

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

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

«___» _____ 20__р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ініціали)

«___» _____ 20__р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: Проект кондитерського підприємства з виробництва карамелі у м. Хмельницький.

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТХ-4-6СК

Акулова Софія Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Камбулова Юлія Вікторівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 2022р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКВ

_____ Володимир КОВБАСА

“ _____ ” _____ 2022р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Акулової Софії Сергіївни

1. Тема роботи: Проект кондитерського підприємства з виробництва карамелі у м. Хмельницький.
2. Керівник роботи: Камбулова Ю.В.
3. Затверджено за наказом №168-КС від 31.03.2022 р.
4. Строк подання здобувачем роботи 20 червня 2022 року
5. Вихідні дані до роботи: лінія для виробництва льодяникової карамелі та карамелі з начинкою, лінія для виробництва м'якої карамелі. Асортимент: жувальна карамель «Лакриця», жувальна карамель «Імбир з грейпфрутом», льодяникова карамель «Лакриця+», льодяникова карамель з начинкою «Журавлина з м'ятою».
6. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. 2. Характеристика сировини, вимоги до її якості. 3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. 7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. 8. Специфікація технологічного обладнання. 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 11. Система екологічного управління. 12. Безпека життєдіяльності. Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.
7. Перелік графічного матеріалу: Апаратурна схема підготовки сировини до виробництва (А4), апаратурна схема виробництва льодяникової карамелі (А4), апаратурна схема виробництва м'якої карамелі (А4).

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів курсового проекту (роботи)	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції.	25.04-29.04.2022	виконано
2	Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.	30.04-03.04.2022	виконано
4	Технологічні розрахунки .	04.05-08.05.2022	виконано
5	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	09.05-13.05.2022	виконано
6	Креслення апаратурно-технологічних схем	17.05-19.05.2022	виконано
7	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.	22.05-25.05.2022	виконано
8	Система екологічного управління . Безпека життєдіяльності.	27.05-29.05.2022	виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	30.05-03.06.2022	виконано
10	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру		

Студент

(підпис)

Акулова С.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Камбулова Ю.В.

(прізвище та ініціали)

“ ” _____ 2022 р.

Анотація

В кваліфікаційній роботі передбачено будівництво нового карамельного цеху у місті Хмельницький.

В даній роботі розглянуто наступний асортимент виробів: льодяникова карамель з начинкою «Журавлина з м'ятою» з додаванням вітаміну С, льодяникова карамель «Лакриця+» з додавання кореня солодки; жувальна карамель з начинкою «Імбир з грейпфрутом» з додаванням вітаміну С, жувальна карамель «Лакриця» збагачена екстрактом солодки.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки, розрахунки складів та підбір основного технологічного обладнання.

Пояснювальна записка викладена на 60 сторінках, графічна частина представлена на 3 аркушах формату А4.

Ключові слова: жувальна карамель з начинкою, жувальна карамель, льодяникова карамель з начинкою, льодяникова карамель, виробництво льодяникової карамелі, виробництво жувальної карамелі, Carastar, Sucrofilm.

Annotation

The qualification work envisages the construction of a new caramel shop in the city of Khmelnysky.

This paper considers the following range of products: lollipop caramel stuffed with "Cranberry with mint" with the addition of vitamin C, lollipop caramel "Licorice +" with the addition of licorice root; chewing caramel stuffed with "Ginger with grapefruit" with the addition of vitamin C, chewing caramel "Licorice" enriched with licorice extract.

Qualification work includes technological calculations, calculations of warehouses and selection of basic technological equipment.

The explanatory note is set out on 60 pages, the graphic part is presented on 3 sheets of A4 format.

Key words: chewing caramel with filling, chewing caramel, lollipop caramel with filling, lollipop caramel, lollipop caramel production, chewing caramel production, Carastar, Sucrofilm.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.....	9
2. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ВИМОГИ ДО ЇЇ ЯКОСТІ.....	13
3. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ.....	19
4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ОСНОВНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	28
5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	31
6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР ТА СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	43
7 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	45
8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	48
9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРО-ЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	49
10 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	53
11 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.....	55
12 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	57
ВИСНОВКИ	59
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	60

					Проект кондитерського підприємства з виробництва карамелі у м. Хмельницький			
Зм.	Арк.	Прізвище	Підпис	Дата				
Разраб.		Акулова С.С.			ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Камбулова Ю.В.				КР	4	60
Консулат.					ННІХТ НУХТ ТХ-4-6ск			
Зав.кафедр		Ковбаса В. М..						

ВСТУП

Солодощі (кондитерські вироби, ласощі) — висококалорійні харчові продукти із великим вмістом цукру, лактози, фруктози, що вживаються задля задоволення від приємного чи екзотичного солодкого смаку, запаху та тактильних відчуттів.

Сучасний ринок кондитерських виробів в Україні характеризується досить високим рівнем зрілості, стабільністю, а також наявністю невеликої кількості великих виробників. Багато уваги приділяється стандартизації кондитерської продукції за якістю, яка регламентується державними стандартами та технічними умовами на кожен вид виробів.

В кондитерській галузі передбачені подальше зростання виробництва, покращення якості, асортименту і харчової цінності кондитерських виробів, прискорення науково-технічного прогресу і підвищення ефективності виробництва, удосконалення виробничої бази, подальше зростання продуктивності праці в основному на існуючих потужностях.

В даному дипломному проекті проектується цех по виробництву карамелі жувальної та льодяникової карамелі з начинкою у м. Хмельницькому. Асортимент буде налічувати такі вироби:

1. льодяникова карамель:
 - 1.1. з додаванням вітаміну С зі смаком журавлині та м'яти,
 - 1.2. збагачена екстрактом солодки
2. жувальна карамель з начинкою:
 - 2.1. з додаванням вітаміну С зі смаком імбиру та грейпфруту
 - 2.2. збагачена екстрактом солодки

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

В дипломному проєкті запропоновано будівництво кондитерського цеху в місті Хмельницькому.

Метою будівництва даного кондитерського цеху є задоволення громадських потреб в карамелі спеціального призначення, автоматизація та механізація виробничих процесів, надання робочих місць місцевому населенню, заповнення ринку новою продукцією.

Хмельницький (укр. Хмельницький; до 1954 року – Проскурів) - місто на заході України. Адміністративний центр Хмельницької області та Хмельницького району. Промисловий, торговий та культурний центр Поділля та Південної Волині. Чисельність населення міста за даними на 1 березня 2015 року становить 265 057 постійних мешканців та 267 981 особу готівкового населення, на 1 січня 2021 року — населення міста становило 274 263 особи.

Провідні галузі промисловості - машинобудівна, металообробна (заводи трансформаторних підстанцій, тракторних агрегатів, ковальсько-пресового обладнання та інші), електронна (заводи "Темп", "Нева", "Новатор", "Катіон" - на кінець 1990-х років була фактично ліквідовано, а підприємства перепрофільовані або збанкрутували.

Проте в останні роки помітно набрали обертів виробництва найбільші заводи міста, наприклад «Новатор», «Укрелектроапарат» та інші), харчова (маслосирообробна, цукрова, м'ясна), легка (взуттєва, швейна, трикотажна, шкіра-галантерейна та інші фабрики), хімічна, будматеріалів (заводи: санітарно-технічних, цементних, цегляних та залізобетонних виробів).

Перевагами будівництва кондитерського цеху в місті Хмельницький є те, що у місті та області та сусідніх областях відсутні кондитерські цехи по виробництву карамелі. Цей фактор вимагає забезпечити високу продуктивність цеху, який проєктується. Також, з'являється можливість будувати магазини, щоб реалізувати власну продукцію.

Місто Хмельницький забезпечений водними, енергетичними та сировинними ресурсами, займає зручне транспортне положення, тому поставка сировини і готової продукції до споживачів здійснюватиметься автомобільним транспортом. Основна сировина на підприємство буде надходити з найнижчих до міста підприємств, діючих в умовах сьогодення.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Постачальники основної сировини

Назва сировини	Підприємства
Цукор	ПАТ "ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ ЦУКРОВИЙ ЗАВОД"
Патока	ДНЕПРОВСЬКИЙ КПЗ
Фруктові заготівлі	ООО «ФРУКТОНА-ВН»
Желеутворюючі компоненти	ПАТ «Т.В.Fruit»

Всі підприємства мають регіональне сполучення, що дозволяє зменшити витрати по транспортуванню. Розрахуємо добову потужність цеху, яка необхідна для забезпечення регіонального попиту населення.

У 2021 році відсоток споживання населенням карамелі із всього асортименту кондитерського виробництва становив 20%, споживання кондитерських виробів на одну особу становить – 15кг за рік.

Виходячи з цих даних можна розрахувати попит на кондитерську продукцію за формулою:

$$P_{к.в.} = Ч \cdot Н, \quad (1.1)$$

де Ч – чисельність населення, чол.; Н – норма споживання продукту на одну людину, кг.

$$P_{к.в.} = 274\,263 \cdot 15,0 = 4113945 \text{ кг/рік}$$

Попит на карамель розраховуємо за формулою (1.2):

$$P_{пм} = \frac{P_{к.в.} \cdot 20}{100}, \quad (1.2)$$

$$P_{пм} = \frac{4113945 \cdot 20}{100} = 822789 \text{ кг/рік}$$

Розраховуємо добовий попит населення міста Хмельницький на карамель:

$$P_{д} = \frac{822789}{244} = 3372 \text{ кг/добу} \quad (1.3)$$

Основним ринком збуту буде місто Хмельницький та Хмельницька область. Також є можливість реалізувати продукцію в сусідні області, через відсутність на їх території виробництва заданого виду виробів.

Ціна на вироби проєктованого цеху буде нижчою за ціни на продукцію з якою буде конкуренція. Це можливо досягти за рахунок економії на транспортуванні, оскільки інші фірми на ринку збуту нестимуть більші затрати на транспортування.

Пропонується встановити у цех дві лінії:

- лінія для виробництва жувальної карамелі СНОСОТЕСН,
- лінії для виробництва льодяникової карамелі з начинкою СНОСОТЕСН.

					Арк.
					10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1.1 Переваги ліній для виробництва льодяникової карамелі та жувальної карамелі.

Запропоновані лінії буде включати три частини різних від фірм, а саме:

- SNOCOTECH (варильні апарати),
- Euromec (формувальне обладнання),
- THEEGARTEN (завертальний автомат).

Перевагами таких ліній буде:

1. точне зважування, яке досягається програмним управлінням для грубого і тонкого дозування сировини та напівфабрикатів;
2. постійне перемішування компонентів, мішалка з великим зрізом зусиллям для кращої гомогенізації та роздроблення грудок;
3. низькотемпературне уварювання карамельної маси під вакуумом;
4. темперування карамельної маси в двох зонах, що сприяє підвищенню якості кінцевого продукту;
5. можливість вибору форми та розміру при формуванні;
6. швидка упаковка та загортання виробів;
7. зручне в обслуговуванні обладнання;
8. зниження кількості обслуговуючого персоналу;
9. зменшення кількості критичних контрольних точок;
10. обладнання з можливістю легкого транспортування;
11. при необхідності є можливість значного підвищення продуктивності;
12. швидка зміна асортименту.

Лінії, що пропонуються, здатні виробляти значну кількість продукції. За розрахунками добової потужності ліній. Визначено що підприємство здатна виготовляти понад 20 т продукції за добу. Це означає, що можна реалізовувати продукцію в сусідні райони та області, розширювати попит і коло потенційних споживачів .

Потужність виробництва по даним виробам наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Потужність виробництва

Асортимент	Добова продуктивність, т/добу	Кількість робочих днів	Річний обсяг виробництва, тис. т/рік
Жувальна карамель «Лакриця»	6,425	244	1567,70
Жувальна карамель «Імбир з грейпфрутом», збагачена вітаміном С	6,425	244	1567,70
Льодяникова карамель «Лакриця+»	6,725	244	1640,9
Льодяникова карамель з начинкою «Журавлина з м'ятою», збагачена вітаміном С	6,725	244	1640,9
Всього	26,3	-	6417,2

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	11

В асортименті продукції передбачено карамель, яка збагачена корінням солодки та вітаміном С.

Асортимент продуктів збагачених екстрактом солодки рекомендується для профілактики захворювань верхніх дихальних шляхів (з дозволу Міністерства охорони здоров'я України). Відхаркувальні властивості солодки пов'язують із вмістом у її коренях гліциризину, який посилює секреторну функцію верхніх дихальних шляхів та підвищує активність в'їчастого епітелію в трахеї та бронхах. Сапоніни, що містяться в рослині, дратують слизові оболонки не тільки дихального тракту, але й інших органів, посилюючи при цьому секрецію їх залоз, тому солодку включають до складу відхаркувальних, сечогінних та проносних засобів. Завдяки флавоноїдним сполукам препарати солодки діють спазмолітично на гладкі м'язи бронхів.

Продукти, збагачені вітаміном С також важливі у боротьбі проти застудних захворювань. Вітамін С - це потужний антиоксидант, що підтримує імунітет у боекдатності, щоб вчасно реагувати на зовнішню загрозу, що надходить від вірусів та бактерій. В організмі аскорбінка, на жаль, міститься лише в невеликих кількостях, а її роль дуже висока. Запас необхідно поповнювати, оскільки клітини людини синтезувати вітамін С самостійно не можуть.

Виходячи з вище сказаного можна дійти висновку що запропоновані продукти завжди користуватимуться попитом.

Таким чином проект буде затребуваним для міста Хмельницький та регіону, стосовно виробництва власної продукції. Запроектоване сучасне підприємство збільшить обсяги коштів, що поступають в місцевий бюджет, збільшить кількість робочих місць, розширить асортимент виробів спеціального призначення що є на ринку.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

2. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ВИМОГИ ДО ЇЇ ЯКОСТІ

Карамель - це кондитерський виріб, що готують з цукрово-патокового сиропу з додаванням різних барвників і ароматичних речовин. Карамель повинна відповідати вимогам ДСТУ 3893-2016«Карамель. Загальні технічні умови».

За органолептичними показниками карамель повинна відповідати вимогам, що вказані в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Вимоги до якості карамелі за органолептичними показниками

Найменування показника	Характеристики
Смак і запах	Відповідні даному найменуванню, без стороннього присмаку і запаху. Карамель, яка містить жир, не повинна мати сального згірклого чи іншого неприємного присмаку. Фруктово-ягідні начинки не повинні мати підгорілого присмаку.
Зовнішній вигляд	Форма в залежності від технології приготування продукту, без деформації і перекосу шва
Колір	Властивий м'якій карамелі. Забарвлення рівномірне. Залежно від найменування карамель повинна бути пофарбована в один або кілька кольорів (смужки, суміші). Допускаються різні відтінки забарвлення карамелі однієї назви.
Структура	Аморфно-кристалічна
Консистенція	Напівтверда, після розжовування пружно-еластична
Поверхня	Суха, без тріщин, вкраплень, гладка або з чітким малюнком Не допускаються відкриті шви і сліди начинки на поверхні. Для карамелі з начинками перешарованими карамельною масою допускається нечіткість малюнка, невеликі тріщини і відколи країв, а для карамелі з начинкою незакрите карамельної оболонкою місце зрізу. Допускаються незначне просвітлення корпусу з піддонами карамелі і пошкодження поверхні при виробленні глазурованої карамелі. В карамелі з додаванням какао продуктів в карамельну масу допускається вміст частинок какао продуктів.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

За фізико-хімічними показниками карамель повинна відповідати вимогам, що вказані в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Вимоги до якості карамелі за фізико-хімічними показниками

Найменування показника	Характеристика
Вологість карамельної маси, %, не більше ніж	4,0
Масова частка води карамельної маси, %	Відповідно до затверджених рецептур
Масова частка начинки у карамелі, %	Відповідно до затверджених рецептур
Масова частка редукуючих речовин, % не більше ніж:	22,0
Масова частка золи, нерозчинної в 10% розчині соляної кислоти, %, не більше ніж:	0,2

2.1 Характеристика сировини.

Сировина, що застосовується для виготовлення карамелі, має відповідати вимогам нормативно-технічної документації і гігієнічним вимогам до якості та безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів. Кожна партія повинна супроводжуватися документом, який засвідчує якість. Всі вимоги на сировину і матеріали вказані в відповідному ГОСТах і ДСТУ на сировину і матеріали, а також у вимогах до фізико-хімічними показниками сировини, з урахуванням оптимальних технологічних вимог для існуючих ліній.

При виробництві карамелі використовується сировина і матеріали у відповідності з наступними вимогами.

Показники якості сировини, що використовується в технології карамелі наведені в таблиці 2.3.

Нормативна документація на сировину для карамелі та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	2	3	4
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Зовнішній вигляд – білий, чистий, без плям і сторонніх домішок, сипкий без грудочок. Запах і смак – солодкий, без сторонніх запаху і присмаку. Чистота розчину – розчин цукру має бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.	Масова частка сахарози, %, не менш як – 99,7. Масова частка редукувальних речовин, %, не більш як – 0,04. Масова частка вологи, %, не більш як – 0,1 (для цукрової пудри – 0,2). Масова частка золи, %, не більш як – 0,04. Масова частка фердомішок, %, не більш як – 0,003.
Патока	ДСТУ 4498:2005	Зовнішній вигляд – густа, в'язка рідина, допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий варінням карамельної проби, повинен бути прозорим. Колір – від безбарвного до блідо-жогого. Прозорість – прозора. Смак і запах – властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху.	Масова частка сухих речовин, %, не менш як – 78,0. Масова частка редукувальних речовин, % на мальтозу – 30-34. Масова частка золи, %, не більш як – 0,40. Температура карамельної проби, °С, не менш як – 145.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	15

1	2	3	4
Пектин	ДСТУ 6088:2009	Зовнішній вигляд - порошок тонкого помелу без сторонніх домішок. Дозволена наявність волокнистої фракції пектину у вигляді пластівців. Смак та запах - смак слабокислий, без запаху. Заборонено сторонній присмак та запах. Колір від світло-сірого до кремового.	Масова частка вологи, % не більше ніж 10
Крохмаль кукурудзяний	ДСТУ 4380:2005	Зовнішній вигляд - однорідний порошок. Колір - білий або із злегка жовтуватим чи сіруватим відтінком Смак та запах - властивий крохмалю, без стороннього запаху.	Масова частка вологи, % не більше 14.
Кислота лимонна	ДСТУ ГОСТ 908:2006	Безбарвні кристали або білий порошок, без грудок; смак кислий, без стороннього присмаку; структура - сипуча, суха, не липка на дотик, без сторонніх домішок; 2%-ий розчин кислоти у дистильованій воді повинен не мати запаху, бути прозорим і не містити механічних домішок.	Масова частка лимонної кислоти в перерахунку на моногідрат, % не менше ніж 99,5.
Жир рослинний	ДСТУ 4455:2005	Колір (при тепм. 15 — 20°С) - від білого до білого з жовтуватим відтінком. Консистенція — напівтверда. Сторонні присмаки і запахи не дозволено.	Густина кг/м ³ - 918-920, Число омилення, мг КОН/г – 190-202.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

1	2	3	4
Сік концентрований	ДСТУ 4283.1: 2007	Прозора, однорідна рідина з тонко подрібненою м'якоттю не плодів. Смак і аромат - добре виражені, притаманні певному виду відновленого соку. Сторонні присмаки і запахи не дозволено.	Масова частка м'якоті для соків з м'якоттю, %, більше ніж 25,0. Масова частка етилового спирту, %, не більше ніж 0,3.

Таблиця 2.4

Характеристика компонентів функціонального призначення

Назва компонентів	Характеристика
Вітамін С (протицинговий)	Оберігає від захворювання на цингу, недолік його приводить також до зниження опірності різним захворюванням, до легкої стомлюваності і іншим хворобливих станів. Відіграє важливу роль в організмі в окисно-відновних процесах. Легко піддається окисленню, особливо при нагріванні. Добова потреба людини 30-100 мг вітаміну С (в залежності від віку, умов праці та ін.).
Лакриця (Кореня солодки)	Препарат призначають як відхаркувальний і пом'якшує кошти в комплексній терапії ГРЗ, що супроводжуються сухим і мокрим кашлем, і застуди. Також можливо вживання для профілактики.

Коріння та кореневища солодки містять до 25% гліциризину – калієвої та кальцієвої солі гліциризинової кислоти. Остання тритерпеновий сапонін, агліконом якого є гліцирезенова кислота, а цукровими залишками 2 молекули глюкуронової кислоти. Знайдено таке 27 різних флавоноїдів (ліквіритин, ізоліквіритин, лакризид та ін.), аскорбінова кислота (до 30 мг%), невелика кількість ефірної олії, камеді, смоли.

Зберігання кореня солодки. У сухому місці. На складах цілісні коріння зберігаються в стосах, різаний корінь - у фанерних ящиках, порошок - у банках. Термін придатності сировини становить 10 років.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	17

2.2 Маркування

Маркування, пакування, транспортування та зберігання карамелі здійснюється за ДСТУ 3893:2016. Маркування на етикетці має включати:

- назву підприємства-виготовлювача і його місцезнаходження;
- назву карамелі;
- на споживчій тарі - додатково товарний знак;
- масу нетто,
- дату виготовлення,
- позначення стандарту,
- інформаційні відомості про харчову та енергетичну цінність продукту.

2.3 Пакування

Карамель виготовляють загорнутою, фасованою у гофротару по 3 кг (для жувальної карамелі) по 5 кг (для льодяникової).

Карамель льодяникову загортають в етикетку, а жувальну карамель - в етикетку з підгорткою. Пакувальні матеріали, споживча і транспортна тара, яку використовують для пакування карамелі, мають відповідати вимогам чинних нормативних документів згідно з якими їх виготовлено та вимогам центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я, а також мають забезпечувати збереження якості та безпечності карамелі під час транспортування, зберігання та реалізації.

Маса нетто розфасованої та вагової упакованої карамелі має відповідати масі, зазначеній у маркуванні. Допустимі відхилення маси нетто пакувальної одиниці для фасованої продукції згідно з ДСТУ OIML R 87:2012 та Р 50-056 для кількості продукції від 500 до 1000- 2%.

2.4 Транспортування та зберігання карамелі

Для транспортування карамелі використовують спеціально призначені чи обладнані для цього транспортні засоби, що мають дозвільні документи згідно з правилами перевезення на цьому виді транспорту.

Умови транспортування мають відповідати параметрам зберігання, які зазначив виробник. Заборонено використовувати транспортні засоби, у яких перевозили отруйні речовини та вантажі з різким запахом, а також транспортувати карамель разом із продуктами, що мають специфічний запах.

Карамель треба зберігати в сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху і не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури $(18 \pm 3) ^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря, що не перевищує 75%

Карамель не повинна зазнавати впливу прямих сонячних променів.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

3. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

3.1. Обґрунтування вибору технології виробництва карамелі

У дипломі я обрала виробництво жувальної та льодяникової карамелі, тому що заразці вироби користуються попитом. Тому виробники мають замовлення на її виробництво. В Україні карамель виробляють на так багато підприємств, в основному це - Кременчуцька фабрика ROSHEN. Також в невеликій кількості виробляється такими підприємствами як Світоч, Запорізька кондитерська фабрика, ОВІН. Деякі підприємства мають морально застарілі лінії виробництва, що погіршує умови самого виробництва. З метою забезпечення не тільки якості, а й безпечності карамелі, збільшення потужності виробництва і покращення умов праці, сучасні виробництва

кондитерського обладнання пропонують автоматизовані потокомеханізовані лінії. На таких лініях можна виробляти не тільки карамель льодяникову та карамель з начинкою, а й жувальну карамель. Така карамель нещодавно з'явилась на ринку, але вже встигла набути широкого попиту у споживачів. Саме тому в дипломному проекті розглянуто три види карамелі: жувальна карамель з начинкою, льодяникова карамель та льодяникова карамель з начинкою.

У кондитерський цех буде встановлено обладнання таких фірм, як CHOCOTECH (Німеччина), Euromec (Італія) та Theegarten(Німеччина). До складу ліній входить таке обладнання: універсальний варильний апарат періодичної дії Carastar, варильний апарат роторного типу Sucrofilm 750, системи SUCROMASTER 2000, забезпеченої випарним вакуумним баком CARAFLEX та високовакуумним екстракційним шнеком, темперувальна установка, вузол подачі начинки, кегільна машина 007RL, калібрувальна машина, вузол штампування виробів 090 STF, шафа охолодження, загорткова машина ЕК 4.

Універсальний варильний апарат періодичної дії Carastar® 500 – це дуже економічна і гнучка система для приготування сиропів. Апарат обладнаний ваговим мікропроцесором Siwarex з основними функціями: вибір рецептури з пам'яті процесора, рецептури можуть включати 20 компонентів сировини, грубе та тонке дозування компонентів, тарування після кожного зважування, контроль швидкості дозування кожного з компонентів, реєстрація витратних даних для рецептур, порційне вакуумування. СІР-очищення за допомогою обертів розпилювальних форсунок, спеціальних вентилів та окремого насоса для промивки

Плівковий варильний апарат роторного типу – SUCROFILM 500- це динамічний теплообмінник із скребками, який відповідає принципу «first in – first out». Приготування відбувається в тонкому шарі протягом декількох секунд, це впливає на зменшення гігроскопічності та покращення якості готової продукції. Легко знімні скребки гігієнічного виконання, вироблені з матеріалу, дозволеного до застосування в харчовій промисловості, що забезпечують швидке та ефективне очищення.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Системи SUCROMASTER 2000- забезпеченої випарним вакуумним баком CARAFLEX та високовакуумним екстракційним шнеком де відбувається фарбування маси та додавання ароматів і лимонної кислоти.

Темперувальна установка -стрічка має 2 зони темперування, задані температури залежать від продукції та змінюються відповідно до виробничих умов. Регулюються окремо на панелі керування. Пристрій темперування складається з нагрівальної системи та системи охолодження.

За допомогою теплообмінників і клапанів змішувачів вода для темперування доводиться до заданої температури і за допомогою форсунок знизу розпорошується на стрічку.

Вода, що стікає, вловлюється в піддони і відводиться назад у водяні колектори. Циркуляційні насоси перекачують воду теплообмінники, де вона доводиться до заданої температури.

Ділянка формування складається з кегільної машини 007RL для формування батона і калібрувальної машини 169 FLD для отримання джута певного перетину.

Вузол штампування виробів використовується для виробництва кондитерських виробів з начинкою, таких як карамелі, м'які цукерки або жувальна гумка. Перевагами такого вузла є:

- швидкість каната до 60 м/хв, що еквівалентно 600 кг/годину готового продукту при вазі одной карамелі 5 г.
- висока надійність обладнання.

Система охолодження характеризується рівномірним і м'яким охолодженням.

Режим роботи: Транспортер формуючої машини розподіляє карамель по всій ширині верхньої конвеєрної стрічки системи охолодження. Цукерки знижуються від температури формування до температури упаковки завдяки обдуванню холодним повітрям. Це повітря м'яко проходить через продукт без будь-яких відхилень за допомогою декількох осьових вентиляторів, які розташовані вздовж напрямку руху продукту. На виході з останньої конвеєрної стрічки цукерки охолоджуються до температури упаковки і подаються на піддон загорткової машини через додаткові конвеєрні транспортери. Охолоджувальна система має управління з участка формування, та синхронізується з ним якщо треба. Переваги:

- Енергозберігаюча і надійна машина, що забезпечує рівномірний і економічне охолодження;
- Не створює шуму за рахунок вентиляторів.

Закрутка карамелі здійснюється на пакувальному автоматі ЕК 4 у подвійний перекут, зі швидкістю 2000-2300 штук за хвилину.

Особливі можливості автомату:

- дбайливе поводження з продуктами гарантується принципом безперервного руху.
- високоефективна система подачі з вбудованою сортувальною станцією для видалення цукрового пилу, стружки та уламків

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

- Повітряна підтримка, що дозволяє використовувати поліпропіленову плівку
- Економія пакувального матеріалу за допомогою пристрою «немає товару – немає паперу»
- Автоматичний зварювальний апарат для зміни рулонів пакувального матеріалу без зупинки.
- Регулювання кута закручування в три кроки (1,1; 1,6; 2,1 обороту)
- Різні виконання спіральних захватів для різних пакувальних матеріалів
- Ролики подачі пакувального матеріалу з сервоприводом, ніж для пакувального матеріалу та котушки з матеріалом
- Пневматичні пристрої блокування сердечника та натягу барабана
- Розвантажувальний конвеєр
- Всі електричні та електронні компоненти розташовані в окремій розподільній шафі.
- Відмінна доступність для експлуатації, обслуговування та очищення
- Просте керування завдяки сенсорному екрану
- Завдяки автоматичному режиму роботи, один оператор може обслуговувати кілька машин.

3.2. Опис технологічного процесу виробництва льодяникової карамелі

Виробництва карамелі складається з таких основних стадій:

1. Підготовка сировини.
2. Приготування сиропу.
3. Приготування начинки.
4. Приготування карамельної маси.
5. Темперування карамельної маси.
6. Формування карамельного батона.
7. Формування карамелі.
8. Охолодження карамелі.
9. Пакування карамелі.

Для виробництва карамелі жувальної «Лакриця» та «Імбир з грейпфрутом», льодяникової карамелі «Лакриця+» та карамель «Журавлина з м'ятою» збагачена вітаміном С використовується така сировина:

- цукор білий кристалічний;
- патока крохмальна;
- жир рослинний;
- емульгатор лецитин соєвий;
- лимонна кислота;
- крохмаль кукурудзяний;
- екстракт коріння солодки;
- аскорбінова кислота;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

- барвники та ароматизатори.

Цукор білий кристалічний планується надходити на підприємство автотранспортом у контейнерах, та зберігатися безтарно у силосах . При зберіганні в силосах (5) він може злипнутись, що різко погіршує можливість його розвантаження і транспортування. Тому цукор підсушують. Контейнери знімаються з автомобіля , розкривають мішки у бункері розтарювання мішків (1) , і цукор надходить у ковшовий елеватор . Проходячи через поточний вібропросіювач (3) та магнітний сепаратор (4) . Зволожене повітря з сушарки відсмоктується волога відловлювачем ХВО (12).

Патока крохмальна надходить в металевих бочках вагою по 280 кг.

Перед подачею на виробництво патоку підігривають у проміжній ємності до температури 55-60 °С.

Рослинний жир (пальмова олія) надходить на фабрику у брикетах по 20 кг. Під час розпакування ретельно оглядаються на відсутність сторонніх предметів. Звільнені від тари блоки жиру поміщають у спеціальну камеру з вмонтованою в ній жиротопкою (21). Перед надходженням на виробництво жир проціджують через сита з розміром осередків не більше 2,0 мм. Лецитин зберігається у мішках, перед використанням просіюється. Додається лецитин згідно з рецептурними співвідношеннями (а саме на 100 кг жиру додається 1 кг лецитину) у ємності для розмішування жиру та лецитину (25).

На виробництво крохмалю надходить в лляних мішках масою до 70 кг. Вологість кукурудзяного крохмалю повинна бути не більше 13%, картопляного - 20%. Зберігається тарним способом. Перед використанням просіюється.

Лимонна кислота надходить на виробництва у паперових мішках, зберігається тарно, перед використанням просіюється.

Ароматизатори та барвники, а також екстракт коріння солодки та аскорбінова кислота надходять на виробництво у тарі, зберігають їх в закритих, затемнених приміщеннях при температурі повітря до 25°С. Склади повинні мати хорошу вентиляцію.

Холодна вода надходить з міського водопроводу до баку холодної води (16) та до баку для гарячої води (17), проходячи через катіонові фільтри. З цих баків вода подається для технологічних потреб.

Приготування карамельного сиропу та карамельної маси здійснюється у варильному апараті порційної дії Carastar® 500 (43)

У варильний апарат автоматично через спеціальні клапани подаються підготовлені рецептурні компоненти в порядку, зазначеному в рецептурі:

- цукор білий (t = 18-25,0 ° С) - шнекам – дозатором
- патока (t = 55-60,0°С) та жировий компонент (t = 55-60,0°С) – шестерні насосами
- вода (t = 45,0°С) – подається з централізованої системи за допомогою електромагнітного клапана.

Уварювання сиропу здійснюється при тиску пари 7,0-8,0, атм, до температури уварювання 109-112°С .

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

По досягненні заданої температури сироп через розвантажувальний клапан потрапляє в резервуар(44)з мішалкою і обігрівом, де підтримується температура 90 - 105 ° С (не вище температури уварювання сиропу) і ротаційно-поршневим насосом(45)з певною частотою (45-60 Гц) подається по трубопроводу (46)у SUCROFILM(65) – вертикальний плівковий апарат, де сироп уварюється до температури 130-140°С при тиску гріючої пари 4,0-6,0 бар, в залежності від продуктивності та масової частки вологи в кінцевому продукті. Далі маса надходить у випарну камеру(66), де відбувається відділення парів від карамельної маси, які згодом відводяться через витяжку. У випарній камері необхідно підтримувати постійний рівень заповнення маси.З випарної камери маса через голковий клапан всмоктується у вакуумну камеру, де підтримується (залежно від виду карамельної маси) залишковий тиск 275-500 мбар. Вакуум регулюється автоматично.

І далі за допомогою вакуумного шнека (68)маса подається в безперервний змішувач, туди ж дозувальними пристроямиподаються фарбувальні та ароматичні добавки згідно з рецептурами, а також кислота через спеціальний пристрій(67)для підкислення маси.

Необхідно здійснювати контроль за рівнем продуктової маси у вакуум камері, який регулюється за допомогою швидкості обертання розвантажувального шнека і тим самим забезпечується постійний струм маси на темперуючу стрічку для її охолодження.

Приготування сиропної начинки для карамелі «Журавлина з м'ятою»здійснюється у варильному апараті періодичної дії Carastar 180V. Приготування відбувається аналогічно до приготування сиропів.

Охолодження карамельної маси.З метою переведення з рідкого стану в пластичний карамельну масу охолоджують. Процес охолодження здійснюється шляхом кондуктивного (контактного) теплообміну між гарячим увареним сиропом та металевими поверхнями, що охолоджуються водою. Маса для твердої карамелі охолоджується на металевій стрічці(69).Стрічка має 2 зони темперування, задані температури залежать від продукції та змінюються відповідно до виробничих умов. Регулюються окремо на панелі керування. Пристрій темперування складається з нагрівальної системи та системи охолодження.

За допомогою теплообмінників і клапанів змішувачів вода для темперування доводиться до заданої температури і за допомогою форсунок знизу розпорошується на стрічку. Вода, що стікає, вловляється в піддони і відводиться назад у водяні колектори. Циркуляційні насоси перекачують воду у теплообмінники, де вона доводиться до заданої температури.

Орієнтувальні значення температури води:

Зона 1 = 40-55 ° С

Зона 2 = 50-70 ° С

Карамельна маса (з внесеними до неї добавками) температурою 120-140°С надходить на сталеву стрічку, попередньо зрошену за допомогою змащувальної станції розділовим воском, шар якого запобігає прилипанню

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

карамельної маси до сталеві стрічки. За допомогою розподільного ролика маса доводиться до певної товщини та ширини. Потім маса проходить через лопаткові станції, де вона згортається і передається конвеєрною стрічкою (70) на наступний етап виробництва - формування карамельного батона.

- Ця частина складається з
- кегільної машини(71),
 - калібрувальної машини (57)
 - вузла подачі начинки (55).

Горизонтальна кегільна машина призначена для обкатки карамельного батону і надання йому форми конуса; встановлюється перед калібрувальною машиною.

Основним робочим органом машини є рифлені конічні веретена. Обертання веретен здійснюється або тільки в одну сторону - за годинниковою стрілкою, або зі змінним перемиканням обертання то в одну, то в іншу сторону (реверсуванням).

Карамельна маса при обертанні веретен набуває форми конуса, вісь якого має ухил до місця виходу джгута. Величина ухилу може змінюватися шляхом підйому лівої частини корпусу за допомогою гвинта та маховичка. Веретена отримують рух від приводу через редуктор, вертикальний вал, конічні та циліндричні шестірні, насаджені на веретена. Для попередження охолодження маси під час обкатки корпус машини забезпечений тенами для обігріву та кришкою.

Для темперування і подачі начинки всередину батона карамельного призначений вузол подачі начинки, де начинка темперується завдяки перемішуванню і під впливом води циркулюючої в сорочці. Відтеперована начинка надходить у трійник, через який прямує в карамелеобкатну машину або у разі її зупинки назад у збірник. Начинко-наповнювач забезпечений системою зрошення труби жирової сумішшю щоб уникнути залипання у ньому карамельної маси.

З кегільної машини батон карамельної маси з начинкою надходить на джгутовитягуючу машину, на якій витягують і калібрують карамельний джгут певного перерізу. Робочою частиною джгутовитягувача є п'ять пар роликів, розташовані отже один за одним. Парні ролики встановлені таким чином, що при обертанні вони стосуються один одного. При цьому жолоби залишають просвіт, через який проходить джгут, що витягується.

Приймальний отвір з шипами, що є на ньому, тягне з батона джгут. Пари роликів – потроху зменшують діаметр джгута, надаючи йому необхідного розміру. Усі калібруючі ролики мають рифлену поверхню жолобків. Пара роликів, після виходу з яких карамельний джгут надходить у формуючу машину, має механізм регулювання зазору, яким визначають остаточний розмір джгута, що надходить на формування.

Формування карамелі. Метою формування карамелі є отримання окремих виробів певної форми з нанесенням на поверхню виробу рельєфного малюнка. Формування проводиться з карамельного джгута, що знаходиться в

						Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пластичному стані, на карамелеформуючих машинах штампуючого типу(59). Процес формування протікає безперервно.Штампуючі ланцюги використовують із певною відстанню.

Карамельний джгут захоплюється верхньою і нижньою ланцюгами, що формують, зазор між якими регулюється за допомогою ексцентриків з фіксуючими механізмами. Далі джгут надрізається нижнім ланцюгом, при цьому карамельки не відокремлюються одна від одної, а на карамельному джгуті залишається зазор (перемичка) товщиною близько 1 мм. Карамельний джгут здавлюється формують бічними пуансонами, які надають карамелі певну форму. Відформований карамельний ланцюжок без зміни швидкості надходить на сітчастий транспортер для охолодження.

Охолодження карамелі.Для охолодження карамелі використовують спеціальний агрегат(60), в якому встановлено радіаційно-конвективний принцип відведення тепла, що забезпечує прискорення процесу охолодження і більш рівномірне відведення тепла по всьому перерізу виробу. Тут карамель розподіляється по всій ширині похилого лотка, що вібрує, з отворами і широким рівномірним потоком в один шар надходить на сітчастий транспортер агрегату вже без перемичок. Параметри повітря, що охолоджує: температура становить від 10 до 19 °С, відносна вологість не вище 65,0%, виставляються і контролюється на екрані управління. При недостатньому охолодженні карамелі продуктивність лінії має бути зменшена. З охолоджуючого агрегату карамель поступає на транспортери(61, 62) для передачі до загортального автомата (63)

3.3 Опис технологічного процесу виробництва жувальної карамелі

Для приготування карамелі з жувальними властивостями використовують цукрово-патоковий сироп, жировий компонент.

Застосування патоки в карамельному виробництві (приготування карамельної маси) обумовлено їх антикристалізаційними властивостями. З введенням в розчин цукру патоки або інвертного сиропу розчинність сахарози знижується, але підвищується сумарна частка сухих речовин і в'язкість карамельного сиропу, в результаті чого рецептурну суміш уварюють до заданої масової частки сухих речовин:

- для жувальної карамелі – 91,0 – 95,0%

У процесі приготування сиропу і при подальшому виготовленні карамельної маси масова частка редукуючих речовин зростає. У середньому масова частка редукуючих речовин, при приготуванні карамельного сиропу підвищується на 1-3%, а при виготовленні карамельної маси - на 4-6%

Управління обладнанням проводиться з розподільної шафи з сенсорного екрану.На якому так само виведені управління станцією темперування води (41). Станціязабезпечує чотири незалежні один від одного контури з різними температурами:

➤ варильного обладнання та прилеглого до нього трубопроводу- температура до 120 °С

						Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- приготування жувальної маси і зберігання желейного агента- температура до 80°C
- вистойка жувальної маси-буферна ємність і прилеглий до неї трубопровід до 50°C
- збивальна машина під тиском-до 70°C

Приготування карамельного сиропу здійснюється в варильному апараті порційної дії Carastar ® 500(8/1) , який включає в себе наступне додаткове оснащення:

- ✓ тензодатчики для автоматичного зважування інгредієнтів,
- ✓ якірну мішалку з великим зрізує зусиллям для кращої гомогенізації і роздроблення грудок
- ✓ вакуумну установку
- ✓ розвантажувальний клапан з пневматичним керуванням .

У варильний апарат через спеціальні клапани (47) подаються підготовлені рецептурні компоненти в певній послідовності, згідно з рецептурними даними:

- вода температурою 45,0°C - з централізованої системи
- патока (t = 55-60,0°C) - з обігривається ємності (44)
- жировий компонент (t = 55-60, 0°C) - шестерним насосів з жиротопки

- цукор білий кристалічний - з бункера зі шнековим дозатором

Після закінчення завантаження автоматично починається приготування сиропу згідно з параметрами зазначеними в таблиці №3.2.

Таблиця 3.2

Параметри приготування сиропу

Найменування Маси	Тиск пари, атм	Температура уварювання, °C	Температура Вакуумування, °C
Жувальна маса	7,0 – 8,0	123-124	117-118

Після досягнення заданої температури сироп через розвантажувальний клапан (10) потрапляє в резервуар (8/2), забезпечений мішалкою, датчиком рівня, депідтримується температура 90 - 105°C (не вище температури уварювання сиропу) іротаційно - поршневым насосом (12) подається для подальшої обробки.

Приготування жувальної карамельної маси здійснюється в PROMIX (двовальний змішувач) (47). З резервуара Carastar ® сироп для жувальної маси подається насосом (12) по трубопроводу (46) в PROMIX, туди ж подаються і інші рецептурні компоненти:

- желейний агент (желатин з водою в співвідношенні 1:2) - з накопичувальної ємності (48) (V=10л), забезпеченої мембранним насосом;
- суміш цукрової пудри з іншими компонентами в співвідношенні зазначеному в рецептурі (крохмаль, лимонна кислота) – з бункера (53) . Щоб уникнути зависання суміші цукрової пудри бункер забезпечений пневмомолотком з регульованою частотою удару приготування суміші здійснюється на ділянці підготовки цукрової пудри;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

➤ ароматизатор, барвник, лакриця та вітамін С з накопичувальних ємностей (49,50 відповідно) дозуючими станціями.

Суміш цукрової пудри з різними сировинними компонентами готують на ділянці приготування цукрової пудри. Потім вручну зважуються всі рецептурні компоненти в ємність (34) і перемішуються.

У PROMIX вся маса ретельно перемішується шнеками з частотою обертів 45 оборотів за хвилину і самопливом надходить в буферний бак, забезпечений паровою сорочкою і мішалкою. Готова жувальна маса з температурою 65 °С надходить на охолоджуючі барабани, розташовані один над одним (52) і які забезпечені бункером для подачі маси та ручним регулюванням товщини шару маси. Охолоджена маса стрічковим конвеєром подається в екструдер (54), який забезпечений гвинтовими шнеками, під впливом яких маса видавлюється з головки екструдера у вигляді джгута. Начинка наповнювач (55) по гнучкому шлангу нагнітає готову начинку всередину карамельного жувального джгута. Відформована карамель температурою 45 -50 °С безперервним ланцюжком з тонкими перемичками надходить на вузький охолоджуючий стрічковий конвеєр, який подає її в охолоджуючий шафа (60). В охолоджуючий шафа вентилятором по повітроводам безперервно подається охолоджуючий повітря температурою 13-16°С і відносній вологості 45,0 – 60,0%.

Повітря готують спеціальні кондиціонери, в яких регулюється не тільки його температура, але і відносна вологість. Тривалість охолодження 3,5-4 хвилини. Охолоджена карамель надходить на передавальний стрічковий конвеєр (61) і транспортер загортального автомата (62). Загортальний автомат виробництва Растес може розвивати швидкість загортання карамелі до 1800 шт/ хвилину, тип загортання – подвійний поворот.

Желейна начинка, якою заповнюється карамельний джгут, готують в порційному варильному апараті CARASTAR 180V (73) повністю ідентичному CARASTAR 500V, який так самоуправляється автоматично з екрану розподільної шафи. Через дозуючі клапани в автоматичному режимі надходить:

- вода (t = 90С),
- цукор (t = 18-20С),
- патока (t = 60-65 С),
- фруктовий сік (t = 18-20С),
- желюючий агент (t = 80-90 С).

Суміш при перемішуванні нагрівається до температури 75-85°С протягом 150-350 сек. Час перемішування сиропу призначений для повного розчинення кристалів сахарози. Потім сироп для желейної маси уварюється при атмосферному тиску до температури 108,0-110,0 °С при тиску пари, що гріє 2,0-4,0 бар, що відповідає масовій частки сухих речовин 79,0-82,0 %. Далі уварена желейна маса надходить в проміжну ємність (V=250 л.) для темперування. Рецепт дозувань закладається в комп'ютері згідно затвердженої рецептури.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ОСНОВНОГО ОБЛАДНАННЯ

У кондитерському виробництві потужність потоково-механізованих ліній визначають за продуктивністю провідного технологічного обладнання.

4.1. Розрахунок потужності обладнання для виробництва льодяникової карамелі

При виробництві карамелі провідним обладнанням є карамеле формувальні агрегати. Розрахунок проводимо для установки NUOVA EUROMEC (Італія) з формуванням льодяникової карамелі шляхом штампування.

Потужність лінії, кг/год, розраховують за формулою

$$G = \frac{60 \cdot V \cdot k_3 \cdot k_0}{\text{Ш} \cdot a}, \quad (4.1.)$$

де V – швидкість ланцюга, м/хв ($V = 55$ м/хв); k_3 – коефіцієнт, який враховує час відтягування джгута ($k_3 = 0,97$); k_0 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи ($k_0 = 0,98$); a – кількість карамелі в 1 кг, шт. ($a = 200$ шт.); Ш – крок формувального ланцюга, мм. (Ш = 26 мм)

$$G = \frac{60 \cdot 55 \cdot 0,97 \cdot 0,98 \cdot 1000}{26 \cdot 200} = 584,8 \text{ кг/год}$$

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

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \cdot T, \text{ кг/зм}, \quad (4.2)$$

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

Тривалість зміни залежить від кількості змін роботи підприємства. Якщо підприємство працює у 2 зміни, то тривалість кожної зміни становить 12 годин (11,5 год. — робочий час і 0,5 год. — технічна перерва);

$$G_{\text{зм}} = 584,8 \cdot 11,5 = 6725,2 \text{ кг/зм}$$

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

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \cdot N_{\text{зм}} \quad (4.3.)$$

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

$N_{\text{зм}}$ – кількість змін, шт.

$$G_{\text{доб}} = 6725,2 \cdot 2/1000 = 13,45 \text{ т/добу}$$

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

$$G_{\text{рік}} = \frac{G_{\text{доб}} \cdot \text{ФРЧ}}{1000} \quad (4.5)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

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

При проектуванні підприємств, що спеціалізуються на виробництві ЦКВ – ФРЧ=244 доби, а для підприємств, що спеціалізуються на виробництві БКВ – ФБЧ =241 доби.

$$G_{\text{рік}} = \frac{(13,45 \cdot 244)}{1000} = 3,28 \text{ тис. т/рік}$$

4.2. Розрахунок потужності обладнання для виробництва жувальної карамелі.

Ведуче обладнання – карамелештампувальна машина виробництва Євромек, Італія.

Продуктивність лінії, кг/год, розраховують за формулою

$$G = \frac{60 \cdot V \cdot k_3 \cdot k_0}{\text{Ш} \cdot a}, \quad (4.6)$$

де V – швидкість ланцюга, м/хв ($V = 50$ м/хв); k_3 – коефіцієнт, який враховує час відтягування джгута ($k_3 = 0,97$); k_0 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи ($k_0 = 0,98$); a – кількість карамелі в 1 кг, шт. ($a = 222$ шт.); Ш – крок формувального ланцюга, мм. ($\text{Ш} = 23$ мм)

$$G = \frac{60 \cdot 50 \cdot 0,97 \cdot 0,98 \cdot 1000}{23 \cdot 222} = 558,52 \text{ кг/год}$$

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

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \cdot T, \text{ кг/зм.}, \quad (4.7)$$

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

Тривалість зміни залежить від кількості змін роботи підприємства. Якщо підприємство працює у 2 зміни, то тривалість кожної зміни становить 12 годин (11,5 год. — робочий час і 0,5 год. — технічна перерва);

$$G_{\text{зм}} = 558,52 \cdot 11,5 = 6422,97 \text{ кг/зм}$$

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

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \cdot N_{\text{зм}} \quad (4.8)$$

де, $G_{\text{зм}}$ - годинна продуктивність, т/зм;

$N_{\text{зм}}$ – кількість змін, шт.

$$G_{\text{доб}} = 6422,97 \cdot 2/1000 = 12,84595 \text{ т/добу}$$

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

$$G_{\text{рік}} = \frac{(G_{\text{доб}} \cdot \text{ФРЧ})}{1000}$$

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

ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

При проектуванні підприємств, що спеціалізуються на виробництві ЦКВ – ФРЧ=244 доби, а для підприємств, що спеціалізуються на виробництві БКВ – ФБЧ =241 доби.

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\text{рік}} = \frac{(12,84595 \cdot 244)}{1000} = 3,13 \text{ тис. т/рік}$$

Так як асортимент відноситься до однієї групи продуктів то розрахунок продуктивності одиниці основного обладнання різного асортименту обчислювати не треба.

Таблиця 4.1

Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	за годину, кг/год	за зміну, кг/зм	за добу, т/добу	за рік, тис. т/рік
Лінія виробництва жувальної карамелі				
Жувальна карамель «Лакриця», збагачена екстрактом коріння солодки	558,12	6422,96	6,425	1,565
Жувальна карамель «Імбир з грейпфрутом», збагачена вітаміном С	558,12	6422,96	6,425	1,565
Лінія виробництва льодяникової карамелі				
Льодяникова карамель «Лакриця +», збагачена екстрактом коріння солодки	584,8	6725,2	6725,2	1,641
Льодяникова карамель «Журавлина з м'ятою», збагачена вітаміном С	584,8	6725,2	6725,2	1,641

**Рецептура карамелі з сиропною начинкою
«Журавлина з м'ятою»**

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		Для 1 т напівфабрикату		На напівфабрикат для 1 т незагорнутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура готової карамелі з напівфабрикатів		на 1000,00 кг			
Карамельна маса	98,00	---	---	906,39	888,26
Начинка	86,00	---	---	100,71	86,61
ВСЬОГО:	----	---	---	1007,10	974,87
ВИХІД:	97,00	---	---	1000,00	970,00
Рецептура напівфабрикату – карамельна маса		на 906,39 кг			
Патока крохмальна кукурудзяна	78,00	600,00	468,00	543,83	424,19
Цукор білий	99,85	518,49	517,71	469,95	469,25
Регулятор кислотності кислота лимонна (Е330)	91,20	3,50	3,19	3,17	2,89
Екстракт солодки	65,00	4,50	2,93	4,08	2,65
Ароматизатор ідентичний натуральному «Журавлина»		2,20	---	1,99	
Ароматизатор «М'ята охолоджуюча»		0,50		0,45	
Екстракт перченої м'яти		0,40		0,36	
Барвник натуральний кармін (Е 120)		1,80		1,63	
ВСЬОГО:	---	1131,39	988,90	1025,48	896,33
ВИХІД:	98,00	1000,00	980,00	906,39	888,26
Вологість 2,0% (- 0,5%; +1,0%)					
Рецептура напівфабрикату – начинка		на 100,71 кг			
Патока крохмальна кукурудзяна	78,00	706,75	551,27	71,18	55,52
Цукор білий	99,85	300,00	299,55	30,21	30,17
Сік концентрований журавлини	60,00	25,00	15,00	2,52	1,51
Аскорбінова кислота	99,70	2,00	1,99	0,20	0,20
Ароматизатор ідентичний натуральному «Журавлина»	---	2,00	---	0,20	---
ВСЬОГО:	---	1110,79	867,81	104,31	87,40
ВИХІД:	86,00	1000,00	860,00	100,71	86,61

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		По сумі напівфабрикатів для 1 т незагорнутої продукції		Для 1 т готової продукції (без загорткових матеріалів)	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Патока крохмальна кукурудзяна	78,00	615,01	479,71	620,31	483,84
Цукор білий	99,85	500,16	499,41	504,47	503,71
Екстракт солодки	65,00	4,08	2,65	4,11	2,67
Регулятор кислотності кислота лимонна (E330)	91,20	3,17	2,89	3,20	2,92
Сік концентрований журавлини	60,00	2,52	1,51	2,54	1,52
Ароматизатор ідентичний натуральному «Журавлина»	---	2,20	---	2,21	---
Барвник натуральний кармін	---	1,63	---	1,65	---
Ароматизатор «М'ята охолоджуюча»	---	0,36	---	0,37	---
Екстракт перченої м'яти	---	0,36	---	0,37	---
Аскорбінова кислота	99,70	0,20	0,20	0,20	0,20
ВСЬОГО:	---	1129,69	986,38	1139,43	994,87
ВИХІД:	97,00	1000,00	970,00	1000,00	970,00

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Таблиця 5.3

Рецептура жувальної карамелі «Лакриця»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Для 1 т н/ф		На н/ф для 1 т незагорнутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура готової карамелі з напівфабрикатів					
Жувальна маса	94,00	---	---	932,80	876,83
Начинка	83,00	---	---	70,21	58,27
ВСЬОГО:		---	---	1003,01	935,11
ВИХІД:	93,20	---	---	1000,00	932,00
Рецептура напівфабрикату – карамельна маса					
Цукор білий	99,85	456,57	455,89	425,89	425,25
Патока крохмальна	78,00	456,57	356,13	425,89	332,19
Жир рослинний	100,0	76,13	76,13	71,01	71,01
Цукрова пудра	99,85	60,69	60,60	56,62	56,53
Крохмаль кукурудзяний	87,00	7,14	6,21	6,66	5,79
Драгелетворювач желатин	88,00	5,39	4,52	5,02	4,22
Регулятор кислотності кислота лимонна (E330)	91,20	3,57	3,26	3,33	3,04
Екстракт солодки	65,00	0,92	0,60	0,86	0,56
Емульгатор лецитин	99,00	0,77	0,76	0,72	0,71
Барвник натуральний чорний E153	---	2,04	---	1,90	---
Ароматизатор ідентичний натуральному лакриця	---	2,24	---	2,09	---
Ароматизатор ідентичний натуральному м'ята охолоджуюча	---	0,41	---	0,38	---
ВСЬОГО:	---	1072,44	964,10	1000,37	899,31
ВИХІД:	94,00	1000,00	940,00	932,80	876,83
Рецептура напівфабрикату – начинка					
Цукор білий	95,85	446,76	446,09	31,37	31,32
Патока крохмальна кукурудзяна	78,00	475,00	370,50	33,35	26,01
Сік концентрований яблучний	60,00	25,00	15,00	1,76	1,05
Регулятор кислотності кислота лимонна (E330)	91,20	3,50	3,19	0,25	0,22
Драгелетворювач пектин	92,00	3,00	2,76	0,21	0,19
Екстракт перченої м'яти	---	1,00	---	0,070	---
Ароматизатор ідентичний натуральному м'ята охолоджуюча	---	1,00	---	0,070	---
ВСЬОГО:	---	955,26	837,54	67,08	58,80
ВИХІД:	83,00	1000,00	830,00	70,21	58,27

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		По сумі напівфабрикатів для 1 т незагорнутої продукції		Для 1 т готової продукції (без загорткових матеріалів)	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий	99,85	457,26	456,57	458,55	457,86
Патока крохмальна кукурудзяна	78,00	459,24	358,21	460,54	359,22
Жир рослинний	100,0	71,01	71,01	71,21	71,21
Цукрова пудра	99,85	56,62	56,53	56,78	56,69
Крохмаль кукурудзяний	87,00	6,66	5,79	6,68	5,81
Драглеутворювач желатин	88,00	5,02	4,22	5,04	4,23
Сік концентрований яблучний	60,00	1,76	1,05	1,76	1,06
Регулятор кислотності кислота лимонна (E330)	91,20	3,58	3,26	3,59	3,27
Екстракт солодкі	65,00	0,86	0,56	0,86	0,56
Емульгатор лецитин	99,00	0,72	0,71	0,72	0,71
Драглеутворювач пектин	92,00	0,21	0,19	0,21	0,19
Екстракт перченої м'яти	---	0,07	---	0,07	---
Барвник натуральний чорний E153	---	1,90	---	1,91	---
Ароматизатор ідентичний натуральному лакриця	---	2,09	---	2,10	---
Ароматизатор ідентичний натуральному м'ята охолоджуюча	---	0,45	---	0,45	---
ВСЬОГО:	---	1067,45	958,12	1069,32	960,82
ВИХІД:	93,20	1000,00	932,00	1000,00	932,00

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Таблиця 5.4.

Рецептура жувальної карамелі «Імбир з грейпфрутом»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Для 1 т н/ф		На н/ф для 1 т незагорнутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура готової карамелі з напівфабрикатів					
Жувальна маса	94,00	---	---	932,80	876,83
Начинка	83,00	---	---	70,21	58,27
ВСЬОГО:		---	---	1003,01	935,11
ВИХІД:	93,20	---	---	1000,00	932,00
Рецептура напівфабрикату – карамельна маса					
Цукор білий	99,85	456,82	456,14	426,12	425,48
Патока крохмальна	78,00	456,82	356,32	426,12	332,38
Жир рослинний	100,0	76,17	76,17	71,05	71,05
Цукрова пудра	99,85	60,60	60,51	56,53	56,45
Крохмаль кукурудзяний	87,00	7,15	6,22	6,67	5,80
Драглетворювач желатин	88,00	5,39	4,53	5,03	4,23
Регулятор кислотності кислота лимонна (E330)	91,20	3,58	3,26	3,34	3,04
Аскорбінова кислота	99,70	0,18	0,18	0,17	0,17
Емульгатор лецитин	99,00	0,77	0,77	0,72	0,72
Барвник натуральний кармін (E 120)	---	1,53		1,43	
Екстракт імбир	---	1,43	---	1,33	---
Ароматизатор ідентичний натуральному імбир	---	1,33	---	1,24	---
Ароматизатор ідентичний натуральному грейпфрут	---	0,41	---	0,38	---
Ароматизатор ідентичний натуральному охолоджувальний ефект	---	0,51	---	0,48	---
ВСЬОГО:	---	1072,44	964,10	1000,37	899,31
ВИХІД:	94,00	1000,00	940,00	932,80	876,83
Рецептура напівфабрикату – начинка					
Цукор білий	99,85	391,36	390,78	27,48	27,44
Патока крохмальна кукурудзяна	78,00	550,00	429,00	38,62	30,12
Сік концентрований грейпфрутовий	60,00	25,00	15,00	1,76	1,05
Драглетворювач пектин	92,00	3,00	2,76	0,21	0,19
Ароматизатор ідентичний натуральному грейпфрут	---	1,80	---	0,13	---
ВСЬОГО:	---	971,16	837,54	68,20	58,80
ВИХІД:	83,00	1000,00	830,00	70,21	58,27

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		По сумі напівфабрикатів для 1 т незагорнутої продукції		Для 1 т готової продукції (без загорткових матеріалів)	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий	99,85	453,60	452,92	454,88	454,20
Патока крохмальна кукурудзяна	78,00	464,74	362,50	466,05	363,52
Жир рослинний	100,0	71,05	71,05	71,25	71,25
Цукрова пудра	99,85	56,53	56,45	56,69	56,61
Крохмаль кукурудзяний	87,00	6,67	5,80	6,69	5,82
Драглеутворювач желатин	88,00	5,03	4,23	5,05	4,24
Сік концентрований грейпфрутовий	60,00	1,75	1,05	1,76	1,0561
Регулятор кислотності кислота лимонна (E330)	91,20	3,34	3,04	3,34	3,05
Емульгатор лецитин	99,00	0,72	0,71	0,72	0,71
Драглеутворювач пектин	92,00	0,21	0,19	0,21	0,19
Аскорбінова кислота	99,70	0,17	0,17	0,17	0,17
Барвник натуральний кармін (E 120)	---	1,43	---	1,43	
Екстракт імбир	---	1,33	---	1,34	
Ароматизатор ідентичний натуральному імбир	---	1,24	---	1,24	---
Ароматизатор ідентичний натуральному грейпфрут	---	0,51	---	0,51	---
Ароматизатор ідентичний натуральному охолоджувальний ефект	---	0,48	---	0,48	---
ВСЬОГО:	---	1068,80	958,11	1071,81	960,82
ВИХІД:	93,20	1000,00	932,00	1000,00	932,00

5.2. Розрахунок витрат сировини

Витрати сировини на 1т виробів для кожного сорту виробів визначають згідно із уніфікованими рецептурами: для виробів, що складаються з однорідної кондитерської маси – це однофазні рецептури; для комбінованих виробів, що складаються з декількох кондитерських мас –це зведена рецептура багатofазної рецептури виробу, де наведені норми витрат сировини на 1 т незагорнутої продукції.

Виходячи із вищенаведеного розраховується необхідна кількість кожного виду сировини на змінний виробіток незагорнутої продукції для кожного найменування та всього по цеху.

Далі розраховується витрата сировини за добу та за рік. Дані розрахунків наводяться у вигляді таблиці 5.5.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Таблиця 5.5

Розрахунок витрат сировини по карамельному цеху

Сировина	Жувальна карамель «Лакриця»		Льодяникова карамель «Лакриця+»		Жувальна карамель «Імбир з грейпфрутом»		Льодяникова карамель «Журавлина з м'ятою»		Разом	
	на 1 т, кг	на зміну, 6,423 т,кг	на 1 т, кг	на зміну, 6,725,2 т,кг	на 1 т, кг	на зміну, 6,423 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 6,725,2 т,кг	на добу, кг	на рік, тис. тон
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12
Цукор білий	458,55	2 945,27	530,37	3 566,84	454,88	2 921,69	504,47	3392,66	12 826,47	3 129,66
Патока крохмальна кукурудзяна	460,54	2 958,05	607,89	4 088,18	466,05	2 993,44	620,31	4171,71	14 211,38	3 467,58
Жир рослинний	71,21	457,38			71,25	457,64			915,02	223,26
Цукрова пудра	56,78	364,7			56,69	364,12			728,82	177,83
Крохмаль кукурудзяний	6,68	42,91			6,69	42,97			85,88	20,95
Драглеутворювач желатин	5,04	32,37			5,05	32,44			64,81	15,81
Сік концентр. яблучний	1,76	11,3				0			11,30	2,76
Сік концентр. Грейпфрутовий		0			1,76	11,3			11,30	2,76
Сік концентр. Журавлини							2,54	17,08	17,08	4,17
Регулятор кислотності кислота лимонна	3,59	23,06	3,55	23,87	3,34	21,45	3,2	21,52	89,91	21,94
Екстракт солодки	0,86	5,52	5,07	34,10			4,11	27,64	67,26	16,41
Аскорбінова кислота		0			0,17	1,09	0,2	1,35	2,44	0,59
Емульгатор лецитин	0,72	4,62			0,72	4,62			9,24	2,25
Драглеутворювач пектин	0,21	1,35			0,21	1,35			2,70	0,66
Екстракт перченої м'яти	0,07	0,45	1,01	6,79			0,37	2,49	9,73	2,37
Барвник натуральний чорний	1,91	12,27	4,05	27,24					39,51	9,64
Барвник натуральний кармін					1,43	9,18	1,65	11,10	20,28	4,95
Ароматизатор ідентичний натуральному лакриця	2,1	13,49	2,63	17,69					31,18	7,61
Ароматизатор ідентичний натуральному м'ята охолоджуюча	0,45	2,89	0,57	3,83			0,37	2,49	9,21	2,25

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Анк
					38

5.3. Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунки напівфабрикатів ведуть для того, щоб знаючи скільки за зміну витрачається напівфабрикатів власного виробництва, далі визначити:

- кількість необхідних напівфабрикатів для забезпечення поточності виробництва;
- кількість обладнання, його марки для виробництва цього напівфабрикату;
- ємкості для проміжного зберігання напівфабрикатів, марки насосів та інших транспортуючих засобів для переміщення напівфабрикатів.

До напівфабрикатів власного виробництва відносять у виробництві: карамельному — карамельний сироп, карамельна маса, рецептурні суміші для начинок, власне начинки.

Таблиця 5.6

Потреба в напівфабрикатах для виробництва льодяникової карамелі.

Напівфабрикат	Карамель «Лакриця +»		Карамель «Журавлина з м'ятою»		Всього на добу, кг
	на 1 т, кг	на зміну т, кг	на 1 т, кг	на зміну т, кг	
Карамельна маса	999,77	6424,47	906,39	5824,41	12248,88
Карамельний сироп	1173	7537,64	1155	7421,97	11193,93
Начинка	-	-	100,71	647,16	647,16

Таблиця 5.7

Потреба в напівфабрикатах для виробництва жувальної карамелі.

Напівфабрикат	Карамель «Лакриця»		Карамель «Грейпфрут-Імбир»		Всього на добу, кг
	на 1 т, кг	на зміну т, кг	на 1 т, кг	на зміну т, кг	
Карамельна маса	932,80	5994,12	932,80	5994,12	11988,24
Карамельний сироп	871,40	5599,57	871,40	5599,57	11199,14
Желейна начинка	70,21	451,17	70,21	451,17	902,34

Для карамельної маси необхідність розчину кількості води використаної при уварюванні карамельної маси виражають за формулою (5.2):

$$P = \frac{100 \cdot C}{100 - W_c} - B, \quad (5.2)$$

де С – витрати сухих речовин сировини, необхідної для виготовлення 1 т готової продукції, кг; W_c – масова частка вологи в сиропі, %; В – маса всієї сировини у натурі без води для виготовлення 1 т готової продукції, кг.

						Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для карамелі «Лакриця +» кількість води становить:

$$P_B = \frac{100 \cdot 987,96}{100-16} - 1154,76 = 21,38 \text{ кг}$$

Для карамелі «Журавлина з м'ятою» кількість води становить:

$$P_B = \frac{100 \cdot 970}{100-16} - 1139,43 = 15,33 \text{ кг}$$

Для жувальної карамелі «Лакриця» кількість води становить:

$$P_B = \frac{100 \cdot 932,0}{100-16} - 1069,32 = 40,20 \text{ кг}$$

Для карамелі «Імбир з грейпфрутом» кількість води становить:

$$P_B = \frac{100 \cdot 932,0}{100-16} - 1071,81 = 37,71 \text{ кг}$$

5.4 Розрахунок потреби в пакувальних матеріалах і тарі

Під час виробництва кондитерських виробів використовується чимала кількість різноманітних допоміжних матеріалів до яких входять: матеріали, які йдуть на обгортання і пакування (папір, фольга, клейова стрічка тощо).

При виробництві карамелі використовуються для загортки плівка етикетна:

- для жувальної з підгорткою – 45,0 кг/ тону продукції,
- для льодяникової – 35,0 кг/ тонну продукції

Загорнута карамель пакується в гофрокороба:

- жувальна - з пакетом по 3 кг,
- льодяникова по 5 кг

на гофрокороб наносять товарний ярлик з інформацією.

Для визначення кількості матеріалів існують певні норми розрахунку необхідної кількості цих матеріалів наведені нижче у таблицях .

Таблиця 5.8

Витрати тари

Карамель	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток карамелі за добу, т	Потреба, шт., коробів	
				на добу	на рік
1	2	3	4	5	6
Для лінії виробництва жувальної карамелі					
«Лакриця»	Гофрокороб № 1	3,0	6,422	2141	522404
«Імбир з грейпфрутом»	Гофрокороб №1	3,0	6,422	2141	522404
Разом			12,844	4282	1044808
Для лінії виробництва льодяникової карамелі					
«Лакриця+»	Гофрокороб № 5	5	6,725	1345	328 180
«Журавлина з м'ятою»	Гофрокороб № 5	5	6,725	1345	328 180
Разом			13,45	2690	656 360

					Арк.
					41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 5.9.

Витрати пакувальних матеріалів

Пакувальні матеріали	Витрати на тону	Витрати на зміну	Витрат и на добу	Витрати на рік
Плівка етикетна з підгорткою для жувальної, кг	45,00	45*6,422=289	578	141032
Плівка етикетна для льодяникової карамелі, кг	35,00	35*6,725=235,4	471	114863
Товарний ярлик, шт	534	6422+6725	26294	6415736
Стрічка поліетиленова з липким шаром, у бобині 50 метрів, бобинах	1 м на 1 короб тоді 333,33 м/ 50м=6,7 бобин	43	86	20984
Стрейч на піддон, кг	18 коробов в ряду, нагору 8 рядів, по 3 кг в коробі, на піддоне 432 кг. на 1 піддон 0,4 кг, отже на тону 0,926 кг плівки для обгортання поддонів, на тону продукції потрібно 2,32 піддона	5,95	11,90	2903,6
Піддон пластиковий, шт		14,9	29,8	7272
Пакет поліетиленовий (для тари, розмір 50*53 см, вага пакета -0,0065 кг), кг	2,17	13,94	27,88	6804

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.1 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок проводять за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м² площі.

Запаси, що мають зберігатися на складі, визначають множенням добової витрати кожного виду сировини, кг, на нормативний термін зберігання певного виду сировини на підприємстві, діб.

Добові витрати сировини беруть з продуктового розрахунку (таблиця 4 – Розрахунок витрат сировини), нормативний термін зберігання — з норм проектування. Всі розрахунки наведені в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/ м ²	Необхідна площа складу, м ²
1	2	3	4	5	6
Склад зберігання основної сировини					
Крохмаль кукурудзяний	85,88	7	0,602	0,95	0,57
Желатин	64,81	30	1,944	0,5	0,97
Пектин	2,7	30	0,081	0,5	0,04
Емульгатор лецитин	9,25	120	1,110	0,22	0,24
Всього					1,82
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Жир рослинний (Олія пальмова)	915,02	15	13,726	1,05	14,41
Всього					14,41
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Аскорбінова кислота	1,09	30	0,03	0,8	0,024
Кислота лимонна	44,51	60	2,67	1,18	3,15
Екстракт перченої м'яти	0,45	30	0,01	0,8	0,08
Екстракт солодки	5,52	30	0,17	0,8	0,14
Екстракт імбир	8,61	30	0,26	0,8	0,21
Барвник натуральний чорний Е 153	12,27	30	0,37	0,8	0,30
Барвник натуральний кармін (Е 120)	9,18	30	0,28	0,8	0,22
Ароматизатор лакриця	13,49	30	0,40	0,8	0,32
Ароматизатор м'ята охолоджуюча	2,89	30	0,08	0,8	0,06
Ароматизатор імбир	7,96	30	0,24	0,8	0,20
Ароматизатор грейпфрут	3,28	30	0,10	0,8	0,08
Ароматизатор охолоджувальний ефект	3,08	30	0,09	0,8	0,07
Всього					4,85

7 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Даним дипломним проектом передбачено використання нових потоково-механізованих ліній запропонованих фірмою SNOCOTESH та її партнерами італійською компанією Euromesta німецькою компанією Theegarten для виробництва жувальної карамелі і льодяникової карамелі з начинкою. Лінії забезпечать високу якість виробів, найменше використання праці та зменшать втрати на виробництві. А також дають можливість розширювати асортимент і нарощувати потужність підприємства.

При виборі обладнання слід враховувати змінний виробіток виробів і потужність обладнання. Коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85-0,95.

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою (7.1):

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

де K – кількість одиниць обладнання; $G_{\text{сиров.зм}}$ – кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг; $G_{\text{облад.зм}}$ – продуктивність обладнання за зміну, кг; C – коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості.

Розрахунок продуктивності варильного обладнання періодичної дії Π , кг/год, проводиться за формулою:

$$\Pi = G_k / \tau_o + \tau_d,$$

де G - Одночасне завантаження сировини; кг;

τ_o - час обробки (уварювання, темперування), хвилини;

τ_d – допоміжний час (час загруз та вігрузк), хвилини;

k – коефіцієнт заповнення ёмкості; 0,75 – 0,80;

$\Pi = 60 \cdot 360 \cdot 0,75 / (16 + 3 + 2) = 771,4$, тобто за годину можна зварити 3,5 порції по 220 кг.

Таблиця 7.1

Розрахунок продуктивності технологічного обладнання

Тип або марка обладнання	Габаритні розміри д/ш/в, мм	Продуктивність обладнання, кг/годину	Виробничі процеси	Змінний виробіток, кг	Кількість, шт	
					Розрахунок	Прийнята
Для льодяникової карамелі з начинкою, (розрахунок проводимо без урахування начинки, так як в асортименті є карамель без начинки) зміна 11,5 годин						
Універсальний варильний апарат періодичної дії Carastar V 500	4000*1600*3600	770 кг/год	Вузол дозування цукру. Дозування і змішування компонентів. Приготування сиропу.	6725	$=6725/(770 \cdot 11,5) \cdot 0,85=0,64$	1
Універсальний варильний апарат періодичної дії Carastar V 180	2000*1700*2800	240 кг/год	Приготування начинки	672,5	$=672,5/(240 \cdot 11,5) \cdot 0,85=0,21$	1
Варильний апарат роторного типу	2147*2500*2076	750 кг/год	Уварювання карамельної маси	6725	$=6725/(750 \cdot 11,5) \cdot 0,85=0,66$	1

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Sucrofilm 750						
Системи SUCROMASTER 2000, забезпеченої випарним вакуумним баком CARAFLEX та високовакуумним екстракційним шнеком	2700*2100*5400	1500 кг/год	Вакуумування маси	6725	$6725/(1500*11,5)*0,85=0,33$	1
Темперувальна установка, (2 зони темперування)	6050*800*1050	750 кг/год	Темперування карамельної маси	6725	$6725/(750*11,5)*0,85=0,66$	1
Вузол подачі начинки	1695*1519*1200	V = 150л	Темперування і дозування начинки			1
Кегільна машина 007RL	2400*650*1600		Формування карамельного батону			1
Калібрувальна машина	1600*750*1050		Калібрування карамельного джуга			1
Вузол штампування виробів 090STF Крок ланцюга =26 мм	2848*1040*1800	590 кг/год	Штампування виробів	Ведуче обладнання – змінний виробіток розраховувався по цьому обладнанню		
Шафа охолодження	5483*1815*2700	800 кг/год	Охолодження виробів			1
Загорткова машина ЕК 4	2860*2775*1870	2300 виробів/хвилину	Загортання карамелі	Для розрахунку продуктивності вузла штампування було прийнято, що вага 1 карамелі 0,005 кг, тобто за зміну загорткова машина може загорнути $2300*0,005*60*11,5*0,85=6744$ кг		
Для жувальної карамелі з начинкою						
Універсальний варильний апарат періодичної дії Carastar V 500	4000*1600*3600	770 кг/год	Вузол дозування цукру. Дозування і змішування компонентів. Приготування сиропу і подача сиропу на подальшу обробку.	5597	$=5597/(770*11,5)*0,85=0,54$	1
Бункер подачі суміші цукрової пудри	Ф= 40, в = 1200	60 кг/ год	Дозування суміші цукрової пудри	362	$=362/(60*11,5)*,85=0,44$	1
Ємність для желейного агенту	Ф= 30, в = 900	60 кг/ год	Дозування желейного агенту			1
Ємність ProMix	2000*1000*3000		Вузол змішування сиропу з			1

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

			желейним агентом і сумішшю цукрової пудри з іншими компонентами			
Бункер для вистоювання маси, насос роторно-поршневій	1600*1600	V = 300 л	Кристалізація маси майже за 30 хвилин. подача маси на подальшу обробку (охолодження)			1
Торнадо ЕЗ	1680*1090*1580	200-500 кг/год	Збиває масу, насичає її повітрям		5597/(500*11,5)*0,85=0,83	1
Охолоджувальні барабани	1175*1650*3194					
Екструдер для формування джгута 220 ES	2550*1400*1970	500 кг/год	Формування джгута для жувальної карамелі		5597/(500*11,5)*0,85=0,83	1
Калібрувальна машина	1600*750*1050		Калібрування карамельного джгута			1
Транспортер для стабілізації джгута	4488*750* 1050					1
Вузол штампування виробів 090STF Крок ланцюга =23 мм	2848*1040*1800	550 кг/ год	Штампування виробів	Ведуче обладнання – змінний виробіток розраховувався по цьому обладнанню		
Загорткова машина ЕК 4	2860*2775*1870	2300 виробів/хвилину	Загортання карамелі	Для розрахунку продуктивності вузла штампування було прийнято, що вага 1 карамелі 0,0045-0,0049 кг, тобто за зміну загорткова машина може загорнути 2300*0,0048*60*11,5*0,85=6475кг		1

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Специфікацію основного технологічного обладнання для виробництва
льодяникової карамелі наведено в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1

Специфікація основного технологічного обладнання для виробництва карамелі

№ позиції	Найменування обладнання	К-сть	Тип або марка	Технічна характеристика, д/ш/в, мм
5	Силоси для цукру	8	Trevira	2680*2680*5300
43	Універсальний варильний апарат періодичної дії Carastar	2	Carastar V 500	4000*1600*3600
73	Універсальний варильний апарат періодичної дії Carastar	2	Carastar V 180	2000*1700*2800
65	Варильний апарат роторного типу Sucrofilm 500	1	Sucrofilm 750	2147*2500*2076
66	Системи SUCROMASTER 2000, забезпеченої випарним вакуумним баком CARAFLEX та високовакуумним екстракційним шнеком	1	SUCROMASTER 2000	2700*2100*5400
69	Темперувальна установка, (2 зони темперування)	2		6050*800*1050
55	Вузол подачі начинки	2		1695*1519*1200
71	Кегільна машина 007RL	2	007RL	2400*650*1600
57	Калібрувальна машина	2		1600*750*1050
59	Вузол штампування виробів 090STF Крок ланцюга =26 мм	2	090STF	2848*1040*1800
60	Шафа охолодження	2		5483*1815*2700
20	Загорткова машина ЕК 4	2	ЕК 4	2860*2775*1870

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

9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Метою виробництва кондитерських виробів є виготовлення виробів високої якості, можливість розширювати асортимент, зменшення втрат і затрат, а також браку.

Основними функціями технохімічного контролю на підприємстві є контроль якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції, які виконує центральна та цехова лабораторії. Основною вважається центральна лабораторія так як вона контролює процеси починаючи з прийому сировини і закінчуючи готовою продукцією. Контроль здійснюється як за фізико-хімічними так і за органолептичними показниками, а на виробництві тортів і тістечок, тобто виробів, які швидко псуються має також здійснюватися мікробіологічний контроль. Цехова лабораторія безпосередньо здійснює органолептичний аналіз та контролює деякі фізико-хімічні показники саме напівфабрикатів.

Центральна лабораторія вважається основною і має виконувати такі функції:

- Контроль вхідної сировини та матеріалів, порівняння з чинними стандартами затвердженими виробником, після чого видає заключні акти, щодо продукції, яка надійшла на підприємство;
- Контроль цехових лабораторій, підвищення їх кваліфікації, а також забезпечення всіма необхідними реактивами, посібниками тощо;
- Розробляє нові рецептури;
- Контроль і усунення браку на виробництві;
- Перевірка готової продукції (фізико-хімічні і органолептичні показники) і відповідності її певним нормативним стандартам: ДСТУ або ТУ У;
- Проводить контроль очисних споруд;
- Проводить науково-дослідні дослідження;
- Перевірка напівфабрикатів, щодо дотримання рецептур і можливості потрапляння сторонніх предметів;
- Перевірка кількості відходів та визначення с приводу їх переробки;
- Перевірка сировини, яка довго зберігається на складах.

Безсумнівно, для забезпечення якісної і безпечної готової продукції необхідний жорсткий контроль та дотримання певних умов на підприємстві. Таким чином, особливо важлива роль покладається на лабораторії, які проводять технохімічний контроль і також є важливим правильність організації технологічного процесу. Отже, для якісної роботи лабораторії необхідно, в першу чергу забезпечити її гарним освітленням, вентиляцією, витяжною шафою, яка є обов'язковим елементом будь-якої лабораторії. Так як на підприємстві, яке проектується заплановано випускати торти і тістечка необхідно встановити мікробіологічний бокс для термостатів,

						Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для проведення мікробіологічних досліджень напівфабрикатів, які швидко псуються. Обов'язковим є встановлення приміщень для роботи зі шкідливими реактивами, аналітичне приміщення, для можливості чітких вимірювань, а також місце в якому буде можливість приготувати реактиви і мити посуд.

Контроль сировини, напівфабрикатів і готової продукції здійснюється заорганолептичними, фізико-хімічними і мікробіологічними показниками. Під час проведення органолептичного методу дослідження проводять контроль: зовнішнього вигляду, консистенції, аромату, смаку, форми, поверхні, виду у розрізі тощо. Під час проведення фізико-хімічного дослідження контролюють: кислотність, вологість, вмісту цукру, консервантів і шкідливих речовин. Під час мікробіологічного дослідження контролюють: обсіменіння різними видами мікроорганізмів, а також визначення небезпечних мікроорганізмів, які можуть спричинити отруєння.

Підсумовуючи, можна затвердити, що лабораторії на виробництві несуть дуже важливу роль у виробництві якісної і безпечної продукції. В нижче наведеній таблиці 7 наведені об'єкти контролю по певним відділенням на виробництві, а також їх періодичність, контрольовані показники і методи контролю.

Таблиця 9.1

Методи контролю

Місце контролю	Об'єкт контролю	Контролює мий Параметр	Періодичність контролю	Граничне значення параметра	Метод та засіб
Контроль якості технологічного процесу					
Приготування сиропу	Цукропаточний сироп	Масова частка сухих речовин, %	Не менше 2 разів за зміну	Не більше 86,0	Рефрактометричний метод / рефрактометр
		Масова частка редикуючих, %		14,0 ÷ 17,0	Гексаціаноферратний метод / ваги, бюретка
	Цукропаточний сироп для начинки	Масова частка сухих речовин, %	Раз за зміну	Не менше 80,0	Рефрактометричний метод / рефрактометр
	Цукропаточний сироп молочний сироп	Масова частка сухих речовин, %	Не менше 2х разів за зміну	Не більше 85,0	Рефрактометричний метод / рефрактометр Термогравіметричний метод / сушильна шафа
Масова частка редикуючих, %		Не більше 18,5		Гексаціаноферратний метод / ваги, бюретка	
Приготування карамельної маси для	Карамельна маса	Масова частка вологи, %	Не менше 1 раз за зміну	За ДСТУ 3893	Рефрактометричний метод / рефрактометр Термогравіметричний

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

жувальної карамелі					ний метод / сушильна шафа	
		Массовая доля редуцирующих веществ, %		За ДСТУ 3893	Ферриціанідний метод / ваги, бюретка	
Приготування начинки	Сиропні	Смак, колір, запах, консистенція	Не менше 1 раз за зміну	В залежності від найменування	Органолептичний метод	
		Масова частка вологи, %		Згідно з рецептурою ±2	Термогравиметричний метод / сушильна шафа	
	Фруктово-ягідні	Смак, колір, запах, консистенція		В залежності від найменування	Органолептичний метод	
		Масова частка вологи, %		Згідно з рецептурою ±2	Термогравиметричний метод / сушильна шафа	
	Цукрово-жирові	Масова частка вологи, %		В залежності від найменування	Органолептичний метод	
		Температура, °С		65-75	Термометрія / термометр	
	Пралиноподобні	Смак, колір, запах, консистенція		В залежності від найменування	Органолептичний метод	
		Температура, °С		65-75	Термометрія / термометр	
	Вибростіл	Карамель для глазування		Маса 10 шт карамелі, г	60,0-64,0	Гравиметричний метод / ваги
	Контроль якості готової продукції					
Вибростіл	Жувальна карамель	Кислотність не менше, град	Не менше 1 раз за зміну	У відповідності до ДСТУ 3893	Титриметричний метод / ваги, піпетки	
		Масова частка начинки, %		Згідно з рецептурою з урахування граничних відхилень	Гравиметричний метод / ваги	

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

				за нижньою межею 2,0%	
Загортальна-пакувальна ділянка	Коробка, пакувальна	Маса упаковочної одиниці без продукції, кг	Не менше 1 раз за зміну	Згідно з допустимими відхиленнями	Гравіметричний метод / ваги
		Правильність та наявність маркування		Згідно з ДСТУ 3893	Органолептичний метод
Склад готової продукції	Жувальна карамель	Смак, колір, запах, зовнішній вигляд.	Не менше 2 разів за зміну	В залежності від найменування	Органолептичний метод
		Вологість маси, не більше, %		Згідно з рецептурою з урахуванням граничних відхилень	Термогравіметричний метод / сушильна шафа
		Масова доля редуруючих речовин, %, не більше		Відповідає ДСТУ 3893	Гексаціаноферратний метод / ваги, бюретка
		Масова частка начинки, не менше %	Не менше 1 раз за зміну	Згідно з рецептурою з урахуванням граничних відхилень за нижньою межею 2,0%	Гравіметричний метод / ваги
		Кислотність, не менше, град		У відповідності ДСТУ 3893	Титриметричний метод / ваги
		Кількість штук у ящику		Згідно з рецептурою	Гравіметричний метод та рахунок/ваги
		Якість загортки	Не менше 2 разів за зміну	Згідно з ДСТУ 3893	Органолептичний гравіметричний метод та рахунок/ваги
		Маса нетто однієї одиниці	Не менше 1 раз за зміну	В залежності від	Гравіметричний метод та рахунок/ваги

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

				рецептури згідно допустими м відхилення м згідно ДСТУ 3893	
Контроль якості доброякісних зворотних відходів					
Переробка зворотних відходів	Замивні води варочного обладнання	Масова частка сухих речовин, %	После каждой промывки	Не більше 30	Рефрактометричн ий метод / рефрактометр
	Доброякісні відходи, які належать розварюванн ю	Органолептични й контроль	Не менше разу за зміну	В залежності від ТІ	Органолептичний метод
	Сироп від розварюіванн я доброякісних відходів	Масова частка сухих речовин, % Масова частка редикуючих речовин, % -при виробництві молочних сортів жувальної карамелі	Кожну нову варку	Не менше 70	Рефрактометричн ий метод / рефрактометр
		Не нормується		Гексаціаноферрат ний метод / ваги, бюретка	

						Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Накондитерських підприємствах витрачається багато енергії та ресурсів, тому в сьогоdnішніх умовах актуально використовувати заходи, які призведуть до їх економії. У цеху що проектується заплановано наступне:

1. Облік витрат електроенергії та контроль електроспоживання.
2. Створення графіка автоматичного ввімкнення зовнішнього освітлення, відносно тривалості дня.
3. Використання для зовнішнього освітлення економних ламп.
4. Регулярні перевірки якості подання електроенергії.
5. Відключення трансформаторів в неробочий час.
6. Контроль напруги у двигунів, а також зниження напруги по можливості.
7. Автоматичне регулювання підключення потужності виробничих ліній.
8. Максимальне використання природного освітлення.
9. Регулярне очищення світильників та ламп, для максимально якісного освітлення.
10. Впровадження автоматичного управління для вентиляційних установок.
11. Вимкнення вентиляційних установок під час неробочого часу.
13. Використання установки для безперервного дозування та зважування сировини.
14. Переробка браку в цеху.
15. Використання пневмотранспорту для подачі компонентів.
16. Контроль ресурсозбереження підприємства.
17. Організація прийому пропозицій щодо ресурсозбереження з використанням методів стимулювання.

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

11 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Усі технологічні операції кондитерського виробництва відбуваються у виробничому приміщенні. За допомогою витяжної вентиляції в карамельному цеху здійснюється видалення забруднюючих та шкідливих речовин, що утворюються при технологічних процесах, в атмосферу.

На території підприємства розташована котельня, що працює впродовж року та забезпечує виробництво технологічною парою та теплом. Як пальне використовується природний газ.

У кондитерській промисловості головними викидами в атмосферу є продукти згоряння палива від парових котлів. Склад цих викидів залежить від виду палива. При використанні природного газу одними з основних збудників атмосфери є оксиди азоту та вуглецю.

Основна фізична характеристика забруднення атмосфери - гранично допустима концентрація забруднюючих речовин. Гранично допустима концентрація (ГДК) — це найбільша кількість шкідливих речовин в одиниці об'єму або маси середовища води, повітря або ґрунту, що практично не впливає на стан здоров'я людини. Вона встановлюється державними установами та комісіями як норматив. Видалення газів здійснюється за допомогою аспірації, що має ефективність – 95%.

Важливе екологічне значення мають заходи щодо забезпечення чистоти води. Воду використовують не тільки як сировину для приготування готової продукції, а ще й для миття обладнання, трубопроводів та санітарно-побутових потреб. Водопостачання підприємства здійснюється з міського водопроводу, а відпрацьована вода скидається до каналізації.

Окиснюваність характеризує вміст органічних речовин у воді. Окиснюваність — це кількість кисню, яка еквівалентна кількості окисника, що необхідна для окислення всіх відновників стічних вод. Чим нижче цей показник, тим менш забруднена вода. Для кондитерського підприємства цей показник дорівнює 600-800 O_2 /л.

Відпрацьовані води перед спуском у міську каналізацію проходять механічне очищення через систему сит, де відділяються великі нерозчинні забруднювачі. Наявність цих нерозчинних забруднювачів стічних вод обумовлені вмістом залишків сировини та напівфабрикатів, що в свою чергу не завдають великої шкоди для довкілля.

Виробничі стічні води забруднені шкідливими мікроорганізмами, які накопичуються на виробничому обладнанні, стінах та підлозі приміщення, тому їх миття обов'язково треба проводити вчасно, не допускаючи розкладу органічних сполук, що може призвести до розвитку та накопичення у місцях забруднення різних мікроорганізмів, що в свою чергу призводить до підвищення ступеню забруднення відпрацьованих вод.

Ще більшу небезпеку несуть за собою забруднені фекально-побутові стічні води підприємства, що можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, які поширюються через воду. Для запобігання розмноження

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

патогенних мікроорганізмів та знезараження проводять систематичну дезинфекцію побутових приміщень та санітарних вузлів підприємства.

При транспортуванні цукру утворюється органічний пил. Очищення повітря від пилу проводиться за допомогою методу фільтрації через рукавні фільтри, що має ефективність до 99%. До твердих відходів належать відпрацьовані матеріали та брак. Брак повторно використовується у виробництві. Деревні відходи та пакувальні матеріали відкладаються на спеціальних майданчиках, а потім вивозяться. Для запобігання забруднення ґрунтів проводиться своєчасний ретельний відбір та вивіз за межі підприємства рідких та твердих відходів виробничої діяльності підприємства. Спалювати їх забороняється.

Рівень забруднення атмосферного повітря на підприємстві становить менше 0,1 мг/м³ ГДК, при якій атмосферне повітря вважається майже чистим.

Отже, зона забруднення на підприємстві відсутня.

Озеленення заводу виконано згідно до норм. Зелені насадження спостерігаються по всьому периметру підприємства та за його межами.

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

12 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Дипломним проектом передбачено розроблення та затвердження на даному підприємстві інструкції з техніки безпеки. Керівник підприємства відповідає за ознайомлення робітників з правилами безпеки праці. Усі працівники проходять інструктаж та перевірку знань щодо питань з охорони праці та пожежної безпеки. Службою охорони праці на підприємстві керує інженер з охорони праці.

На підприємстві присутні шкідливі та небезпечні фактори:

- механічні фактори (шум та вібрація);
- термічні фактори (температура від нагрітих предметів та поверхонь);
- електричні фактори (наявність струмоведучих частин устаткування).

Підприємство забезпечує працівників спецодягом, проводить навчання та атестацію персоналу, що обслуговує об'єкти з підвищеною небезпекою.

Одним із факторів, що впливають на самопочуття працівників є надлишкове тепло, яке випромінюється від нагрітого обладнання і трубопроводів у середовище цеху. Для забезпечення сприятливих для роботиметеорологічних умов встановлюють вентиляційні витяжки. Тепловипромінююче обладнання покривають шаром ізоляції, а на робочих місцях біля нього встановлюють місцеву вентиляцію, для полегшення виробничих умов працівників.

Працівники повинні підтримувати чистоту підлоги та обладнання в зоні своїх робочих місць. В холодний період року для уникнення переохолоджень, працівникам, які виконують роботи на вулиці, видається теплий спецодяг.

Для продуктивної праці важливо підтримувати чистоту повітря у виробничому приміщенні. Для цього використовують такі заходи:

- встановлення на робочій ділянці місцевої вентиляції та опалення;
- застосування спецодягу.

Джерелом шуму в цеху, що проектується, є технологічне обладнання і системи витяжної вентиляції. Для зниження шуму та вібрацій передбачено такі заходи:

- масивний бетонний фундамент;
- шумопоглинаючі лаки;
- застосування звукоізолюючих кожухів для обладнання.
- використовувати віброізолюючі гнучкі вставки для з'єднання;
- використовувати прокладки під обладнання з матеріалів, що мають великий коефіцієнт внутрішнього тертя;
- використовувати кожухи із звукопоглинаючою обшивкою зсередини для звукоізоляції окремих вузлів.

Дипломним проектом передбачене природне, штучне та аварійне освітлення. Природне освітлення сприятливо діє на організм людини та

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

поліпшує умови її праці, зменшує стомлюваність. Штучне освітлення використовується за допомогою люмінесцентних ламп, а для охоронного освітлення за допомогою ламп розжарювання. Аварійне освітлення використовується для освітлення проходів для евакуації робітників з приміщень цеху при пожежах та в інших надзвичайних ситуаціях. На поточній лінії освітлення локалізоване.

Для запобігання травм на виробництві при експлуатації електроустановок передбачається заземлення всього стаціонарного електрообладнання. В цеху використовується механічне і електричне блокування, що забезпечує відключення електроживлення струмоведучих частин. Усі струмові елементи на виробництві надійно заземлені, незалежно від величини струму.

Для запобігання пожежи виробничих приміщеннях передбачені заходи щодо попередження вибухів, виникненню пожеж, засоби їх гасіння, сигналізація, живлення пожежного водопостачання, шляхи евакуації людей.

Отже, для створення безпечних умов праці для працівників на підприємстві виробничі приміщення мають необхідну площу, висоту, освітленість та вентиляцію. Сходи та площадки огорожені поручнями; усі частини обладнання, які рухаються, оснащені огороженнями; обладнання, що випромінює тепло - термоізовані. Усі струмові елементи на підприємстві заземлені. Між обладнанням побудовані проходи та проїзди, що забезпечує безпечне обслуговування і ремонт.

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

ВИСНОВКИ

Дипломним проектом розглянуто проект будівництва карамельного цеху з виробництва льодяникової та м'якої карамелі. З використанням ліній фірми СНОСОТЕСН та її партнерами італійською компанією Euromesta німецькою компанією Theegarten для виробництва жувальної карамелі і льодяникової карамелі з начинкою. Лінії забезпечать високу якість виробів, найменше використання праці та зменшать втрати на виробництві. А також дають можливість розширювати асортимент і нарощувати потужність підприємства.

Будування цеху у роботі запропонованому місті Хмельницький. Метою будівництва є задоволення громадських потреб в продукції, спеціалізація виробництва, надання робочих місць місцевому населенню, поява на ринку нової

В дипломному проекті пропонується виробляти таку карамель:

- жувальна карамель «Лакриця» ,
- жувальна карамель «Імбир з грейпфрутом» ,
- льодяникова карамель «Лакриця»,
- льодяникова карамель з начинкою «Журавлина з м'ятою».

Карамельний цех буде виробляти 26,3 т карамелі за добу більше 5 т загального обсягу продукції, це означає, що підприємство зможе забезпечити продукцією не тільки місто Хмельницький, але і близько розташовані міста та області, що зробить підприємство прибутковим.

Отже, проект карамельного цеху з виробництва льодяникової карамелі та карамелі з начинкою в місті Хмельницький є досить доцільним, оскільки пропонується побудувати цех з виробами спеціального призначення, тобто з новим асортиментом кондитерських виробів. Цим самим можливо розширити асортимент продукції та задовольнити попит населення.

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

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси — К.: НУХТ, 2015. — 632 с.
2. Технология карамели: / Г.О Магомедов, А.Я. Олейникова, И.В. Плотникова.- СПб.: ГИОРД, 2—8.-216.с
3. Зубченко Л.В. Технологии кондитерского производства/А.В. Зубченко, Воронеж. гос технолог. Акад.-Воронеж: ВГТФ, 2001.-430с.
4. Олейникова, А.о. Практикум по технологи кондитерских изделий/А.Я.Олейникова, Г.О Магомедов, Т.Н. Мирошникова.- СПб.: ГИОРД, 2005.- 480с.
5. Зубченко, А.В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий: учебник/А.В.Зубченко, Воронеж.гос.технолог.акад.-Воронеж:ВГТА, 2001.-389с
6. А.С.2103884СССр МКИ А 236G3/00. Способ производства карамели/ В.В. Виноградов, М.Е.Ткемелашвили, А.С. Овчинникова.- 10.02.98, бюл.№4
7. Рецептуры на карамель.-Москва.: «Пищевая промышленность» 1970.-605с.
8. Магомедов, Г.О. Новый способ производства карамели «мягкой»/ Г.О. Магомедов, А.Я. Олейникова, И.В. Плотникова.// Кондитерское производство, 2002.-№4.-с6-7
9. Патент 2154387 РФ, МКИА23G3/00. Способ получения карамели/ Г.О. Магомедов, Г.П Мальцев, А.Я. Олейникова, И.В. Плотникова.-опубл.20.08.00, бюл.№23
10. Парфененко, В.В. Производство кондитерських изделий с использованием нетрадиционного сырья/В.В. Парфененко, М.Б.Эйнегор, В.Н.Никифорова.-М.:Агропромиздат, 1986.-207с.
- 11.Магомедов, Г.О. «Жевательная» карамель повышенной биологической ценности/Г.О. Магомедов, А.Я Олейникова, И.В. Плотникова//Конд.произв., 2003.-№3.-с46..49.
- 12.Посібник від виробника до обладнання Chocotech , Sollih, Euromes, 2022, с 15-19.

						Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		