приміщення, до яких відносяться побутові приміщення, кімната для майстрів, ремонтна майстерня.

Основним принципом при складанні плану розміщення обладнання у цеху є забезпечення прямо потокового руху продукції у процесі обробки у відповідності з технологічним процесом, а також встановлення оптимальних відстаней між обладнанням та колонами або стінами.

Технологічне обладнання дільниць може бути розміщене одним із двох способів: по типу обладнання або згідно ходу технологічного процесу, тобто в порядку виконання операцій.

При компоновці машин та апаратів на дільниці необхідно намагатись забезпечувати найкоротший шлях руху сировини від початкової до кінцевої операції технологічного процесу. Технологічне обладнання у цеху розміщуємо таким чином, щоб залишались необхідні за довжиною та шириною проходи, ширина основних проходів – 2,5 – 3м. Відстань між частинами апаратів та машин, які виступають має бути не менше 1 м. Оскільки тару та готову продукцію завантажують та розвантажують автотранспортом або електрокарами, то для розвороту транспорту у цеху передбачені проїзди шириною 3,5м.

Взаємне розміщення обладнання проектуємо відповідно до напрямку технологічного потоку. Окремі машини і апарати розміщуємо в одну виробничу лінію, а також виконаний поворот машин одна по відношенню до іншої під прямим кутом.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Креслення плану виконане в масштабі 1:100. На листі 3 показано план розміщення технологічного обладнання. Обладнання розміщено згідно належних вимог, показано напрям руху продукції, від початку (прийом сировини) до кінцевої операції (фасування цукерок в пакети). Контури обладнання на планах розміщення обладнання зображені спрощено із забезпеченням габаритних розмірів машин, які наведені у технічних характеристиках, відповідно до прийнятих умовних позначень. Всі види обладнання пронумеровані наскрізною порядковою нумерацією.

При проектуванні будівлі дільниці виходимо з умови, що розташування всіх приміщень в корпусі певним чином повинно сприяти організації виробництва, забезпечувати необхідні протипожежні і санітарно-гігієнічні потреби і норми, передбачати можливість подальшої реконструкції підприємства (розширення виробництва, заміна чи змінення розташування технологічного обладнання), відповідати потребам технічної естетики і забезпечувати максимальну економію капіталовкладень за рахунок зниження витрат на будівництво.

При розробці плану розміщення технологічного обладнання одночасно вирішувались питання здійснення технологічних процесів, організації виробництва і економіки, техніки безпеки, вибору транспортних засобів і автоматизації виробництва, наукової організації праці і виробничої естетики.

На плані розміщення обладнання з допомогою умовних позначень показані:

- будівельні елементи: колони, стіни зовнішні і внутрішні, перегородки (з вказанням їх типу), двері, вікна, підвали, тунелі, канали, люки, антресолі та ін.;
- границі (межі) цехів, відділень, дільниць;
- технологічне обладнання;
- резервні місця під обладнання;
- місця для накопичування предметів праці, тари, технологічного оснащення;
- розташування допоміжних приміщень і устаткувань, побутових і конторських приміщень;
- проїзди і проходи;

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						64
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всі столярні і металічні вироби і підлоги з дерева фарбуються масляними фарбами по ґрунтовці. Опалення цеху парове, джерелом опалення служить прибудована котельня. Теплоносій пара, назріваючі прилади ребристі труби. Система опалення виконується з сталевих водогазопровідних труб. Вентиляція приміщення насосно-витяжна з штучним проникненням повітря. Витяжка забезпечується за допомогою відцентрового вентилятора Ц4-70 з електродвигуном А02 41-4. Притік повітря здійснюється за допомогою вентилятора Ц4-70 з електродвигуном А02 41-4 і двох калориферів КФС-4.

Витяжка від душових здійснюється за допомогою повітроводів і відцентрового вентилятора Д4-70 з електродвигуном А02 21-2. Витяжка з туалетів здійснюється за допомогою витяжної вентиляційної шахти.

Водопостачання здійснюється від вуличної каналізації врізанням в існуючу сітку майстерень. Внутрішнє водопостачання виконується із сталевих оцинкованих труб. При вводі водопроводу в будівлю облаштовується водомірний вузол і водяна гребінка. Гаряче водопостачання здійснюється врізанням в існуючий трубопровід гарячої води з котельні. Гаряче водопостачання виконується із сталевих оцинкованих водогазопровідних труб. Каналізаційні стоки відводяться в зовнішню сітку каналізації. Внутрішня сітка каналізації виконується із чавунних каналізаційних труб і прокладається під підлогою будівлі. Зовнішня каналізація виконується із керамічних каналізаційних труб.

Приміщення дільниці повинно бути забезпечене необхідними системами вентиляції, освітлення та опалення.

Приймаємо лампи НГ–750 із світловим потоком 13100 лм і світловою віддачею 17,5лм/Вт.

На підприємстві внутрішня температура в приміщенні цілодобово повинна підтримуватись за рахунок системи опалення. Температура на поверхні нагрівальних приладів не повинна перевищувати 95°С для адміністративно – побутових і 130°С для виробничих приміщень.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						65
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймається водяна система опалення, оскільки порівняно невисока температура нагрівальних приладів не викликає розкладу органічного пилу, крім того така система безшумна, довговічна і пожежобезпечна.

3.4 Висновки до розділу 3

1. Здійснено розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху виробництва цукерок драже на основі горіхових корпусів Отже, для розміщення обладнання та зберігання готової продукції знадобиться 6 будівельних квадратів або 216 м², з яких для зберігання цукерок драже знадобиться холодильна камера площею не менше 6 м². Площа експедиції приймається 36 м².

2. Розроблено компоувальний план цеху із схематичним планом виробничої будівлі та зображеними на ньому відділеннями, ділянками, допоміжними та службовими приміщеннями, проходами та проїздами без розташування основного технологічного обладнання.

3. Розроблено план апаратного відділення цеху та розташування обладнання, при чому обладнання розміщено згідно належних вимог, показано напрям руху продукції, від початку (прийом сировини) до кінцевої операції (фасування цукерок в пакети).

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						66
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль

Добре організовані технохімічний та мікробіологічний контролю на всіх стадіях технологічного процесу від приймання сировини до випуску готової продукції є однією з найголовніших передумов виробництва високоякісної продукції, правильного ведення технологічного процесу, оптимального використання сировини та матеріалів.

Кондитерські підприємства в основному використовують сировину, що виробляється іншими галузями харчової промисловості, для яких ця сировина є фабрикатом, готовою продукцією: цукор, патока, борошно, крохмаль, ядра горіхів, яблучне пюре, повидло, жири, масла тощо. Тому якість сировини, яка поступає на кондитерську фабрику та нормується за своїми фізико-хімічними показниками, що відповідають стандартам, залежить перш за все від постачальників вказаної сировини.

Першим обов'язком лабораторії є приймання цієї сировини після аналізу основних показників, які так чи інакше впливають й на якість готових виробів та на їх вихід.

При всіх інших задовільних умовах в кондитерському виробництві відіграє важливу роль вологість сировини. Так, наприклад, з 1000 кг цукру та патоки, узятих у співвідношенні 2:1 (при вмісті в патоці 78% сухих речовин), вихід карамельної маси з 2,5% вологи складе без втрат 949,8 кг; якщо ж патока буде містити 82% сухих речовин, то вихід буде дорівнювати 963,4 кг, а при 76% сухих речовин – 942,8 кг. Таким чином, при дозуванні сировини по рецептурі без врахування вмісту в ній сухих речовин будуть отримуватися різні виходи продукції.

Контроль виробництва драже лише несуттєво відрізняється від контролю виробництва карамелі. Тут, як і в карамельному виробництві, окрім органолептичного контролю, визначається вміст сухих речовин (цукрово-

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

патоковий та поливальний сиропи, карамельна маса, цукеркові маси, накатування, готове драже); редукуючі речовини контролюються в цукрово-патоковому та поливальному сиропі, карамельній масі, готовому драже; цукрова пудра контролюється на ступінь подрібнення.

Дільниці контролю при виробництві драже з вказуванням частоти визначень і методів перераховується в табл.4.1.

Таблиця 4.1 – Найголовніші дільниці виробництва драже, що підлягають контролю, та методи їх контролю [11]

Об'єкти контролю	Як часто проводиться контроль	Що контролюється	Метод контролю	Посилання на метод
Сировина і матеріали, що надходять в цех				
1. Цукор, патока, фруктово-ягідні заготовки, ядра горіхів і т.п.	Кожна партія	Див. «Карамельне і цукеркове виробництво»		
2. Цукрово-патоковий сироп без інверту та з інвертом	Кожна виготовлена партія	Вміст сухих речовин. Вміст редукуючих речовин.	Рефрактометром Міднолужний або ферицианідний метод	Стор.46 Стор. 81-82, 88-90
3. Інвертний та поливальний сиропи	Кожна виготовлена партія	Вміст сухих речовин	Рефрактометром	Стор. 46
4. Карамельна маса	Не рідше 2 рази за зміну	Вміст редукуючих речовин Вміст сухих речовин	Див. «Цукрово-патоковий сироп» Рефрактометром	Стор.46 Стор. 81-82, 88-90

		Вміст редукуючих речовин	Міднолужний або ферицианідний метод	
5. Цукеркові маси для корпусів	Кожна виготовлена партія	Вміст сухих речовин Смакові якості Вміст механічних домішок	Рефрактометром у фруктових і лікерних (якщо нема алкоголю), в інших – сушка при 13°C або на приладі Чижової Органолептичний Відмучування з водою, перегляд	Стор.46,65
6. Цукрова пудра	Не рідше 1 разу в зміну	Вміст механічних домішок Ступінь подрібнення	Розчинення в воді Просіювання	
7. Корпуси, підготовлені до глянсування	1 раз в зміну по кожному сорту	Вміст сухих речовин в накатці	Рефрактометром після приготування розчину знятої накатки	Стор.46
8. Готові вироби	Не менше 1 разу за зміну по кожному сорту	Вміст сухих речовин	Рефрактометром (якщо немає спирту) в лікерних, помадних, фруктових, карамельних і безкорпусних виробих; інші	

		Вміст редукуючих речовин	вироби сушкою при 13°C або на приладі Чижової	Стор.81-82, 88-90
		Кислотність	Міднолужний або фериціанідний метод Титрування	
		Співвідношення корпусу і накатування	Непрякий метод Рахування і зважування	Стор.124,125 Стор.181
		Кількість штук в 1 кг	Органолептичний	
		Смак, запах, колір	Розчинення в воді і відмучування	
		Вміст механічних домішків		

Кількість накатування (разом з глянцем) може бути визначено безпосередньо зважуванням деякої кількості штук корпусів до і після накатування.

При дослідженні готового драже або взятого з торгової мережі вчиняють так само, як і при визначенні співвідношення оболонки і начинки в карамелі побічним методом [11].

Аналізи сировини, напівфабрикатів та готової продукції здійснюються різноманітними лабораторними та органолептичними методами.

Органолептична оцінка, тобто перевірка смакових якостей та зовнішнього вигляду продукції, має дуже велике значення в харчовій й в, зокрема, в кондитерському виробництві. Харчовий продукт, що задовольняє стандарт за всіма фізичними й хімічними показниками, але неприємний на смак, є браком.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						70
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За фізико-хімічними показниками та санітарно-гігієнічними драже має відповідати вимогам наведеним в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Фізико-хімічні та санітарно-гігієнічні показники

Назва видів драже	Масова частка вологи, %, не більше	Масова частка редукувальних речовин, %, не більше		Кислотність, градуси, не менше	Масова частка начинки, %, не менше
		в корпусі	в драже		
Лікерне	5,0 – 9,0	-	3	-	-
Желейно-фруктове і желейне	5,0 – 9,0	28	16	4	-
Помадне	3,0 – 7,0	14	9	1,5	-
Цукрове (без відділення від накатування корпусу)	0,34 – 5,5	-	4	4	-
Карамельне	1,0 – 6,0	32	23	3	14
Карамельне м'яке	4,0 – 7,0	32	23	1	14
Грильязне	2,0 – 4,0	-	-	-	-
Горіхове	1,0 – 4,0	-	-	-	-
Марципанове	2,0 – 4,0	16	10	-	-
Зернове та на основі круп'яних напівфабрикатів	1,0 – 5,0	-	4	1,5	-
Збивне	5,0 – 9,0	4	-	-	-
Фруктово-ягідне із:					
- заспиртованих ягід та фруктів	6,0 – 21,0	-	-	-	-
- цукатів фруктових та овочевих	6,0 – 10,0	-	-	-	-
- сушених плодів та ягід	4,0 – 9,0	-	32	4	-

- сушених плодів та ягід із масовою часткою корпусу 45% і більше	4,0 – 13,0	-	32	4	-
- фруктово-ягідними порошками	6,0 – 9,0	-	17	4	-
Драже для хворих на цукровий діабет:		Масова частка розчинних вуглеводів (загального цукру в перерахунку на сахарозу), % – відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з допустимим відхилом $\pm 3,0\%$.			
- на ксиліті	1,0 – 2,8				
- на сорбіті	4,0 – 6,0				
- на основі ядер горіхів	2,5 – 4,0	Масова частка жиру, % – відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з допустимим відхилом $\pm 3,0\%$.			

У драже з цукровим накатуванням допустиме відхилення у співвідношенні корпусу й накатування $\pm 5,0\%$.

У драже з додаванням вітаміну С допустимі відхилення вмісту його масової частки у виробі $\pm 10,0\%$.

Масова частка вологи кожної назви драже повинна бути відповідно до рецептури з урахуванням допустимих відхилень.

Вміст токсичних елементів у драже не повинен перевищувати гранично допустимі концентрації, зазначені у табл.4.3.

Таблиця 4.3 – Допустимі рівні вмісту токсичних елементів

Назви токсичних речовин	Гранично допустимі рівні, мг/кг не більше	Метод контролювання
Свинець	1,0	ГОСТ 26932
Кадмій	0,1	ГОСТ 26933
Миш'як	0,5	ГОСТ 26930
Ртуть	0,01	ГОСТ 26927
Мідь	15,0	ГОСТ 26931
Цинк	30,0	ГОСТ 26934

За мікробіологічними показниками драже повинне відповідати вимогам, наведеним в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Мікробіологічні показники

Група продуктів	Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше	Маса продукту (г), в якій не допускаються		Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше	Дріжджі КУО в 1г, не більше
		Бактерії групи кишкових паличок (коліформи)	Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела		
Драже:					
на основі ядер горіхів, ягід, фруктів, сухофруктів	-	0,10	-	10 ³	-
на основі заспиртованих ягід та фруктів	5·10 ²	0,10	25	50	-
лікерне, желейне	1·10 ⁴	0,01	25	50	50
желейно-фруктове, фруктове	5·10 ³	0,01	25	-	-
помадне, цукрове	1·10 ⁴	0,01	25	50	50
грильязне, карамельне	5·10 ²	0,10	25	-	-
пралінове та типу праліне	5·10 ⁴	0,01	25	100	-
зернове та на основі круп'яних напівфабрикатів	1·10 ⁴	0,1	25	50	50

горіхове та на основі сухих ягід і фруктів, накатане шоколадною або іншою глазур'ю	$5 \cdot 10^4$	0,1	25	50	50
Драже для хворих на цукровий діабет					
на основі горіхів, сухих фруктів, ягід і цукатів	-	0,1	-	100	-
на основі заспиртованих ягід та фруктів	$5 \cdot 10^2$	0,1	25	50	-

Технологічний процес виробництва цукерок драже на основі горіхових корпусів контролюють за:

- показниками, обов'язковими для контролю операцій технологічного процесу;
- показниками, які характеризують зміни хімічного складу, фізичних властивостей та зовнішнього вигляду об'єкта під час технологічної операції;
- показниками, необхідними для контролю умов середовища, де протікає технологічний процес;
- показниками, які характеризують роботу машин та апаратів, в тому числі за технічними параметрами тепло- й холодоносіїв.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

Не допускається до реалізації драже з вадами, основні з яких наведено у табл.4.5.

Таблиця 4.5 – Вади драже

Назва	Причини утворення
Зволоження виробів, злипання, деформація	Є наслідком сорбції вологи при зберіганні виробів в умовах підвищеної відносної вологості повітря. Дуже часто забарвлення різнокольорового драже переходить з одних виробів на інші.
Втрата блиску виробів, знебарвлення, набуття неприємного лежалого смаку	Виникає під час зберігання драже під дією прямого сонячного проміння
Мікробіологічне псування драже з лікерними корпусами	Є наслідком дії особливих видів осмофільних дріжджів.
Надлишковий аромат есенції	Недотримання рецептури під час виробництва

4.2 Висновки до розділу 4

1. Наведено схему контролю показників сировини для забезпечення якості отриманої продукції, а саме цукерок драже на основі горіхових корпусів.
2. Викладено вимоги нормативно-технічної документації до готової продукції та наведено схему технохімічного контролю виробництва драже.
3. Розглянуто основні вади драже та наведено способи їх усунення.

5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва продукції

Одним з напрямків використання пластмаси, що швидко розвиваються є упаковка.

Із всіх пластиків, що випускаються 41 % використовується в упаковці, з яких 47 % використовується на пакування харчових продуктів. Зручність та безпека, низька вартість та висока естетика є визначаючими умовами прискореного приросту використання пластичних мас при виготовленні упаковки.

Використання виробів з полімерних матеріалів неухильно пов'язано з утворенням відходів. Особливість полімерних відходів – їх стійкість до агресивних середовищ, вони не гниють, процеси деструкції в природних умовах протікають достатньо повільно, але з утворенням шкідливих речовин, які отруюють оточуюче середовище. Все це робить проблему утилізації відходів полімерних матеріалів більш актуальною.

Україна займає велику територію зі значною кількістю невеликих населених пунктів, в яких перспектива цивілізованого вирішення проблем утилізації твердих побутових відходів (ТПВ) достатньо далека.

Значну частину ТПВ складають відходи пластмас, які, з одного боку, є цінною сировиною для вторинного використання, а з другого – матеріалами, які тривало розкладаються й суттєво забруднюють природне середовище.

На даний час проблема перероблення відходів полімерних матеріалів набуває актуального значення не лише з позицією охорони оточуючого середовища, але й пов'язана з тим, що в умовах дефіциту полімерної сировини пластмасові відходи стають потужним сировинним та енергетичним ресурсом.

Разом з тим вирішення питань, пов'язаних з охороною довкілля потребує значних капітальних вкладень. Вартість оброблення та знищення відходів пластмас приблизно у вісім разів перевищує витрати на оброблення більшості промислових і майже в три рази – на знищення побутових відходів. Це пов'язано

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						76
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зі специфічними особливостями пластмас, які значно ускладнюють або роблять непридатними відомі методи знищення твердих відходів.

Для розробки та впровадження маловідходних й безвідходних технологічних процесів, розвитку комбінованих виробництв, що забезпечують повне та комплексне використання природних ресурсів, сировини й матеріалів, що виключають або різко знижують шкідливий вплив на навколишнє середовище, необхідно проводити роботи зі збору та використання відходів виробництва.

Вторинне використання (recycling, рециклінг) в самому простому його розумінні – це цикл повторного споживання виробничих відходів й використаних кінцевих продуктів, якщо існує можливість їх рентабельного перероблення в нову продукцію [20].

Вторинне перероблення бувших у використанні пластмас є важливою проблемою для полімерної промисловості. Хоча вміст пластмасових виробів у відходах відносно невеликий (біля 7-8 % за масою), низька питома вага робить ці відходи дуже помітними (біля 18-20 % за об'ємом). Завдяки високій стійкості до впливу довкілля данні матеріали зберігаються в природних умовах протягом тривалого часу. Однак з точки зору впливу на довкілля утилізація полімерних відходів може розглядатися як важливий економічний фактор, оскільки енергія та матеріали поступають у повторне використання. Це дозволяє скоротити використання природних ресурсів, знизити викиди в оточуюче середовище, зменшити споживання енергії й, крім того, дає економічну вигоду, при цьому необхідно, щоб техніка вторинного перероблення дозволяла отримувати чистий та дешевий продукт (енергію або матеріали).

Стічні води, що за забрудненістю перевищують нормативні показники, скидають у міську каналізаційну мережу або у відстійники, розташовані за межами міст. Це призводить до забруднення води, повітря та ґрунтів. Тому необхідно організовувати локальні очисні споруди. Якщо відносно невисока забрудненість (ХСК до 1000 мг О₂/дм³), то можна застосовувати аеробне біологічне очищення. Для того, щоб очистити стічні води сиробних заводів,

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

ХСК яких може сягати 3000 мг О₂/дм³, доцільно застосовувати анаеробно-аеробне очищення.

Одним з рішень потенційних проблем зі стічними водами, є використання їх в зрошувальних системах, що дозволяє поєднувати ефективне їх очищення з підвищенням урожайності сільськогосподарських культур та запобігати забрудненню водойм.

Крім цього, можливо задіяні інші способи, такі як установка сіток для скорочення або запобігання надходження твердих речовин в систему скидання стічних вод, впровадження найкращих методів очищення, встановлення жироловлівачів, пристроїв для видалення з поверхні води забруднюючих речовин або водомасляних сепараторів для відділення спливаючих твердих речовин, що надходять в потоки стічних вод.

Щоб досягти підприємству, процесу безвідходного виробництва, необхідний комплекс технологій, які володіють певною гнучкістю, допускаючи застосування альтернативних технологічних процесів та варіювання асортименту готової продукції. Продукти додаткового асортименту зазвичай не мають такого стійкого збуту, як основна продукція. Багатоваріантність технологічних рішень допоможе усунути цей недолік.

5.2 Організація охорони праці на виробництві драже

Однією з задач даної кваліфікаційної роботи є – спроектувати цех з виробництва драже, желейних цукерок, карамелі, з врахуванням кількості робітників та характеру їх переміщення, розміщення обладнання, що входить в склад технологічної лінії та транспортних одиниць, що використовуються.

Характеристика приміщення спроектованого цеху представлена в табл. 5.1.

Даний виробничий процес за санітарною характеристикою відноситься до групи 4. Цей процес потребує особливих умов до дотримання чистоти й стерильності при виготовленні продукції, згідно ДБН В.2.2-28:2010 Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

Таблиця 5.1 – Характеристика приміщення спроектованого цеху

Цех	Тип будівлі та поверховість	Будівельні розміри, м	Площа та об'єм приміщення на 1 робітника				Періодичність прибирання виробничого приміщення
			м ²		м ³		
			норма	факт	норма	факт	
1	2	3	4	5	6	7	8
Цех з виробництва драже, желейних цукерок, карамелі	Одноповерхова, залізобетонна	36×18×4,8	4,8	129,6	25	115,2	2 рази/добу

Важливим показником високої працездатності є виробниче освітлення, норми, якого відповідають ДБН В.2.5-28:2018 Естественное и искусственное освещение [24].

При освітленні виробничих приміщень в даній кваліфікаційній роботі передбачено природне бокове освітлення, що здійснюється через світлові пройми в зовнішніх стінах, та штучне загальне освітлення, світильники, які створюють рівномірний розподіл світлового потоку. В якості джерел світла проектом передбачені світильники типу ПВЛ-1-2×40 з люмінесцентними лампами ЛД-40.

Цехи обладнують аварійним освітленням для евакуації людей при надзвичайних ситуаціях. Для підвищення коефіцієнту відбиття, обладнання пофарбовано в світлі тони, стіни побілені.

Робота, що виконується на виробництві даного роду продукції, за енергозатратами відноситься до категорії II а.

Інтенсивність теплового випромінювання від нагрітих поверхонь працюючого технологічного обладнання та освітлювальних приладів на постійних та непостійних робочих місцях не повинна перевищувати 35Вт/м² при

									Арк.
									79
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ				

опромінюванні 50% поверхні тіла й більше, 70Вт/м² при величині поверхні опромінення 25-50% и 100 Вт/м² при опроміненні не більше 25% поверхні тіла людини.

Ефективність трудової діяльності людини, його працездатність залежить в значній мірі від перенапруження. В основному це фізичні перевантаження при навантажувально-розвантажувальних роботах та монотонність праці (робота на конвеєрі, упаковці виробів).

На спроектованому підприємстві здійснюється суворий контроль за дотриманням норм переносу важких речей, дотримання режиму праці та відпочинку, раціональна організація робочого місця з врахуванням ергономічних вимог. В процесі роботи статичні зусилля зустрічаються в різних видах: утримання вантажу (інструмент, лотки з формами), притиск оброблюваного інструменту до оброблюваного виробу (обклеювання гофрокоробів), зусилля для переміщення органів управління (рукоятки, маховики, штурвали) або візків.

Виробнича санітарно-гігієнічна обстановка характеризується рядом шкідливих виробничих факторів: наявністю шуму і вібрації, вологовиділення, тепловиділення, газовиділення та інших чинників.

Аналіз фізико-хімічних та санітарно-гігієнічних характеристик речовин зводимо в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1 – Фізико-хімічна та санітарно-гігієнічна характеристика речовин

Назва операцій	Речовина	ГДК в робочій зоні, мг/м ³	Клас безпеки	Токсичний вплив	Засоби захисту (тип, марка)	Прилади контролю
1	2	3	4	5	6	7
Просіювання цукру	Органічний пил	6	3	Токсичний, подразнюючий, алергічний, канцерогенний	Рукавні фільтри ФВ-30 та ФВ-90	Пиломір, аналізатор пилу

Технологічне обладнання не повинно становити небезпеку при монтажі, експлуатації, ремонті, транспортуванні і зберіганні, при використанні окремо або в складі агрегатів, ліній, систем.

В просіювальному відділенні при транспортуванні цукру утворюється органічний пил. Очищення повітря від нього здійснюється методом фільтрації через рукавні фільтри ФВ-30 и ФВ-90. Ефективність очищення до 99%.

Очищення повітря від викидів органічного пилу здійснюється за допомогою циклонів ЦН-15У, ЦН-24, які встановлені на силосах та циклонах.

Згідно протипожежних вимог, у відповідності із ДБН В.1.1-7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва [25] за довжиною будівлі підприємства має бути забезпечений під'їзд пожежних автомобілів. З цією метою з двох сторін території виробництва передбачені проїзди. Кількість в'їздів (виїздів) – автомобільних – 2. Ширина воріт для проїзду автомобільного транспорту складає 9м, ворота передбачені для проїзду пожежних машин.

5.3 Висновки до розділу 5

1. Висвітлено ряд вимог щодо екологічних аспектів функціонування підприємств кондитерської промисловості та наведено основні рішення екологізації роботи цеху виробництва драже.

2. Наведено вимоги до працівників, а також до експлуатації машини для запобігання виробничих травм і для безпечних умов праці на робочому місці.

3. Обґрунтовано необхідні протипожежні заходи безпеки для приміщень, в яких здійснюється технологічний процес виробництва цукерок драже.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						81
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

У даній кваліфікаційній роботі запропоновано проєкт технологічної лінії виробництва драже на основі горіхових корпусів.

У першому розділі «Сучасний стан виробництва драже» висвітлюються сучасні досягнення в технологіях виробництва кондитерських виробів, а саме у виробництві драже, введення нових машин і апаратів, які забезпечують більш ефективну обробку. Проведений аналіз вітчизняних виробників цукрової продукції. Подана характеристика основної сировини для виробництва – цукру-піску згідно з ДСТУ 4623:2006, представлені значення його якісних показників; наведено основну характеристику та асортимент продукції, що виготовляється згідно ДСТУ 4228:2003 «Драже. Загальні технічні умови». Представлені вимоги до органолептичних, фізико-хімічних, санітарно-гігієнічних та мікробіологічних показників драже, наведені показники безпеки (радіометричні, токсикологічні) продукції у відповідності до нормативних документів та державних стандартів, а також вимоги до якості допоміжних матеріалів. Розраховано необхідну добову продуктивність цеху із виробництва драже (1156,5 кг/добу), що проєктується, для задоволення потреб споживачів для території із чисельністю населення $n_{\text{нас.}} = 250$ тис. осіб.

У другому розділі «Технологічна частина» наведено опис технології виробництва драже та технологічні розрахунки виробництва драже на основі горіхових корпусів (арахіс, фундук тощо) при забезпеченні добової продуктивності цеху 1156,6 кг /добу, зокрема розраховано зведену рецептуру виробництва цукерок драже виду «Горіх в цукрі», що враховує основні витрати сировини при проведенні дражирування й глянсування, а також для виготовлення поливального сиропу, кондиру та глянцю. Розраховано енергетичну цінність драже на основі горіхових корпусів та ступінь задоволення потреби у основних макро- й мікронутрієнтах при споживанні 51 г драже (10% добової калорійності) на основі горіхових корпусів.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						82
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Також розроблено машинно-апаратну схему виробництва драже та виконано підбір відповідного технологічного обладнання.

У наступному розділі «Будівельна частина» наведено розрахунок площ основних і допоміжних приміщень, розроблено компоувальний план цеху з виробництва драже.

У розділі «Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва» наведено схему контролю показників сировини для забезпечення якості отриманої продукції, а саме цукерок драже на основі горіхових корпусів; викладено вимоги нормативно-технічної документації до готової продукції та наведено схему технохімічного контролю виробництва драже. Також розглянуто основні вади драже та наведено способи їх усунення.

В розділі «Екологія та охорона праці» висвітлено ряд вимог щодо екологічних аспектів функціонування підприємств кондитерської промисловості та наведено основні рішення екологізації роботи цеху виробництва драже. Наведено вимоги до працівників, а також до експлуатації машини для запобігання виробничих травм і для безпечних умов праці на робочому місці, розглянуто питання забезпечення комфортних умов праці на підприємствах харчової промисловості.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						83
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Петько В.Ф., Гапонюк О.І., Петько Є.В., Уляницький А.В. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництв. Підручник. / За ред. О.І. Гапонюка. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 432 с.
2. Процеси та апарати харчових виробництв. Підручник. / За ред. Поперечного А.М. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 304 с.
3. Богомолів О.В., Гурський П.В., Богомолів В.П. Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових виробництв. – Харків: Еспада, 2005. – 432 с.
4. Маркевич Р. М. Расчет материальных и тепловых балансов пищевых производств : электронное учеб.-метод. пособие к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности «Биотехнология» / Р.М. Маркевич, Т. И. Ахрамович, О. В. Остроух. – Минск : БГТУ, 2015. – 192 с.
5. Фізіологічні аспекти оцінки якості продуктів [Електронний ресурс] : навч. посібник / Л. Ф. Павлоцька [та ін.]. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2017.
6. Александровский С.А. Материально-сырьевые расчеты пищевых производств учебное пособие / С.А. Александровский; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2012. – 132с.
7. Зубченко А.В. Технология кондитерского производства / Воронеж.гос.технол.акад. – Воронеж, 1999. – 432 с.
8. Сирохман І.В. Асортимент і якість кондитерських виробів / І.В. Сирохман, В.Т. Лебединець. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 636 с.
9. Типсина Н.Н. Технология кондитерского производства: лабораторный практикум / Н.Н. Типсина, Н.В. Присухина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 70 с.
10. Скобельская З.Г. Технология производства сахарных кондитерских изделий: Учеб. для нач. проф. образования. – М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2002. – 416 с.

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

11. Лурье И.С. Технология кондитерского производства . – М.: Агропромиздат, 1992. – 399 с.

12. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 К.: Учебн. Для вузов / С.Т. Антипов и др.; под ред. Акад. РАСХН В.А. Панфилова. – М.: Высшая школа, 2001.

13. Остриков А.Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств. Учебник для вузов. / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, Г.В. Калашников, Ф.Н. Вертяков. // – 2-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Издательство РАПП, 2009. – 408с.

14. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л. Харчові технології у прикладах і задачах: Підручник. //Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, С.І. БУХКАЛО, П.О. КАПУСТЕНКО, О.П. АРСЕНЬЄВА, Є.І. ОРЛОВА. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 576 с.

15. Стеблюк М.І. Цивільна оборона та цивільний захист: Підручник. – К.: Знання-Прес, 2007. – 487 с.

16. Жидецкий В.Ц. Основы охраны праці. Навчальний посібник / В.Ц. Жидецкий, В.С. Джигирей, О.В. Мельников. – Вид. 4-е, – Львів: Афіша, 2000. – 135 с.

17. Кваліфікаційна робота бакалавра: 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.

21. ДСТУ 4228:2003 Драже. Загальні технічні умови

22. ДСТУ 2316-93 Цукор-пісок. Технічні умови

24. ДСТУ 4498:2005 Патока крохмальна. Технічні умови

25. ДСТУ ГОСТ 908:2006 Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови

					ХТ.ЛВД.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						85
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		