

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

*За спеціальністю
181 «Харчові технології»
Освітня програма:
«Виробництво хліба,
кондитерських
макаронних виробів та
харчових концентратів»
Група 4ТХ-147*

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

студента технологічного відділення

заочної форми навчання

***Медушевської
Ганни Сергіївни***

м. Одеса

2022 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Дата видачі завдання
«18» лютого 2022 р.
Дата закінчення роботи
«30» червня 2022 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Заст. директора
коледжу з НВР

_____ *Беркань І.В.*

ЗАВДАННЯ
на дипломний проект

Студента Медушевської Ганни Сергіївни

Спеціальність 181 Відділення технологічне Група 4ТХ-147

Тема дипломного проекту: Запровадження виробництва льодяникової карамелі «Театральна» та карамелі з вершково-помадною начинкою «Травнева» з застосуванням потоково-механізованих ліній в карамельному цеху.

Затверджена наказом по коледжу № 306-А2-ОД від 30.12.2021 р.

- 1. Вихідні дані до проекту: Уніфіковані рецептури, виробнича потужність ліній, стандарти на сировину та готові вироби*
- 2. Зміст і порядок розробки дипломного проекту:*

А. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Вступ

- 1. Характеристика об'єкту завдання*
- 2. Технологічна частина*
- 3. Розрахункова частина*
- 4. Економічна частина*
- 5. Заходи з охорони праці*
- 6. Результативна частина*
- 7. Перелік використаної літератури*

Б. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

- 1. Технологічна схема*
- 2. Технологічна схема*
- 3. План цеху*
- 4. Розрізи*

Графік виконання дипломного проекту

<i>Зміст</i>	<i>Дата виконання</i>
<i>Загальна частина</i>	<i>18.05.2022</i>
<i>Технологічна частина</i>	<i>23.05.2022</i>
<i>Обрахункова частина</i>	<i>26.05.2022</i>
<i>Економічна частина</i>	<i>27.05.2022</i>
<i>Технологічна схема</i>	<i>30.05.2022</i>
<i>План цеху, розрізи</i>	<i>07.06.2022</i>
<i>Попередній захист</i>	<i>15.06.2022</i>
<i>Захист дипломного проекту</i>	<i>27.06.2022</i>

Завдання розглянуто і затверджено на засіданні циклової комісії

Протокол № 4 від «09» листопада 2021р.

Голова циклової комісії _____ (Ільчишина Н.М.)

Попередній захист проведений, зауваження враховані.

Керівник проекту _____ (Барбінова Н.І.)

Старший консультант _____ (Ільчишина Н.М.)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Спеціальність 181
Група 4ТХ-147

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ НА ТЕМУ: *Запровадження виробництва льодяникової карамелі «Театральна» та карамелі з вершково- помадною начинкою «Травнева» з застосуванням потоково-механізованих ліній в карамельному цеху.*

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на _____ сторінках та графічного матеріалу на _____ аркушах.

Дипломник _____ (Медушевська Г.С.)

Керівник проекту _____ (Барбінова Н.І.)

Консультанти:

З економічної частини _____ (Шимко О.В.)

З охорони праці _____ (Ільчишина Н.М.)

Нормоконтроль _____ (Петрашова В.І.)

До захисту допущений:

Голова циклової комісії _____ (Ільчишина Н.М.)

Завідувач відділенням _____ (Молла В.П.)

Захист «_____» _____ 2022 р. Протокол № _____

Оцінка ДКК _____

Секретар ДКК _____

Зміст

	стор.
Вступ	5
1 Характеристика об'єкта завдання	8
2 Технологічна частина	
2.1 Характеристика сировини	10
2.2 Обґрунтування вибору та опис технологічних схем	16
3 Розрахункова частина	
3.1 Розрахункові дані до проекту	20
3.2 Розрахунок виробничої потужності ліній	24
3.3 Розрахунок витрати сировини	26
3.4 Розрахунок витрати напівфабрикатів	27
3.5 Підбір і розрахунок обладнання	31
3.6 Розрахунок виробничих рецептур	36
3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів	37
4 Економічна частина	41
5 Заходи з охорони праці	53
6 Результативна частина	57
Перелік літератури	58

ВСТУП

Кондитерські вироби є групою харчових продуктів широкого асортименту, які значно відрізняються між собою за складом і споживчими властивостями. Безперечною перевагою кондитерських товарів є високий спупінь механізації та автоматизації технологічних процесів ,що дозволяє організувати поточно-механізоване виробництво й отримати готові вироби в дрібній штучній упаковці, яка забезпечує задані споживчі, медико-біологічні та санітарно-гігієнічні показники. Крім того, штучна упаковка надає виробам особливої привабливості.

Кондитерські вироби є значною частиною раціону харчування людини. Вони користуються сталим попитом, насамперед, завдяки вишуканим смаковим властивостям. Значення кондитерських виробів у харчуванні зумовлено високою енергетичною цінністю, яка забезпечується значним вмістом цукрів, а в деяких виробих і жирів. Біологічна цінність кондитерських виробів обмежена. Вироби, що містять какао-продукти, мають тонізуючі властивості завдяки присутності теоброміну, який збуджує центральну нервову систему, тобто знімає втоми і підвищує працездатність, порівняно з кофеїном в більш м'якій формі, тому що він менш розчинний. Враховуючи значну калорійність кондитерських виробів, фізіологічна норма їх споживання обмежується до 14,5-15,0 кг на рік.

Сьогодні серйозною проблемою в харчуванні населення економічно розвинутих країн став дефіцит мікронутрієнтів, що пов'язано з різким зниженням енерговитрат і зміною раціону харчування, який не забезпечує еволюційно сформованих фізіологічних потреб у цілому ряді незамінних харчових речовин. Ця проблема існує в Україні. Особливу занепокоєність викликає дефіцит мікронутрієнтів у дитячому харчуванні.

Ефективним способом ліквідації дефіциту мікронутрієнтів є збагачення ними харчових продуктів масового споживання до рівня, що відповідає фізіологічним потребам людини. Кондитерські вироби є зручним об'єктом для збагачення. До того ж сировина, що використовується в цій галузі, містить

					ТХ 147.04 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		5

незначну кількість мінеральних речовин і вітамінів, які в процесі технологічної обробки руйнуються.

У цьому зв'язку збагачення кондитерських виробів не тільки доцільне, але й необхідне.

Кондитерські вироби – це харчові продукти, для виготовлення яких використовується близько 200 видів різноманітної сировини. Основною з яких являється цукор. В основному це солодкі вироби, що відрізняються солодким смаком, ароматом, гарним зовнішнім виглядом і високою харчовою цінністю. Їх енергетична цінність складає 1200 – 2500 кДж на 100 г продукту.

Кондитерські вироби тривалий час можуть зберігати високу якість, тому їх використовують для харчування в походах, екскурсіях, для харчування спортсменів і т. п. Дієтичні та лікувальні сорти кондитерських виробів відрізняються від звичайних за своїм хімічним складом. У кондитерських виробах, призначених для хворих на цукровий діабет, цукристі речовини замінюються сорбітом або ксилітом. Для хворих на недокрів'я у вироби вводиться гематоген – джерело заліза і повноцінного білка. Для хворих зобною хворобою і для профілактичного харчування людей похилого віку- морська капуста – джерело йоду, альгінової кислоти, мікроелементів. З кондитерських виробів, призначених для дітей, виключається кава, а кількість какао доводиться до можливого мінімуму. Лікувально-профілактичні вироби включають евкаліптову, анісову, ментолову олію, ментол, які заспокійливо діють при кашлі і неврологічній хворобі, поліпшують виділення мокротиння. Частина лікувально-профілактичних виробів включає значну частку пектину, який застосовується для профілактики хронічних інтоксикацій важкими металами. Пектин зв'язує іони свинцю, ртуті, марганцю, кобальту та інших металів.

Значний вміст легкозасвоюваних вуглеводів, відмінні смакові якості і висока енергетична цінність зумовили широке використання кондитерських виробів у харчуванні, у т. ч. дитячому. Однак необхідно мати на увазі, що зловживання кондитерськими виробами веде до розвитку ожиріння. При

					ТХ 147.04 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		6

недостатньому фізичному навантаженні, малорухомому способі життя, а також при захворюваннях печінки, жовчного міхура та жовчних шляхів, панкреатиті, атеросклерозі, цукровому діабеті та інших ендокринних захворюваннях, що супроводжуються порушенням жирового обміну, споживання кондитерських виробів необхідно обмежити. Багато кондитерських виробів, особливо призначених для дітей, спеціально вітамінізують, додаючи шипшину, чорну смородину, морквяний сік, вітамінні препарати.

Більшість підприємств галузі з розвитком та впровадженням нових технологій ставлять перед собою все нові завдання, частина із яких вже успішно вирішена. Робітники кондитерської галузі доказали своє вміння успішно конкурувати в умовах вільного ринку серед інших відомих світових компаній.

					ТХ 147.04 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		7

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ЗАВДАННЯ

Карамель льодяникова «Театральна», загорнута. Має форму подовжено-овальну. Виготовляється на штампуючій машині. Нетянута, забарвлена. В 1 кг міститься не менше 140 штук загорнутої карамелі. Вологість 1,5%(+1%;-0,5%).

Карамель «Травнева», загорнута. Форма подовжено-овальна. Начинка вершково-помадна. Оболонка тянута, незабарвлена. В 1 кг міститься не менше 110 штук загорнутої карамелі. Вологість 6,6% (+1,7%;-1%).

По органолептичним показникам карамель повинна відповідати наступним вимогам. Колір притаманий даному найменуванню карамелі, рівномірний, достатньо виражений. Смак і аромат характерні для даного найменування карамелі, ясно виражені, без сторонніх присмаків і запахів. Начинка не повинна мати підгорілого смаку. Форма повинна бути притаманна найменуванню карамелі, без деформацій, перекосів шва. Поверхня – суха, без тріщин, вкраплень. Відкритих швів та слідів начинки на поверхні не допускається.

За фізико – хімічними показниками карамель «Театральна» та «Травнева» повинні відповідати вимогам, що представлені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 Фізико-хімічні показники якості

Найменування показника	Норма	
	Карамель «Театральна»	Карамель «Травнева»
1	2	3
Вологість карамельної маси, в %, не більше	3,0	3,0
Вологість начинки, в %, не більше	-	84,0
Вміст редукуючи речовин, в %, не більше	20,0	20,0

Продовження таблиці 1.1 Фізико-хімічні показники якості

1	2	3
Кількість начинки, до ваги готової продукції, в %, не менше	-	33,5
Вміст вільної сернистої кислоти в перерахунку на SO ₂ , в мг на кг	20,0	20,0
Вміст золи, нерозчиненої в 10% - вий соляній кислоті, в %, не більше	0,2	0,2
Вміст миш'яку, солей свинцю, цинку	Не допускається	Не допускається
Вміст солей міді на 1 кг цукерок в мг, не більше	12,0	12,0
Вміст миш'яку в 1 кг карамелі в мг, не більше	1,0	1,0

Розчин кислоти 2% - вий не повинен мати запаху і повинен бути прозорим. Лимонну кислоту зберігають в закритих складах на дерев'яних стелажах при відносній вологості повітря не вище 70 %.

Есенції представляють собою спиртові або водно-спиртові розчини різних ароматичних речовин, або їх сумішей.

Вони представляють собою однорідні прозорі безкольорові рідини, або можуть мати колір, відповідний даній есенції: для цитрусової – жовто-помаранчевий; для ананасної – світло-жовтий; для полуничної – червоний та інше. Їх запах повинен відповідати контрольному зразку відповідної есенції без сторонніх запахів.

В залежності від сили аромату есенції підрозділяють на одно-, двох-, або чотирьох кратні. В есенціях регламентується міцність спирту – розчинника та вміст композиції духмяних речовин.

Есенції поступають на кондитерські фабрики в скляних бутелях місткістю

до 25 л., які розміщені в ящиках або корзинах.

Есенції слід зберігати в закритих, затемнених складах при температурі до 25 °С. Склади повинні добре вентилуватися.

Патока представляє собою продукт неповного гідролізу крохмалю. Це солодка, густа, дуже в'язка, прозора і майже без кольору рідина. Патока має злегка солодкуватий присмак, без сторонніх присмаків і запахів. Вона застосовується як антикристалізатор. Патока має кислу реакцію за рахунок вмісту кислих солей фосфорної кислоти. Кислотність для вищого гатунку не більше 25 градусів, а для першого – не вище 27 градусів. Згідно за стандартом патоку виготовляють 3-х видів з різною ступінню зацукрування : карамельна низько оцукрена, карамельна та глюкозна високо оцукрена. Карамельна патока виготовляється двох гатунків : вищого та першого. В патоці регулюється зольність, прозорість, температура карамельної проби, колір. Вологість патоки становить 18-22%.

					ТХ 147.04 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		11

Зберігають патоку в спеціальних сталевих ємностях при температурі повітря 12-14 °С.

Вершкове масло представляє собою тверду емульсію, яка складається із двох фаз-жирової(молочний жир) і водно-білкової, його отримують шляхом збивання вершків.

Згідно стандарту масло коров'яче підрозділяють на п'ять видів : несолене, солене з додаванням солі, вологодське, любительське та пряжене. Несолене і солене підрозділяють на солодковершкове та кисловершкове. Вміст води повинен бути не вище 16%, а жиру – не менше 82,5% для несоленого та 81,5% для соленого. Крім того виготовляють масло з наповнювачами: шоколадне- з какао-порошком, цукром і ваніліном, медове – з натуральним медом, фруктове – з соком або потертими ягодами та фруктами. Таке масло може містити від 52 до 76% жиру і води – 12-18%.

До масла коров'ячого пред'являють наступні вимоги. Смак і запах – чисті, без сторонніх присмаків і запахів. Колір – від білого до світло-жовтого, однорідний по всій масі масла. Консистенція – при температурі 10-12 °С щільна, однорідна. Поверхня на розрізі – суха. Допускається наявність крапель вологи для усіх видів масла, крім вологодського. Масло вершкове слід зберігати при температурі не вище 12 °С.

Молоко згущене з цукром готується шляхом уварювання під вакуумом пастеризованого молока з додаванням цукрового сиропу. Молоко згущене без цукру після уварювання під вакуумом гомонізують, а після герметичного пакування – стерилізують. Якість молока згущеного з цукром повинна відповідати наступним вимогам : смак і запах – солодкі, чисті з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів, а для стерилізованого без цукру – характерний солодкуватосолонуватий притаманний топленому молоку, без стороннього присмаку і запаху. Колір – білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі. У знежиреного молока допускається синюватий або буруватий відтінок.

					ТХ 147.04 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		12

Консистенція однорідна по всій масі. Для згущеного з цукром допускається мучнистість і незначний осад лактози.

Масова частка сухих речовин для згущеного молока з цукром не менше 73,5 %, для нежирного 70,0%, а для молока згущеного без цукру - не менше 25,5%. Масова частка цукру не менше: відповідно 43,5% для цільного та 44,0% для нежирного.

Молоко згущене зберігають при температурі 0-10 град. та вологості повітря не вище 85%, а для нежирного – не вище 75%. Перед використанням молоко проціджують через сито з діаметром отворів 1 мм для видалення сторонніх домішок.

Етиловий спирт – прозора безкольорова рідина, молекулярна маса 46,07; температура кипіння 78,3 град.; температура замерзання –117,3 град.; відносна щільність – 1,3614.

Спирт отримують шляхом спиртового бродіння (із картоплі, меласи, кукурудзи та інших зернових). Його використовують при виготовленні різних кондитерських виробів для надання їм характерного аромату спирту.

Виготовляють спирт ректифікований та ректифікований вищої очистки. Міцність спирту відповідно становить – 95,5% та 96,2%. У спирті також контролюють : пробу на чистоту сірчаною кислотою, вміст фурфуролу, альдегідів, сивушного масла, ефірів.

Зберігають спирт в сухих, добре вентильованих приміщеннях, не на світлі, в ящиках при відносній вологості повітря 70-75 % та температурі 14-16 град.

Вода. Запах і смак при температурі води 20-60 град не більше 2 балів. Кольоровість за шкалою не більше 20 град. Каламутність за шкалою не більше 1,5 мг/л. Загальна жорсткість не більше 7 мг-екв/л., санітарна придатність води для харчових цілей характеризується ступенем обсіменіння її мікроорганізмами, зокрема кишковою паличкою. Стандартом передбачено, що кількість колоній після 24-годинного вирощування при температурі 37 град , повинна бути не більше 100. Кількість кишкової палички на 1 л води (колі-

					ТХ 147.04 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		13

індекс) – не більше 3, кількість мл води, на яку припадає одна кишкова паличка (колі-титр) -- не менш 300.

Кокосове масло отримують шляхом пресування плодів кокосової пальми. При кімнатній температурі воно має мажучу консистенцію, близько до консистенції вершкового масла. Відносна щільність масла при температурі 15⁰С – 0,925-0,926, температура застигання 14-25⁰С, температура плавлення 20-28⁰С. Згідно з ДСТУ до кокосового масла пред'являють наступні вимоги: смак і запах властивий кокосовому маслу, без сторонніх присмаків і запахів, колір при температурі 15⁰С білий з жовтуватим відтінком, при температурі 40⁰С – прозора рідина. Консистенція при температурі 15-20⁰С м'яка, мажуча.

Зберігають кокосове масло при температурі не вище 10-12⁰С у складі швидкопсуваючої сировини.

Віск – жироподібна речовина тваринного або рослинного походження, яка складається із складних естерів вищих жирних кислот і високомолекулярних спиртів. В кондитерському виробництві використовують віск бджолинний, або спермацет, які входять до складу гляncю. Бджолинний віск – тверде тіло з зернистим зломом білого або жовтого кольору, зі своєрідним медовим запахом. В залежності від способів переробки розрізняють наступні групи воску: збірні пасичні, пресовані, екстракційні. Спермацет – віск тваринного походження. Його отримують із жиру, що знаходиться у верхній частині голови кита – кашалота. До складу спермацету входять складні естери, насичені жирних кислот на 98%. Спермацет представляє собою тверде тіло, майже прозоре зі своєрідним перламутровим блиском та слабим запахом.

Парафін – представляє собою суміш насичених вуглеводородів. Його отримують із нафти, або із продуктів сухої перегонки бурого вугілля, горючих сланців, із кам'яно-вугільного та торф'яного дьогтю. Харчовий очищений парафін – тверда, крихка, кристалічна маса, безкольорова або біла, злегка прозора, жирна на дотик, без смаку і запаху. Для харчової

					ТХ 147.04 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		14

промисловості використовується тільки високоочищений (марка А і Б) та медичний парафін. Показники якості парафіну: в ньому не повинні міститися водорозчинні кислоти, луги, вода та механічні домішки; вміст масла не більше 0,6% (А), 0,9% (Б та медичний). В харчовому парафіні повинен бути відсутній 3-4 бензопирен, який має канцерогенну дію.

Парафін пакують в дерев'яні, паперові литі бочки, ящики, мішки.

Тальк – це мінерал. Він має білий, зеленуватий або жовтуватий колір. В кондитерському виробництві використовують тальк марки А особливої чистоти, що має додаткову маркіровку «харчовий». Тальк марки А повинен мати гарантовану високу білизну; першого сорту – білизна не менше 80%; другого сорту – не менше 70%. Вологість тальку меленого марки А не більше 0,5%. Для кондитерського виробництва тальк повинен бути тонкопомелений. В тальку марки А вміст домішок заліза, марганцю, нікелю, кальцію не нормується, але їх повинно бути дуже мало. Вміст миш'яку допускається не більше 0,0014%.

Тальк мелений пакують у льняно-кенафні мішки масою до 80 кг, або паперові багатошарові пакети до 40 кг.

					ТХ 147.04 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		15

2.2 Обґрунтування вибору і опис технологічних схем

Темою дипломного проекту передбачено «Запровадження виробництва льодяникової карамелі «Театральна» та карамелі з вершково-помадною начинкою «Травнева» з застосуванням потоково-механізованих ліній в карамельному цеху». Виробництво карамелі потоково-механізованим способом має ряд переваг: значно піднімається продуктивність праці, знижується частка ручної праці, тому що майже всі процеси механізовані та автоматизовані; покращуються санітарні умови цеху, знижуються втрати сировини, тощо.

Сировина, передбачена рецептурою, підлягає зберіганню та підготовці перед виробництвом. Безтарно зберігається цукор-пісок, молоко згущене і патока. Інша сировина зберігається тарно у відповідних складах.

Цукор-пісок на виробництво доставляється у мішках, а зберігається безтарно у бункерах. Із мішків його зсипають у прийомну воронку 1, яка має металеву сітку для утримання великих злежаних шматків цукру та сторонніх предметів. Норією 2 цукор-пісок подають у сушилку 3, де його підсушують при температурі 50-60 °С до вологості 0,04 % для покращення сипучості та попередження його злежування. Відпрацьоване повітря через фільтри 4 видаляється в атмосферу, а цукор зсипається у бункер ХЕ-233 5, де він зберігається до 10 діб. Перед використанням цукор просіюють у просіювачі А1-ХКМ 6 для видалення сторонніх домішок та пропускають через магніти, щоб утримати феромагнітні домішки. Потім спіральним транспортером 7 цукор загрузають у виробничий бункер 8.

Патока поступає у залізно-дорожніх цистернах, а зберігається безтарно у ємності несерійної марки 9. Перед використанням патоку підігрівають до температури 45⁰С з метою зниження її в'язкості та покращення транспортування. Також патоку проціджують через сито з діаметром отворів 3мм з метою видалення сторонніх домішок. Перед подачею у виробництво патоку закачують у ємність на тензодатчиках 10, зважують і направляють на виробництво.

					ТХ 147.04 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		16

Молоко згущене зберігається у ємностях ТУМ-1200 12. Потім насосом 10 подіється у ємність на терезах 13. Перед використанням молоко проціджують через сито з діаметром отворів 2 мм для видалення сторонніх домішок.

Масло вершкове зберігається тарно у холодильниках. На технологічному столі 14 масло звільняють від упаковки та подають у жиротопку Х-15Д 15. Розтоплене масло насосом 10 подають у збірну ємність 16, де його проціджують через отвори сита діаметром 2-2,5 мм для видалення сторонніх домішок.

Кислоту лимонну перед використанням просіюють, а есенцію та спирт проціджують через шовкове сито з отворами 0,5 мм. для утримання сторонніх домішок, а потім подають у виробництво.

Виробництво помадної і вершкової начинки проводиться наступним чином. У змішувач безперервної дії 20 з витратних ємностей 17 плунжерними насосами-дозаторами 18 подають патоку, молоко згущене та розтоплене вершкове масло. Цукор-пісок загрузають дозатором стрічкового типу 19. Рецептурну суміш підігривають, перемішують і безперервно подають у змішувач варочну колонку 33-А 21. Сироп уварюється 2,5-3 хвилини під тиском 0,6 мПа до вмісту сухих речовин 87-88%. Готовий сироп надходить у паровідділювач 22, де з нього видаляється вторинна пара. Потім сироп стікає у помадозбивальну машину ШАЕ 23, яка має охолоджуючу сорочку та шнек.проходячі через секції машини, сироп інтенсивно збивається, охолоджується. Температура сиропу на виході із помадозбивальної машини 65-70⁰С. Потім насосом 10 помаду закачують у темпермашину МТМ-100 24. Сюди ж із дозаторів смакових і ароматичних речовин 25 дозують спирт та ірисову есенцію. Вологість начинки 10%, температура 60-65⁰С. насосом 10 начинку подають до начинконаповнювача .

Виробництво карамелі «Театральна» проводиться на потоково-механізованій лінії. Але спочатку готується карамельний сироп у сироповарочній станції ШСА-1. У змішувач-розчинник 28 зі збірних ємностей

					ТХ 147.04 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		17

26 плунжерними насосами-дозаторами 18 закачується патока, підігріта до 50⁰С і вода з температурою 60⁰С. Цукор загрузають дозатором цукру 27. Рецептурна суміш сиропу має вміст сухих речовин 80%. Безперервно вона закачується насосом-дозатором 18 у ЗВК-33А 21. Сироп уварюється протягом 90 сек до вмісту сухих речовин 84-86% під тиском 0,4 мПа. Готовий сироп надходить у паровідділювач 22 для видалення вторинної пари, а потім збирається у збірник сиропу 29.

Для отримання карамельної маси карамельний сироп зі збірника сиропу насосом-дозатором 18 закачується у ЗВК-33А 21, де він уварюється до вмісту сухих речовин 98,5%, а потім надходить у паровідділювач 22. Тут температура карамельної маси знижується, видаляється вторинна пара і кожні 2-3 хв вигружається у прийомну воронку охолоджуючу машину НОМ-2 30. Сюди ж із дозатора смакових і ароматичних речовин 25 подається м'ятна, лимонна, грушева есенції та лимонна кислота. Карамельна маса охолоджується до температури 88-92⁰С, а потім поступає до проминального транспортера 31. Проминають карамельну масу з метою рівномірного розподілення в ній есенцій. По транспортеру 32 карамельна маса поступає до карамелеобкаточної машини КПМ 33, де з неї формують карамельний батон у вигляді скісного конусу. Потім карамельний батон надходить до джутовитягувача ТМ-1 34, який колибує карамельний джут потрібного діаметра. Формують карамель на карамелештампуючій машині Ш-3 35. У вигляді безперервного ланцюжка карамель поступає на транспортер попереднього охолодження 36, де вона охолоджується у приміщенні цеху до температури 60⁰С, а потім надходить у охолоджуючий агрегат АОК-2 37 для охолодження до температури 35-40⁰С. Після охолодження карамель подаючим транспортером 38 поступає на загортку до загорткових автоматів ЕУ-3 39. Загорнута карамель по відводному транспортеру 40 та скребковому 41 надходить на зважування і пакування до автовагів ГОМ-2 42. Оклеюють та обандеролюють гофровані коробки на машині ОМ 43. По стрічковому транспортеру 44 гофровані коробки поступають у склад готової продукції.

					ТХ 147.04 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		18

Карамель «Травнева» готується наступним чином. Спочатку готують карамельльну масу. Насосом-дозатором 18 карамельний сироп закачують у ЗВК- 33А 21, де карамельну масу уварюють при температурі 115-120⁰С до вмісту сухих речовин 98%. Після уварювання карамельну масу подають у паровідділювач 22, де з неї видаляється вторинна пара. Із випарної камери паровідділювача кожні 2-3 хв карамельна маса подається на охолодження до охолоджуючої машина НОМ-2 30. Сюди ж із дозатора смакових і ароматичних речовин 25 подається есенція ірисова. Охолоджують карамельну масу на полому валу, в середину якого подають охолоджену воду. Тривалість охолодження карамелі 20-25 сек. На проминальному транспортері 31 есенція рівномірно розподіляється в масі, а потім по транспортеру 32 подається до карамелеобкаточної машини КПМ 33, яка має начинконаповнювач 46. У карамельний батон через начинконаповнювач 46 по трубопроводу подається помадно-вершкова начинка. Батон з начинкою надходить до джутовитягувача ТМ-1 34, який колібрує джут потрібного діаметра. Формують карамель на карамелештампуюій машині Ш-3 35. Потім карамель охолоджується спочатку на транспортері попереднього охолодження 36 до температури 60⁰С, а потім у охолоджуючому агрегаті АОК-2 37 до температури 40⁰С. Після охолодження карамель безперервно поступає по загрузочному вібрлотку 47 у першу секцію барабану, що крутиться, в яку одночасно із дозатора 52 подається цукровий сироп з вологістю 17-19% і температурою біля 100⁰С. При переміщенні карамелі у другу секцію барабану на неї наноситься глянecь з температурою 65-70⁰С. при переході карамелі із другої секції в третю для її підсушування в середину барабана подається повітря від колорифера з температурою 30-40⁰С і вологістю 60-65%. В цій же секції протягом 4-5 хвилин глянцована карамель обробляється тальком. Потім карамель безперервно вигружається через розгрузочний лоток 49. Потім скребковим транспортером 41 карамель подають на фасування до автомату ДА-2РС 50, який фасує карамель у целофанові пакети по 0,2 кг.

					ТХ 147.04 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		19

На виробничому столі 51 пакети укладають у гофрокороби по 5 кг.
На машині ОМ 43 гофрокороби оклеюють та обандероллюють. По стрічковому транспортеру 44 гофровані короби поступають у склад готової продукції.

					ТХ 147.04 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		20

3 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

3.1 Розрахункові дані до проекту

Таблиця 3.1 Уніфікована рецептура на карамель «Театральна»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на завантаження		на 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6

Рецептура карамелі

Карамельна маса	98,5	-	-	997,07	982,11
Есенція м'ятна	-	-	-	1,99	-
Есенція грушева	-	-	-	1,99	-
Кислота лимонна	98,0	-	-	5,91	5,79
Разом:	-	-	-	1006,96	987,90
Вихід:	98,5	-	-	1000,0	985,0

Рецептура карамельної маси

На 997,07 кг

Цукор-пісок	99,85	715,84	714,77	713,73	712,67
Патока	78,0	357,92	279,18	356,87	278,36
Разом:	-	1073,76	993,95	1070,61	991,03
Вихід:	98,5	1000,0	985,0	997,07	982,11

Вологість 1,5% (+1 %; -0,5%)

										Арк.
										21
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата	ТХ 147.04 003.00 ДП ПЗ					

Продовження таблиці 3.1 Уніфікована рецептура на карамель
«Театральна»

1	2	3	4	5	6
ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА					
Цукор-пісок	99,85	713,74	712,67	717,99	716,91
Патока	78,0	356,87	278,36	359,0	280,02
Есенція м'ятна	-	1,99	-	2,0	-
Есенція грушева	-	1,99	-	2,0	-
Кислота лимонна	98,0	5,91	5,79	5,94	5,82
Разом:	-	1080,50	996,82	1086,93	1002,75
Вихід:	98,5	1000,0	985,0	1000,0	985,0

Таблиця 3.2 Уніфікована рецептура на карамель «Травнева»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на завантаження		на 1 т. готової продукції	
		В натурі	В сухих речовин ах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6

Рецептура глянцевої карамелі

Карамель без глянца	96,39	-	-	993,70	957,83
Цукор для поливочного сиропу	99,85	-	-	8,0	7,99
Глянець	100,0	-	-	0,80	0,80
Тальк	100,0	-	-	0,50	0,50
Разом:	-	-	-	1003,00	967,12
Вихід:	96,42	-	-	1000,0	964,2

Продовження таблиці 3.2 Уніфікована рецептура на карамель «Травнева»

1	2	3	4	5	6
Разом:	-	1058,77	913,71	211,75	182,74
Вихід:	90,0	1000,0	900,0	200,0	180,0

Вологість 10,0% (+3,0%; -1,0%)

Рецептура глянца

На 0,8 кг

Віск	100,0	252,52	252,52	0,2	0,2
Парафін	100,0	252,53	252,53	0,2	0,2
Масло кокосове	100,0	505,05	505,05	0,4	0,4
Разом:	-	1010,10	1010,10	0,8	0,8
Вихід:	100,0	1000,0	1000,0	0,8	0,8

ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА

Цукор-пісок	99,85	674,53	673,52	675,69	674,68
Патока	78,0	294,60	229,79	295,11	230,19
Молоко згущене	74,0	81,64	60,41	81,77	60,51
Масло вершкове	84,0	17,69	14,86	17,73	14,89
Спирт	-	2,01	-	2,01	-
Есенція ірисова	-	1,99	-	2,0	-
Віск	100,0	0,20	0,20	0,20	0,20
Парафін	100,0	0,20	0,20	0,20	0,20
Масло кокосове	100,0	0,40	0,40	0,40	0,40
Тальк	100,0	0,50	0,50	0,50	0,50
Разом:	-	1073,76	979,88	1075,61	981,57
Вихід:	96,42	1000,0	964,2	1000,0	964,2

3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії

										Арк.
										24
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата						

ТХ 147.04 003.00 ДП ПЗ

Розрахунок виробничої потужності лінії визначається за продуктивністю основного обладнання – формуючої машини.

Продуктивність карамелештампуючої машини розраховується за формулою:

$$P_{\text{ч}} = 60 * v * c * K/m * \text{ш} \quad (3.1)$$

Таблиця 3.3 Виробнича потужність лінії

Найменування показників	Вихідні дані	
	Умовні позначення	Карамель «Театральна»
Лінійна швидкість формуючих ланцюгів, м/хв	V	70
Коефіцієнт використання машини	C	0,92
Коефіцієнт, що враховує відходи	K	0,96
Кількість карамелі в 1 кг, шт	m	140
Шаг формуючих ланцюгів, м	ш	0,038
Виробнича потужність лінії по незагорнутій карамелі, кг	P _{год}	697,26
	P _{зм}	5229,47
Загортка	5%	
Потужність лінії по загорнутій продукції, кг	P _{зм}	5490,94

Найменування продукції	Виробіток					
	у зміну		у добу		у рік	
	незаг.	загорн.	незаг.	загорн.	незаг.	загорн.
Карамель «Театральна»	5,2	5,5	10,4	11,0	2568,8	2717,0
Карамель «Травнева»	4,0	-	8,0	-	1976,0	-
Разом:	9,2	5,5	18,4	11,0	4544,8	2717,0

3.3 Розрахунок витрати сировини

Таблиця 3.6 Витрата сировини

У кілограмах

Найменування сировини	Карамель «Театральна»		Карамель «Травнева»		Всього	
	на 1 т	у зміну	на 1 т	у зміну	у зміну	у добу
1	2	3	4	5	6	7
Цукор-пісок	717,99	3733,55	675,69	2702,76	6436,31	12872,62
Патока	359,0	1866,8	295,11	1180,44	3047,24	6094,48
Есенція	4,0	20,8	2,0	8,0	28,8	57,6
Молоко згущене			81,77	327,88	327,88	654,16
Масло вершкове			17,73	70,92	70,92	141,84
Спирт			2,01	8,04	8,04	16,08
Віск			0,20	0,8	0,8	1,6
Парафін			0,20	0,8	0,8	1,6
Масло кокосове			0,40	1,6	1,6	3,2
Тальк			0,50	2,0	2,0	4,0
Кислота лимонна	5,94	30,89			30,89	61,78

3.4 Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва

До напівфабрикатів власного виробництва для карамелі «Театральна» відносяться: карамельний сироп, карамельна маса. Для карамелі «Травнева» - карамельний сироп, карамельна маса, начинка, помадний сироп.

Знаючи витрату напівфабрикатів власного виробництва, визначаємо їхню витрату у зміну, на добу, виконуємо розрахунок обладнання для їхнього виробництва, підготовки, зберігання. Кількість основних напівфабрикатів на 1 т. готової продукції визначаємо за даними уніфікованої рецептури, кількість інших необхідно розрахувати.

Карамель «Театральна»

Визначаємо кількість карамельної маси без добавок M , кг:

$$M = 997,07 - (5,91 + 1,99 + 1,99) = 987,18 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість карамельного сиропу, M_1 , % за рівнянням балансу сухих речовин:

$$M_1 C_1 = M_2 C_2 \quad (3.2)$$

де M_1 – маса напівфабрикату до обробки, кг;

M_2 – маса напівфабрикату після обробки, кг;

C_1 – вміст сухих речовин у напівфабрикаті до обробки, %;

C_2 – вміст сухих речовин у напівфабрикаті після обробки, %.

$$M_1 = \frac{987,18 * 98,5}{85} = 1143,97 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість рецептурної суміші сиропу M_1 , кг по формулі (3.2) :

$$M_1 = \frac{1143,97 * 85}{80} = 1215,476 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води у рецептурній суміші сиропу M_v , кг:

					ТХ 147.04 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата		

$$M_B = 1215,47 - (713,74 + 356,87) = 144,86 \text{ кг}$$

Карамель «Травнева»

Визначаємо кількість карамельної маси без добавок M , кг:

$$M = 796,68 - 1,59 = 795,09 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість карамельного сиропу, M_1 , кг по формулі (3.2) :

$$M_1 = \frac{795,09 * 98}{85} = 916,69 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість рецептурної суміші сиропу M_1 , кг по формулі (3.2) :

$$M_1 = \frac{916,69 * 85}{80} = 973,98 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води у рецептурній суміші сиропу M_B , кг:

$$M_B = 973,98 - (567,41 + 283,71) = 122,86 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість помадного сиропу M_C , кг :

$$M_C = 99,12 + 10,89 + 81,64 + 17,69 = 209,34$$

Визначаємо вміст сухих речовин у фруктовому сиропі C , % по формулі:

$$M_C = M_1 C_1 + M_2 C_2 + \dots M_n C_n \quad (3.3)$$

де M – маса кінцевого напівфабрикату, кг;

C – вміст сухих речовин у кінцевому напівфабрикаті, %;

$M_1 C_1 + M_2 C_2 + \dots M_n C_n$ - маса сухих речовин сировини, що входить до кінцевого напівфабрикату, кг

$$209,34 * C = 99,12 * 99,85 + 10,89 * 78 + 81,64 * 74 + 17,69 * 84$$

$$C = 87,29 \%$$

Таблиця 3.7 Розрахунок витрати напівфабрикатів

Індекс	Найменування	Вміст сухих речовин, %	Витрата на 1 т, кг	Витрата у змін, кг

3.5 Підбір та розрахунок обладнання

Підбір обладнання здійснюється відповідно до обраної технологічної схеми за окремими стадіями виробництва. Вихідними даними для вибору і розрахунку кількості обладнання служать дані про витрату сировини і напівфабрикатів, отримані у продуктивному розрахунку.

Для основного технологічного обладнання проводиться перевірочний розрахунок його продуктивності. Продуктивність іншого обладнання визначається по його технічній характеристиці, приведеній в підручниках, довідниках, каталогах.

Дані розрахунків зводимо у таблицю.

Таблиця 3.8 Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання

Найменування виробничих процесів	Змінне вироблення, кг	Обладнання			
		Найменування обладнання	Змінна потужність, кг	Кількість	
				Розрахунку	Прийнята
1	2	3	4	5	6
Просіювання цукру-піску	6436,3	Просіювач А1-ХКМ	9375	0,65	1
Розтоплювання Вершкового масла	70,9	Жиротопка Х-15Д	1500	0,05	1
Отримання карамельного сиропу	9615,4	Сироповарочна станція ШСА-1	15000	0,64	1
Карамель «Театральна»					
Отримання карамельної маси	5133,34	Зміювикова варочна колонка ЗЗ-А	7500	0,68	1

Продовження таблиці 3.8 Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання

1	2	3	4	5	6
Формування карамельного батону і ведення начинки	3974,8	Карамелеобкаточна машина КПМ	13500	0,29	1
Отримання карамельного джута	3974,8	Джутовитягувач ТМ-1	4006,1	0,99	1
Формування карамелі	3974,8	Карамелештампуюча машина Ш-3	4006,1	0,99	1
Охолодження карамелі	4000,0	Охолоджуючий агрегат АОК-2	9000	0,44	1
Глянцювання карамелі	4000,0	Глянцювочний агрегат УГК-4	9000	0,44	1
Фасування карамелі	4000,0	Автомат ДА-2РС	5400	0,74	1
Оклеювання і обандеролювання гофрокоробів	4000,0	Машина ОМ	6750	0,59	1
Отримання помадного сиропу	837,36	Змішувач безперервної дії	3000	0,28	1
Уварювання сиропу	837,36	Змійовикова варочна колонка ЗЗ-А	3750	0,22	1
Отримання помади	847,0	Помадозбивальна машина ШАЕ	6000	0,14	1
Отримання начинки	847,0	Темпермашина МТМ-100	1680	0,5	2

Перевірочний розрахунок продуктивності обладнання

Продуктивність загорткових автоматів P_r кг/год визначається за формулою:

$$P_r = \frac{60 * n * K_o * C}{m}$$

(3.4)

- де n – число робочих циклів машини в 1 хвилину,
 K_o – коефіцієнт, що враховує поворотні відходи;
 C - коефіцієнт використання машини;
 m - кількість виробів у 1 кг, шт.

Для карамелі «Театральна»:

$$P_r = \frac{60 * 400 * 0,99 * 0,95}{140} = 161,23 \text{ кг/год.}$$

$$P_{зм.} = 161,23 * 7,5 = 1209,2 \text{ кг/зм.}$$

Продуктивність автовагів ГОМ-2 $P_{зм.}$ кг/зм визначається:

$$P_{зм.} = 60 * 8,0 * 7,5 * 5,0 = 18000 \text{ кг/зм.}$$

Продуктивність машини ОМ $P_{зм.}$ кг/зм визначається:

$$P_{зм.} = 180 * 7,5 * 5,0 = 6750 \text{ кг/зм.}$$

Продуктивність темпермашини МТМ-100 P_r кг/год визначається по формулі:

$$P_r = \frac{60 * V * p * K}{T_1 + T_2} \quad (3.5)$$

					ТХ 147.04 003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		35

3.6 Розрахунок виробничих рецептур

Карамельний сироп для готується у сироповарочній станції ШСА-1 безперервної дії. За даними таблиці 3.8 на 1т карамелі «Театральна» витрачається 1215,47 кг сиропу, у зміну – 6320,44 кг.

Розраховуємо хвилинну витрату сиропу $R_{хв.сир.}$, кг:

$$R_{хв.сир.} = \frac{6320,44}{7,5 * 60} = 14,0 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = \frac{14,0}{1215,47} = 0,01152$$

Таблиця 3.10 Виробнича рецептура на карамельний сироп

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції, кг.	K	Витрата на 1 хвилину, кг.
Цукор-пісок	713,74	0,01152	8,22
Патока	356,87		4,11
Вода	144,86		1,67
Разом:	1215,47		14,0

За даними таблиці 3.7 на 1т карамелі «Травнева» витрачається 973,98 кг рецептурної суміші карамельного сиропу, у зміну – 3895,92 кг.

Визначаємо витрату сиропу за 1 хвилину, $R_{хв.сир.}$, кг:

$$R_{хв.сир.} = \frac{3895,92}{7,5 * 60} = 8,66 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = \frac{8,66}{973,98} = 0,00889$$

Таблиця 3.11 Виробнича рецептура на карамельний сироп

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції, кг.	К	Витрата на 1 хвилину, кг.
Цукор-пісок	567,41	0,00889	5,04
Патока	283,71		2,53
Вода	122,86		1,09
Разом:	973,78		8,66

Помадний сироп готується у змішувачі безперервної дії. За даними таблиці 3.7 на 1т начинки витрачається 209,34 кг помадного сиропу, у зміну – 837,36 кг.

Визначаємо витрату сиропу за 1 хвилину, Рхв.сир., кг:

$$Рхв.сир. = \frac{837,36}{7,5 * 60} = 1,86 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = \frac{1,86}{209,34} = 0,00889$$

Таблиця 3.12 Виробнича рецептура на помадний сироп

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції, кг.	К	Витрата на 1 хвилину, кг.
Цукор-пісок	99,12	0,00889	0,88

3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів і тари

Карамель «Театральна» загортається у етикет парафінований, а карамель «Травнева» фасується у целофанові пакети по 0,2 кг. Пакується карамель у гофрокороби по 5 кг, які вистилають застилочним папером. Для оклеювання гофрованих коробів використовують скоч.

Виходячи з добового вироблення продукції і норм витрати пакувальних матеріалів і тари, розраховуємо їхню потребу на зміну і на добу.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.14

Таблиця 3.14 Витрата пакувальних матеріалів, у кілограмах

Найменування матеріалів	Витрата матеріалів							
	Карамель «Театральна»			Карамель «Травнева»			Всього	
	На 1 т	На 5,5 т	У добу	На 1 т	На 4,0 т	У добу	У зміну	У добу
Етикет парафінований	39	214,5	429	-	-	-	214,5	429
Папір застилочний	1	5,5	11	-	-	-	5,5	11

Таблиця 3.15 Витрата тари

Найменування продукції	Змінний виробіто к, кг.	Найменування продукції	Місткість тари, кг.	Потреба			
				у зміну		у добу	
				шт.	кг.	шт.	кг.
Карамель «Театральна»	5500,0	Ящики з гофрованого картону	5,0	1100	385	2200	770

Продовження таблиці 3. 15 Витрата тари

Карамель «Травнева»	4000,0	Ящики з гофрованого картону	5,0	800	280	1600	560
------------------------	--------	-----------------------------------	-----	-----	-----	------	-----

					ТХ 147.04 003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		41

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Планування інвестиційних витрат

Розрахунок суми капітальних вкладень (КВ) на будівництво цеху виконується укрупнено, виходячи із масштабності проекту та нормативу питомих капітальних вкладень.

$$КВ = П_{кв} * ВП$$

де ВП – сумарна добова продуктивність цеху по двом виробам, т

П_{кв} – норматив питомих капітальних вкладень (інвестицій) на 1т добового випуску продукції, тис. грн.

$$КВ = 600,0 * 19 = 11400 \text{ тис. грн.}$$

Умовно приймається, що вартість основних виробничих засобів цеху (ОВЗ) дорівнює сумі капітальних вкладень.

$$ОВЗ = КВ = 11400 \text{ тис. грн.}$$

4.2. Планування виробничої програми підприємства

Виробнича програма кондитерського цеху визначається як в натуральному, так і в вартісному виразі. При цьому добова продуктивність і асортимент продукції встановлюється на основі розробки технічної частини проекту, де здійснюється вибір провідного обладнання та виконаний розрахунок технічної норми продуктивності потокової лінії.

Число днів роботи встановлюється виходячи з прийнятого режиму роботи цеху. Річний обсяг виробництва продукції в натуральному виразі визначається як добуток добової продуктивності, числа робочих днів на рік та інтегрального коефіцієнта використання потужності.

					ТХ 147.04 004.00 ДП ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

Таблиця 4.1 Розрахунок виробничої програми підприємства

Найменування виробу	Добовий виробіток, т		Число днів роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності	Річний обсяг виробництва, т	
	не загорнута	загорнута			не загорнута	загорнута
"Театральна"	10,4	11,0	247	0,9	2311,92	2445,3
"Травнева"	8	8	247	0,9	1778,4	1778,4
Разом	18,4	19,0	247	0,9	4090,32	4223,7

4.3. Планування потреби в ресурсах

При розробці проекту цеху витрати на виробництво та реалізацію продукції визначаються шляхом складання кошторису витрат на виробництво після визначення потреби та вартості усіх видів ресурсів.

4.3.1. Розрахунок річної потреби та вартості сировини і матеріалів

Потреба в сировині та матеріалах на плановий річний обсяг виробництва визначають на основі продуктових розрахунків, виконаних в технологічній частині дипломного проекту з урахуванням кожного виду продукції. Ціна одиниці сировини та матеріалів встановлюється по договірним цінам (без ПДВ).

Таблиця 4.2 Визначення річної потреби та вартості сировини та матеріалів

Види сировини та матеріалів	Добова потреба в сировині, т	Кількість робочих днів на рік	Річна потреба в сировині, т	Ціна за одиницю, грн.	Вартість тис. грн.
1. Сировина та основні матеріали					
Цукор-пісок	12,873	247	3179,63	9000	28616,68

					ТХ 147.04 004.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата		43

Продовження таблиці 4.2 Визначення річної потреби та вартості сировини та матеріалів

Патока	6,095	247	1505,47	8100	12194,27
Молоко згущене	0,654	247	161,54	12538,44	2025,43
Масло вершкове	0,142	247	35,07	30762	1078,95
Кислота лимонна	0,062	247	15,31	13958,64	213,76
Спирт	0,016	247	3,95	77031	304,43
Есенція ірисова	0,016	247	3,95	112860	446,02
Ессенція грушева	0,021	247	5,19	156554,1	812,05
Есенція мятна	0,021	247	5,19	182250	945,33
Віск	0,002	247	0,49	156937,5	77,53
Парафін	0,002	247	0,49	16659	8,23
Тальк	0,004	247	0,99	11259	11,12
Масло кокосове	0,003	247	0,74	17091	12,66
Разом	19,911	-	-	-	46746,46
2. Допоміжні матеріали і тара					
Етикет парафіновий	0,429	247	105,96	23292,9	2468,19
Папір застилочний	0,019	247	4,69	17550	82,36
Скотч	0,019	247	4,69	234	1,1
Целофан	0,16	247	39,52	3134,7	123,88
Гофрокороб	3800	247	938600	4,06	3810,72
Разом	-	-	-	-	6486,25
Всього	-	-	-	-	53232,71

4.3.2. Розрахунок потреби підприємства в паливі та енергоресурсах

Потреба цеху в енергоресурсах визначається виходячи з норм витрат та річного обсягу виробництва по двом виробам. Потреба підприємства в воді та електроенергії на нетехнологічні цілі приймається в розмірі 10 - 20% від їх потреби на технологічні цілі.

Таблиця 4.3 Розрахунок потреби та вартості енергоресурсів

Вид ресурсу	Норма витрат на 1 т продукції	Річний обсяг виробництва, т	Загальна потреба в енергоресурсах	Тариф за одиницю ресурсу, грн.	Загальна вартість, тис. грн.
Пар	2,53	4090,32	10348,51	600	6209,11
Холод	1	4090,32	4090,32	150	613,55
Вода на технологічні цілі	22	4090,32	89987,04	5	449,94
Електроенергія на технологічні цілі	410	4223,7	1731717,0	1,9	3290,26
Разом					10562,85
Вода на нетехнологічні цілі	15%				67,49
Електроенергія на нетехнологічні цілі	15%				493,54
Разом					561,03
Всього					11123,88

4.3.3. Розрахунок потреби в трудових ресурсах та коштів на оплату праці

Чисельність основних робочих встановлюється методом прямого розрахунку на основі планової розстановки робочих на лінії (Чр) згідно з довідником “Норми технічного проектування підприємства кондитерської промисловості” або приймається по чисельності робочих на аналогічних лініях підприємства.

Явочна чисельність робочих визначається з урахуванням змінної чисельності робочих по двом виробам і кількості робочих змін на добу (Кзм):

$$Ч \text{ яв.} = Чр * Кзм.$$

Витрати на оплату праці, які включаються в собівартість складаються з фонду основної та фонду додаткової заробітної плати.

Основна заробітна плата основних робочих визначається виходячи з бригадної відрядної розцінки та річного обсягу виготовленої продукції.

Додаткова заробітна плата складає 70% від фонду основної заробітної плати.

Таблиця 4.4 Розрахунок чисельності та фонду оплати праці основних робочих

Найменування професії	Розряд	Змінна	Кількість змін на	Явочна чисельність, осіб	Число днів роботи на рік	Число чол. - днів опрацьованих за	Середньооблікова численність, осіб	Денна тарифна ставка, грн..	Сума денних тарифних ставок,
Карамельник	V	1	2	2	247	494	2,2	239,82	538,50
Варщик	IV	2	2	4	247	988	4,5	208,9	938,15
Карамельник	III	1	2	2	247	494	2,2	185,66	416,89
Машиніст загорт.машин	III	1	2	2	247	494	2,2	185,66	416,89
Фасувальник	II	2	2	4	247	988	4,5	168,64	757,35

Продовження таблиці 4.4 Розрахунок чисельності та фонду оплати праці
основних робочих

Складник-пакувальник	II	4	2	8	247	1976	9,0	168,64	1514,6 9
Разом	-	11	2	22	247	5434	25	-	4582,4 8

Бригадна відрядна розцінка 1т продукції, розраховується за формулою:

$$P_{в} = \frac{\sum ДТС}{N\delta},$$

де $\sum ДТС$ – загальна сума денних тарифних ставок, грн.

ВП - добова продуктивність по двом виробам, т

$$P_{в} = \frac{4582,48}{19} = 241,18 \text{ тис.грн.}$$

Таблиця 4.5 Розрахунок річного фонду оплати праці основних робочих

Бригадна відрядна розцінка, грн.	Річний обсяг виробництва, т	Основна зарплата основних робочих, тис. грн.	Додаткова зарплата основних робочих, тис. грн.	Річний фонд оплати праці, основних робочих тис. грн.
241,18	4223,7	1018,69	713,08	1731,76

Чисельність інших робітників ПВП (робочих допоміжного виробництва; керівників, спеціалістів та службовців; охорони і учнів) розраховується через відсотки до чисельності основних робочих.

Середньорічна заробітна плата основних виробничих робочих шляхом ділення річного фонду оплати праці цієї категорії працюючих на середньооблікову чисельність.

Середньорічна заробітна плата інших робітників визначається в через відсотки до середньорічної заробітної плати основних виробничих робочих.

Таблиця 4.6 Чисельність та фонд оплати праці ПВП

Категорії працівників	Середньооблікова чисельність		Середньорічна заробітна плата		Річний фонд оплати праці, тис. грн.
	в % до основних робочих	осіб	в % до середньорічної заробітної плати основних робочих	тис.грн.	
1. Робочі:					
- основні	100	25	100	70,11	1731,76
- допоміжні	60	15	115	80,63	1194,92
2. Керівники, спеціалісти, службовці	15	4	120	84,13	311,72
3. Охорона, учні	8	2	70	49,08	96,98
Всього ПВП	-	45	-	-	3335,38

Відрахування на соціальні заходи складають 22% від загального річного фонду оплати праці ПВП:

$$V_{\text{соц}} = 3335,38 * 0,22 = 733,78 \text{ тис грн}$$

4.3.4. Розрахунок амортизаційних відрахувань

Розрахунок розміру амортизаційних відрахувань по основним засобам виконується укрупнено, виходячи із середньорічної норми амортизації ($H_a=15\%$).

$$A = 11400 * 0,15 = 1710 \text{ тис. грн.}$$

4.3.5. Розрахунок інших витрат

Інші витрати приймають укрупнено в розмірі 5% від суми всіх розрахованих вище затрат.

$$Він = (64356,59+3335,38+733,78+1710) * 0,05 = 3506,79 \text{ тис.грн.}$$

4.3.6. Складання кошторису витрат на виробництво

Таблиця 4.7 Кошторис витрат на виробництво

Економічні елементи	Сума затрат, тис. грн.
1. Матеріальні затрати	64356,59
2. Витрати на оплату праці	3335,38
3. Відрахування на соціальні заходи	733,78
4. Амортизація	1710
5. Інші операційні витрати	3506,79
Всього витрат	73642,54

4.4.Планування, аналіз фінансових результатів бізнес – проекту та визначення ефективності капіталовкладень

4.4.1. Розрахунок планового прибутку

Прибуток від реалізації продукції можна знайти через плановий відсоток рентабельності:

$$Pr = \frac{B * P}{100\%}$$

де B – всього витрат, тис.грн.

$$Pr = \frac{73642,54 * 17\%}{100\%} = 12519,23 \text{ тис.грн}$$

4.4.2. Розрахунок обсягу виробленої продукції

Обсяг виробленої продукції можна розрахувати як суму витрат за кошторисом та прибутку від реалізації продукції:

$$ТП = В + Пр$$

$$ТП = 73642,54 + 12519,23 = 86161,77 \text{ тис. грн.}$$

4.4.3.Визначення точки безбитковості

Для розрахунку точки безбитковості проекту треба визначити розмір умовно – змінних та умовно - постійних витрат.

До умовно – змінних можна віднести: вартість сировини та матеріалів, вартість енергетичних ресурсів на технологічні цілі, витрати на оплату праці основних виробничих робочих. Усі інші витрати можна віднести до умовно – постійних витрат.

$$Tб = \frac{B_{y-пост}}{Ц_о - B_{y-зм}}$$

де $B_{y-пост}$ - умовно-постійні витрати на весь випуск продукції, тис. грн.

$Ц_о$ - оптова ціна 1 т продукції, тис. грн.

$B_{y-зм}$ - умовно-змінні витрати на 1т продукції, тис грн.

$$Tб = \frac{7734,23}{20,4 - 15,6} = 1613m$$

4.4.4. Розрахунок витрати на 1 грн. виробленої продукції

Розрахунок цього показника виконують по формулі:

$$з = \frac{В}{ТП}$$

$$з = \frac{73642,54}{86161,77} = 0,85 \text{ грн}$$

					ТХ 147.04 004.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		50

Продовження таблиці 4.9 Техніко-економічні показники проекту

9	Термін окупності, років	1,2
10	Обсяг в точці беззбитковості, т	1613
11	Рентабельність продукції, %	17

5 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Охорона праці – це комплекс заходів, спрямованих на полегшення й оздоровлення умов праці й усунення небезпек травматизму, зв'язаних із процесом праці.

Служба охорони праці на підприємстві здійснює безпосередню роботу по техніці безпеки, стежить за дотриманням діючих правил і норм техніки безпеки і виробничої санітарії, а також заходів щодо створення здорових і безпечних умов праці.

Начальники цехів, майстри, бригадири здійснюють практичну роботу по охороні праці в цехах. Вони проводять необхідний інструктаж і здійснюють контроль за правильним виконанням інструкцій з техніки безпеки при веденні технологічних процесів.

Важливим профілактичним заходом є строге дотримання діючих положень, інструкцій, правил і норм техніки безпеки і виробничої санітарії. У зв'язку з цим важливого значення набуває своєчасний і кваліфікований інструктаж, навчання робітників безпечним методам праці безпосередньо на робочому місці.

Дотримання законодавства про працю. Відповідальність за забезпечення безпечних умов праці, дотримання законодавства по охороні праці покладається на керівника підприємства.

На робітників та службовців покладаються обов'язки по дотриманню всіх інструкцій з охорони праці, правил по обслуговуванню машин, правильному застосуванню засобів індивідуального захисту.

Особливими правилами регулюється охорона праці жінок і молоді. Забороняється застосування праці жінок на роботах зі шкідливими і важкими умовами праці. На підприємстві мається список професій, на яких забороняється використовувати працю підлітків.

					ТХ 147.04 005.00 ДП ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		

На підприємстві організовується і працює комісія з охорони праці, що розробляє план заходів щодо охорони праці і контролює його виконання, розглядає нещасливі випадки, стежить за проведенням інструктажів, санітарним станом робочих місць, побутових приміщень.

Попередження травматизму на робочих місцях.

Усі технологічні машини й апарати повинні бути оснащені максимально механізованим керуванням для обслуговування їхній з робочого місця при виконанні операцій по пуску, регулюванню і зупинці устаткування. Обертів і частини машин, що рухаються, і механізмів повинні бути закриті суцільними чи сітчастими огороженнями.

Варильні апарати, що працюють під тиском, повинні експлуатуватися відповідно до діючого правилами.

Електробезпеку. При обслуговуванні електроустаткування необхідно користатися ізолюючими шлангами, підставками, рукавичками, ботами, гумовими ковриками. Все устаткування і його струмоведучі частини повинні мати електроізоляцію і захисне заземлення. У приміщеннях з підвищеною електробезпечністю для висвітлення застосовують напруга не вище 36 в. Силове устаткування, пускову апаратуру використовують у вибухозахищеному виконанні. Усі проводи і кабелі, розташовані на малій висоті, повинні бути надійно захищені від механічних ушкоджень.

Протипожежна техніка. На кондитерських підприємствах до пожежно- і вибухонебезпечних відносяться установки безтарного збереження борошна, цукру, ділянки для одержання цукрової пудри, какао порошку. У місцях утворення пилу встановлюються місцеві відсоси.

У приміщеннях, де роблять, чи застосовують зберігають легкозаймисті чи пальні рідини, підлоги повинні бути з неспалених матеріалів.

На випадок пожежі на підприємстві повинне бути передбачено два евакуаційних виходи. Кондитерська фабрика повинна мати пожежний пункт,

					ТХ 147.04 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		55

оснащений засобами пожежегасіння, повинна бути організована система пожежної сигналізації відповідно до вимог СнП П-Г.1-70.

Виробнича санітарія. Територія підприємства повинна бути рівною, мати необхідні ухили і стоки, міститися в чистоті,

повинна бути упоряджена й озеленена. Резервуари, ємності, колодязі повинні закриті чи кришками обгороджені з усіх боків.

У виробничих цехах, складах і допоміжних приміщеннях необхідно підтримувати чистоту і строгий порядок. Підлоги у всіх приміщеннях повинні бути рівними, не слизькими. Збирання виробничих приміщень вологим способом варто проводити протягом робочого дня і після кожної зміни.

Не рідше одного разу в рік приміщення повинні промивати водою дезинфікуючими засобами білити. На підприємстві повинні бути передбачені загальні і спеціальні побутові приміщення.

В усіх виробничих приміщеннях повинні бути правильно організовані і надійно діюча вентиляція й опалення. Не можна допускати чи протягів зниження температури повітря на робочому місці нижче встановленої норми. У варильних відділеннях установлюють приточно-витяжну вентиляцію.

Велика увага приділяється освітленню, що повинно відповідати вимогам СН 245 – 71. Правильне освітлення робочого місця підвищує продуктивність праці, знижує виробничий травматизм.

На підприємствах харчової промисловості повинний дотримуватися твердий санітарний режим при виготовленні продукції. Для цієї мети розроблені санітарно-гігієнічні заходи (СнП 2.01.02-85, СнП 2.09.07-87), що передбачають визначені вимоги до санітарного режиму на виробництві і до особистої гігієни працюючих.

Навчання та систематичне підвищення рівня знань працівників, населення України з питань охорони праці - один з основних принципів державної політики

					ТХ 147.04 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		56

в галузі охорони праці, фундаментальна основа безпеки праці та необхідна умова вдосконалення управління охороною праці та забезпечення ефективної профілактичної роботи щодо запобігання аварій і травматизму на виробництві.

Організація навчання і перевірки знань з питань охорони праці на підприємстві.

Працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи, а також учні, курсанти, слухачі й студенти під час трудового та професійного навчання проходять на підприємстві за рахунок роботодавця інструктажі, навчання і перевірку знань з питань охорони праці, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також правил поведінки у разі виникнення аварії. Допуск до роботи (виконання навчальних практичних завдань) без навчання і перевірки знань з питань охорони праці забороняється.

Посадові особи та інші працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою, проходять щорічне спеціальне навчання і перевірку знань відповідних нормативно-правових актів з охорони праці.

Організація навчання і перевірки знань з питань охорони праці працівників, у тому числі під час професійної підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації на підприємстві, здійснюють працівники служби кадрів або інші спеціалісти, яким роботодавець доручає організацію цієї роботи.

На підприємстві для перевірки знань працівників з питань охорони праці наказом керівника створюється відповідна комісія. Головою комісії призначається керівник підприємства або його заступник, до службових обов'язків якого належить організація роботи з охорони праці.

					ТХ 147.04 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		57

6 РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА

Розробивши дипломний проект на тему: « Запровадження виробництва льодяникової карамелі «Театральна» та карамелі з вершково-помадною начинкою «Травнева» з застосуванням потоково-механізованих ліній у карамельному цеху» можна сказати, що виробництво карамелі є ефективним і доцільним. Були проведені розрахунки технологічних і економічних показників, розглянуті питання з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях, які відображені у 3, 4, та 5 розділах пояснювальної записки. За вимогами дипломного проектування були розраховані: потреба сировини, напівфабрикатів власного виробництва, допоміжних матеріалів і тари; був проведений розрахунок та підбір технологічного обладнання; складені виробничі рецептури; розраховані площі складів для зберігання сировини, додаткових матеріалів і тари, готової продукції.

З економічних показників було розраховано: річний обсяг виробництва, обсяг виробленої продукції, чисельність ПВП, продуктивність праці, прибуток від реалізації продукції, собівартість, оптова та роздрібна ціна, сума інвестицій, термін окупності.

За даними технологічних розрахунків дипломного проекту була розроблена і прийнята технологічна схема виробництва карамелі «Театральна» та «Травнева» з установкою потоково-механізованих ліній.

Дипломний проект являється рентабельним, прибутковим, а тому і доцільним до впровадження в виробництво.

					ТХ 147.04 006.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		58

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Драгилев А.И., Лур'є И.С. Технологія кондитерських виробів – М: Делипринт, 2001.
2. Лур'є И.О. Технологія кондитерського виробництва – М: Агропромиздат. - 1992.
3. Лунін О.Г., Драгилев А.И., Черноиваник А.Я. Технологічне устаткування підприємств кондитерської промисловості – М: Легка і харчова промисловість. - 1984.
4. Карушева Н.З., Лур'є И.С. Технохімічний контроль кондитерського виробництва – М: Агропромиздат. – 1990.
5. Мамонтів К.Л., Мамонтова М.М. Основи проектування кондитерських фабрик – М: Вища школа. – 1967.
6. Олейникова А.Я. і ін. Проектування кондитерських підприємств – У: 2000.
7. Ройтер И.М., Макаренкова А.А. Сировина хлібопекарського, кондитерського і макаронного виробництва – ДО: Врожай. – 1988.
8. Карушева Н.В. Технологія виробництва цукерок – М: Агропромиздат. 1989.
9. Довідник кондитера, ч. 1. За редакцією Журавльової Е.И. – М: Харчова промисловість. – 1966.
10. Норми технологічного проектування – М: Минпищепром. – 1984.
11. Збірники рецептур на кондитерські вироби.
12. Стандарти на сировину і готову продукцію

					ТХ 147.04 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		59

Позиція	Найменування	Кіл.	Примітка
1	Приймна воронка	1	
2	Норія	1	
3	Сушилка	1	
4	Повітряний фільтр	1	
5	Бункер ХЕ-233	2	
6	Просіював А1-ХКМ	1	
7	Транспортер спіральний	2	
8	Бункер виробничий	1	
9	Ємність несерійної марки	1	
11	Насос шестеренчатий	8	
11	Ємність на тензодатчиках	1	
12	Ємність ТУМ-1200	2	
13	Ємність на терезах	1	
14	Стіл технологічний	1	
15	Жиротопка Х-15Д	1	
15	Збірна ємність	1	
17	Витратна ємність	3	
18	Плунжерний насос-дозатор	9	
19	Дозатор стрічкового типу	1	
20	Змішувач безперервної дії	1	
21	ЗВК-33А	4	
22	Паровідділювач	4	
23	Помадозбивальна машина ШАЕ	1	
24	Темперуюча машина МТМ-100	2	

					<i>ТХ 147.04 000 00 ДП</i>							
Зм	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	<i>Технологічна схема</i>							
Розробив	Медушевська									Літ.	Арк.	Арку
Перевір.	Барбінова									н	к	п
										ВСП»ОТФК ОНТУ» гр. 4ТХ-147		
Н. контр.	Петрашова											
Затв.	Льчишина											

Позиція	Найменування	Кіл.	Примітка
25	Дозатор смакових і ароматичних речовин	6	
26	Збірна ємність	2	
27	Дозатор цукру	1	
28	Змішувач-розчинник	1	
29	Збірник сиропу	1	
30	Охолоджуюча машина НОМ-2	2	
31	Проминальний транспортер	2	
32	Транспортер	2	
33	Карамелеобкаточна машина КПМ	2	
34	Джутовитягувач ТМ-1	2	
35	Карамелештампуюча машина Ш-3	2	
36	Транспортер попереднього охолодження	2	
37	Охолоджуючий агрегат АОК-2	2	
38	Подаючий транспортер	1	
39	Загортковий автомат ЕУ-3	5	
40	Відводний транспортер	1	
41	Скребковий транспортер	2	
42	Автоваги ГОМ-2	1	
43	Машина ОМ	2	
44	Стрічковий транспортер	3	
45	Тянульна машина К-33	1	
46	Начинконаповнювач	1	
47	Загрузочний вібралоток	1	
48	Глянцовачний агрегат УГК-3	1	
49	Розгрузочний лоток	1	
50	Автомат ДА-2РС	1	
51	Стіл виробничий	1	
52	Дозатор глянцею	1	

ТХ 147.04 000 00 ДП

Арк

2

Зм	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	
----	-----	----------	-------	------	--