

*За спеціальністю
181 «Харчові технології»
Освітня програма:
«Виробництво хліба,
кондитерських
макаронних виробів та
харчових концентратів»
Група 4ТХ-73*

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

студента технологічного відділення

денної форми навчання

Щербатої

Діани Василівни

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 Щербатої Діани Василівни

Спеціальність 181 Відділення технологічне Група 4ТХ-73

Тема дипломного проекту: *Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву карамелі перешарованої шоколадно-горіховою начинкою «Рачки» та карамелі з фруктовোю начинкою «Ожина» в карамельному цеху кондитерської фабрики м. Харків.*

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*
5. *Результативна частина*
6. *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 2021 р.

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-73

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ НА ТЕМУ: *Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву карамелі перешарованої шоколадно-горіховою начинкою «Рачки» та карамелі з фруктовোю начинкою «Ожина» в карамельному цех кондитерської фабрики м. Харків.*

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

Дипломник _____ (Щербата Д.В.)

Керівник проекту _____ (Барбінова Н.І.)

Консультанти:

З економічної частини _____ (Шимко О.В.)

З охорони праці _____ (Чорновол Н.І.)

Нормоконтроль _____ (Пермінов Г.О.)

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	15
3 Розрахункова частина	
3.1 Розрахункові дані до проекту	21
3.2 Розрахунок виробничої потужності ліній	24
3.3 Розрахунок витрати сировини	27
3.4 Розрахунок витрати напівфабрикатів	28
3.5 Підбір і розрахунок обладнання	32
3.6 Розрахунок виробничих рецептур	38
3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів	41
4 Економічна частина	43
5 Заходи з охорони праці	54
6 Результативна частина	63
7 Перелік літератури	64

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 виробах 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 втому 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 занепокоєнність 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

					TX 73.33 001.00 ДП ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		

збагачення. До того ж сировина, що використовується в цій галузі, містить 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 виробках, призначених для хворих на цукровий діабет, цукристі речовини замінюються сорбітом або ксилітом. Для хворих на недовіра 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 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.

.

					TX 73.33 001.00 ДП ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ЗАВДАННЯ

Карамель «Рачки», загорнута. Має форму подушечки, кирпичика або подовжено-овальну. Оболонка ніжно-червоного кольору з темно-червоними жилками. Начинка шоколадно-горіхова, перешарована карамельною масою. В 1 кг міститься не менше 110 штук загорнутої карамелі. Вологість 2,0%(+0,8%;-0,5%).

Карамель «Ожина», загорнута. Форма подовжено-овальна. Начинка фруктова з додаванням ожинового пюре. 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 притаманний 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, краплень. Відкритих швів та слідів начинки на поверхні не допускається.

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

Таблиця 1.1 Фізико-хімічні показники якості

Найменування показника	Норма	
	Карамель «Рачки»	Карамель «Ожина»
1	2	3
Вологість карамельної маси, в %, не більше	3,0	3,0
Вологість начинки, в %, не більше	98,11	16,0
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	33,7	33,5
Вміст вільної сернистої кислоти в перерахунку на SO ₂ , в мг на кг	20,0	20,0
Вміст золи, нерозчиненої в 10% - в'їй соляній кислоті, в %, не більше	0,1	0,1
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

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Характеристика сировини

Цукор-пісок є основним видом сировини в кондитерській промисловості. Цукор – пісок являє собою сипучий сухий продукт, без грудок, солодкий на смак, що складається з однорідних кристалів. Цукор повинен відповідати наступним вимогам: смак солодкий, без стороннього присмаку та запаху, повністю розчиняється у воді, розчин повинен бути прозорим. Колір цукру – білий з блиском.

Цукор – пісок – сипучий, не липкий, сухий на дотик, білого кольору продукт. Складається з однорідних кристалів розміром 0,2 - 2,5мм.

Цукор – пісок характеризується наступними фізико – хімічними показниками: вміст чистої сахарози (в перерахунку на СР) не менше 99,75 %, редукуючих речовин не більше 0,05 %, золи не більше 0,03, вологи не більше 0,14 %, металодомішок не більше 3,0 мг./кг.

Зберігати цукор-пісок при тарному способі слід при відносній вологості повітря не вище 70 % на рівні нижніх рядів штабеля. При безтарному, в силосах – відносна вологість повітря не повинна перевищувати 60 %.

Цукрова пудра - це подрібнені кристали з дрібок рафінованого цукру розміром 0,1мм. При цьому цукор-пісок повинен мати вологість не вище 0,14 %. Цукрова пудра повинна відповідати наступним вимогам: смак солодкий, без стороннього присмаку та запаху, повністю розчиняється у воді, розчин повинен бути прозорим. Колір цукрової пудри – білий. Масова частка вологи в ній не більше 0,2 %, цукрози – не менш ніж 99,8 %.

Пюре фруктов-ягідне являє собою протерту плодову м'якоть.

Пюре поділяється на наступні види:

1. консервоване сірчистим ангідридом, або бензойно-кислим натрієм;
2. стерилізоване.

					ТХ 73.33 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		10

Пюре повинно бути виготовлено тільки із одного виду плода та відповідати наступним показникам якості: зовнішній вигляд – рівномірно протерта маса; допускається наявність сімен 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 – природний, без сторонніх присмаків та запахів.

Вміст сухих речовин в пюре в % становить не менше: яблучне – 10 %; абрикосове – 12%. Яблучне, абрикосове пюре повинні давати задовільні драглеутворюючі 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.

Лимонна кислота виготовляється зброджуванням цукру грибом *Aspergilluz niger*. Вона отримується в моногідратній формі $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$ у вигляді безкольорових, прозорих ромбічних призм. Вона не має запаху, смак – кислий, без сторонніх присмаків та запахів.

Харчова лимона кислота виготовляється трьох гатунків: екстра, вищого і першого. Органолептичні показники якості наступні: безкольорові кристали або білий порошок без грудочок; структура сипуча та суха на дотик, не липка, без сторонніх домішок.

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 %.

					TX 73.33 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

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 вентилюватися.

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%.

Зберігають патоку в спеціальних сталевих ємностях при температурі повітря

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

					TX 73.33 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

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 слідуючи 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 12-14 °С.

Какао терте є основним компонентом шоколадної та пралінової цукеркової маси. Воно представляє собою суспензію, де тонко подрібнені тверді частинки знежиреного какао, знаходяться в рідині какао-масла при температурі 40°C та вище. Ступінь подрібнення оцінюють по вмісту частинок розміром менше 35 мкм

в знежиреній какао-масі. Хімічний склад какао тертого наступний: вода – 2-2,7%; жир – 54-56%; азотисті речовини – 13-14%; органічні кислоти – 0,6-2,4%; клітчатка – 2,7-3,6% ті інші речовини. Головними якісними характеристиками какао тертого являється: в'язкість, ступінь подрібнення, масова частка жиру та вологи. Какао терте – суспензія, яка складається із компонентів, що мають різну щільність, тому какао терте здатне до розшарювання. З підвищенням ступінню подрібнення здатність до розшарювання зменшується. Какао терте затвердіває при температурі 20°C. до какао тертого висувають наступні вимоги: смак і аромат характерні для какао бобів; колір – темно-коричневий, в затверділому стані допускається посидіння. Консистенція при 16-18 °С

					TX 73.33 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

тверда, а при 40°C – рідка. Масова частка вологи не більше 3%. Ступінь подрібнення не менше 90%.

Зберігають товарне какао терте в чистих, сухих, добре вентильованих складах при температурі 18°C та відносній вологості повітря не вище 75%. Строк зберігання в цих умовах 6 місяців. В рідкому стані какао терте зберігають в темперзбірниках з мішалками.

Ядро ліщини культивують в Криму і на Кавказі. По зовнішньому вигляду ядро повинно представляти собою добре розвинуте цільне ядро, і коричневій оболонці, на зломі біле з коричневим відтінком; для вищого гатунку – однорідне по величині і формі. Смак і запах повинні бути притаманні горіху, без стороннього присмаку і запаху. Ознак цвілі та інших видів зіпсованості не допускається. Вологість – не більше 6%, середня маса ядра для вищого гатунку не менше 1 г, для першого не нормується. Ядро ліщини в залежності від якості підрозділяють на 2 сорти: вищій і перший.

Ядра горіхів слід зберігати в сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях, при температурі не вище 20°C та відносній вологості повітря не більше 70%. Склади не повинні мати сторонніх запахів та амбарних шкідників. Строк зберігання в таких умовах – 1 рік.

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

Харчові барвники використовуються для підфарбовування кондитерських виробів. Природні барвники — це кава, какао, шоколад, соки і барвники рослинного і тваринного походження. Синтетичні — нешкідливі

					TX 73.33 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

кондитерські фарби, які дозволені для використання Міністерством охорони здоров'я України — тартразин, індигокармін. Для підфарбовування кремів беруть відповідну кількість розчинів. Кармін — червоний барвник, одержаний з комах, що живуть у тропіках. Розчиняється у воді, лугах і спирті. Сафлор — одержують з пелюстків квітів. Містить дві фарбуючі речовини: жовту і червону. Жовту одержують при кип'ятінні у воді або в жирі, а червону — у спирті або лугах. Барвники не стійкі, швидко псуються під дією світла, повітря й вологи. Тому їх слід розводити в невеликій кількості й до використання зберігати в темному посуді в сухому прохолодному приміщенні.

2.2 Обґрунтування вибору і опис технологічних схем

Темою проекту передбачено «Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву карамелі з фруктову начинкою «Ожина» та карамелі, перешарованої шоколадно-горіховою начинкою «Рачки» в карамельному цеху кондитерської фабрики м. Харків».

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, пюре яблучне і ежевичне та 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

					TX 73.33 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата		

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. Частина цукру направляється на виробництво, а частина – для отримання цукрової пудри. Через дозатор 9 з допомогою шнекового транспортера 10 цукор загрузається у прийомну воронку мікромлина 8М 11, де його перетирають. Готову пудру зсипають у збірну ємність пудри 12, а з неї – у виробництво.

Патока поступає у залізно-дорожніх цистернах, а зберігається безтарно у ємності несерійної марки 13. Перед використанням патоку підігрівують 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 шестеренчатим насосом 14 у ємність на тензодатчиках 15, зважують і направляють на виробництво. Вершкове масло зберігається тарно у холодильнику. Перед використанням його на технологічному столі 16 звільняють від тари, зачищують та загрузають у жиротопку Х-15Д 17. Розтоплене масло насосом 14 подають у ємність з ситом 18, де його проціджують через отвори до 2,5 мм для видалення сторонніх домішок, а потім направляють у виробництво.

Какао терте зберігають тарно. Перед використанням його на столі 16 звільняють від упаковки і загрузають у темперуючу машину МТ-250 (19), підігрівують до температури 35-40 ⁰С і постійно перемішують, щоб запобігти розшаруванню продукту, тримають до використання. Насосом 14 подають у виробництво.

Пюре яблучне і ежевичне зберігається безтарно у ємностях РЕ-10 20. Перед використанням пюре слід десульфитувати та протерти. Для цього із ємності шестеренчатим насосом 14 пюре закачують у шнековий ошпарювач 21. Тут його підігрівують до 90 ⁰С і протягом 15 хвилин безперервно перемішують. За цей час із пюре видаляється консервант у вигляді SO₂. Потім пюре подають до

					ТХ 73.33 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

протиручної машини КПВ 22. Тут його перетирають для отримання однорідної консистенції та видалення сторонніх домішок. Насосом пюре загружають у відповідну збірну ємність пюре 23, а з неї- направляють у виробництво.

Ядро горіха ліщини зберігається тарно. Із мішків його висипають у очищувально-сортувальну машину 24 для очищення і сортування за розміром, а потім загружають у бункера 25. Шнековим транспортером 10 горіхи подають у циліндричний обсмажувальний апарат 26. Тут ядра горіхів обсмажують при температурі 150⁰С до вологості 2,5%. Потім їх подають до трьохвалкового млина 27 на перетирання. Перетертий горіх поступає у збірну ємність з мішалкою 28, а з неї шестеренчатим насосом 14 направляється на виробництво.

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

Шоколадно-горіхова начинка готується у віброзмішувачі 29 наступним чином. Компоненти начинки повинні пройти попередню підготовку. Вершкове масло після розтопки охолоджують до температури 20-23 ⁰С у спеціальному агрегаті. Із інших компонентів готують суміш із цукрової пудри, какао тертого, ядер горіхів ліщини смажених тертих, ванільної есенції. Всі компоненти загружають у віброзмішувач 29 та інтенсивно перемішують протягом 1-2 хвилин. Готова начинка має вміст сухих речовин 98,11%.

Виробництво фруктової начинки проводиться наступним чином. У змішувач безперервної дії 33 із витратних ємностей 30 плунжерними насосами-дозаторами 31 подають патоку, пюре яблучне та пюре ежевичне. Цукор-пісок загружають дозатором стрічкового типу 32. Рецептурну суміш підігрівають, перемішують і безперервно насосом 31 подають у змійовикову варочну колонку 33-А 34. Сироп уварюється 2,5-3 хвилини під тиском 0,6 мПа до вмісту сухих речовин 84%. Готовий сироп надходить у паровідділювач 35, де з нього видаляється вторинна пара. Потім сироп

					ТХ 73.33 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

стікає у темпермашину МТМ-100 19. Начинку темперують до температури 58-70 °С, а потім подають у начинконаповнювач 42.

Карамель «Ежевика» готується на потоково-механізованій лінії наступним чином.

Спочатку готується карамельний сироп у сироповарочній станції ШСА-1. У змішувач-розчинник 58 зі збірних ємностей 36 плунжерними насосами-дозаторами 31 закачується патока, підігріта до 50⁰С і вода з температурою 60⁰С. Цукор загрузають дозатором цукру 57. Рецептурна суміш сиропу має вміст сухих речовин 80%. Безперервно вона закачується насосом-дозатором 31 у ЗВК-33А 34. Сироп уварюється протягом 90 сек до вмісту сухих речовин 84-86% під тиском 0,4 мПа. Готовий сироп надходить у паровідділювач 35 для видалення вторинної пари і збирається у збірник сиропу 56. Потім готують карамельльну масу. Насосом-дозатором 31 карамельний сироп закачують у ЗВК- 33А 34, де карамельну масу уварюють при температурі 115-120⁰С до вмісту сухих речовин 98%. Після уварювання карамельну масу подають у паровідділювач 35, де з неї видаляється вторинна пара. Із випарної камери паровідділювача 35 кожні 2-3 хв карамельна маса подається на охолодження до охолоджуючої машина НОМ- 2 38. Сюди ж із дозатора смакових і ароматичних речовин 37 подається лимонна кислота. Охолоджують карамельну масу на полуму валу, в середину якого подають охолоджену воду. Карамельна маса охолоджується до температури 88-92⁰С. Тривалість охолодження карамелі 20-25 сек. На проминальному транспортері 39 кислота рівномірно розподіляється в масі, а потім подається до тянульної машини К-4 40. Обробка карамельної маси проводиться шляхом багаторазового розтягування та складування її. За цей час карамельна маса насичується повітрям, втрачає прозорість і набуває шовковистого відтінку. Її щільність зменшується. Температура карамельної маси знижується до 83-88 С. Тривалість обробки маси становить 1,5- 2 хвилини. Потім по транспортеру 41 карамельна маса поступає до карамелеобкаточної машини КПМ 43, яка має начинконаповнювач 42. У карамельний батон через начинконаповнювач 42 по

					TX 73.33 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

трубопроводу подається фруктована начинка. Батон з начинкою надходить до джутовитягувача ТМ-1 44, який калібрує джут до потрібного діаметра. Формують карамель на карамелештампуючій машині Ш-3 45. Потім карамель охолоджується спочатку на транспортері попереднього охолодження 46 до температури 60⁰С, а потім у охолоджуючому агрегаті АОК-2 47 до температури 40⁰С. Після охолодження карамель подаючим транспортером 48 поступає на загортку до загорткових автоматів ЕУ-3 49. Загорнута карамель по відводному транспортеру 50 та скребковому 51 надходить на зважування і пакування до автовагів ГОМ-2 52. Оклеюють та обандеролюють гофровані коробки на машині ОМ 53. По стрічковому транспортеру 54 гофровані коробки поступають у склад готової продукції.

Виробництво карамелі «Рачки» проводиться на потоково-механізованій лінії.

Для отримання карамельної маси карамельний сироп зі збірника сиропу насосом-дозатором 31 закачується у ЗВК-33А 34, де він уварюється до вмісту сухих речовин 98,0%, а потім надходить у паровідділювач 35. Тут температура карамельної маси знижується, видаляється вторинна пара і кожні 2-3 хв вивантажується у прийомну воронку охолоджуючу машину НОМ-2 38. Сюди ж із дозатора смакових і ароматичних речовин 37 подається ванільна есенція та барвник червоний. Карамельна маса охолоджується до температури 88-92⁰С, а потім поступає до проминального транспортера 39. Проминають карамельну масу з метою рівномірного розподілення в ній есенції і барвника. По транспортеру 41 карамельна маса поступає до карамелеобкаточної машини КПМ 43 з начинконаповнювачем 42, де з неї формують карамельний батон у вигляді скісного конусу. Через начинконаповнювач 42 подається шоколадно-горіхова начинка. Потім карамельний батон надходить до джутовитягувача ТМ-1 44, який калібрує карамельний джут. Цей джут поступає до проміжноточного конвеєра 55, швидкість якого менше, ніж швидкість джута. В результаті цього джут укладається на стрічці у вигляді хвилястої лінії, що обумовлює рівномірне чередування впродовж осі конвеєра шарів карамельної маси (60%) та начинки. Потім перешарована карамельна маса надходить у

					ТХ 73.33 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата		

другу карамелеобкаточну машину КПМ 43, де на неї накладається порція карамельної маси (40%). Таким чином досягається перешарування. Після цього перешарований карамельний батон надходить у джутовитягувач ТМ-1 44 для отримання джута потрібного діаметру. Формують карамель на карамелештампуючій машині Ш-3 45. У вигляді безперервного ланцюжка карамель поступає на транспортер попереднього охолодження 46, де вона охолоджується у приміщенні цеху до температури 60⁰С, а потім надходить у охолоджуючий агрегат АОК-2 47 для охолодження до температури 35-40⁰С. Після охолодження карамель подаючим транспортером 48 поступає на загортку до загорткових автоматів ЕУ-3 49. Загорнута карамель по відводному транспортеру 50 та скребковому транспортеру 51 надходить на зважування і пакування до автовагів ГОМ-2 52. Оклеюють та обандеролюють гофровані коробки на машині «Суклор» 59. По стрічковому транспортеру 54 гофровані коробки поступають у склад готової продукції.

					ТХ 73.33 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

3 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

3.1 Розрахункові дані до проекту

Таблиця 3.1 Уніфікована рецептура на карамель «Рачки»

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	98,0	-	-	672,54	659,09
Начинка	98,11	-	-	337,28	330,91
Разом:	-	-	-	1009,82	990,00
Вихід:	98,04	-	-	1000,0	980,4

Рецептура карамельної маси

На 672,54 кг

Варка карамельної маси

Цукор-пісок	99,85	712,21	711,14	478,99	478,27
Патока	78,0	356,11	277,76	239,50	186,81
Додавання					
Есенція ванільна	-	2,00	-	1,35	-
Барвник червоний	-	0,75	-	0,50	-
Разом:	-	1071,07	988,90	720,34	665,08
Вихід:	98,0	1000,0	980,0	672,54	659,09

Вологість 2,0% (+1 %; -0,5%)

					ТХ 73.14 003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		21

Продовження таблиці 3.1 Уніфікована рецептура на карамель «Рачки»

1	2	3	4	5	6
Рецептура начинки					На 337,28
кг					
Приготування праліне					
Цукрова пудра	99,85	498,7	497,95	168,20	167,95
Какао терте	97,4	129,6	126,23	43,71	42,57
Масло вершкове	84,0	36,04	30,27	12,16	10,21
Ядро горіха смажене	97,5	350,35	341,59	118,17	115,22
Додавання					
Есенція ванільна	-	2,0	-	0,67	-
Разом:	-	1016,69	996,04	342,91	335,95
Вихід:	98,11	1000,0	981,1	337,28	330,91

Вологість 1,9%(+/-0,5%)

ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА

Цукор-пісок	99,85	478,99	478,27	408,65	479,93
Цукрова пудра	99,85	168,20	167,95	168,78	168,53
Патока	78,0	239,50	186,81	240,33	187,46
Какао терте	97,4	43,71	42,57	43,86	42,72
Масло вершкове	84,0	12,16	10,21	12,20	10,25
Ядро горіха смажене	97,5	118,17	115,22	18,58	115,62
Есенція ванільна	-	2,02	-	2,03	-
Барвник червоний	-	0,50	-	0,50	-
Разом:	-	1063,25	1001,03	1066,93	1004,51
Вихід:	98,04	1000,0	980,4	1000,0	980,4

Таблиця 3.2 Уніфікована рецептура на карамель «Ожина»

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	98,0	-	-	672,77	659,31
Начинка	84,0	-	-	330,24	277,4
Разом:	-	-	-	1003,01	936,71
Вихід:	93,39	-	-	1000,0	933,9

Рецептура карамельної маси

На 672,77 кг

Варка карамельної маси

Цукор-пісок	99,85	707,98	706,92	476,31	475,59
Патока	78,0	353,99	276,11	238,15	185,76
Додавання при розробці					
Кислота лимонна	98,0	6,0	5,88	4,04	3,96
Разом:	-	1067,97	988,91	718,50	665,31
Вихід:	98,0	1000,0	980,0	672,77	659,31

Вологість 2%(+1%;-0,5%)

Рецептура начинки
кг

На 330,24

Цукор-пісок	99,85	566,15	565,30	186,96	186,68
Патока	78,0	282,48	220,33	93,29	72,77
Пюре яблучне	10,0	310,0	31,0	102,37	10,24
Пюре ожинове	10,0	310,0	31,0	102,37	10,24
Разом:	-	1468,63	847,63	484,99	279,93

Вихід:	84,0	1000,0	840,0	330,24	277,40
--------	------	--------	-------	--------	--------

Продовження таблиці 3.2 Уніфікована рецептура на карамель «Ожина»

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА

Цукор-пісок	99,85	663,27	662,27	667,12	666,12
Патока	78,0	331,44	258,52	333,37	260,03
Пюре яблучне	10,0	102,37	10,24	103,0	10,30
Пюре ожинове	10,0	102,37	10,24	103,0	10,30
Кислота лимонна	98,0	4,04	3,96	4,06	3,98
Разом:	-	1203,49	945,23	1210,55	950,73
Вихід:	93,39	1000,0	933,9	1000,0	933,9

3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії

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

Продуктивність карамелештампуючої машини розраховується за формулою:

$$P_q = 60 * m * n * K/a \quad (3.1)$$

Таблиця 3.3 Виробнича потужність лінії

Найменування показників	Вихідні дані	
	Умовні позначення	Карамель «Рачки»
Лінійна швидкість формуючих ланцюгів, м/хв	V	55
Коефіцієнт використання машини	C	0,92
Коефіцієнт, що враховує відходи	K	0,96
Кількість карамелі в 1 кг, шт	m	110

Продовження таблиці 3.3 Виробнича потужність лінії

Найменування показників	Вихідні дані	
	Умовні позначення	Карамель «Рачки»
Шаг формуючих ланцюгів, м	ш	0,038
Виробнича потужність лінії по незагорнутій карамелі, кг	P _{год}	697,26
	P _{зм}	5229,45
Загортка	5%	
Потужність лінії по загорнутій продукції, кг	P _{зм}	5490,92

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

Продуктивність карамелештампуючої машини розраховується за формулою:

$$P_q = 60 * m * n * K/a \quad (3.1)$$

Таблиця 3.4 Виробнича потужність лінії

Найменування показників	Вихідні дані	
	Умовні позначення	Карамель «Ожина»
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	110

Продовження таблиці 3.4 Виробнича потужність лінії

Найменування показників	Вихідні дані	
	Умовні позначення	Карамель «Ожина»
Загортка	5%	
Шаг формуючих ланцюгів, м	ш	0,038
Виробнича потужність лінії по незагорнутій карамелі, кг	$P_{\text{год}}$	887,43
Потужність лінії по загорнутій продукції, кг	$P_{\text{зм}}$	6988,52

Виробнича потужність цеху розраховується відповідно з прийнятим режимом роботи цеху:

Тривалість зміни – 8 годин

Кількість змін у добу – 2

Таблиця 3.5 Вироблення продукції в асортименті

У тоннах

Найменування продукції	Виробіток					
	у зміну		у добу		у рік	
	незаг.	загорн.	незаг.	загорн.	незаг.	загорн.
Карамель «Рачки»	5,2	5,4	10,4	10,8	2568,8	2667,6
Карамель «Ожина»	6,6	6,9	13,2	13,8	3260,4	3408,6
Разом:	11,8	12,3	23,6	24,6	5829,2	6076,2

3.3 Розрахунок витрати сировини

Кількість сировини розраховується, виходячи з даних уніфікованих рецептур, з урахуванням змінного вироблення продукції.

Усі дані розрахунків зводяться в таблицю.

Таблиця 3.6 Витрата сировини

У кілограмах

Найменування сировини	Карамель «Рачки»		Карамель «Ожина»		Всього	
	на 1 т	у зміну	на 1 т	у зміну	у зміну	у добу
1	2	3	4	5	6	7
Цукор-пісок	480,65	2499,38	667,12	4402,99	6902,37	13804,74
Цукрова пудра	168,78	877,66			877,66	1755,32
Пюре яблучне			103,0	679,0	679,0	1359,6
Пюре ежевичне			103,0	679,0	679,0	1359,6
Масло вершкове	12,2	63,44			63,44	126,88
Кислота лимонна			4,06	26,8	26,8	53,6
Есенція	2,03	10,56			10,56	21,12
Барвник червоний	0,50	2,6			2,6	5,2
Какао терте	43,86	228,07			228,07	456,14
Ядро горіха смажене	118,58	616,62			626,62	1233,24
Патока	240,33	1249,72	333,37	2200,24	3449,99	6899,98

Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва

До напівфабрикатів власного виробництва для карамелі «Рачки» відносяться: карамельний сироп, карамельна маса, начинка, рецептурна суміш начинки. Для карамелі «Ожина» - карамельний сироп, карамельна маса, начинка, фруктовий сироп.

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

Карамель «Рачки»

Визначаємо кількість карамельної маси без добавок M , кг:

$$M = 672,54 - (1,35 + 0,5) = 670,69 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість карамельного сиropу, 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, %.

$$M_1 = 670,69 * 98,0 \div 86,0 = 764,27 \text{ кг}$$

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

$$M_1 = 764,27 * 86,0 \div 80,0 = 821,59 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води у рецептурній суміші сиropу M_v , кг:

					ТХ 73.14 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		

$$M_{\text{в}} = 821,59 - (478,99 + 239,5) = 103,1 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість рецептурної суміші начинки, M , кг:

$$M = 168,2 + 43,71 + 12,16 + 118,17 + 0,67 = 342,91 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість сирого горіха M , кг по формулі (3.2):

$$M = 118,17 * 97,5 \setminus 94,0 = 122,57 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість цукру- піску, потрібного для отримання 168,2 кг цукрової пудри, M , кг:

$$M = 168,2 * 1,003 = 168,7 \text{ кг}$$

Карамель «Ожина»

Визначаємо кількість карамельної маси без добавок M , кг:

$$M = 672,77 - 4,04 = 668,73 \text{ кг}$$

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

$$M_1 = \frac{668,73 * 98}{85} = 771,01 \text{ кг}$$

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

$$M_1 = \frac{771,01 * 85}{80} = 819,2 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води у рецептурній суміші сиропу $M_{\text{в}}$, кг:

$$M_{\text{в}} = 819,2 - (476,31 + 238,15) = 104,85 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість фруктового сиропу $M_{\text{с}}$, кг :

$$M_{\text{с}} = 186,96 + 93,29 + 102,37 + 102,37 = 484,99 \text{ кг}$$

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

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

					TX 73.14 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		

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

$$484,99 * C = 186,96 * 99,85 + 93,29 * 78,0 + 102,37 * 10,0 + 102,37 * 10,0$$

$$C = 57,7\%$$

Результати розрахунків зводимо у таблицю 3.7

Таблиця 3.7 Розрахунок витрати напівфабрикатів

Індекс	Найменування	Вміст сухих речовин, %	Витрата на 1 т, кг	Витрата у зміну, кг
1	2	3	4	5
К	Карамель «Рачки»	98,11	1000,0	5200,0
П	Карамельна маса	98,0	672,54	3497,21
К	Карамельна маса	98,0	672,54	3497,21
П	Карамельна маса без добавок	98,0	670,69	3487,59
	Есенція ванільна	-	1,35	7,02
	Барвник червоний	-	0,50	2,75
П	Карамельна маса без добавок	98,0	670,69	3487,59
К	Карамельний сироп	86,0	764,27	3974,2
П	Карамельний сироп	86,0	764,27	3974,2
К	Рецептурна суміш сиропу	80,0	821,59	4272,27
П	Рецептурна суміш сиропу	80,0	821,59	4272,27
К	Цукор-пісок	99,85	478,99	2490,75

Продовження таблиці 3.7 Розрахунок витрати напівфабрикатів

1	2	3	4	5
	Патока	78,0	239,50	1245,4
	Вода	-	103,1	536,12
К	Начинка	98,11	337,28	1753,86
П	Рецептурна суміш начинки	98,11	342,91	1783,13
К	Рецептурна суміш начинки	98,11	342,91	1783,13
П	Цукрова пудра	99,85	168,20	874,64
	Терте какао	97,4	43,71	227,29
	Масло вершкове	84,0	12,16	63,23
	Ядро горіха смажене	97,5	118,17	614,48
	Есенція ванільна	-	0,67	3,48
К	Ядро горіха смажене	97,5	118,17	614,48
П	Ядро горіха сире	94,0	122,57	637,36
К	Цукрова пудра	99,85	168,20	874,64
П	Цукор-пісок	99,85	168,70	877,24
К	Карамель «Ожина»	93,39	1000,0	6600,0
П	Карамельна маса	98,0	672,77	4440,28
	Начинка	84,0	330,24	2179,58
К	Карамельна маса	98,0	672,77	4440,28
П	Карамельна маса без добавок	84,0	668,73	4413,62
	Кислота лимонна	98,0	4,04	26,66
К	Карамельна маса без добавок	98,0	668,73	4413,62
П	Карамельний сироп	85,0	771,01	5088,67
К	Карамельний сироп	85,0	771,01	5088,67

Продовження таблиці 3.7 Розрахунок витрати напівфабрикатів

1	2	3	4	5
К	Рецептурна суміш сиропу	80,0	819,2	5406,72
П	Рецептурна суміш сиропу	99,85	819,2	5406,72
	Цукор-пісок	78,0	476,31	3143,65
	Патока	-	238,15	1571,79
	Вода	84,0	104,85	692,01
К	Начинка	84,0	330,24	2179,58
П	Начинка фруктова	84,0	484,99	3200,93
К	Начинка фруктова	84,0	484,99	3200,93
П	Фруктовий сироп	57,7	484,99	3200,93
К	Фруктовий сироп	57,7	484,99	3200,93
П	Цукор-пісок	99,85	186,96	1233,94
	Патока	78,0	93,29	615,71
	Пюре яблучне	10,0	102,37	675,64
	Пюре ожинове	10,0	102,37	675,64

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.

Число одиниць обладнання N , розраховується за формулою:

$$N = A / P \quad (3.4)$$

де A – змінний виробіток напівфабриката, кг

P – змінна продуктивність машини, кг

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	
				Розрахунок	Прийнята
1	2	3	4	5	6
Просіювання цукру-піску	7780,03	Просіювач А1-ХКМ	9375	0,8	1
Десульфитація пюре	1359,6	Шнековий ошпарювач	7500	0,2	1
Протирка пюре	1359,6	Протирочна машина КПВ	7500	0,2	1
Отримання карамельного сиропу	9062,87	Сироповарочна станція ШСА-1	15000	0,6	1
Карамель «Рачки»					
Отримання карамельної маси	3487,59	Змійовикова варочна колонка ЗЗ-А	3750	0,9	1

1	2	3	4	5	6
Охолодження карамельної маси	3497,21	Охолоджуюча машина НОМ-2	5250	0,7	1
Формування карамельного батону та введення начинки	5200	Карамелеобкаточна машина КПМ	13500	0,4	1
Отримання карамельного джута	5200	Джутовитягувач ТМ-1	5229,45	0,9	1
Формування карамельного батона та перешаровування карамельною масою	5200	Карамелеобкаточна машина КПМ	13500	0,4	1
Отримання карамельного джута	5200	Джутовитягувач ТМ-1	5229,45	0,9	1
Формування карамелі	5200	Карамелештампуюча машина Ш-3	5229,45	0,9	1
Охолодження карамелі	5200	Охолоджуючий агрегат АОК-2	9000	0,6	1
Загортання карамелі	5400	Загортковий автомат ЄУ-3	1539	3,5	4
Пакування і зважування карамелі	5400	Автоваги ГОМ-2	18000	0,3	1
Оклеювання і обандеролювання гофрокоробів	5400	Машина ОМ	6750	0,8	1

Продовження таблиці 3.8 Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання

1	2	3	4	5	6
Отримання шоколадно-горіхової начин-ки Карамель «Ожина»	1753,86	Вібросмішувач	4875	0,4	1
Приготування карамельної маси	4413,62	Змійовикова варочна колонка 33-А	7500	0,6	1
Охолодження карамельної маси	4440,28	Охолоджуюча машина НОМ-2	5250	0,8	1
Витягування карамельної маси	4440,28	Тянульна машина К-4	7500	0,59	1
Формування карамельного батону і ведення начинки	6600,0	Карамелеобкаточна машина КПМ	13000	0,5	1
Отримання карамельного джута	6600,0	Джутовитягувач ТМ-1	6655,73	0,9	1
Формування карамелі	6600,0	Карамелештампуюча машина Ш-3	6655,73	0,9	1
Охолодження карамелі	6600,0	Охолоджуючий агрегат АОК-2	9000	0,7	1
Загортання карамелі	6900,0	Загортковий автомат СУ-3	1539	4,5	5
Пакування і зважування карамелі	6900,0	Автоваги ГОМ-2	18000	0,4	1
Оклеювання і обандеролювання гофрокоробів	6900,0	Машина «Суклор»	7500	0,9	1

Продовження таблиці 3.8 Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання

1	2	3	4	5	6
Приготування фруктового сиропу для начинки	3200,93	Змішувач безперервної дії	3500	0,9	1
Уварювання сиропу	3200,93	Змійовикова варочна колонка 33-А	3750	0,9	1
Приготування начинки	2179,58	Темпермашина МТМ - 100	1620	1,3	2

Перевірочний розрахунок продуктивності обладнання

Продуктивність загорткових автоматів P_r кг/год визначається за формулою:

$$P_r = \frac{60 * n * K_o * C}{m} \quad (3.5)$$

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 «Рачки» та «Ожина»:

$$P_r = \frac{60 * 400 * 0,99 * 0,95}{110} = 205,2 \text{ кг/год}$$

$$P_{зм.} = 205,2 * 7,5 = 1539 \text{ кг/зм}$$

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 Р_{зм}, кг/зм визначається:

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

Продуктивність машини «Суклор» становить 7500 кг

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

$$P_g = \frac{60 * V * p * K}{T_1 + T_2} \quad (3.6)$$

де V – геометричний обсяг робочої камери, м³;

p – щільність оброблюваної маси, кг/м³;

k – коефіцієнт заповнення ємності;

T₁ – час обробки продукту, хв;

T₂ – час на завантаження і вивантаження продукту, хв.

$$P_g = \frac{60 * 0,1 * 1350 * 0,8}{20 + 10} = 216 \text{ кг}$$

$$P_{зм.} = 216 * 7,5 = 1620 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність іншого устаткування визначається по його технічним характеристикам, взятим із довідників, підручників, каталогів.

Результат розрахунків зводимо у таблицю 3.9

Таблиця 3.9 Зведена таблиця прийнятих до встановлення машин і апаратів

Найменування	Марка	Кількість	Габаритні розміри, мм.		
			Довжина	Ширина	Висота
1	2	3	4	5	6
Просіювач	A1-ХКМ	1	1275	735	2385
Шнековий ошпарювач		1	2500	485	1630
Протирочна машина	КПВ	1	1940	1130	1015
Охолоджуюча машина	НОМ-2	2	2000	900	1760
Карамелеобкаточна машина	КПМ	3	2450	915	1430
Джутовитягувач	ТМ-1	3	850	425	935
Карамелештампуюча машина	Ш-3	2	1250	900	1200
Темпермашина	МТМ-100	2	1150	800	1100
Машина	«Суклоп»	1	1020	900	1460
Машина	ОМ	1	4015	972	1800
Загортковий автомат	ЕУ-3	9	2100	1500	1600
Змішувач безперервної дії		1	2000	440	1310
Охолоджуючий агрегат	АОК-2	2	7950	1600	1715
Змійовикова варочна колонка	33-А	1	996	975	1325
ЗВК-33А		1	996	975	1725
Віброзмішувач		1	2400	480	1200

3.6 Розрахунок виробничих рецептур

Карамельний сироп для готується у сироповарочній станції ШСА-1 безперервної дії. За даними таблиці 3.7 на 1т карамелі «Рачки» витрачається 821,59 кг сиропу, у зміну – 4272,27 кг.

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

$$Р_{хв.сир.} = 4272,27 \div 7,5 * 60 = 9,5 \text{ кг.}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = 9,5 \div 821,59 = 0,01156$$

Таблиця 3.10 Виробнича рецептура на карамельний сироп

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції, кг	К	Витрата на 1 хвилину, кг
Цукор-пісок	478,99	0,01156	5,54
Патока	239,5		2,77
Вода	103,1		1,19
Разом:	821,59		9,5

Шоколадно-горіхова начинка готується у вібростішувачі безперервної дії.

За даними таблиці 3.7 на 1т карамелі «Рачки» витрачається 342,91 кг рецептурної суміші начинки, у зміну – 1783,13 кг.

Розраховуємо хвилинну витрату начинки Р_{хв.нач.}, кг:

$$Р_{хв.нач.} = 1783,13 \div 7,5 * 60 = 3,96 \text{ кг.}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$К = 3,96 \div 342,91 = 0,01155$$

Таблиця 3.11 Виробнича рецептура на шоколадно-горі начинку

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції, кг	К	Витрата на 1 хвилину, кг
Цукрова пудра	168,2	0,01155	1,94
Терте какао	43,71		0,5
Масло вершкове	12,16		0,14
Ядро горіха смажене	118,17		1,37
Есенція ванільна	0,67		0,01
Разом:	342,91		3,96

За даними таблиці 3.7 на 1т карамелі «Ожина» витрачається 819,2 кг рецептурної суміші начинки, у зміну – 5406,72 кг.

Визначаємо витрату начинки за 1 хвилину, Р_{хв.сир.}, кг:

$$P_{\text{хв.сир.}} = \frac{5406,72}{7,5 * 60} = 12,0 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = \frac{12,0}{819,2} = 0,01465$$

Таблиця 3.12 Виробнича рецептура на карамельний сироп

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції, кг	К	Витрата на 1 хвилину, кг
Цукор-пісок	476,31	0,01465	6,98
Патока	238,15		3,48
Вода	104,85		1,54
Разом:	819,2		12,0

Фруктовий сироп готується у змішувачі безперервної дії. За даними таблиці 3.7 на 1 т начинки витрачається 484,99 кг фруктового сиропу, у зміну – 3200,93 кг.

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

$$P_{\text{хв.сир.}} = \frac{3200,93}{7,5 * 60} = 7,1 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = 7,1 / 484,99 = 0,01464$$

Таблиця 3.13 Виробнича рецептура на фруктовий сироп

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції, кг	К	Витрата на 1 хвилину, кг
Цукор-пісок	186,96	0,01464	2,73
Патока	93,29		1,37
Пюре яблучне	102,37		1,5
Пюре ожинове	102,37		1,5
Разом:	484,99		12,0

3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів і тари

Карамель «Рачки» та карамель «Ожина» загортається у парафіновану підгортку та етикет парафінований. Пакується карамель у гофрокороби по 5 кг, які вистилають застилочним папером. Для оклеювання гофрованих коробів використовують скотч.

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 «Рачки»			Карамель «Ожина»			Всього	
	На 1 т	На 5,4 т	У добу	На 1 т	На 6,9 т	У добу	У зміну	У добу
Етикет парафінований	35	189	378	35	241,5	483	430,5	861
Підгортка парафінована	10	54	108	10	69	138	123	246

Продовження таблиці 3.14 Витрата пакувальних матеріалів, у кілограмах

Найменування матеріалів	Витрата матеріалів							
	Карамель «Рачки»			Карамель «Ожина»			Всього	
	На 1 т	На 5,4 т	У добу	На 1 т	На 6,9 т	У добу	У зміну	У добу
Папір застилочний	1	5,4	10,8	1	6,9	13,8	12,3	24,6
Скотч	1,1	5,94	11,88	1,1	7,59	15,18	13,53	27,06

Таблиця 3.15 Витрата тари

Найменування продукції	Змінний виробіток, кг	Найменування продукції	Місткість тари, кг	Потреба			
				у зміну		у добу	
				шт	кг	шт	кг
Карамель «Рачки»	5400,0	Ящики з гофрованого картону	5,0	1080	378	2160	756
Карамель «Ожина»	6900,0	Ящики з гофрованого картону	5,0	1380	483	2760	966

4. Економічна частина

4.1. Планування інвестиційних витрат

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

$$КВ = П_{кв} * R_{доб}$$

де $R_{доб}$ – сумарна добова продуктивність цеху по двом виробам, т

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

$$КВ = 800,0 * 24,6 = 19680 \text{ тис. грн.}$$

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

$$ОВЗ = КВ = 19680 \text{ тис. грн.}$$

4.2. Планування виробничої програми підприємства

Виробнича програма карамельного 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 73.33 005.00 ДП ПЗ	Арк.
						43
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
"Рачки"	10,4	10,8	247	0,9	2311,92	2400,84
"Ожина"	13,2	13,8	247	0,9	2934,36	3067,74
Разом	23,6	24,6	247	0,9	5246,28	5468,58

4.3. Планування потреби в ресурсах

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	13,81	247	3411,07	9000	30699,63
Цукрова пудра	1,755	247	433,49	9028,8	3913,85
Патока	6,9	247	1704,3	8100	13804,83
Пюре яблучне	1,36	247	335,92	2260,8	759,45
Пюре ожини	1,36	247	335,92	5250,6	1763,78
Масло вершкове	0,127	247	31,37	30762	964,97
Кислота лимонна	0,054	247	13,34	13958,64	186,18

Продовження таблиці 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					
Есенція	0,021	247	5,19	160200	830,96
Барвник червоний	0,005	247	1,24	11475	14,17
Какао терте	0,456	247	112,63	51300	5778,02
Ядро горіха	1,233	247	304,55	84375	25696,49
Разом	27,081	-	-	-	84412,33
2. Допоміжні матеріали і тара					
Етикет парафіновий	0,861	247	212,67	23292,9	4953,63
Папір застилочний	0,025	247	6,18	17550	108,37
Скотч	0,027	247	6,67	234	1,56
Підгортка парафінова	0,246	247	60,76	16281	989,27
Гофрокороб	4920	247	1215240	4,06	4933,87
Разом	-	-	-	-	10986,7
Всього	-	-	-	-	95399,04

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 тт продукції	Річний обсяг виробництва,	Загальна потреба в енергоресурсах	Тариф за одиницю ресурсу, грн.	Загальна вартість, тис. грн.
Пар	2,53	5246,28	13273,09	800	10618,47
Холод	1	5246,28	5246,28	300	1573,88
Вода на технологічні цілі	22	5246,28	115418,16	15	1731,27
Електроенергія на технологічні цілі	410	5468,58	2242117,80	2,2	4932,66
Разом					18856,29
Вода на нетехнологічні цілі	15%				259,69
Електроенергія на нетехнологічні цілі	15%				739,90
Разом					999,59
Всього					19855,88

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 (Ч_р) 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 (К_{зм}):

$$Ч_{\text{яв.}} = Ч_{\text{р}} \cdot К_{\text{зм.}}$$

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 чисельність, осіб	Кількість змін на добу	Явочна чисельність, осіб	Число днів роботи на рік	Число чол. - днів опрацьованих за рік	Середньооблікова численність, осіб	Денна тарифна ставка, грн..	Сума денних тарифних ставок, грн.
Варщик	III	1	2	2	247	494	2,2	241,25	541,72
Варщик	IV	1	2	2	247	494	2,2	271,4	609,42
Карамельник	IV	2	2	4	247	988	4,5	271,4	1218,83
Карамельник	V	2	2	4	247	988	4,5	311,61	1399,41
Темперувальник	II	1	2	2	247	494	2,2	219,13	492,05
Формувальник	IV	2	2	4	247	988	4,5	271,4	1218,83
Укладальник	I	2	2	4	247	988	4,5	201,04	902,85
Пакувальник	II	2	2	4	247	988	4,5	219,13	984,09
Разом	-	13	2	26	247	6422	29	-	7367,20

Бригадна відрядна розцінка 1т продукції, розраховується за формулою:

$$P_v = \frac{\sum ДТС}{P_{доб}},$$

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

$$P_v = \frac{7367,2}{24,6} = 299,48 \text{ тис.грн.}$$

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.
299,48	5468,58	1637,73	1146,41	2784,14

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	29	100	95,38	2784,14
- допоміжні	60	18	115	109,68	1921,06
2. Керівники, спеціалісти, службовці	15	4	120	114,45	501,15
3. Охорона, учні	8	2	70	66,76	155,91
Всього ПВП	-	53	-	-	5362,25

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

$$В_{соц} = 5362,25 * 0,22 = 1179,7 \text{ тис. грн.}$$

4.3.4. Розрахунок амортизаційних відрахувань

Розрахунок розміру амортизаційних відрахувань по основним засобам виконується укрупнено, виходячи із середньорічної норми амортизації 15%.

$$А = 19680 * 0,15 = 2952 \text{ тис. грн.}$$

4.3.5. Розрахунок інших витрат

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

$$В_{ін} = (115254,91 + 5362,25 + 1179,70 + 2952) * 0,05 = 6237,44 \text{ тис.грн.}$$

4.3.6. Складання кошторису витрат на виробництво

Таблиця 4.7 Кошторис витрат на виробництво

Економічні елементи	Сума затрат, тис. грн.
1. Матеріальні затрати	115254,91
2. Витрати на оплату праці	5362,25
3. Відрахування на соціальні заходи	1179,70
4. Амортизація	2952
5. Інші операційні витрати	6237,44
Всього витрат	130986,30

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 В – всього витрат, тис.грн.

$$Pr = \frac{130986,3 * 20\%}{100\%} = 26197,26 \text{ тис.грн}$$

4.4.2. Розрахунок обсягу виробленої продукції

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

$$ТП = В + Пр$$

$$ТП = 130986,3 + 26197,26 = 157183,56 \text{ тис. грн.}$$

4.4.3. Визначення точки беззбитковості

Для розрахунку точки беззбитковості 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.

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

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

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

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

$$Tб = \frac{13334,33}{28,74 - 21,51} = 1845m$$

4.4.4. Розрахунок витрати на 1 грн. виробленої продукції

Розрахунок цього показника виконують по формулі:

$$З = \frac{В}{ТП}$$

$$З = \frac{130986,3}{157183,56} = 0,83 \text{ грн}$$

					ТХ 73.33 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		50

4.4.5. Розрахунок продуктивності праці

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

$$ПП = \frac{Q}{Ч_{ПВП}}$$

де Q – річний обсяг виробництва по двом виробам

$$ПТ = \frac{5468,58}{53} = 102,4m$$

$$ПТ = \frac{15718356}{53} = 2942,45 \text{ тис. грн}$$

4.4.6. Розрахунок ефективності капітальних вкладень

Для оцінки економічної ефективності проекту цеха 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%.

Таблиця 4.8 Приведені фінансові результати підприємства тис. грн.

Показники	Умовні значення	Рік діяльності підприємства по проекту				
		1	2	3	4	5
1. Чистий прибуток	Пч	21481,75	21481,75	21481,75	21481,75	21481,75
2. Амортизаційні відрахування	А	2952	2952	2952	2952	2952
3. Фінансовий результат	ФР	24433,75	24433,75	24433,75	24433,75	24433,75
4. Приведений фінансовий результат	ПФР	20361,46	16967,88	14139,90	11783,25	9819,38
5. Сумарний приведений фінансовий результат	СПФР	20361,46	37329,35	51469,25	63252,50	73071,88

$$Пч = Пр * 0,82$$

$$ФР = Пч + А$$

$$ПФР_t = \frac{\Phi P_t}{(1 + 0,2)^t}$$

$$СПФР_1 = \sum_{i=1}^1 ПФР$$

Термін окупності КВ:

$$Ток = t + \frac{КВ - СПФР_t}{ПФР_{t+1}}$$

$$Ток = 1 + \frac{19680 - 20361,46}{16967,88} = 1 рік$$

Таблиця 4.9 Техніко-економічні показники проекту

№ з/п	Найменування показників	Дані
1	Річний обсяг виробництва, т	5468,58
2	Обсяг виробленої продукції, тис. грн.	157183,56
3	Чисельність ПВП, чел.	53
4	Продуктивність праці, тис. грн.	2942,45
5	Продуктивність праці, т	102,4
6	Прибуток від реалізації продукції, тис. грн..	26197,26
7	Витрати на 1грн ТП, грн.	0,83
8	Сума інвестицій, тис. грн.	19680
9	Термін окупності, років	1,0
10	Обсяг в точці беззбитковості, т	1845
11	Рентабельність продукції, %	20

5 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

На підприємстві діє система управління охороною праці.

Система управління охороною праці (СУОП) — це сукупність органів управління підприємством, які на підставі комплексу нормативної документації проводять цілеспрямовану, планомірну діяльність щодо здійснення завдань і функцій управління з метою забезпечення здорових, безпечних і високопродуктивних умов праці, запобігання травматизму та профзахворюванням, а також додержання прав працівників, гарантованих законодавством з питань охорони праці.

Створення СУОП здійснюється шляхом послідовного визначення мети і об'єкта управління, завдань і заходів щодо охорони праці, функцій і методів управління, побудови організаційної структури управління, складання нормативно-методичної документації.

До основних функцій управління охороною праці належать:

- прогнозування і планування робіт, їх фінансування;
- організація та координація робіт;
- облік показників стану умов і безпеки праці;
- аналіз та оцінка стану умов і безпеки праці;
- контроль за функціонуванням СУОП;
- стимулювання діяльності з охорони праці.

Основні завдання управління охороною праці:

- навчання працівників з питань охорони праці та пропаганда безпечних методів праці;
- забезпечення безпеки технологічних процесів, виробничого устаткування, будівель і споруд, виробничих приміщень;
- нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці;
- забезпечення працівників засобами колективного та індивідуального захисту;
- забезпечення оптимальних режимів праці та відпочинку;

					TX 73.33 005.00 ДП ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата		

- організація лікувально-профілактичного та санітарно-побутового обслуговування працівників;
- професійний відбір працівників певних професій;
- удосконалення нормативної бази підприємства з питань охорони праці.

Планування роботи з охорони праці.

Функція планування, в основі якої лежить прогностичний аналіз, має вирішальне значення в системі управління охороною праці. Планування роботи з охорони праці поділяється на перспективне, поточне та оперативне.

Перспективне планування охоплює найбільш важливі, трудомісткі й довгострокові за терміном виконання заходи з охорони праці, виконання яких, як правило, вимагає спільної роботи кількох підрозділів підприємства. Можливість виконання заходів перспективного плану повинна бути підтверджена обґрунтованим розрахунком необхідного матеріально-технічного забезпечення і фінансових витрат із зазначенням джерел фінансування. Основною формою перспективного планування роботи з охорони праці є розроблення комплексного плану підприємства (на три - п'ять років), щодо покращення стану охорони праці.

Поточне планування здійснюється в межах календарного року шляхом розроблення та включення відповідних заходів до розділу „Охорона праці” колективного договору.

Оперативне планування роботи з охорони праці здійснюється за підсумками контролю стану охорони праці в структурних підрозділах і на підприємстві в цілому або перевірок органів державного нагляду. Оперативні заходи щодо усунення виявлених недоліків зазначаються у наказі роботодавця.

Фінансування заходів з охорони праці здійснюється відповідно до вимог, зазначених у п. 1.1.5. Функція СУОП щодо організації та координації робіт передбачає формування органів управління охороною праці на всіх рівнях управління і всіх стадіях виробничого процесу, визначення обов'язків, прав,

відповідальності та порядку взаємодії осіб, що беруть участь у процесі управління, а також ухвалення та виконання відповідних рішень.

Дійове управління охороною праці можна здійснювати тільки за наявності повної, своєчасної й точної інформації про стан охорони праці на об'єкті. Одержати таку інформацію, виявити можливі відхилення від норм та правил з охорони праці, перевірити вимог законодавства з охорони праці та виконання відповідних планів, програм, приписів, прийнятих рішень можна тільки на підставі регулярного та об'єктивного контролю. Тому контроль за станом охорони праці є найбільш відповідальною та трудомісткою функцією процесу управління.

Основні законодавчі та нормативні акти з охорони праці

Законодавство України про охорону праці – це система взаємозв'язаних нормативно-правових актів, що регулюють відносини у галузі охорони праці. Воно складається з Кодексу законів про працю України, Законів України «Про охорону праці», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про охорону здоров'я», «Про використання ядерної енергії та радіаційний захист», «Про пожежну безпеку», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» та інших.

Базується законодавство України про охорону праці на конституційному праві всіх громадян України на належні, безпечні і здорові умови праці, гарантовані статтею 43 Конституції України. Ця ж стаття встановлює також заборону використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах.

Інші статті Конституції встановлюють право громадян на соціальний захист, що включає право забезпечення їх у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності; охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування; право знати свої права та обов'язки й інші загальні права громадян, у тому числі право на охорону праці.

					TX 73.33 005.00 ДП ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

Основоположним документом у галузі охорони праці є Закон України «Про охорону праці», який визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних державних органів відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні. Інші нормативно-правові акти мають відповідати не тільки Конституції та іншим законам України, але, насамперед, цьому закону.

Нормативно-технічну базу охорони праці складають нормативно-правові акти з охорони праці (НПАОП) та нормативні (локальні) акти про охорону праці окремих підприємств. До цієї групи нормативних актів входять правила, ОСТи, норми, положення, статuti, інструкції керівництва, вказівки, рекомендації, вимоги, технічні умови безпеки, переліки та інші, яким надано чинність норм, обов'язкових для виконання.

Шкідливі та небезпечні виробничі фактори на кондитерських підприємствах

На підприємствах кондитерської промисловості мають місце наступні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

1. Фізичні фактори:

- Рухомі частини виробничого обладнання;
- Підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони;
- Підвищена або знижена температура поверхонь обладнання;
- Підвищені температура повітря робочої зони
- Підвищена рухливість повітря робочої зони (можлива в складських приміщеннях, експедиціях);
- Підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- Підвищений рівень статичної електрики (заряди статичної електрики, що

					TX 73.33 005.00 ДП ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		

виникають в установках безтарного зберігання та транспортування сировини при її переміщенні);

- Підвищені рівень шуму на робочому місці та вібраційне навантаження на працівника
- Відсутність або нестача природного світла;
- Недостатня освітленість робочої зони.

2. Психофізіологічні фактори:

- Тяжкість трудового процесу (фізична навантаження за зміну);
- Напруженість трудового процесу (інтелектуальні навантаження; сенсорні навантаження; емоційні навантаження; монотонність навантажень; режим роботи).

Пожежна безпека на підприємстві

Для підприємства пожежної безпеки підприємство здійснює комплекс обов'язкових організаційних заходів, перелічених у «Правилах пожежної безпеки в Україні», а саме:

1. визначає обов'язки посадових осіб щодо забезпечення пожежної безпеки;
2. призначає відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, діляниць, технологічного та інженерного устаткування, а також за утримання і експлуатацію технічних засобів протипожежного захисту;
3. запроваджує відповідний протипожежний режим;
4. підготовлює та затверджує загальнообов'язкову інструкцію про заходи пожежної безпеки й відповідні інструкції для всіх вибухопожежонебезпечних та пожежонебезпечних приміщень, а також ознайомити з тими інструкціями всіх працівників;
5. складає плани (схеми) евакуації людей у разі пожежі;
6. затверджує порядок (систему) сповіщення людей про пожежу, ознайомити з ним усіх працівників;

					TX 73.33 005.00 ДП ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		

7. визначає категорії будівель і приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою відповідно до вимог чинних нормативних документів, а також визначити класи зон за «Правилами будови електроустановок»;
8. встановлює на території, у будівлях та приміщеннях відповідні знаки пожежної безпеки, таблички з вказівкою номеру телефону та порядку виклику пожежної охорони.

На підприємстві з урахуванням його пожежної небезпеки наказом керівника встановлений відповідний протипожежний режим, який регламентує:

- можливість (місце) паління, застосування відкритого вогню та побутових нагрівальних приладів;
- порядок проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт;
- правила проїзду та стоянки транспортних засобів;
- місця для зберігання і допустима кількість сировини, напівфабрикатів та готової продукції, які можуть одночасно перебувати на об'єкті господарювання;
- порядок прибирання горючого пилу і відходів, зберігання прооливленого спецодягу;
- порядок відключення обладнання від електромережі у разі виникнення пожежі;
- порядок огляду і зачинення приміщення після закінчення роботи;
- порядок проходження посадовими особами навчання і перевірки знань з питань пожежної безпеки, проведення з працівниками протипожежних інструктажів;
- порядок організації експлуатації та обслуговування технічних засобів протипожежного захисту;
- порядок проведення планово-запобігальних ремонтів та оглядів електроустановок, опалювального, вентиляційного та технологічного обладнання.

Електробезпека на підприємстві

Для забезпечення електробезпеки на підприємстві застосовують такі технічні способи та засоби захисту: захисне заземлення, занулення, застосування малих напруг, контроль ізоляції обмоток, засоби індивідуального захисту та запобіжні пристосування, захисні пристрої, що вимикають.

Захисне заземлення – це навмисне електричне з'єднання з землею або її еквівалентом металевих не струмоведучих частин, які можуть опинитися під напругою. Воно захищає від ураження електричним струмом при дотику до металевих корпусів обладнання, металевих конструкцій електроустановки, які внаслідок порушення електричної ізоляції виявляються під напругою.

Сутність захисту полягає в тому, що при замиканні струм проходить по обидва паралельним гілкам і розподіляється між ними обернено пропорційно їх опорам. Оскільки опір ланцюга «людина-земля» у багато разів більше опору ланцюга «корпус-земля», сила струму, що проходить через людину, знижується.

Залежно від місця розміщення заземлювача щодо заземлення устаткування розрізняють виносні та контурні заземлюючі пристрої.

Виносні заземлювачі розташовують на деякій відстані від устаткування, при цьому заземлені корпуси електроустановок знаходяться на землі з нульовим потенціалом, а людина, торкаючись корпусу, опиняється під повним напругою заземлювача.

Контурні заземлювачі розташовують по контуру навколо устаткування в безпосередній близькості, тому обладнання знаходиться в зоні розтікання струму. У цьому випадку при замиканні на корпус потенціал ґрунту на території електроустановки (наприклад підстанції) набуває значення, близькі до потенціалу заземлювача і заземленого електроустаткування, і напруга дотику знижується.

Занулення - це навмисне електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих не струмоведучих частин, які можуть опинитися під напругою. При такому електричному з'єднанні, якщо воно надійно виконано, яке замикання на корпус перетворюється в однофазне замикання (тобто замикання між

					ТХ 73.33 005.00 ДП ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

фазами і нульовим проводом). При цьому виникає струм такої сили, при якій забезпечується спрацьовування захисту (запобіжника або автомата) і автоматичне відключення пошкодженої установки від живильної мережі.

Мала напруга – напруга не більше 42 В, що застосовується з метою зменшення небезпеки ураження електричним струмом. Малі напруги змінного струму отримують за допомогою понижуючих трансформаторів. Його застосовують при роботі з переносним електроінструментом, при використанні переносних світильників під час монтажу, демонтажу та ремонту обладнання, а також у схемах дистанційного управління.

Ізолювання робочого місця – це комплекс заходів щодо запобігання виникнення ланцюга струму «людина-земля» і збільшення значення перехідного опору в цьому ланцюзі. Дана міра захисту застосовується у випадках підвищеної небезпеки поразки електричним струмом і звичайно в комбінації з розділовим трансформатором.

Захисне відключення - це швидкодіючий захист, що забезпечує автоматичне відключення електроустановки при виникненні в ній небезпеки ураження електричним струмом. Воно має забезпечити автоматичне відключення електроустановок при однофазному (однополюсному) дотику до частин, що знаходяться під напругою, не допустимим для людини, і (або) при виникненні в електроустановці струму витоку (замикання), що перевищує задані значення.

Захисне відключення рекомендується в якості основної або додаткової міри захисту, якщо безпеку не можна забезпечити при заземленні або зануленні, або якщо заземлення чи занулення важко реалізувати, або недоцільно з економічних міркувань.

Засоби індивідуального захисту поділяються на ізолюючі, допоміжні та огорожувальні.

.

					TX 73.33 005.00 ДП ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		

6 РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА

Розробивши дипломний проект на тему: «Запровадження виробництва карамелі з фруктовю начинкою «Ожина» та карамелі з шоколадно-горіховою начинкою, перешарованою карамельною масою «Рачки» з застосуванням потоково-механізованих ліній в карамельному цеху кондитерської фабрики м. Харків» можна сказати, 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.

З економічних показників було розраховано: річний обсяг виробництва, показники з праці і заробітної плати, прибуток, собівартість, оптова та роздрібна ціна, точка беззбитковості, строк окупає мості.

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

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

					TX 73.33 006.00 ДП ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

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 73.33 000.00 ДП ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		

Позиція		Найменування			Кіл.	Примітка						
1		Прийомна воронка			1							
2		Норія			1							
3		Сушилка			1							
4		Повітряний фільтр			1							
5		Бункер ХЕ-233			2							
6		Просіювач А1-ХКМ			1							
7		Транспортер спіральний			2							
8		Бункер виробничий			1							
9		Дозатор			1							
10		Шнековий транспортер			2							
11		Мікромлн 8-М			1							
12		Збірна ємність пудри			1							
13		Ємність несерійної марки			1							
14		Насос шестеренчатий			8							
15		Ємність на тензодатчиках			1							
16		Технологічний стіл			1							
17		Жиротопка Х-15Д			1							
18		Ємність з ситом			1							
19		Темперуюча машина МТ-250			1							
20		Ємність РЕ-10			2							
21		Шнековий ошпарювач			1							
22		Протирочна машина КПВ			1							
23		Збірна ємність			2							
					ТХ 73.33 000 00 ДП							
Зм	Арк	№ докум.	Підп.	Дата								
Розробив		Щербата			Технологічна схема			Літ.		Арк.	Арку	
Перевір.		Барбінова						н	к	п		
								ВСП «ОТФК ОНТУ» гр. 4ТХ-73				
Н. контр.		Пермінов										
Затв.		Ільчишина										

Позиція	Найменування	Кіл.	Примітка
24	Очищувально-сортувальна машина	1	
25	Бункер	2	
26	Циліндричний обжарювальний апарат	1	
27	Трьохвалковий млин	1	
28	Ємність з мішалкою	1	
29	Віброзмішувач	1	
30	Витратна ємність	2	
31	Плунжерний насос-дозатор	8	
32	Дозатор стрічкового типу	2	
33	Змішувач безперервної дії	2	
34	ЗВК-33А	4	
35	Паровідділювач	4	
36	Збірна ємність	2	
37	Дозатор смакових і ароматичних речовин	5	
38	Охолоджуюча машина НОМ-2	2	
39	Проминальний транспортер	2	
40	Тянульна машина К-4	1	
41	Транспортер	2	
42	Начинконаповнювач	2	
43	Карамелеобкаточна машина КПМ	3	
44	Джутовитягувач ТМ-1	3	
45	Карамелештампуюча машина Ш-3	2	
46	Транспортер попереднього охолодження	2	
47	Охолоджуючий агрегат АОК-2	2	
48	Подаючий транспортер	2	
49	Загортковий автомат ЕУ-3	8	
50	Відводний транспортер	2	
			ТХ 73.33 000 00 ДП
Зм	Арк	№ докум. Підп. Дата	

[illegible]

