

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

Мамотенко Віталія

Миколайовича

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 **Мамотенко Віталія Миколайовича**

Спеціальність **181** Відділення технологічне Група **4ТХ-147**

Тема дипломного проекту: Запровадження виробництва льодяникової карамелі «Прозора» та карамелі з фруктовю начинкою «Слива» 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 _____ (Уманська В.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 «Прозора» та карамелі з фруктовю начинкою
«Слива» з застосуванням потоково-механізованих ліній в карамельному
цеху.**

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

Дипломник _____ (Мамотенко В.М.)

Керівник проекту _____ (Уманська В.І.)

Консультанти:

З економічної частини _____ (Шимко О.В.)

З охорони праці _____ (Чорновол Н.І.)

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

ВСТУП	5
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ЗАВДАННЯ	8
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	10
2.1 Характеристика сировини.....	10
2.2 Обґрунтування вибору та описування технологічних схем.....	15
2.3 Технохімічний контроль виробництва.....	Ошибка! Закладка не определена.
3 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА	24
3.1 Розрахункові дані до проекту.....	24
3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії.....	26
3.3 Розрахунок витрати сировини.....	28
3.4 Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва.....	29
3.6. Розрахунок виробничих рецептур.....	36
3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів і тари.....	39
3.8 Розрахунок площі складів.....	40
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	44
5 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ	53
6 РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА	60
ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ	61

					ТХ 147.02 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		4

дозволяє скоротити витрати сировини, матеріалів у розрахунку на одиницю

продукції. Сьогодні потрібні радикальні зміни, новаторський підхід до проведення переозброєння, глибокої реконструкції матеріально-технічної бази харчової промисловості.

Динаміка розвитку кондитерської галузі досить велика і демонструє платіжоспроможність населення України – головного споживача продукції.

Нові умови ринку примусили підприємства змінити стратегію та тактику виробництва: необхідно було переглянути асортимент, покращити упаковку, навчитися самостійно торгувати, бо система державної оптової торгівлі перестала діяти.

Кондитери перші серед харчовиків перейшли на ринкові умови. Всі підприємства були приватизовані колективами фабрик. В останні роки спеціалісти галузі доклали великих зусиль для перегляду асортименту, виключення виробів, які не користуються попитом і не задовольняють потреби ринку. Власними засобами підприємств та кредитами банків була створена служба маркетингу та мережа фірмових магазинів.

Вітчизняна продукція поступово витіснила імпорتنу з прилавків магазинів. Високими темпами почали розвиватися виробництв карамелі, вафель, печива, цукерок.

Ринок чітко окреслив переваги діяльності підприємств галузі – максимальне задоволення потреб споживачів. З цією метою на підприємствах інтенсивно запроваджуються нові технології, сучасна техніка.

За останні роки відбулося значне збільшення об'єму виробництва кондитерських виробів в результаті механізації працеемких ручних операцій, запровадження потоково-механізованих ліній виробництва цукрового і зтяжного печива, вафель, тортів, а також в результаті механізації початкових і кінцевих ділянок виробництва.

					ТХ 147.02 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		6

Розробка, введення і освоєння раціональних технологічних схем та потоково-механізованих ліній дозволяють покращити санітарно-гігієнічні умови виробництва.

При безупинному щорічному зростанні виробництва надалі передбачається зміна структури асортименту з метою збільшення випуску виробів, що користуються підвищеним попитом населення, поліпшення якості, зниження цукро-ємкості, використання нетрадиційних видів сировини і фруктово-ягідних заготівель місцевого виробництва. Буде продовжене технічне переозброєння кондитерських фабрик на базі нової техніки, створення і впровадження комплексно-механізованих ліній, упровадження робототехніки, механізація трудомістких і ручних процесів.

Рішення проблем науково технічного прогресу в кондитерській промисловості дасть можливість стабілізувати роботу підприємств галузі, перебороти труднощі, зв'язані з нестачею окремих видів сировини, збільшити випуск продукції.

Таким чином, спеціалісти галузі роблять все можливе для того, щоб продукція вітчизняних підприємств була найкраща, щоб її знали і поважали у найбільш відділених куточках як України, так і за її межами.

					ТХ 147.02 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		7

Розрахунок хімічного складу та енергетичної цінності виробу.

Енергетична цінність на 100 г продукту, ЭЦ, кДж, розраховується за формулою:

$$\text{ЭЦ} = \sum_{i=1}^n (K_i * Q_1 * M_i) * 4,18 \quad (1.1)$$

де n – число основних компонентів у продукті,

K_i – коефіцієнт засвоюваності,

Q₁ - теплота згорання, кКал/г;

M_i – масова частота окремих хімічних з'єднань у продукті. %

Продукт	вода	білки	жири	вуглеводи	клітковка	органічні кислоти	зола	Енергетична цінність	
								ккал	кДж
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Карамель «Прозора»									
M _i	3,6	-	0,1	95,7	-	0,5	0,1		
K _i	-	0.71	0.95	0.96	-	1.0	-		
Q ₁	-	5.65	9.45	4.2	-	3.62	-		
ЭЦ	-	4,01	0,9	385,8 6	-	1,81	-	392,58	1641,0
Карамель «Слива»									
M _i	4,4	-	0,1	94,7	-	0,7	0,1		
K _i	-	0.71	0.95	0.96	-	1.0	-		
Q ₁	-	5.65	9.45	4.2	-	3.62	-		
ЭЦ	-	4,01	0,9	381,8	-	2,53	-	389,24	1627,0

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Характеристика сировини

Цукор - пісок

Цукор-пісок – основний вид сировини кондитерського виробництва. Його застосовують для виробництва усіх видів цукерок, мармеладу, драже, шоколаду, ірису, борошняних кондитерських виробів та іншого. Крім того, цукор має консервуючі властивості та застосовується при виготовленні кондитерських фруктових – ягідних напівфабрикатів. В основному, цукор виготовляють із цукрових буряків.

Цукор-пісок являє собою сипучий харчовий продукт, що складається з окремих кристалів. За органолептичними показниками цукор – пісок повинен задовольняти низку вимог. За зовнішнім виглядом кристали цукру-піску повинні бути однорідної будови з чіткими гранями сипкі, не липкі, без грудочок та без сторонніх домішок, колір цукру-піску має бути білим з блиском, смак солодкий, без сторонніх присмаків, кристали не повинні мати запаху а ні у сухому вигляді а ні у водному розчині. Цукор – пісок має повною мірою розчинятися у воді, при цьому розчин за нормальних умов має бути прозорим.

Цукор пісок характеризується наступними фізико-хімічними показниками вміст сухої сахарози (у перарухнку на сухій речовини) не менше 99,75%, редукуючих речовин (Цукру що мають відновлюючі речовини, до них відноситься глюкоза, мальтоза, лактоза) не більш, ніж 0,05%, золи не більше 0,03%, вологи не більше 0,14% метало домішок не більше 3,0 мг/кг.

Існують також такі води, що не мають бути при використанні цукру піску, втрата сипучості. Причиною цього може стати неправильне збереження, підвищена вологість повітря.

Патока

Патока являє собою солодку, дуже в'язку, безкольорову , іноді

					ТХ 147.02 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		10

жовтувато рідину. Солодкий смак патоці надають їй глюкоза та мальтоза, а в'язкість – дискритини. У кондитерському виробництві патока застосовується як анти кристалізатор та регулятор гігроскопічності – продуктів при виготовленні карамелі, пряників, цукерок, халви, сиропів, помади та інших виробів. Патоку головним чином виготовляють із картопляного та кукурудзяного крохмалю. Готова крохмальна патока повинна відповідати вимогам ГОСТ 5194-68.

Для виробництва кондитерських виробів, які мають властивості швидко висихати використовують високо цукровану патоку. За органолептичними та фізико – хімічними показниками патока повинна відповідати вимогам прозора рідина, смак та запах властиві; склад сухих речовин не менше 78% вміст редукуючих речовин 38-72%, вміст води не більше 0,4%, кислотність 25град, рН не нижче 4,6, температура карамельної проби 145°C.

Яблучне та сливове пюре

Зовнішній вигляд - Однорідна пюреподібна текуча маса без частинок, волокон, шкірки, насіння, плодоніжок і листя. Смак та запах повинен бути добре виражений, властивий фрукту, що пройшли теплову обробку, з яких виготовлено пюре. Консистенція - пюреподібна, текуча маса. Колір - однорідний по всій масі, властивий кольору використаних яблук та слив. Масова частка етилового спирту в пюре - не більше 0,2%. Масова частка розчинних сухих речовин - не менше 10%. Масова частка титруємих кислот - не менше 0,5%. Масова частка сірчаної кислоти в пюре повинна бути 0,1 – 0,12%. Зберігати пюре необхідно при відносній вологості повітря не більше 75% і температурі від 0°C до 20°C.

Являє собою протерту плодіву м'якоть.

Пюре поділяється на наступні види:

1. Консервоване сірчистим ангідридом, або бензойно-кислим натрієм

					ТХ 147.02 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		11

2. Стерилізоване.

Пюре повинно бути виготовлено тільки із одного виду плода та відповідати наступним показникам якості: зовнішній вигляд – рівномірно

протерта маса; не допускається наявність сім'ян в пюре, яке виготовлене із полуниці, суниці, малини, журавлини, червоної та чорної смородини.

Колір-притаманний фруктам та ягодам, із яких воно виготовлене. Смак і запах – природній, без сторонніх присмаків та запахів.

Вміст сухих речовин в пюре в % становить не менше: яблучне – 10%; сливове – 12%. Яблучне, сливове пюре повинні давати задовільні драгле утворюючі проби.

Не допускається наявність плодоніжок, кісточок, шкірочок та інших сторонніх домішок.

Не допускається вміст свинцю. Вміст сірчистої кислоти в консервованому пюре повинен складати 0,1-0,2%, бензойнокислого натрію 0,1%.

Пюре слід зберігати в складах, ізольованих від впливу зовнішніх атмосферних умов при температурі 1-2 град. Та відносній вологості повітря 70-80%. Останнім часом пюре стали зберігати в спеціальних ємкостях безтарно.

Есенція

Для ароматизації кондитерських виробів широко застосовують різні есенції. Вони являють собою спиртові чи водно-спиртові розчини різних ароматичних речовин, або їх сумішей. Вони представляють собою однорідні, прозорі, безкольорові рідини, або можуть мати колір

					ТХ 147.02 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		12

відповідний даній есенції. Їх запах повинен відповідати контрольному зразку відповідної есенції без сторонніх запахів.

До складу есенції входять натуральні ефірні олії., синтетичні ароматизатори і спиртові настої деяких натуральних об'єктів.

Есенції поступають на кондитерські фабрики в скляних бутлях місткістю до 25л., які розміщені в ящиках або корзинах.

Есенцію слід зберігати в закритих, затемнених складах при температурі до 25 градусів. Склади повинні добре вентилюватися.

Кислота лимонна

Кислота лимонна – прозора рідина без муті і осаду; кислий смак без стороннього присмаку; запах слабкий, специфічний для лимонної кислоти; не допускається неприємного запаху легких кислот; загальна для лимонної кислоти повинна бути $40\pm 1\%$; масова частка ангідридів для вищого і першого сорту не більше 2,5% другого не більше 5%.

Кислота молочна

Кислота молочна, яка поступає на підприємство повинна відповідати вимогам ДСТУ 4621:2006. Отримують харчову молочну кислоту зброджуванням вуглеродомісткої сировини молочнокислими бактеріями. Молочну кислоту уварюють до концентрації 40%. До харчової пред'являють наступні вимоги: зовнішній вигляд – прозора рідина без осаду, смак кислий, без стороннього присмаку, запах слабкий, специфічний для молочної кислоти. Не допускається неприємного запаху летючих кислот. Масова частка загальної молочної кислоти повинна бути 40%, а масова доля ангідридів для вищого і першого гатунку – не більше 2,5% другого – не більше 5%. Молочну кислоту зберігають в закритих складах. Термін зберігання 1 рік з дня виготовлення.

					ТХ 147.02 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		13

Харчові барвники

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

Синтетичні барвники, що володіють високою фарбувальний здатністю, отримують переважно з продуктів перегонки кам'яного вугілля шляхом синтезу. До синтетичних барвників відносяться індигокармін і тартразин. До природних барвників відноситься барвник рослинного походження – енокраситель.

Натуральні червоні барвники отримують зі свіжих або сульфитированих ягід чорної або трав'янистою їстівної бузини, кавказькі жимолості, свіжих, заморожених консервованих діоксидом сірки вичавки винограду (темних сортів), вишні, ожини, чорниці, чорноплідної горобини, чорної смородини, зі свіжих зрілих плодів фітолакки (лаконоса), а також коренеплодів столового буряку з введенням лимонної або оцтової кислоти або хлориду кальцію.

Харчові барвники випускають двох видів: концентровані і порошкоподібні. Воно класифікуються в залежності від вихідної сировини.

Харчові виробники слід зберігати в чистих, сухих, добре вентильованих складах при температурі 0-20 °С і відносній вологості повітря не більше 75%.

Термін зберігання 12 місяців з дня вироблення.

Органолептичні показники:

- зовнішній вигляд концентрованих барвників – густа сіроподібна рідина. Допускається наявність незначного осаду барвника в тарі при зберіганні. Зовнішній вид порошкоподібних – сухий сипкий порошок. Допускається незначна кількість грудочок, щорозсипається при легкому механічному впливі;

					ТХ 147.02 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		14

- смак – кислий або слабокислий, злегка терпкий, без стороннього присмаку;
- запах – властивий аромату вихідної сировини, без стороннього запаху;
- колір – червоний або темно-червоний. Сторонні домішки не допускаються.

Вода

Вода – застосовується безпосередньо у виробі, а також для миття виробничого обладнання та інвентарю. Вода повинна відповідати всім вимогам, що пред’являються до питної води. Необхідно, щоб вона мала чистий смак і прозорість, була безпечною і не шкідливою за містом хімічних речовин.

2.2 Обґрунтування вибору та описування технологічних схем

Дипломним проектом передбачено виробництво карамелі «Прозора» та «Слива» на потоково-механізованій лінії, що забезпечує повну механізацію та автоматизацію виробництва, дає змогу скоротити численність працівників, покращити умови праці, скоротити тривалість виробничого циклу, збільшити продуктивність праці.

Опис сировини що входить в рецептуру

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. За допомогою норії 2 цукор пісок подають до сушилки 3, де його підсушують при t 50-60°C до вологості 0,04%, для покращення сипучості та попередження його злежування. Відпрацьоване повітря через фільтри 4 видалається в атмосферу а цукор засипається у бункер ХЕ-233 5, де він зберігається 10 діб. Перед використанням цукор просіюють у просіювачі А1-

					ТХ 147.02 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		15

ХКМ 6, для видалення сторонніх домішок та пропускають через магніти, щоб утримати феромагнітні домішки. Потім спіральним транспортером 7 цукор, загрузають у виробничий бункер 8, а з нього направляють на виробництво.

Патока поступає у залізно-дорожніх цистернах, а зберігається безтарно у ємності несерійної марки 9, яка має парову сорочку. Перед використанням у виробництво патоку підігривають до $t 45^{\circ}\text{C}$, 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 шестеренчастим насосом 10 патоку подають у ємність на тензодатчиках 11, де її зважують і подають на виробництво.

Пюре яблучне та фруктово-ягідне зберігається безтарно у ємностях РЕ-10 12. Перед використанням пюре слід десульфівувати та протерти. Для цього із ємності шестеренчастим насосом пюре закачують у шнековий ошпарювач 13. Тут його підігривають до 90°C і протягом 15 хвилин безперервно перемішують. За цей час із пюре видаляється консервант у вигляді SO_2 . Потім пюре подають до протирачної машини КВП 14. Тут його перетирають для отримання однорідної консистенції та видалення сторонніх домішок. Насосом пюре загрузають у відповідну збірну ємність 15, а з неї направляють у виробництво.

Всі сипкі матеріали, а саме кислота лимонна та молочна, есенції та барвники. Перед подачею на виробництво просіюють або проціджують на ситах 16.

Приготування карамельного сиропу.

Сироповарочна станція ШСА – 1 працює на основі розчинення патоки і цукру під тиском додавання води у невеликій кількості. Вона має найбільш короткий виробничий цикл і дозволяє отримати сироп високої якості. З рецептурних збірників 17 насосом дозатором 18, до змішувача безперервної дії 19 подають воду і патоку. Цукор пісок дозується стрічковим дозатором 20. Змішувач 19 обладнаний мішалкою шнекового типу і паровою сорочкою. Рецептурна суміш сиропу має вміст сухих речовин 80%.

					ТХ 147.02 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		16

Отримана рецептурна суміш насосом дозатором 18 подається до змієвикої варочної колонки 33-А 21. Уварювання проходить при підвищеному тиску при температурі кипіння 125-140°C протягом 90 секунд до вмісту сухих речовин 84-86% під тиском 0,4мПа. Уварений карамельний сироп крізь паровідділювач 22 зливається у збірник сиропу 23 а з відти насосом подається на виробництво.

Приготування начинки для карамелі «Слива».

Виробництво начинки проводиться наступним чином. У змішувач безперервної дії 19 з витратних ємностей 17, плунжерними насосами-дозаторами 18 подають патоку, пюре яблучне та пюре фруктово-ягідне. Цукор –пісок загрузають дозатором стрічкового типу 20. Рецептурну суміш підігрівають, перемішують і безперервно подають у змієвикову варочну колонку 33-А 21. Сироп уварюється 2,5-3 хвилини під тиском 0,6 мПа до вмісту сухих речовин 84%. Готовий сироп стікає у темпер-машину МТМ-250 25. Начинку темперують до температури 58-70 °С, а потім подають у начинконаповнювач.

Виробництво карамелі «Прозора»

Для уварювання карамельної маси встановлюється уніфікований вакуум-апарат 33-А 26. Карамельний сироп плунжерним насосом закачується у змієвикову варильну колонку 26 де нагрівається до температури кипіння 130-140°C і безперервно поступає у випарну вакуум камеру 27, де при зниженому тиску різко виділяється пара, яку видаляють вакуум – насосом, а зневоднена маса збирається у нижній частині вакуум-камери. Карамельна маса з вмістом сухих речовин 98%, поступає до воронки охолоджувальної машини НОМ-2 28. З воронки карамельна маса попадає між двома охолоджувальними обертовими в різні сторони валками.

Після валків маса виходить у виді стрічки товщиною 2-6 мм. Стикаючись з холодною поверхнею валків. Карамельна маса проохолоджується. На нижній поверхні її утворюється скоринка, що

					ТХ 147.02 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		17

перешкоджає прилипанню маси і забезпечує її пересування по похилій плиті. Перед початком роботи валки і похилу плиту злегка посипають тальком. У процесі охолодження в карамельну масу вводять кислоту лимонну, есенцію та барвник що дозується спеціальним дозатором 29. Тривалість охолодження маси складає 20-25 секунд. На при кінці охолоджуючої машини встановлені поворотний желоб, завдяки якому маса закручується, та тянульні зубчатки, які допомагають протягувати карамельну масу по охолоджуючій машині. Далі карамельна маса t 85-90°C направляється по транспортеру 30 у карамелеобкаточну машину 31, де завдяки рифленим конусоподібним валкам утворюється карамельний батон. З карамелеобкаточної машини карамельний батон діаметром 70-100 мм. потрапляє у калібруючу машину 32, де витягується у джгут. Отриманий карамельний джгут діаметром 10-15мм направляється до карамелештампуючої машини 33, де формується з карамельного джгута окремі карамельки. Відформована карамель має t 65-70°C. При такій t вона зберігає пластичні властивості і може легко втратити свою форму. Для того, щоб карамель могла піддаватися подальшій обробці, її прохолоджують, спочатку на транспортері попереднього охолодження 34, а далі у охолоджувальному агрегаті АОК 35. Карамель охолоджується в агрегаті до 25-35°C, на протязі 25-30 хвилин, після чого потрапляє на розподільчий транспортер 36 і направляється до загортальних автоматів 37, де і загортаються. Обернені у етикет карамельки направляються на зважування на авто ваги 38 за допомогою скіпкового транспортеру 39. Після зважування карамель висипають у гофрокороби та обандеролюють на машині ОМ 40, після чого направляють до складу готової продукції.

Виробництво карамелі «Слива»

Для уварювання карамельної маси встановлюється уніфікований вакуум-апарат 33-А 21. Карамельний сироп плунжерним насосом закачується у змієвикову варильну колонку 25, де нагрівається до температури кипіння 130-140°C і безперервно поступає у випарну вакуум камеру 26, де при зниженому тиску різко виділяється пара, яку видаляють вакуум – насосом, а

					ТХ 147.02 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		18

зневоднена маса збирається у нижній частині вакуум-камери. Карамельна маса з вмістом сухих речовин 98%, поступає до воронки охолоджувальної машини НОМ-2 27. З воронки карамельна маса попадає між двома охолоджувальними обертовими в різні сторони валками.

Після валків маса виходить у виді стрічки товщиною 2-6 мм. Стикаючись з холодною поверхнею валків. Карамельна маса проохолоджується. На нижній поверхні її утворюється скоринка, що перешкоджає прилипанню маси і забезпечує її пересування по похилій плиті. Перед початком роботи валки і похилу плиту злегка посипають тальком.

У процесі охолодження в карамельну масу вводять кислоту лимонну та кислоту молочну, есенцію та барвники що дозується спеціальним дозатором 28. Тривалість охолодження маси складає 20-25 секунд. На при кінці охолоджуючої машини встановлені поворотний желоб, завдяки якому маса закручується, та тянульні зубчатки, які допомагають протягувати карамельну масу по охолоджуючій машині. Далі карамельна маса t 85-90°C направляється по транспортеру 29 у тянульну машину 40 а потім у карамелеобкаточну машину 30, де завдяки рифленим конусоподібним валкам утворюється карамельний батон, у середині якого знаходиться начинкопровід. З дозатору 41 по начинкопроводу у середину батону дозується начинка. З карамелеобкаточної машини карамельний батон діаметром 70-100 мм потрапляє у калібруючу машину 31, де витягується у джгут. Отриманий карамельний джгут діаметром 10-15мм направляється до карамелеріжучої машини 32, де формується з карамельного джгута окремі карамельки. Відформована карамель має t 65-70°C. При такій t вона зберігає пластичні властивості і може легко втратити свою форму. Для того, щоб карамель могла піддаватися подальшій обробці, її проохолоджують, спочатку на транспортері попереднього охолодження 33, а далі у охолоджувальному агрегаті АОК 34. Карамель охолоджується в агрегаті до 25-35°C, на протязі 25-30 хвилин, після чого потрапляє на розподільчий транспортер 35 і направляється до загортальних автоматів 36, де і загортаються. Обернені у етикет карамельки

					ТХ 147.02 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		19

направляються на зважування на авто ваги 38 за допомогою скіпкового транспортеру 37. Після зважування карамель висипають у гофрокороби та обандеролюють на машині ОМ 49, після чого направляють до складу готової продукції.

2.3. Технохімічний контроль виробництва

Технохімічний контроль галузі – це визначення показників, які характеризують хімічний склад та фізико-хімічні властивості сировини, допоміжних матеріалів, напівфабрикатів та готової продукції, аналіз відповідності цих показників щодо вимог нормативної документації.

Якість продукції залежить від багатьох факторів. В основі виробництва кондитерських виробів є деякі складні перетворення кондитерських мас, що відбувається за певних оптимальних технологічних параметрів у разі відхилення від них якість погіршується, а фізико хімічні показники не відповідають нормативним документам. Без постійного технологічного контролю не можливе виробництво високоякісних виробів, якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Від контролю також залежить облік витрат сировини і матеріалів.

Технохімічний контроль має велике місце на великих та малих сучасних підприємств. Органолептичні та фізико-хімічні показники які передбачені в нормативних документах на кожен вид кондитерської продукції. Службою технічного контролю на підприємствах великої потужності визначаються шляхом аналізів, які не мають своєї служби технічного контролю, укладаються договори з органами й установами Держсанпіднагляду або лабораторіями, які акредитовані цими органами.

Технохімічний контроль передбачає собою контроль органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників якості, а також контроль параметрів технологічного режиму і контроль за дотриманням санітарно-гігієнічних режимів виробництва кондитерських виробів.

					ТХ 147.02 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		20

Технохімічний контроль починається з оцінювання, перевірки якості сировини на півфабрикатів і продовжується під час зберігання сировини. Контролюються умови зберігання. Технохімічний контроль також передбачається контроль за якістю допоміжних матеріалів (етикеток, паперу, картону, клею та інших), води, використовуваної у виробництві, а також палива та інших матеріалів. За результатами перевірки якості сировини і матеріалів лабораторія робить висновок про їх придатність.

Види контролю за виробництвом кондитерської продукції:

- під час контролю відбувається перевірка відповідності якості сировини і матеріалів, які надходять на виробництво по даним, що вказані в супроводжувальний в документах (сертифікатах посвідчення про якість накладних) за органолептичними показниками, що наведені в нормативних документах;

- відповідність кожної партії встановленим вимогам гарантує виробник. Це є його обов'язком на імпорتنі харчові добавки постачальник зобов'язаний надати сертифікат на специфікації, а також гігієнічний сертифікат або дозвіл Держсанпіднагляду України;

- сировина, яка надходить на виробництво, контролюється органолептичними методами, шляхом оцінювання її зовнішнього вигляду, кольору, відсутності сторонніх добавок, смаку і запаху. Якщо є якісь сумніви, що до доброякісної або кондиції сировини, які надходять, запрошують працівників лабораторії (санітарно харчової або технологічної) для взяття зразків на аналіз.

Також запрошують представника постачальника, у присутності якого виконують приймання продукції за якістю.

Завдяки лабораторному висновку постачальнику надаються скарга у встановленому порядку. У випадку поставки не доброякісної сировини зазначають у журналі обліку поставки недоброякісних та нестандартних продуктів, які матеріально-відповідальний працівник, що приймає сировину

					ТХ 147.02 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		21

та матеріали. За порушення стандартів та інших нормативних документів постачальник, відповідно до актів законодавства, несе відповідальність може бути оштрафований, а вразі не одноразового постачання не доброякісної продукції підприємство може в односторонньому порядку розірвати договір із постачальником, повідомивши його за це не пізніше ніж за місяць.

Операційний контроль передбачає контроль за дотриманням правильності складання рецептур, виконанням технологічних операцій, їх послідовністю, режими теплової обробки, правильності оформлення виробів.

Операційний контроль на окремих етапах технологічного процесу здійснюється шляхом органолептичної оцінки, перевірки відповідності сировинного набору технологічними картками, додержання технологічних режимів та виходу продукції за масою. Контролюється також тривалість технологічних операцій, температура кондитерських мас, кратність збивання пінних мас тощо. Операційний контроль здійснюють кондитер-бригадир, начальник цеху, завідуючий виробництвом або його заступник. Проведення операційного контролю допомагає своєчасно усунути порушення, виявлені на окремих етапах виробництва кондитерської продукції. Порушення встановлені в ході операційного контролю, також фіксуються в журналі порушень і обліку.

Приймальний контроль (контроль якості готової продукції) організовується під час кожної партії виготовленої продукції за органолептичними показниками, що наведені в номативних документах, а також за виходом виробів за масою, за додержанням вимог пакування та маркування. На всю продукцію, що вироблена в одну зміну, має бути складне посвідчення про якість, яке оформляють на бланку суворої звітності, пронумероване та виданому під звіт керівнику підрозділу. Відпускання готової продукції до експедиції виконується за наявністю посвідчення про якість, яке заповнює начальник цеху (начальник виробництва, кондитер – бригадир).

					ТХ 147.02 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		22

Експедитор в свою чергу, несе повну матеріальну відповідальність за збереження товарного виду продукції, яка прийнята, та забезпеченням режимів та термінів їх зберігання.

Повний контроль якості продукції за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними та показниками безпеки здійснюють лабораторії санітарно-епідемічних станцій. Торти та тістечка належать до групи складних порушень кондитерських виробів, які одержують шляхом комбінування різних видів випечених і оздоблювальних напівфабрикатів. Оскільки випечені та оздоблювальні напівфабрикати суттєво відрізняються за консистенцією, складом і властивостями, аналіз їх проводиться окремо. Із напівфабрикатів, які містять горіхи, родзинки, їх попередньо видаляють.

					ТХ 147.02 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		23

Продовження таблиці 3.1 Уніфікована рецептура на карамель «Прозора»

1	2	3	4	5	6
ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА					
Сахар-песок	99,85	710,87	709,80	715,07	714,00
Патока	78,0	355,45	277,25	357,55	278,89
Кислота лимонна	98,0	10,0	9,80	10,06	9,86
Есенція	-	3,98	-	4,00	-
Барвник	-	1,00	-	1,00	-
Разом:	-	1081,30	996,85	1087,68	1002,75
Вихід:	98,5	1000,0	985,0	1000,0	985,00

Рецептура карамель «Слива»

Форма продовгувата(цеглинка), видовжено-овальна або типу лопатки.

Оболонка не тянута або тянута, забарвлена в ліловий колір. Начинка фруктова.

В 1кг міститься не менше 110 штук загорнутої карамелі.

Вологість 6,7% (+1,7%; -1,0%).

Таблиця 3.1 Уніфікована рецептура на карамель «Слива»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура карамелі					
Карамельная маса	98,0	-	-	668,0	654,64
Начинка	84,0	-	-	335,0	281,40
Итого	-	-	-	1003,00	936,04
Выход	93,32	-	-	1000,00	933,2
Рецептура карамельной массы					
На 668,0 кг					
Цукор-пісок	99,85	705,86	704,80	471,51	470,80
Патока	78,0	352,93	275,28	235,76	183,89
Додавання при розробці					
Кислота лимонна	98,0	9,0	8,82	6,01	5,89
Есенція сливова	-	4,0	-	2,67	-
Барвник червоний та синій	-	0,75	-	0,50	-

Разом:	-	1072,54	988,90	716,45	660,58
Вихід:	98,0	1000,0	980,0	668,0	654,64
Вологість 2,0%(+1,0%; -0,5%)					
Рецептура начинки					На 335,0кг
Цукор-пісок	99,85	561,50	560,66	188,10	187,82
Патока	78,0	280,75	218,98	94,05	73,36
Пюре яблучне	10,0	300,00	30,00	100,50	10,05
Пюре сливове	10,0	300,00	30,00	100,50	10,05
Кислота молочна	40,0	20,0	8,00	6,70	2,68
Додавання Есенція сливова	-	3,90	-	1,31	-
Разом:	-	1466,15	847,64	491,16	283,96
Вихід:	84,0	1000,0	840,0	335,0	281,40
Вологість 16%(+3,0%; -2,0%)					
ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА					
Цукор-пісок	99,85	659,24	658,62	663,44	662,44
Патока	78,0	329,81	257,25	331,72	258,74
Пюре яблучне	10,0	100,50	10,05	101,10	10,11
Пюре сливове	10,0	100,50	10,05	101,10	10,11
Кислота лимонна	98,0	6,01	5,89	6,04	5,92
Кислота молочна	40,0	6,70	2,68	6,74	2,70
Есенція сливова	-	3,98	-	4,00	-
Барвник червоний та синій	-	0,50	-	0,50	-
Разом:	-	1207,61	944,54	1214,64	950,02
Вихід:	93,32	1000,0	933,2	1000,0	933,2

3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії

Розрахунки виконувались з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Розрахунок виробничої потужності лінії виконуються на основі виробничої продуктивності основного устаткування – формуюча машина.

Продуктивність карамелештампуючої машини визначається за формулою:

$$P_{год} = 60 * V * C * K/m * o \quad (3.1)$$

									Арк.
									26
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата	ТХ 147.02 003.00 ДП ПЗ				

	Пюре сливове	10,0	100,50	693,45
	Кислота молочна	40,0	6,70	46,23
	Есенція сливова	-	1,31	9,04

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 в таблицю.

Таблиця 3.5.1 Розрахунок кількості технологічного обладнання

Найменування Виробничих процесів	Змінне Вироблення, кг	Обладнання			
		Найменування	Змінна потужність, кг	Кількість	
				Розрахунок	Прийнята
1	2	3	4	5	6
Просіювання цукру піску	8383,1	Просіювач А1-ХКМ	9375	0,89	1
Десульфитація пюре	1334,6	Шнековий ошпарювач	7500	0,18	1
Протирка пюре	1334,6	Протирочна машина КПВ	7500	0,18	1
Карамель «Прозора»					

Приготування карамельного сиропу	7948,12	Сироповарочна станція ШСА-1	15000	0,53	1
Варка карамельної маси	7393,58	Унфікований вакуум апарат 33-А	7500	0,98	1
Охолодження карамельної маси	6554,20	Охолоджуюча машина КОМ-2	7000	0,93	1
Формування карамельного батона	6554,20	Карамело обкатана машина КІМ	13500	0,49	1
Витягування карамельного джута	6554,20	Джгутовитягувач ТМ-1	13500	0,49	1
Формування карамелі	6554,20	Ланцюгова карамелештампуюча машина	6624,00	0,99	1
Охолодження карамелі	6600	Охолоджуючий агрегат АОК-2	9000	0,73	1
Загортання карамелі	6900	Загортковий автомат NAGEMA EL9	1209,23	5,7	6
Пакування і зважування карамелі	6900	Автомат ОМ	9000	0,76	1
Обклеювання і обандеролювання гофрокоробів	6900	Машина ОМ	6750	1,02	1
Карамель «Слива»					
Приготування карамельного сиропу	5568,65	Сироповарочна станція ШСА-1	15000	0,37	1
Варка карамельної маси	5241,10	Змійовикова варочна колонка 33-А	7500	0,70	1
Охолодження карамельної маси	4609,20	Охолоджувальна машина КОМ-2	5250	0,88	1
Приготування фруктового сиропу для начинки	3382,79	Змішувач безперервної дії	3500	0,96	1
Уварювання сиропу	3382,79	Змійовикова варочна колонка 33-А	3750	0,90	1
Приготування начинки	2311,50	Темпермашина МТМ-250	3037,5	0,76	1
Формування карамельного батону і ведення начинки	6900,0	Карамелеобкаточна машина КІМ	13500	0,51	1

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		

ТХ 147.02 003.00 ДП ПЗ

Отримання карамельного джута	4609,20	Джгутовитягувач ТМ-1	6945,07	0,66	1
Формування карамелі	4609,20	Карамелештампуюча машина Ш-3	6945,07	0,66	1
Охолодження карамелі	6900,0	Охолоджуючий агрегат АОК-2	9000	0,76	1
Загортання карамелі	7300,0	Загортковий автомат СУ-3	1539	4,7	5
Пакування і зважування карамелі	7300,0	Автоваги ГОМ-2	18000	0,41	1
Оклеювання і обандеролювання гофрокоробів	7300,0	Машина «Суклор»	7500	0,97	1

Перевірочний розрахунок продуктивності обладнання

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

$$P_{г} = \frac{60 \cdot V \cdot p \cdot K}{T_1 + T_2} \quad (3.5)$$

де V- геометричний обсяг робочої камери, м³

p – щільність оброблюємої маси, кг/м³

K – коефіцієнт заповнення ємності;

T1 – час обробки продукту, хв;

T2 – час на завантаження і вивантаження продукту, хв.

$$P_{ч} = \frac{60 \cdot 0,25 \cdot 1350 \cdot 0,8}{30 + 10} = 405$$

$$P_{зм} = 405 \cdot 7,5 = 3037,5 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність загорткових автоматів Рг, кг/год визначається за формулою:

$$P_{г} = \frac{60 \cdot n \cdot K_o \cdot C}{m} \quad (3.4)$$

де n- число робочих циклів машини в 1 хвилину;

Ko – коефіцієнт, що враховує поворотні відходи;

C – коефіцієнт використання машини;

										Арк.
										35
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата	ТХ 147.02 003.00 ДП ПЗ					

m - кількість виробів у 1кг, шт.

Для карамелі «Прозора»

$$P_{\Gamma} = \frac{60 \cdot 400 \cdot 0,99 \cdot 0,95}{140} = 161,23 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{ЗМ}} = 161,23 \cdot 7,5 = 1209,23 \text{ кг/год}$$

Для карамелі «Слива»

$$P_{\Gamma} = \frac{60 \cdot 400 \cdot 0,99 \cdot 0,95}{110} = 205,20 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{ЗМ}} = 205,2 \cdot 7,5 = 1539 \text{ кг/год}$$

Продуктивність автовагів ГОМ-2 $P_{\text{ЗМ}}$, кг/зм визначається:

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

Продуктивність машини ОМ $P_{\text{ЗМ}}$, кг/зм визначається:

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

Продуктивність машини «Суклор» становить 7500 кг

3.6. Розрахунок виробничих рецептур

Для розрахунку виробничої рецептури визначаємо хвилину витрату

Рецептурної суміші за формулою:

$$P_{\text{хв.сир}} = \frac{P_{\text{ЗМ}}}{7,5 \cdot 60} \quad (3.6)$$

					ТХ 147.02 003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		36

Карамельний сироп готується безперервним способом у сироповарочній станції ШСА-1. Для розрахунку виробничих рецептур визначаємо хвилину витрату сиропу за формулою 3.6.

Для карамелі «Прозора»

За даними таблиці 3.7 на 1т карамелі «Прозора» витрачається 1120,24 кг сиропу, у зміну – 7393,58 кг

$$P_{ХВ} = \frac{7393,58}{7,5 * 60} = 16,43$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = \frac{16,43}{1204,26} = 0,01467$$

Таблиця 3.10 Виробнича рецептура на карамельний сироп «Прозора»

в кілограмах

Найменування сировини	Витрати на 1 т готової продукції	Коефіцієнт	Витрати сировини на 1 хвилину
Цукор - пісок	710,87	0,01364	9,70
Патока	355,45		4,85
Вода	137,94		1,88
Разом	1204,26	-	16,43

Для карамелі «Слива»

За даними таблиці 3.8 на 1т карамелі «Слива» витрачається 759,58 кг сиропу, у зміну – 5241,10кг

$$P_{ХВ} = \frac{5241,10}{7,5 * 60} = 11,65$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = \frac{11,65}{807,5} = 0,01442$$

Таблиця 3.11 Виробнича рецептура на карамельний сироп «Слива»

в кілограмах

Найменування сировини	Витрати на 1 т готової продукції	Коефіцієнт	Витрати сировини на 1 хвилину
Цукор - пісок	471,51	0,01442	6,80
Патока	235,76		3,40
Вода	99,78		1,45
Разом	807,5		11,65

Фруктовий сироп готується у змішувачі безперервної дії. За даними таблиці 3.8 на 1т. начинки витрачається 490,26 кг фруктового сиропу, у зміну 3382,79 кг.

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

$$P_{xv} = \frac{3389,00}{7,5 \cdot 60} = 7,53 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = \frac{7,53}{491,16} = 0,01533$$

Розраховуємо число бункерів N, шт для зберігання цукру піску по формулі (3.7):

$$k = 53 * 0,88 * 0,9 = 42 \text{ т.}$$

$$N = \frac{16766,2 * 5}{42 * 0,9} = 2,22 = 3 \text{ шт}$$

Приймаємо для встановлення 3 бункера ХЕ – 233

Число ємностей, для безтарного зберігання рідкої сировини, Nшт, розраховую за формулою:

$$N = \frac{A * n}{\frac{\pi * d^2}{4 * \rho * h * 0,9}} \quad (3.9)$$

де А – добова витрата сировини, т
n – термін збереження сировини, діб
d – діаметр ємності, м;
h – висота ємності, м;
ρ – щільність сировини, кг/м³.

Для патоки

$$N = \frac{8383,2 * 15}{(3,14 * (5)^2 / 4) * 5 * 1410 * 0,9} = 1,01$$

до встановлення 2 ємність несерійної ємності

Розраховуємо число ємностей N, шт, для зберігання пюре яблучного за формулою (3.9):

$$N = \frac{1334,5 * 10}{(3,14 * (2,3)^2 / 4) * 1050 * 3,2 * 0,9} = 2,3$$

Приймаємо до встановлення 3 ємності марки РЕ – 10

Розраховуємо число ємностей N, шт, для зберігання пюре сливове за формулою (3.9):

$$N = \frac{1334,5 * 10}{(3,14 * (2,3)^2 / 4) * 1050 * 3,2 * 0,9} = 2,3$$

Приймаємо до встановлення 3 ємності марки РЕ – 10

					ТХ 147.02 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		

Вся інша сировина , що передбачена рецептурою, зберігається тарно у складах.

Розраховуємо площу складів для збереження сировини з урахуванням норми складування на 1м складу і величини запасу сировини.

Розрахунки зводимо в таблицю.

Таблиця 3.11. Розрахунок площі складу сировини

Найменування сировини	Добова витрата, кг	Термін збереження, діб	Підлягатиме збереженню, кг	Норма площі, кг/м2	Потрібна площа, м2
Склад ароматичних і смакових діб					
Кислота лимонна	192,4	30	5772,00	600	9,62
Кислота молочна	89,0	30	2670	600	4,45
Есенція	44,8	30	1344	600	2,24
Есенція сливова	52,8	30	1584	600	2,64
Барвник	11,2	30	336	600	0,56
Барвник червоний та синій	6,6	30	198	600	0,33
Разом	-	-	-	-	19,84

Таблиця 3.12 Розрахунок площі складу пакувальних матеріалів

Найменування сировини	Добова витрата, кг	Термін збереження, діб	Підлягає зберіганню, кг	Норма площі, кг/м2	Потрібна площа, м2
Етикетка	2556	10	25560	460	55,56
Підгортка парафінова	292	10	2920	1250	2,34
Папір застилочний	56,8	10	568	1460	0,39
Скотч	62,48	10	6248	720	0,87
Разом	2967,28				59,16

Таблиця 3.13 Розрахунок площі складу готової продукції

Найменування продукції	Добова витрата, кг	Термін збереження, діб	Підлягає зберіганню, кг	Норма площі, кг/м ²	Потріб. площа, м ²
Карамель «Прозора»	13800,0	3	41400	1500	27,6
Карамель «Слива»	14600,0	3	43800	1500	29,2
Разом					51,8

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Планування інвестиційних витрат

Розрахунок суми капітальних вкладень (КВ) на впровадження проєкту виконується укрупнено, виходячи із масштабності проєкту та нормативу питомих капітальних вкладень.

$$КВ = Пкв * Рдоб$$

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

Пкв – норматив питомих капітальних вкладень (інвестицій) на 1т добового випуску продукції, тис.грн.

$$КВ = 1000,0 * 28,4 = 28400 \text{ тис.грн.}$$

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

$$ОВЗ = КВ = 28400 \text{ тис.грн.}$$

4.2 Планування виробничої програми цеху

Виробнича програма кондитерського цеху встановлюється на основі добової продуктивності ліній та кількості робочих днів на рік. При цьому добова продуктивність і асортимент продукції встановлюється на основі розробки технічної частини проєкту, 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 (Q) визначається як добуток добової продуктивності, числа робочих днів на рік та інтегрального коефіцієнта використання потужності.

					ТХ 147.02 004.00 ДП ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

Таблиця 4.1 Розрахунок виробничої програми цеху

Найменування виробу	Добовий виробіток, т		Число днів роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності	Річний обсяг виробництва, т	
	не загорнута	загорнута			не загорнута	загорнута
"Прозора"	13,2	13,8	247	0,9	2934,36	3067,74
"Слива"	13,8	14,6	247	0,9	3067,74	3245,58
Разом	27,0	28,4	247	0,9	6002,10	6313,32

4.3 Планування потреби цеху в ресурсах

4.3.1 Розрахунок річної кількості 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 проєкту з урахуванням кожного виду продукції. Ціна одиниці сировини та матеріалів встановлюється по договірним цінам (без ПДВ).

Таблиця 4.2 Визначення річної кількості та вартості сировини та матеріалів

Вид сировини та матеріалів	Добова потреба цеху в сировині та матеріалах, т	Кількість робочих днів на рік	Річна потреба цеху в сировині та матеріалах, т	Ціна одиниці сировини та матеріалів, грн.	Вартість сировини та матеріалів тис.грн.
1. Сировина та основні матеріали					
Цукор-пісок	16,766	247	4141,20	14690	60834,26

Патока	8,383	247	2070,60	15795	32705,14
Пюре яблучне	1,335	247	329,75	4408,5	1453,68
Пюре сливове	1,335	247	329,75	4036,5	1331,02
Кислота лимонна	0,192	247	47,42	27219,3	1290,85
Кислота молочна	0,089	247	21,98	19841,3	436,17
Есенція	0,045	247	11,12	416000	4623,84
Есенція сливова	0,053	247	13,09	278887,1	3650,91
Барвник	0,011	247	2,72	60547,5	164,51
Барвник червоний	0,066	247	16,30	22376,3	364,78
Вода	3,198	247	789,91	30	23,70
Разом	31,47	-	-	-	106878,85
2. Допоміжні матеріали і тара					
Папір застилочний	0,057	247	14,08	34222,5	481,82
Скотч	0,063	247	15,56	456,3	7,10
Етикет	2,556	247	631,33	45421,1	28675,79
Підгортка парафінована	0,292	247	72,12	32485	2342,95
Гофрокороб	5680	247	1402960	6,7	9399,83
Разом	-	-	-	-	40907,49
Всього	-	-	-	-	147786,34

4.3.2 Розрахунок потреби цеху в енергоресурсах

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

Таблиця 4.3 Розрахунок кількості та вартості енергоресурсів

Найменування професії	Розряд	Кількість робочих в зміну	Кількість змін на добу	Явочна кількість, осіб	Число днів роботи на рік	Кількість людино - днів відпрацьованих за рік	Середньооблікова кількість працівників	Денна тарифна ставка, грн..	Сума денних тарифних ставок, грн.
Карамельник	V	2	2	4	247	988	4,5	486,80	2186,17
Карамельник	IV	2	2	4	247	988	4,5	424,00	1904,15
Варщик	III	2	2	4	247	988	4,5	376,88	1692,53
Формувальник	II	2	2	4	247	988	4,5	342,32	1537,33
Пакувальник	I	2	2	4	247	988	4,5	314,08	1410,50
Разом	-	10	2	20	247	4940	22	-	8730,69

Бригадна відрядна розцінка 1т продукції, розраховується за формулою:

$$P_v = \frac{\sum ДТС}{P_{доб}}$$

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

$$P_v = 8730,69 / 28,4 = 307,42 \text{ грн.}$$

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.
307,42	6313,32	1940,83	1358,58	3299,41

Кількість інших працівників промислово-виробничого персоналу (ПВП) (робочих допоміжного виробництва, керівників, спеціалістів службовців, охорони) розраховується через відсотки до кількості основних робочих.

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

C_0 - оптова ціна 1 т продукції, тис. грн.

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

$$T_6 = 18784,37 / (37,32 - 28,12) = 2043 \text{ т}$$

4.4.4 Розрахунок витрат на 1 грн. виробленої продукції

Розрахунок витрати на 1 грн. виробленої продукції виконують по формулі:

$$V \text{ на } 1 \text{ грн} = V / \text{ТП}$$

$$V \text{ на } 1 \text{ грн} = 196319,62 / 235583,54 = 0,83 \text{ грн.}$$

4.4.5 Розрахунок продуктивності праці

Основним показником продуктивності праці (ПП) є виробіток продукції в натуральному та вартісному виразі в розрахунку на одного середньооблікового працівника ПВП.

$$\text{ПП} = Q / \text{ЧПВП}$$

де Q – річний обсяг виробництва по двом виробам

$$\text{ПП} = 6313,32 / 41 = 153,6 \text{ т}$$

$$\text{ПП} = 235583,54 / 41 = 5733,1 \text{ тис.грн.}$$

4.4.6 Розрахунок ефективності капітальних вкладень

Для оцінки економічної ефективності проекту розраховують термін окупності КВ. Під терміном окупності розуміють тривалість часу, за який сума фінансових результатів, дисконтованих на момент початку виробничої діяльності по проекту почне дорівнювати сумі інвестицій. Ставка дисконту складає 20%.

Чистий прибуток визначаємо за формулою:

$$Пч = Пр * 0,82$$

$$Пч = 39263,92 * 0,82 = 32196,42 \text{ тис.грн.}$$

Фінансовий результат визначаємо за формулою:

$$\text{ФР} = \text{Пч} + A$$

$$\text{Фр} = 32196,42 + 4260,0 = 36456,42 \text{ тис.грн.}$$

Приведений фінансовий результат визначаємо за формулою:

					ТХ 147.02 004.00 ДП ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

факторами є пил (цукру, борошна, крохмалю, какао, сухого молока) і токсичні речовини (оксид вуглецю, сірчаний ангідрид, бікарбонат натрію, аміак, лимонна кислота, вуглекислий амоній, луги тощо).

Крім того, в процесі праці можуть виникнути потенційно небезпечні і шкідливі виробничі чинники. Це:недостатнє освітлення робочої зони, підвищена яскравість світла, занижена контрастність, підвищений рівень шуму, вібрації, підвищена температура повітря, вологість повітря, його рухомість,підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони, рухомі машини, механізми, рухливі частини виробничого обладнання тощо.

При обслуговуванні обладнання для охолоджених і обробки карамельної маси небезпечними і шкідливими можуть бути:

- рухомі частини виробничого обладнання (травмування рук, захоплення одягу зубчастими передачами, пальцями);
- підвищені запиленість і загазованість повітря робочої зони в процесі охолодження карамельної маси при опудрювання тальком поверхні охолоджуючого столу;
- підвищена температура матеріалів, опіки гарячою карамельною масою;
- підвищене значення напружені в електричному ланцюзі, замикання через тіло людини (при опущені вимог електробезпеки);

Заходи з охорони праці повинні захищати робітників від дії шкідливих та небезпечних виробничих факторів, забезпечувати найбільш сприятливі умови праці, що сприяють продуктивності праці. Тому розробка заходів по покращенню умов та охорони праці повинна проводитися на кожному підприємстві.

5.2 Розробка заходів з охорони праці

Об'ємно-планувальні рішення будівель та приміщень для підприємства відповідають вимогам Сніп 2.09.02-85 « Производственные здания».

Об'єм виробничого приміщення на кожного робітника повинен бути не менше 15 куб.м, а площа приміщення – 4,5 м.кв.

					ТХ 147.02 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		54

Всі виробничі, а також допоміжні приміщення – коридори, східці, проходи – повинні утримуватися в чистоті і порядку в відповідності до санітарних правил для підприємств харчової галузі. Не рідше одного разу в рік приміщення повинні промиватися водою з дезінфікуючими засобами або побілені.

Для дотримання санітарно-гігієнічного режиму в виробничих кондитерських приміщеннях передбачена наявність вмивальників з підводкою гарячої та холодної води.

На підприємстві передбачені побутові приміщення – гардеробні, туалети, умивальні, убиральні, курильні, душові, приміщення для прийому їжі. Загальні санітарні вимоги до побутових приміщень визначаються « Санітарними нормами проектування виробничих приміщень».

Виробничий мікроклімат, що характеризується температурою й вологістю повітря, швидкістю його руху і повинен відповідати ДСН 3.3.6-042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень». Мікроклімат виробничих приміщень впливає на тепловий стан організму людини, його теплообмін з навколишнім середовищем.

Оптимальні норми температури, відносної вологості й швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень наступні:

температура - 22-24 С;

відносна вологість – 40-60 %;

швидкість руху повітря – 0,1-0,2 м/с;

Для підтримки необхідної температури й вологості робоче приміщення оснащено системами опалення й вентиляції, що забезпечують постійне й рівномірне нагрівання, циркуляцію, а також очищення повітря від пилу й шкідливих речовин. Дипломним проектом передбачено для зменшення запиленості встановлення обладнання для розмолу цукру-піску в окремому приміщенні, яке обладнане всмоктуючими пристроями, подача сировини для загрузки на лініях механізована, тепловиділяюча поверхня варочних котлів, печей

					ТХ 147.02 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		55

та трубопроводів покриті ізоляцією, що виключає небезпеку опіків робітників. Вимоги до параметрів мікроклімату в цілому виконані.

Для підтримки в приміщеннях, відповідно до гігієнічних вимог, складу повітря, видалення з нього шкідливих газів, пару і пилу використовують вентиляцію (Сніп 2.04.05-91 « Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»). Дипломним проектом передбачена змішана вентиляція – природна та механізована..

Проектом передбачено використання змішаного освітлення, тобто сполучення природного і штучного освітлення.

На підприємствах харчової промисловості припустимі рівні шуму на робочих місцях регламентуються за ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ «Шум. Общие требования безопасности» і становить – 80 дБА, рівень вібрації – 92 Гц. Зони, де рівень шуму вищий 80 Дцб позначені знаками небезпеки. Не дозволяється перебування працюючих у зоні з рівнем звукового тиску понад 135 дБА. Приміщення, в яких розміщене устаткування з підвищеним рівнем шуму та вібрації, ізольовані та обладнані засобами шумо- та віброізоляції

5.3 Безпека праці

Для зниження впливу перерахованих небезпечних і шкідливих виробничих факторів, виключення або зменшення їх до гранично допустимих значень карамельщик повинен дотримуватися вимог безпеки праці, встановлені на технологічні процеси (види робіт, прийоми, режими) при обслуговуванні виробничого обладнання та засобів захисту, конструктивно або функціонально пов'язаних з ними

Основними напрямками забезпечення праці є комплексна механізація і автоматизація виробництва. Одним із перспективних напрямів комплексної автоматизації виробничих процесів є використання промислових роботів. При цьому між людиною і технологічним обладнанням з'являється проміжна ланка – промисловий робот. На робітничих технологічних процесах людина «виводиться» із сфери постійного безпосереднього контакту з виробничим обладнанням.

					ТХ 147.02 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		56

паровідділювача;

- відрегулювати рух хитного зливного відводу за розміром торцевих стінок приймальної воронки;
- стежити за правильним наповненням приймальної воронки охолоджувальної машини карамельної масою, не допускаючи її переливу;
- стежити за безперервним виходом води з охолоджувальної плити, барабана;
- стежити за справною роботою сигналізаторів рівня додаткових речовин у воронках дозаторів;
- забороняється стояти поблизу хитного зливного відводу при виході карамельної маси;
- забороняється поправляти стрічку карамельної маси поблизу гойдаються жолобків, тягнульних зубчаток, пристрої для згортання маси в джгут, барабана, гільйотини ножа та інших рухомих пристроїв і деталей.

При напівмеханізованому і механізованому процесі охолодження і обробки карамельної маси карамельщик повинен володіти безпечними прийомами обслуговування охолоджувальних і парових столів; охолоджуючих машин, що застосовуються в механізованих потокових лініях замість охолоджуючих столів; проминальних машин і пристроїв; тягнульних машин для перетягування карамельної маси періодичної і безперервної дії, знати і вміти усувати несправності в їх роботі. При роботі необхідно використовувати засоби індивідуального захисту, санітарний одяг.

Для осіб, які мають бути допущені до участі у виробничому процесі, існують певні вимоги щодо відповідності їх фізичних, психофізіологічних і антропометричних (для деяких робіт) даних характеру роботи. Перевірка стану здоров'я працівників має проводитися під час допуску їх до роботи і періодично відповідно до порядку, встановленого МОЗ.

					ТХ 147.02 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		58

5.4 Пожежна безпека.

На харчових виробництвах до пожежо- і вибухонебезпечних приміщень відносяться установки безтарного збереження борошна, цукру, ділянки для одержанні цукрової пудри.

До засобів гасіння пожежі відносяться внутрішні пожежні водопроводи (крани –ПК), вогнегасники, сухий пісок тощо.

В будівлях пожежні крани встановлюють в коридорах, на майданчиках сходових кліток. Кожний пожежний кран укомплектований пожежним рукавом і розміщений у відповідних ящиках, які знаходяться на висоті 1.35 м від полу.

Для гасіння пожеж на початкових стадіях широко застосовуються вогнегасники. У виробничих приміщеннях це головним чином вуглекислотні вогнегасники (ВВ), достоїнством яких є висока ефективність гасіння пожежі, збереження електричного устаткування. Розташовують вогнегасники на видних місцях, на висоті не більше як 1,5 м від полу.

Будівлі укомплектовані пожежними щитами з набором інструментів, біля щитів – бочки з водою, ящики з піском.

Виробничі приміщення мають запасні виходи. Двері повинні мати освітлений надпис « Запасний вихід». План евакуації вивішується на видному місці у основного виходу із приміщення..

Дотримуючись всіх правил техніки безпеки, вживаючи своєчасно заходи пожежної безпеки можна досягти зменшення частоти травматичних випадків і збільшення

					ТХ 147.02 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		59

6 РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА

Розробивши дипломний проект на тему: «Запровадження виробництва льодяникової карамелі «Прозора» та карамелі з сливовою начинкою «Слива» з застосуванням потоково-механізованих ліній в карамельному цеху» можна зробити висновок, що виробництво виробів є ефективним. Під час дипломного проектування були проведені розрахунки технологічних і економічних показників, які відображені у відповідних розділах пояснювальної записки. За вимогами проектування були розраховані: потреба і вартість сировини, допоміжних матеріалів, тари; був проведений розрахунок технологічного устаткування та напівфабрикатів власного виробництва.

Плановий обсяг випуску готової продукції 6313,32 т/рік на основі діючих виробничих потужностей та їх реконструкцій, ринку збуту продукції є підприємства харчової промисловості, які безпосередньо контактують зі споживачем (супермаркети, універсами, ринкові лотки), а також декілька точок фірмової торгівлі.

Економічна ефективність проекту підтверджується наступними техніко-економічними показниками: чистий прибуток, що за рік склав 39263,92 тис. грн, витрати на 1 грн ТП – 0,83 грн., термін окупності 1 рік, точка беззбитковості дорівнює 2043,0 т.

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

Розробка проекту кондитерського цеху з установкою потоково-механізованих ліній по виробництву карамелі «Прозора» та «Слива» є доцільним та ефективним.

					ТХ 147.02 006.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		60

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. Технохимический контроль кондитерського виробництва - М: Агропромиздат. - 1990.
5. Мамонтів КЛ., 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. Герасимова И.В. Технологія карамелі - М: Агропромиадат. - 1988.
9. Карушева Н.В. Технологія виробництва цукерок— М: Агропромиздат.- 1989.
10. Довідник кондитера, ч.1. За редакцією Журавльової Е.И. - М:Харчова промисловість. - 1966.
11. Норми технологічного проектування - М: Минпищепром. - 1984.
12. Збірники рецептур на кондитерські вироби
13. Стандарти на сировину і готову продукцію.

					ТХ 147.02 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		61

Позиція	Найменування	Кіл.	Примітка
1	Приймальний щит	1	
2	Силос	1	ХЕ-233
3	Фільтр	2	
4	Підваговий бункер	1	
5	Виробничий бункер	4	
6	Норія	2	
7	Сушка	1	
8	Силос	1	
9	Виробничий бункер	1	
11	Подрібнювач цукру	1	
11	Просіювач	1	
12	Магнітоуловлювач	1	
13	Збірна ємність	1	
14	Насос шестерний	4	
15	Жироперетоплювач	1	
15	Технологічний стіл	1	
17	Варочний котел	1	
18	Збірна ємність	1	
19	Бідони	2	
20	Збірна ємність	1	
21	Ванна	1	
22	Технологічний стіл	1	
23	Збірна ємність	1	
24	Емульсатор	2	
25	Дозатор рідких компонентів	5	
26	Дозатор сипучих компонентів	7	
27	Приймальний щит	1	

					ТХ 147.03 000 00 ДП				
Зм	Арк	№ докум.	Підп.	Дата					
Розробив Перевір.	Мамотенко Уманська				Літ.			Арк.	Аркушів
					н	к	п		
Н. контр. Затв.	Пермінов Ільчишина				Технологічна схема			ВСП «ОТФК ОНТУ»	

