

**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-74*

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

здобувача освіти технологічного відділення

денної форми навчання

Ющина

Максима Ігоровича

м. Одеса

2023 р.

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

Дата видачі завдання
«28» березня 2023 р.
Дата закінчення роботи
«30» червня 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Заст. директора
коледжу з НВР
_____ *Беркань І.В.*

ЗАВДАННЯ
на дипломний проект

Здобувача освіти *Ющина Максима Ігоровича*

Спеціальність *181* *Відділення технологічне* *Група 4ТХ-74*

Тема дипломного проекту: **Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву карамелі з помадною начинкою «Мрія» та карамелі з молочно-горіховою начинкою «Маскарад» в карамельному цеху кондитерської фабрики.**

Затверджена наказом по коледжу № 57-А2-ОД від 21.03.2023 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>22.05.2023</i>
<i>Технологічна частина</i>	<i>25.05.2023</i>
<i>Розрахункова частина</i>	<i>01.06.2023</i>
<i>Економічна частина</i>	<i>05.06.2023</i>
<i>Технологічна схема</i>	<i>08.06.2023</i>
<i>План цеху, розрізи</i>	<i>13.06.2023</i>
<i>Попередній захист</i>	<i>15.06.2023</i>
<i>Захист дипломного проекту</i>	<i>30.06.2023</i>

Завдання розглянуто і затверджено на засіданні циклової комісії

Протокол № 4 від «11» листопада 2022р.

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-74

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ НА ТЕМУ: *Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву карамелі з помадною начинкою «Мрія» та карамелі з молочно-горіховою начинкою «Маскарад» в карамельному цеху кондитерської фабрики.*

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

Дипломник _____ (Юцин М.І.)

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 _____ (Гльчишина Н.М.)

Завідувач відділенням _____ (Молла В.П.)

Захист «_____» _____ 2023 р. Протокол № _____

Оцінка ДКК _____

Секретар ДКК _____

Зміст

ВСТУП.....	5
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ЗАВДАННЯ	8
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	11
2.1 Характеристика сировини.....	11
2.2 Обґрунтування вибору і опис технологічних схем	15
2.3 Технохімічний контроль виробництва	20
3 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА.....	27
3.1 Розрахункові данні до проекту	27
3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії	30
3.3 Розрахунок витрати сировини	33
3.4 Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва	33
3.5 Підбір та розрахунок обладнання	38
3.6 Розрахунок виробничих рецептур	43
3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів і тари	47
3.8 Розрахунок площі складів.....	48
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	51
5 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	60
6 РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА	68
ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ	69

середньому щороку один українець споживає майже 2 кг шоколадних цукерок. Позитивною тенденцією є активне витіснення з вітчизняного ринку імпортних шоколадних виробів. Від так, частка закордонних торгових марок складає 5%.

В 2016 році спостерігалась тенденція незначного падіння обсягів виробництва кондитерських виробів в Україні на фоні зростання внутрішнього споживання.

Деяке пожвавлення на ринку кондвиробів України спостерігалось в червні, серпні та жовтні 2016 року, коли темпи виробництва продукції були вище, ніж в попередні роки.

Асортимент продукції, яка виробляється вітчизняними виробниками кондитерських виробів, становить понад 1 млн. найменувань. Вся продукція традиційно поділяється на три групи: цукристі, шоколадні та борошняні кондитерські вироби. Вітчизняний ринок кондитерських виробів характеризується високим рівнем конкуренції і ступенем насиченості, тому лідируючу позицію займають виробники, які першими реагують на зміну споживацьких подібностей, динамічно оновлюють асортимент продукції і насичують його новинками. На ринку кондитерських виробів працюють близько 850 підприємств.

При цьому 2/3 всього ринку і 3/4 експорту контролюють 9 виробників кондитерської галузі, а саме: «Roche», «АВК», «Конті», «Світоч», «Nestle», «Kraft Foods Україна», «Бісквіт-Шоколад», «Житомирські ласощі», «Полтавакондитер», «Світ ласощів» та ін. Між першими 12-15 найбільшими компаніями конкуренція зберігається на досить високому рівні – як за ціновими, так і за неціновими (якість, упаковка тощо) параметрами.

Висока харчова цінність обумовлена значним вмістом вуглеводів, білків, жирів та смакових речовин. Кондитерські вироби виробляються в дуже широкому асортименті.

Разом з виробництвом кондитерських виробів загально споживчого призначення, випускаються і лікувальні – для хворих цукровим діабетом з

					ТХ 74.18 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата		6

використанням заміників цукру сорбіту і ксиліту, з додаванням морської капусти, для дитячого харчування – «білий шоколад» та інші.

Технологія виробництва багатьох видів кондитерських виробів на основі останніх досягнень науки і техніки значно удосконалилась.

Сучасне кондитерське виробництво є висококомеханізованою та автоматизованою галуззю харчової промисловості.

З розвитком ринкових відносин у суспільстві відбулося роздержавлення і реструктуризація кондитерської галузі, виникла велика кількість приватних цехів, малих підприємств.

Серед великої кількості кондитерських цехів та невеличких фабрик, що випускають в основному тістечка та інші борошняні вироби, гордо вивішуються декілька лідерів.

Розробляються рецептури нових видів виробів, розширюється асортимент з використанням нетрадиційних видів сировини і добавки, що дозволяє значно підвищити біологічну та харчову цінність виробів, знизити їх калорійність, здешевити собівартість продукції без зниження її якості.

Почали широко використовувати місцеву дешеву сировину: фруктові та овочеві порошки, пасти, відходи молочної промисловості, що значно вітамінізувало вироби.

Почали активно замінити старе обладнання, переоснащувати потоково-механізовані лінії з установкою імпортного обладнання.

Нові технології та обладнання дозволяють знизити енерговитрати на собівартість, підвищити продуктивність праці.

Найбільше в Україні випускають кондитерських виробів на основі цукру (різні види карамелі). Друге місце займають борошняні солодоці (найбільше – різні види печива). Третю позицію обіймають м'які цукерки, глазуrowані шоколадом та шоколад; четверту пастила - мармеладні вироби; і п'яту – неглазуrowані цукерки.

					ТХ 74.18 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		7

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ЗАВДАННЯ

Карамель «Маскарад», загорнута. Форма кирпичика або подовжено-овальна. Оболонка тянута, жовтого кольору. Начинка молочно-горіхова. В 1 кг міститься не менше 110 штук загорнутої карамелі. Вологість 6,0 % (+1,4 %; -1,0 %).

Карамель «Мрія», загорнута. Форма плоскої подушечки або плоско-округла. Начинка помадна. Оболонка нетянута, незабарвлена. В 1 кг міститься не менше 200 штук загорнутої карамелі. Вологість 4,35% (+1,4%;-0,8%).

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 «Маскарад» та «Мрія» повинні відповідати вимогам, що представлені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 Фізико-хімічні показники якості

Найменування показника	Норма	
	Карамель «Маскарад»	Карамель «Мрія»
1	2	3
Вологість карамельної маси, в %, не більше	3,0	3,0
Вологість начинки, в %, не більше	86,0	88,56
Вміст редукуючих речовин, в %, не більше	20,0	20,0

Таблиця 1.2 Енергетична цінність

Продукт	вода	білки	жири	вуглеводи	клітковка	Органічні кислоти	зола	Енергетична цінність	
								ккал	кДж
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Карамель «Маскарад»									
M _i	2,6	3,1	7,3	86,6	-	сл.			
K _i		0,71	0,95	0,96		1,0			
Q _i		5,65	9,45	4,2		3,62			
ЭЦ		12,4	65,5	349,2		3,62		430,7	1800,4
Карамель «Мрія»									
M _i	6,8	0,1	0,1	92,1	0,1	0,7	0,1		
K _i		0,71	0,95	0,96		1,0			
Q _i		5,65	9,45	4,2		2,39			
ЭЦ		0,4	0,9	371,35		1,16		373,81	1562,53

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

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

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

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

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

Зберігають патоку в спеціальних сталевих ємностях при температурі повітря

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 40⁰С 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

					ТХ 74.18 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		

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 20⁰С. 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 ⁰С тверда, а при 40⁰С – рідка. Масова частка вологи не більше 3%. Ступінь подрібнення не менше 90%.

Зберігають товарне какао терте в чистих, сухих, добре вентильованих складах при температурі 18⁰С 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 ⁰С 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,

					ТХ 74.18 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		13

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 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.

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

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

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

					ТХ 74.18 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		14

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

Підварка по зовнішньому вигляду представляє собою однорідну густу протерту масу. Її отримують уварюванням плодової м'якоти з цукром. У підварці не повинно бути кісточок, плодоніжок, непротертих шматочків шкірки. Консистенція підварки повинна бути мажучоюся, що не розтікається по горизонтальній поверхні. В підварці не допускається зацукрювання. Смак повинен бути кисло-солодким. В цитрусових підварках допускається гіркуватий присмак, притаманний цитрусовим плодам. Підварка повинна мати колір і аромат плодів, з яких вона виготовлена.

Зберігають підварки в сухих, добре вентильованих складах при температурі від 0-20°С та відносній вологості повітря не вище 75%.

2.2 Обґрунтування вибору і опис технологічних схем

Темою проекту передбачено «Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву карамелі з помадною начинкою «Мрія» та карамелі з молочно-горіховою начинкою «Маскарад» в карамельному цеху кондитерської фабрики».

Виробництво карамелі потоково-механізованим способом має ряд переваг: значно піднімається продуктивність праці, знижується частка ручної праці, тому що майже всі процеси механізовані та автоматизовані; покращуються санітарні умови цеху, знижуються втрати сировини, тощо.

Сировина, передбачена рецептурою, підлягає зберіганню та підготовці перед виробництвом. Безтарно зберігається цукор-пісок, молоко згущене 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

					ТХ 74.18 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата		15

2 цукор-пісок подають у сушилку 3, де його підсушують при температурі 50-60 °С до вологості 0,04 % для покращення сипучості та попередження його злежування. Відпрацьоване повітря через фільтри 4 видаляється в атмосферу, а цукор зсипається у бункер ХЕ-233 5, де він зберігається до 10 діб. Перед використанням цукор просіюють у просіювачі А1-ХКМ 6 для видалення сторонніх домішок та пропускають через магніти, щоб утримати феромагнітні домішки. Потім спіральним транспортером 7 цукор загрузають у виробничий бункер 8, а потім подають у виробництво.

Патока поступає у залізно-дорожніх цистернах, а зберігається безтарно у ємності несерійної марки 9. Перед використанням патоку підігрівають до температури 45⁰С з метою зниження її в'язкості та покращення транспортування. Також патоку проціджують через сито з діаметром отворів 3мм з метою видалення сторонніх домішок. Перед подачею у виробництво патоку закачують шестеренчатим насосом 10 у ємність на тензодатчиках 11, зважують і направляють на виробництво.

Молоко згущене зберігається безтарно у ємності ТУМ-1200 12. Перед використанням його проціджують від сторонніх домішок через сито з діаметром отворів 2 мм і закачують у ємність на терезах 13. Зважену порцію молока подають на виробництво.

Підварка цитрусова зберігається тарно у бочках по 100 кг. Перед використанням її загрузають у протиручну машину КПВ 14, де перетирають з метою отримання однорідної консистенції та видалення сторонніх домішок, а потім насосом 14 направляють на виробництво.

Ядро горіха ліщини зберігається тарно. Із мішків його висипають у очищувально-сортувальну машину 15 для очищення і сортування за розміром, а потім загрузають у бункер 16. Шнековим транспортером 17 горіхи подають у циліндричний обсмажувальний апарат 18. Тут ядра горіхів обсмажують при температурі 150⁰С до вологості 2,5%. Потім їх подають до трьохвалкового млина 19 на перетирання. Перетертий горіх поступає у збірну ємність з мішалкою 20, а з неї шестеренчатим насосом 10 направляється на виробництво.

					ТХ 74.18 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		16

Какао терте зберігають тарно. Перед використанням його загрузають у темперуючу машину МТ-250 21, підігривають до температури 35-40 °С і постійно перемішують, щоб запобігти розшаруванню продукту, тримають до використання. Насосом 10 подають у 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.

Виробництво молочно-горіхової начинки для карамелі «Маскарад» проводиться наступним чином.

Молочний сироп на начинку для карамелі «Маскарад» готують наступним чином. У змішувач безперервної дії 25 з витратних ємностей плунжерними насосами-дозаторами 23 подають патоку, молоко згущене та воду згідно з виробничою рецептурою. Цукор-пісок загрузають дозатором стрічкового типу 24. Рецептурну суміш підігривають, перемішують і безперервно подають у змійовикову варочну колонку 33-А 26. Сироп уварюється 2,5-3 хвилини під тиском 0,6 мПа до вмісту сухих речовин 89-88%. Готовий сироп надходить у паровідділювач 27, де з нього видаляється вторинна пара. Потім молочний сироп надходить у темпермашину МТМ-100 21, туди ж дозаторами 28 подають какао терте, горіх ліщини смажений тертий, а дозаторами смакових і ароматичних речовин 29 загрузають ванільну есенцію. Начинка темперується 15-20 хвилин до температури 75С, а потім подається до начинконаповнювача..

Помадну начинку для карамелі «Мрія» готують наступним чином. У змішувач безперервної дії 25 з витратних ємностей 22 плунжерними насосами-дозаторами 23 подають патоку та воду згідно з виробничою рецептурою. Цукор-пісок загрузають дозатором стрічкового типу 24. Рецептурну суміш підігривають, перемішують і безперервно подають у змійовикову варочну колонку 33-А 26. Сироп уварюється 2,5-3 хвилини під тиском 0,6 мПа до вмісту сухих речовин 89-88%. Готовий сироп надходить у паровідділювач 27, де з нього видаляється вторинна пара. Потім сироп стікає у помадозбивальну машину ШАЕ 30, яка має охолоджуючу сорочку та шнек. Проходячи через секції машини, сироп

					ТХ 74.18 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		17

інтенсивно збивається, охолоджується. Температура сиропу на виході із помадозбивальної машини 65-70⁰С, вміст сухих речовин становить 90%. Потім насосом 10 помаду закачують у темпермашину МТМ-100 21. Сюди ж із дозаторів смакових і ароматичних речовин 29 дозують кислоту лимонну та цитрусову есенцію, із дозатора 28 подають підварку цитрусову. Вологість начинки 11,4%, температура 60-70⁰С. Насосом 10 начинку подають до начинконаповнювача .

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

Спочатку готується карамельний сироп у сироповарочній станції ШСА-1. У змішувач-розчинник 33 зі збірних ємностей 31 плунжерними насосами-дозаторами 23 закачується патока, підігріта до 50⁰С і вода з температурою 60⁰С. Цукор загрузають дозатором цукру 32. Рецептурна суміш сиропу має вміст сухих речовин 80%. Безперервно вона закачується насосом-дозатором 23 у ЗВК-33А 26. Сироп уварюється протягом 90 сек до вмісту сухих речовин 84-86% під тиском 0,4 мПа. Готовий сироп надходить у паровідділювач 27 для видалення вторинної пари і збирається у збірник сиропу 34.

Потім готують карамельльну масу. Насосом-дозатором 23 карамельний сироп закачують у ЗВК- 33А 26, де карамельну масу уварюють при температурі 115-120⁰С до вмісту сухих речовин 98%. Після уварювання карамельну масу подають у паровідділювач 27, де з неї видаляється вторинна пара. Із випарної камери паровідділювача 27 кожні 2-3 хв карамельна маса подається на охолодження до охолоджуючої машина НОМ- 2 35. Сюди ж із дозатора смакових і ароматичних речовин 29 подається лимонна кислота та цитрусова есенція. 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 36 кислота і есенція рівномірно розподіляється в масі, а потім по транспортеру 37 карамельна маса поступає до карамелеобкаточної машини КПМ 39, яка має начинконаповнювач 38. У карамельний батон через начинконаповнювач 38 по трубопроводу подається помадна начинка. Батон з начинкою надходить до джутовитягувача ТМ-1 40, який колібрує джут до потрібного діаметра. Формують

					ТХ 74.18 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		18

карамель на карамелештампуюй машині Ш-3 41. Відформована карамель охолоджується спочатку на транспортері попереднього охолодження 42 у приміщенні цеху до температури 60⁰С, а потім у охолоджуючому агрегаті АОК-2 43 до температури 35-40⁰С протягом 2 хвилин при температурі охолоджуючого повітря 10-12 град.. Після охолодження карамель подаючим транспортером 44 поступає на загортку до загорткових автоматів ЕУ-3 45. Загорнута карамель по відводному транспортеру 46 та скребковому 47 надходить на зважування і пакування до автовагів ГОМ-2 48. Оклеюють та обандеролюють гофровані коробки на машині ОМ 49. По стрічковому транспортеру 50 гофровані коробки поступають у склад готової продукції.

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

Для отримання карамельної маси карамельний сироп зі збірника сиропу 34 насосом-дозатором 23 закачується у ЗВК-33А 26, де він уварюється до вмісту сухих речовин 98,0%, а потім надходить у паровідділювач 27. Тут температура карамельної маси знижується, видаляється вторинна пара і кожні 2-3 хв вигружається у прийомну воронку охолоджуючої машини НОМ-2 35. Сюди ж із дозатора смакових і ароматичних речовин 37 подається ванільна есенція та барвник жовтий. 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 36 карамельна маса поступає до тянульної машини К-4 51. 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 37 карамельна маса поступає до карамелеобкаточної машини КПМ 39, яка має начинконаповнювач 38, де з неї формують карамельний батон у вигляді скісного конусу. Через начинконаповнювач 38 подається молочно-горіхова начинка. Потім карамельний батон надходить до джутовитягувача ТМ-1

					ТХ 74.18 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		19

40 , який калібрує карамельний джут до потрібного діаметра.. Формують карамель на карамелештампуючій машині Ш-3 41. У вигляді безперервного ланцюжка карамель поступає на транспортер попереднього охолодження 42, де вона охолоджується у приміщенні цеху до температури 60⁰С, а потім надходить у охолоджуючий агрегат АОК-2 43 для охолодження до температури 35-40⁰С. Після охолодження карамель подаючим транспортером 44 подається на загортку до загорткових автоматів ЕУ-3 45. Загорнута карамель по відводному транспортеру 46 та скребковому транспортеру 47 надходить на зважування і пакування до автовагів ГОМ-2 48. Оклеюють та обандеролюють гофровані коробки на машині « Суклор» 52. По стрічковому транспортеру 50 гофровані коробки поступають у склад готової продукції.

2.3 Технохімічний контроль виробництва

На кондитерських фабриках технохімічний контроль виробництва здійснює центральна та цехова лабораторія. В обов'язки центральної лабораторії входить: систематичний контроль за всіма партіями сировини і напівфабрикатів, що надходить на підприємство, вибірковий контроль за санітарним станом виробництва і за дотриманням інструкції з попередженням потрапляння сторонніх предметів у готову продукцію. Працівники центральної лабораторії беруть участь у всіх видах технологічних іспитів з метою удосконалення технологічних процесів, використання нових видів сировини, розробки нових видів продукції та інше.

В обов'язки цехових лабораторій входить: органолептичний контроль якості сировини, що надходить у цех, контроль ходу технологічних процесів і правильності рецептурних закладок, роботи дозаторів, а також якості готових виробів і напівфабрикатів, що випускаються цехом.

					ТХ 74.18 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		20

Вимоги до якості кондитерських виробів постійно зростають, тому у стандарти включаються прогресивні показники, досягнення яких вимагає впровадження прогресивної технології, наукової організації праці, сурової технологічної дисципліни на виробництві.

Постійний і правильно організований контроль виробництва дає можливість стежити за якістю готових виробів, не допускати відхилень у їхніх фізико-хімічних властивостях і дозволяє забезпечити випуск продукції, що відповідає вимогам стандартів.

З огляду на те, що якість виробів залежить від прогресивності стандартів, рівня вимог до сировини, матеріалів, тари, упакування, способів транспортування і збереження, перспективним є застосування комплексної стандартизації.

Вимоги до якості кондитерських виробів постійно зростають, тому стандартизація не тільки закріплює досягнуті результати, але і є випереджальною.

Таблиця 2.1 Точки контролю технологічного процесу

Стадія технологічного процесу, напівфабрикату	Параметр, який контролюють	Метод контролю	Періодичність контролю
	2	3	4
Цукор – пісок <i>ДСТУ 4623:2006</i>	Структура, Колір, смак, запах, сипучість, чистота розчину Масова частка вологи	Органолептичний <i>ДСТУ 4624:2006</i> Висушування <i>ДСТУ 3659-97</i>	У кожній партії
Підварка <i>ДСТУ 3984-2000</i>	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція Масова частка вологи	Органолептичний <i>ДСТУ 3984-2000</i> Висушування <i>ГОСТ 5900-73</i>	У кожній партії
Барвник <i>ГОСТ 52481-2010</i>	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, структура	Органолептичний <i>ГОСТ 2156-76</i>	У кожній партії

Продовження таблиці 2.1 Точки контролю технологічного процесу

1	2	3	4
Ядро горіха <i>ГОСТ 5531-70</i>	Зовнішній вигляд, Колір, смак, запах, Твердість Масова частка вологи	Органолептичний ГОСТ 5531-70 Висушування ГОСТ 5531-70	У кожній партії
Патока крохмальна <i>ДСТУ 4498:2005</i>	Зовнішній вигляд Колір, смак, запах Прозорість Вміст сухих речовин	Органолептичний ДСТУ 4498:2005 Рефрактометричний ДСТУ 4498:2005	У кожній партії
Молоко незбиране згущене з цукром <i>ДСТУ 4274:2003</i>	Колір, смак, запах, Консистенція Масова частка вологи	Органолептичний ГОСТ 29245-91 Висушування ГОСТ 30305.1-95	У кожній партії
Кислота лимонна <i>ДСТУ ГОСТ 908:2006</i>	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, структура	Органолептичний ДСТУ ГОСТ 908:2006	У кожній партії

Продовження таблиці 2.1 Точки контролю технологічного процесу

1	2	3	4
Есенції ГОСТ 18-103-84	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, Консистенція	Органолептичний	У кожній партії
Какао терте ДСТУ 5006:2008	Смак, запах, колір, Консистенція Масова частка вологи	Органолептичний ДСТУ 5006:2008 Рефрактометричний ДСТУ 4910:2008	У кожній партії
Карамельний Сироп Карамельна маса	Зовнішній вигляд, Колір, смак, запах Температура Вміст сухих речовин Вміст редукувальних речовин	Органолептичний Термометром ДСТУ 4844-2007 Рефрактометричний ДСТУ 4910:2008 Феріціанідний ДСТУ 5059:2008	Кожна варка

Продовження таблиці 2.1 Точки контролю технологічного процесу

1	2	3	4
Начинка	Зовнішній вигляд, Колір, смак, запах Температура Масова частка вологи	Органолептичний Термометром ДСТУ 4844-2007 Рефрактометричний ДСТУ 4910:2008	2-3 рази у зміну
Обробка карамельної маси	Дозування кислоти, есенції, барвника Температура	Перевірка дозуючої апаратури Термометром ДСТУ 4844-2007	2-3 рази у зміну
Формування карамелі	Зовнішній вигляд Кількість штук у 1 кг Температура	Візуально Зважування Термометром ДСТУ 4844-2007	На протязі зміни

Продовження таблиці 2.1 Точки контролю технологічного процесу

1	2	3	4
<p>Готові вироби карамель ДСТУ 3893-99</p>	<p>Смак і запах, колір, Поверхня, форма, Кількість штук у 1 кг</p> <p>Вологість карамельної маси Масова частка редукувальних речовин</p> <p>Кислотність</p> <p>Масова частка начинки</p>	<p>Органолептичний ДСТУ 4683:2006</p> <p>Рефрактометричний ДСТУ 4910:2008</p> <p>Ферріціанідний ДСТУ 5059:2008</p> <p>Титрування ДСТУ 5024:2008</p> <p>Зважування ДСТУ 4683:2006</p>	<p>У кожній партії</p>
<p>Мікробіологічні показники</p>	<p>Масова частка золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти з масовою часткою 10%</p>	<p>ДСТУ 4672:2006</p>	<p>Один раз на 6 місяців</p>
	<p>КМАФАнМ, КУО в 1 г</p>	<p>Посів, Мікроскопування ГОСТ 10444.15-94</p>	<p>Один раз на місяць</p>

Продовження таблиці 2.1 Точки контролю технологічного процесу

1	2	3	4
	БКГП (коліформи)	Посів, Мікроскпування ГОСТ 30518-97	Один раз на місяць
	Плісєневі гриби, КУО	Посів, Мікроскпування ГОСТ 10444.12	Один раз на місяць
	Токсичні елементи Свинець Кадмій Миш'як Ртуть Мідь Цинк Мікотоксини: афлотоксин В1		Один раз на 6 місяців

3 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

3.1 Розрахункові данні до проекту

Таблиця 3.1 Уніфікована рецептура на карамель «Мрія»

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	-	-	753,0	737,94
Начинка	88,56	-	-	250,0	221,40
Разом:	-	-	-	1003,0	959,34
Вихід:	95,65	-	-	1000,0	956,5

Рецептура карамельної маси

На 753,0 кг

Варка карамельної маси

Цукор-пісок	99,85	705,86	704,80	531,51	530,71
Патока	78,0	352,93	275,29	265,76	207,29
Додавання					
Кислота лимонна	98,0	9,00	8,82	6,78	6,64
Есенція цитрусова	-	3,96	-	2,98	-
Разом:	-	1071,75	988,91	807,03	744,64
Вихід:	98,0	1000,0	980,0	753,0	737,94

Вологість 2% (+1,0 %; -0,5%)

										Арк.
										27
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата						

Продовження таблиці 3.1 Уніфікована рецептура на карамель «Мрія»

1	2	3	4	5	6
Рецептура начинки					На 250,0 кг
Помада	90,0	927,95	835,15	231,99	208,79
Підварка	69,0	70,0	48,30	17,5	12,07
цитрусова	98,0	4,0	3,92	1,0	0,98
Кислота лимонна	-	4,0	-	1,0	-
Есенція цитрусова					
Разом:	-	1005,95	887,37	251,49	221,84
Вихід:	88,56	1000,0	885,6	250,0	221,4

Вологість 11,5% (+2,0 %; -2,0%)

Рецептура помади					На 231,99 кг
Цукор-пісок	99,85	736,11	735,01	170,77	170,51
Патока	78,0	220,83	172,25	51,23	39,96
Разом:	-	956,94	907,26	222,0	210,47
Вихід:	90,0	1000,0	900,0	231,99	208,79

ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА

Цукор-пісок	99,85	702,28	701,23	706,31	705,25
Патока	78,0	316,99	247,25	318,81	248,67
Підварка	69,0	17,50	12,07	17,60	12,14
цитрусова	98,0	7,78	7,62	7,83	7,67
Кислота лимонна	-	3,98	-	4,0	-
Есенція цитрусова					
Разом:	-	1048,53	968,17	1054,55	973,73
Вихід:	95,65	1000,0	956,5	1000,0	956,5

Арк.

ТХ 74.18 003.00 ДП ПЗ

28

Змн. Арк. №док Підпис. Дата

Таблиця 3.2 Уніфікована рецептура на карамель «Маскарад»

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	-	-	667,99	654,63
Начинка	86,0	-	-	335,00	288,10
Разом:	-	-	-	1002,99	942,73
Вихід:	93,99	-	-	1000,0	939,9

Рецептура карамельної маси

На 667,99 кг

Варка карамельної маси

Цукор-пісок	99,85	712,23	711,16	475,76	475,05
Патока	78,0	356,09	277,75	237,86	185,53
Додавання при розробці					
Есенція ванільна	-	2,00	-	1,34	-
Барвник жовтий	-	1,00	-	0,67	-
Разом:	-	1071,32	988,91	715,63	660,58
Вихід:	98,0	1000,0	980,0	667,99	654,63

Вологість 2%(+1%;-0,5%)

Продовження таблиці 3.2 Уніфікована рецептура на карамель «Маскарад»

Рецептура начинки

На 335,0 кг

Приготування начинки

Цукор-пісок	99,85	585,49	584,61	196,14	195,85
Патока	78,0	292,77	228,36	98,08	76,50
Молоко згущене	74,0	19,0	14,06	6,37	4,71
Терте какао	97,4	11,95	11,64	4,00	3,90
Горіх тертий смажений	97,5	29,89	29,14	10,01	9,76
Додавання					
Есенція ванільна	-	2,00	-	0,67	-
Разом:	-	941,10	867,81	315,27	290,72
Вихід:	86,0	1000,0	860,0	335,0	288,1

ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА

Цукор-пісок	99,85	671,90	670,89	675,79	674,78
Патока	78,0	335,94	262,03	337,89	263,55
Молоко згущене	74,0	6,37	4,71	6,41	4,74
Терте какао	97,4	4,00	3,90	4,02	3,92
Горіх тертий смажений	97,5	10,01	9,76	10,06	9,81
Есенція ванільна	-	2,01	-	2,02	-
Барвник жовтий	-	0,67	-	0,67	-
Разом:	-	1030,90	951,29	1036,86	956,80
Вихід:	93,99	1000,0	939,9	1000,0	939,9

3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії

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

Продуктивність карамелештампуючої машини розраховується за формулою:

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

Таблиця 3.4 Виробнича потужність лінії

Найменування показників	Вихідні дані	
	Умовні позначення	Карамель «Маскарад»
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
Шаг формуючих ланцюгів, м	ш	0,038
Виробнича потужність лінії по незагорнутій карамелі, кг	P _{год}	887,43
	P _{зм}	6655,73
Загортка	5%	
Потужність лінії по загорнутій продукції, кг	P _{зм}	6988,52

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 «Мрія»	5,9	6,2	11,8	12,4	2914,6	3062,8
Карамель «Маскарад»	6,6	6,9	13,2	13,8	3269,4	3408,6
Разом:	12,5	13,1	25,0	26,2	6184,0	6471,4

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 «Мрія»		Карамель «Маскарад»		Всього	
	на 1 т	у зміну	на 1 т	у зміну	у зміну	у добу
1	2	3	4	5	6	7
Цукор-пісок	706,31	4167,23	675,79	4460,21	8627,44	17254,88
Патока	318,81	1880,98	337,89	2230,07	4111,05	8222,1
Підварка цитрусова	17,60	103,84			103,84	207,68
Молоко згущене			6,41	42,3	42,3	84,6
Есенція цитрусова	4,0	23,6			23,6	47,2
Кислота лимонна	7,83	46,2			46,2	92,4
Есенція ванільна			2,02	13,33	13,33	26,66
Барвник жовтий			0,67	4,42	4,42	8,84
Какао терте			4,02	26,53	26,53	53,06
Ядро горіха смажене			10,06	66,4	66,4	132,8

3.4 Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва

До напівфабрикатів власного виробництва для карамелі «Мрія» відносяться: карамельний сироп, карамельна маса, начинка, помадний сироп, рецептурна суміш помадного сиропу. Для карамелі «Маскарад» - карамельний сироп, карамельна маса, начинка, молочний 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.

									Арк.
									33
Змн.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата	ТХ 74.18 003.00 ДП ПЗ				

Карамель «Мрія»

Визначаємо кількість карамельної маси без добавок M , кг:

$$M = 753,0 - (6,78 + 2,98) = 743,24 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість карамельного сиропу, M_1 , кг по формулі:

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

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, %.

$$M_1 = 743,24 * 98 / 85 = 856,91 \text{ кг}$$

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

$$M_1 = 856,91 * 85 / 80 = 910,47 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води у рецептурній суміші сиропу M_b , кг:

$$M_b = 910,47 - (531,51 + 265,76) = 113,2 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість начинки M_n , кг :

$$M_n = 231,99 + 17,5 + 1,0 + 1,0 = 251,49 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість помадного сиропу M_1 , по формулі (3.2):

$$M_1 = 231,99 * 90 / 85 = 245,64 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води у помадному сиропі M_b , по формулі (3.2):

$$M_b = 245,64 - (170,77 + 51,23) = 23,64 \text{ кг}$$

Карамель «Маскарад»

Визначаємо кількість карамельної маси без добавок M , кг:

$$M = 667,99 - (1,34 + 0,67) = 665,98 \text{ кг}$$

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

$$M_1 = 665,98 * 98 / 85 = 767,84 \text{ кг}$$

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

$$M_1 = 767,84 * 85,0 / 80,0 = 815,83 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води у рецептурній суміші сиропу M_b , кг:

$$M_b = 815,83 - (475,76 + 237,86) = 102,21 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість молочного сиропу для начинки, M , кг:

					ТХ 74.18 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		

Продовження таблиці 3.7 Розрахунок витрати напівфабрикатів

П	Цукор-пісок	99,85		3135,91
	Патока		531,51	
	Вода	78,0	265,76	1567,98
	Начинка	-	113,2	667,88
К	Начинка помадна	88,56	250,0	1475,0
П	Начинка помадна	88,56	251,49	1483,79
К	Помада	88,56	251,49	1483,79
П	Підварка цитрусова	90,0	231,99	1368,74
	Кислота лимонна	69,0	17,5	103,25
	Есенція цитрусова	98,0	1,0	5,9
	Помада	-	1,0	5,9
К	Помадний сироп	90,0	231,99	1368,74
П	Помадний сироп	90,0	245,64	1449,28
К	Цукор-пісок	90,0	245,64	1449,28
П	Патока	99,85	170,77	1007,54
	Вода	78,0	51,23	302,21
	Карамель «Маскарад»	-	23,64	139,48
К	Карамельна маса	93,99	1000,0	6600,0
П	Начинка	98,0	667,99	4408,73
	Карамельна маса	86,0	335,0	2211,0
К	Карамельна маса без добавок	98,0	667,99	4408,73
П	Есенція ванільна	98,0	665,98	4395,47
	Барвник жовтий	-	1,34	8,84
	Карамельна маса без добавок	-	0,63	4,42
К	Карамельний сироп	98,0	665,98	4395,47
П	Карамельний сироп	85,0	767,84	5067,74
К	Карамельний сироп	85,0	767,84	5067,47

Продовження таблиці 3.8 Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання

1	2	3	4	5	6
Приготування помадного сиропу для начинки	1449,28	Змішувач безперервної дії	3000	0,48	1
Уварювання сиропу	1449,28	Змійовикова варочна колонка ЗЗ-А	3750	0,39	1
Приготування помади	1368,74	Помадозбивальна машина ШАЕ	6000	0,23	1
Приготування начинки	1483,79	Темпермашина МТМ – 100	1620	0,92	2
<i>Карамель «Маскарад»</i>					
Приготування карамельної маси	4395,47	Змійовикова варочна колонка ЗЗ-А	7500	0,59	1
Охолодження карамельної маси	4408,73	Охолоджуюча машина НОМ-2	5250	0,84	1
Витягування карамельної маси	4408,73	Тянульна машина К-4	7500	0,59	1
Формування карамельного батону і ведення начинки	6600	Карамелеобкаточна машина КПМ	13000	0,51	1

Продовження таблиці 3.8 Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання

1	2	3	4	5	6
Отримання карамельного джута	6600	Джутовитягувач ТМ-1	6655,73	0,99	1
Формування карамелі	6600	Карамелештампуюча машина Ш-3	6655,73	0,99	1
Охолодження карамелі	6600	Охолоджуючий агрегат АОК-2	9000	0,73	1
Загортання карамелі	6900	Загортковий автомат ЄУ-3	1539	4,5	5
Пакування і зважування карамелі	6900	Автоваги ГОМ-2	18000	0,38	1
Оклеювання і обандеролювання гофрокоробів	6900	Машина «Суклоп»	7500	0,92	1
Приготування молочного сиропу для начинки	2107,91	Змішувач безперервної дії	3000	0,7	1
Уварювання сиропу	1983,89	Змійовикова варочна колонка ЗЗ-А	3750	0,53	1
Приготування начинки	2080,78	Темпермашина МТМ - 100	1560	1,33	2

Перевірочний розрахунок продуктивності обладнання

Продуктивність загорткових автоматів P_r кг/год визначається за формулою:

$$P_r = \frac{60 * n * K_o * C}{t} \quad (3.4)$$

де n – число робочих циклів машини в 1 хвилину,

K_o – коефіцієнт, що враховує поворотні відходи;

C - коефіцієнт використання машини;

m - кількість виробів у 1 кг, шт.

Для карамелі «Маскарад»:

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

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

Для карамелі «Мечта»:

$$P = 60 * 400 * 0,99 * 0,95 / 200 = 846,45 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{зм.}} = 112,86 * 7,5 = 846,45 \text{ кг}$$

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

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

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

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

Продуктивність машини «Суклор», $P_{\text{зм}}$, кг/зм становить 7500 кг

Продуктивність темпермашини МТМ-100 $P_{\text{Г}}$, кг/год визначається по формулі:

$$P_{\text{Г}} = \frac{60 * V * p * K}{T1 + T2} \quad (3.5)$$

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.

Для карамелі «Мрія»:

$$P_{\text{Г}} = 60 * 0,1 * 1350 * 0,8 / 20 + 10 = 216 \text{ кг}$$

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

Для карамелі «Маскарад»:

$$P_{\text{Г}} = 60 * 0,1 * 1300 * 0,8 / 20 + 10 = 208 \text{ кг}$$

$$P_{\text{зм.}} = 208 * 7,5 = 1560 \text{ кг}$$

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

					ТХ 74.18 003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		42

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	А1-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-	2	1150	800	1100
Машина	100	1	1020	900	1460
Машина	«Суклоп»	1	4015	972	1800
Загортковий автомат	ОМ	10	2100	1500	1600
Змішувач безперервної дії	ЕУ-3	2	2000	440	1310
Охолоджуючий агрегат		2	7950	1600	1715
Змішувач варочна колонка	АОК-2	2	996	975	1325
ЗВК-33А	33-А	3	996	975	1725

3.6 Розрахунок виробничих рецептур

Карамельний сироп для готується у сироповарочній станції ШСА-1 безперервної дії. За даними таблиці 3.7 на 1т карамелі «Мрія» витрачається 910,47 кг сиропу, у зміну – 5371,77 кг.

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

$$Р_{хв.сир.} = 5371,77 / 7,5 * 60 = 11,94 \text{ кг.}$$

									Арк.
									43
Змн.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата					

Визначаємо коефіцієнт перерахування з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = 11,94 / 910,47 = 0,01311$$

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	531,51	0,01311	6,97
Патока	265,76		3,49
Вода	113,2		1,48
Разом:	910,47		11,94

Помада для начинки готується у помадозбивальній машині безперервної дії.

За даними таблиці 3.7 на 1т карамелі «Мрія» витрачається 245,64 кг помадного сиропу, у зміну – 1449,28кг.

Розраховуємо хвилину витрату помадного сиропу, Рхв.нач., кг:

$$Рхв.нач. = 1449,28 \setminus 7,5 * 60 = 3,2 \text{ кг.}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = 3,2 \setminus 245,64 = 0,01303$$

Таблиця 3.11 Виробнича рецептура на помадний сироп

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції, кг	К	Витрата на 1 хвилину, кг
Цукор-пісок	170,77	0,01303	2,2
Патока	51,23		0,7
Вода	23,64		0,3
Разом:	245,64		3,2

Цукеркова маса готується у темпермашині МТМ-100 періодичної дії.

Визначаємо масу порції начинки M_n , кг за формулою:

$$M_n = V * \rho * K \quad (3.6)$$

За даними таблиці 3.7 на 1т карамелі «Маскарад» витрачається 319,38 кг молочного сиропу, у зміну – 2107,91кг.

Розраховуємо хвилину витрату молочного сиропу, Рхв.нач., кг:

$$\text{Рхв.нач.} = 2107,91 \div 7,5 * 60 = 4,68 \text{ кг.}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = 4,68 \div 319,38 = 0,01465$$

Таблиця 3.14 Виробнича рецептура на молочний сироп

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції, кг	К	Витрата на 1 хвилину, кг
Цукор-пісок	196,14	0,01465	2,87
Патока	98,08		1,44
Молоко згущене	6,37		0,09
Вода	18,78		0,28
Разом:	319,38		4,68

Начинка готується у темпермашині МТМ-100 періодичної дії.

Визначаємо масу порції начинки M_n , кг за формулою (3.6) :

$$M = 0,1 * 1300 * 0,8 = 104 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = 104 / 315,27 = 0,32988$$

Таблиця 3.15 Виробнича рецептура на помадну начинку

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції, кг	К	Витрата на 1 хвилину, кг
Молочний сироп	300,59	0,32988	99,16
Терте какао	4,0		1,32
Горіх тертий смажений	10,01		3,3
Есенція ванільна	0,67		0,22
Разом	315,27		104

3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів і тари

Карамель «Мрія» та «Маскарад» загортаються у етикет парафінований та підгортку парафіновану. 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 3.15

Таблиця 3.16 Витрата пакувальних матеріалів, у кілограмах

Найменування матеріалів	Витрата матеріалів							
	Карамель «Мрія»			Карамель «Маскарад»			Всього	
	На 1 т	На 6,2 т	У добу	На 1 т	На 6,9 т	У добу	У змін у	У добу
Етикет парафінований	83	514,6	1029,2	35	241,5	483	756,1	1512,2
Підгортка парафінована	15	93	186	10	69	138	162	324
Папір застилочний	1	6,2	12,4	1	6,9	13,8	13,1	26,2
Скотч	1,1	6,8	13,6	1,1	7,59	15,2	15,1	30,6

Таблиця 3.17 Витрата тари

Найменування продукції	Змінний виробіток, кг	Найменування продукції	Місткість тари, кг	Потреба			
				у зміну		у добу	
				шт	кг	шт	кг
Карамель «Мрія»	6200,0,0	Ящики з гофрованого картону	5,0	1240	434	1480	868
Карамель «Маскарад»	6900,0	Ящики з гофрованого картону	5,0	1380	483	2760	966

3.8 Розрахунок площі складів

Для зберігання сировини, допоміжних матеріалів і тари передбачаються складські приміщення.

Склади підрозділяються наступним чином:

- склад основної сировини;
- склад швидкопсуваючої сировини;
- склад смакових і ароматичних речовин;
- склад фруктово – ягідної сировини;
- склад допоміжних матеріалів і тари;
- склад готової продукції.

Основна сировина – цукор-пісок, молоко згущене зберігаються безтарно в бетонних бункерах чи у металевих силосах і ємкостях.

Число ємкостей для безтарного збереження сипучої сировини N, шт. розраховується по формулі:

$$N = \frac{A * n}{k * 0,9} \quad (3.7)$$

де A – витрата сировини у добу, т

n – термін збереження сировини, діб

k - місткість ємності, т

Місткість ємності k, т визначається за формулою:

$$k = V * \rho * a \quad (3.8)$$

де V – геометричний об'єм, м

ρ – насипна маса, т/м

a – 0,9

Розраховуємо число бункерів N, шт для зберігання цукру – піску:

$$k = 63 * 0,88 * 0,9 = 87 \text{ т}$$

$$N = 17,255 * 10 \setminus 87 * 0,9 = 1,98 \text{ шт}$$

Приймаємо до установки 2 бункера марки ХЕ-233.

Число ємностей для безтарного зберігання рідкої сировини, N, шт, розраховується за формулою:

					ТХ 74.18 003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		48

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

де А – витрата сировини у добу, т.

n – термін збереження сировини, діб.

d – діаметр ємності, м,

h – висота ємності, м,

ρ - щільність сировини, кг / м³

Розраховуємо число ємностей N, шт., для зберігання молока згущеного за формулою (3.9):

$$N = 84,6 * 15 / 3,14 * 2,1 / 4 * 1,73 * 1270 * 0,9 = 0,39 \text{ шт}$$

Приймаємо до встановлення 1 ємність марки ТУМ-1200.

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

$$N = 8222,1 * 10 \setminus 3,14 * 4 \setminus 4 * 2 * 1410 * 0,9 = 0,1 \text{ шт.}$$

Приймаємо до встановлення 1 ємність несерійної марки.

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 у таблицю.

Таблиця 3.18 Розрахунок площі складу сировини

Найменування сировини	Добова витрата, кг	Термін збереження, діб	Підлягає збереженню, кг	Норма площі, кг/м ²	Потрібна площа, м ²
Склад основної сировини					
Какао терте	53,06	30	1591,8	790	2,0
Ядро горіха	132,8	30	3984	950	4,2
Разом:					6,2
Склад смакових та ароматичних речовин					

Кислота лимонна	92,4	30	2772	600	4,6
Есенція	73,86	30	2215,8	600	3,7
Барвник	8,84	30	265,2	200	1,3
Разом:					9,6
Склад фруктово-ягідної сировини					
Підварка цитрусова	207,68	30	6230,4	750	8,3
Разом:					8,3

Таблиця 3.19 Розрахунок площі складу допоміжних матеріалів і тари

Найменування матеріалів і тари	Добова витрата, кг	Термін збереження, діб	Підлягає збереженню, кг	Норма площі, кг/м ²	Потрібна площа, м ²
Етикет парафінований	1512,2	10	15122	1250	12,1
Папір	26,2	10	262	1460	0,2
Підгортка парафінована	324	10	3240	1250	2,6
Скотч	30,6	10	306	720	0,4
Гофровані	1834	5	9170	350	26,2
Разом:					41,4

Таблиця 3.20 Розрахунок площі складу готової продукції

Найменування продукції	Добове вироблення, кг	Термін збереження, діб	Підлягає збереженню, кг	Норма площі, кг/м ²	Потрібна площа, м ²
Карамель «Мрія»	12400	3	37200	1500	24,8
Карамель «Маскарад»	13800	3	41400	1500	27,6
Разом:					52,4

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.

$$КВ = П_{кв} * Р_{доб}$$

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

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

$$КВ = 1500,0 * 26,2 = 39300 \text{ тис.грн.}$$

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

$$ОВЗ = КВ = 39300 \text{ тис.грн.}$$

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.

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
"Мрія"	11,8	12,4	247	0,9	2623,14	2756,52
"Маскарад"	13,2	13,8	247	0,9	2934,36	3067,74
Разом	25,0	26,2	247	0,9	5557,50	5824,26

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	17,255	16	276,08	22035	6083,42
Патока	8,222	247	2030,83	23692,5	48115,53
Підварка цитрусова	0,208	247	51,38	15984,6	821,22
Молоко згущене	0,085	247	21,00	36675	769,99
Кислота лимонна	0,092	247	22,72	40828,95	927,80
Есенція ванільна	0,027	247	6,67	633750	4226,48
Есенція цитрусова	0,047	247	11,61	744900	8647,54
Барвник жовтий	0,009	247	2,22	23692,5	52,67
Какао терте	0,053	247	13,09	150052,5	1964,34
Ядро горіха	0,133	247	32,85	156844,35	5152,49
Разом	26,13	-	-	-	76761,49
2. Допоміжні матеріали і тара					
Етикет парафінований	1,512	247	373,46	68131,8	25444,77
Папір застилочний	0,026	247	6,42	51333,75	329,67
Скотч	0,031	247	7,66	684,45	5,24

Підгортка парафінована	0,324	247	80,03	47622	3811,09
Ящики з гофрованого картону	5240	247	1294280	10,5	13589,94
Разом	-	-	-	-	43180,71
Всього	-	-	-	-	119942,21

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

Вид енергоресурсу	Норма витрат на 1 т продукції	Річний обсяг виробництва, т	Річна потреба в енергоресурсах	Тариф за одиницю ресурсу, грн.	Загальна вартість, тис. грн.
Пар	2,53	5557,50	14060,48	1000	14060,48
Холод	1	5557,50	5557,50	500	2778,75
Вода на технологічні цілі	22	5557,50	122265,00	50	6113,25
Електроенергія на технологічні цілі	410	5824,26	2387946,60	2,5	5969,87
Разом	-				28922,34
Вода на нетехнологічні цілі	15%				916,99
Електроенергія на нетехнологічні цілі	15%				895,48
Разом	-				1812,47
Всього	-				30734,81

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

Кількість основних робочих встановлюється методом прямого розрахунку на основі планової розстановки робочих на лінії (Чр) згідно з довідником "Норми

технічного проектування підприємства кондитерської промисловості” або приймається по кількості робочих на аналогічних лініях підприємства. Явочна кількість робочих визначається з урахуванням змінної кількості робочих (Кр) по двом виробам і кількості робочих змін на добу (Кзм):

$$Кяв. = Кр * Кзм$$

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

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

Додаткова заробітна плата складає 70% від фонду основної зарплати.

Таблиця 4.4 Розрахунок кількості та фонду оплати праці основних робочих

Найменування професії	Розряд	Кількість робочих в змїну	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	501,70	2253,11
Варщик	IV	2	2	4	247	988	4,5	436,97	1962,38
Карамельник	III	2	2	4	247	988	4,5	388,42	1744,34
Формувальник	II	2	2	4	247	988	4,5	352,81	1584,44
Пакувальник	I	2	2	4	247	988	4,5	323,68	1453,62
Разом	-	10	2	20	247	4940	22	-	8997,89

Бригадна відрядна розцінка 1т продукції, розраховується за формулою:

$$Pв = \frac{\sum ДТС}{Pдоб},$$

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

$$Pв = 8997,89 / 26,2 = 343,43 \text{ грн}$$

4.3.4 Розрахунок амортизаційних відрахувань

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

$$A = 39300 * 0,15 = 5895,0 \text{ тис. грн.}$$

4.3.5 Розрахунок інших витрат

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

$$Він = (150677,02 + 6549,16 + 1440,81 + 5895,0) * 0,05 = 8228,10 \text{ тис.грн.}$$

4.3.6 Складання кошторису витрат на виробництво

Таблиця 4.7 Кошторис витрат на виробництво

Елементи витрат	Сума затрат, тис. грн.
1. Матеріальні затрати	150677,02
2. Витрати на оплату праці	6549,16
3. Відрахування на соціальні заходи	1440,81
4. Амортизація	5895,0
5. Інші операційні витрати	8228,10
Всього витрат	172790,09

4.4 Фінансово-економічні результати впровадження проєкту та визначення економічної ефективності капіталовкладень

4.4.1 Розрахунок планового прибутку

Прибуток від реалізації продукції можна знайти через плановий відсоток рентабельності (Р):

$$Пр = В * Р / 100\%$$

де В – всього витрат, тис.грн.

$$Пр = 172790,09 * 20\% / 100\% = 34558,02 \text{ тис.грн.}$$

4.4.2 Розрахунок обсягу виробленої продукції

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

$$ТП = В + Пр$$

$$ТП = 172790,09 + 34558,02 = 207348,11 \text{ тис. грн.}$$

					ТХ 74.18 004.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		56

4.4.3 Визначення точки беззбитковості

Для розрахунку точки беззбитковості проєкту треба визначити розмір умовно – змінних та умовно - постійних витрат.

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

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

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

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

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

$$Tб = 19777,06 / (35,6 - 26,27) = 2120 \text{ т}$$

4.4.4 Розрахунок витрат на 1 грн. виробленої продукції

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

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

$$B \text{ на } 1 \text{ грн} = 172790,0 / 207348,11 = 0,83 \text{ грн.}$$

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.

$$ПП = Q / Ч_{пвп}$$

де Q – річний обсяг виробництва по двом виробам

$$ПП = 5824,26 / 41 = 141,7 \text{ т}$$

$$ПП = 207348,11 / 41 = 5045,97 \text{ тис.грн.}$$

4.4.6 Розрахунок ефективності капітальних вкладень

Для оцінки економічної ефективності проєкту розраховують термін окупності КВ.

					ТХ 74.18 004.00 ДП ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

Таблиця 4.9 Техніко-економічні показники проекту

№ з/п	Найменування показників	Дані
1	Річний обсяг виробництва, т	5824,26
2	Обсяг виробленої продукції, тис.грн.	207348,11
3	Чисельність ПВП, осіб	41
4	Продуктивність праці, тис.грн.	5045,97
5	Продуктивність праці, т	141,7
6	Прибуток від реалізації продукції, тис.грн.	34558,02
7	Витрати на 1грн ТП, грн.	0,83
8	Сума інвестицій, тис.грн.	39300
9	Термін окупності, років	1,5
10	Обсяг в точці беззбитковості, т	2120
11	Рентабельність продукції, %	20

5 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Вступ

Охорона життя і здоров'я людини є пріоритетним напрямом соціальної політики держави. Загальними законами України, що визначають основні положення з охорони праці, є Конституція України, Закон України «Про охорону праці», Кодекс законів про працю (КЗпП), Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності.

Одним із головних завдань виробництва є збільшення продуктивності праці, поліпшення якості виробів, досягнення високих економічних показників. Все це нерозривно пов'язане з умовами праці, розробкою та впровадженням заходів до попередження впливу шкідливих та небезпечних факторів на працівників.

Тому у даному розділі дипломного проєкту приведено аналіз виробничих факторів, що мають місце в роботі потоково-механізованих ліній по виробництву карамелі в карамельному цеху кондитерської фабрики.

1. Аналіз небезпечних і шкідливих факторів, що впливають на працівників під час роботи:

Основними факторами шкідливого впливу на організм є :

- недостатнє освітлення;
- підвищений рівень шуму від працюючого обладнання;
- підвищений рівень вібрації;
- підвищена температура повітря робочої зони;
- підвищена пильність и загазованість повітря робочої зони;
- рухомі машини, механізми, подвижні частини виробничого обладнання, ділянки транспортування продукції тощо

Ефективність трудової діяльності людини, його працездатність залежить від перенапруги організму.

В основному це фізичні перенапруги та монотонність праці.

Розвитку стомлюваності можуть сприяти наступні фактори:

					ТХ 74.18 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		60

неправильна ергономічна організація робочого місця, нераціональні зони розміщення устаткування тощо;

чергування праці й відпочинку, зміна одних форм роботи іншими;

На підприємстві, що проектується, здійснюється суворий контроль за дотриманням норм переносу важкості, дотримання режиму праці і відпочинку, раціональної організації робочого місця з врахуванням ергономічних вимог.

Збереження трудових ресурсів і підвищення професійної активності працюючих відбувається завдяки покращенню стану здоров'я і подовженню середньої тривалості життя шляхом покращення умов праці, що супроводжується високою трудовою активністю і підвищенням виробничого стажу. Підвищується професійний рівень також завдяки зростанню кваліфікації і майстерності.

2 Гігієнічні вимоги до виробничого середовища.

Дипломним проектом враховані санітарні нормативи освітлення, вимоги до параметрів мікроклімату (температура, відносна вологість), ступеня і сили вібрації, звукового шуму і вогнестійкості приміщення, а також характеристики електромагнітного, ультрафіолетового та інфрачервоного полів.

2.1 Вимоги до приміщення

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

Висота приміщень повинна бути не менше 3,2 м, складських приміщень – 3,0 м. Стіни повинні бути побілені або пофарбовані матовою фарбою, яка відповідає вимогам технічної естетики і санітарним нормам, які ставляться до харчових підприємств.

Поли у всіх приміщеннях повинні бути рівними, неслизькими, без щілин і баюр, зручними для санітарного мокрого і сухого прибирання. Для видалення стічної і промивної води в виробничих цехах і відділеннях поли повинні облаштовуватися зі схилом в сторону каналізаційних трапів і бути обладнаними захисними решітками і гідравлічними затворами.

					ТХ 74.18 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		61

Технологічні заглиблення в підлозі приміщення повинні бути зачинені кришками, закріпленими на рівні підлоги.

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

Площа приміщення має бути не менше 6,0 кв. м. із розрахунку на одне робоче місце, а об'єм – не менше 20,0 куб. м.

2.2 Мікроклімат робочої зони працівників, вентиляція.

Найбільш значним фактором продуктивності й безпеки праці є виробничий мікроклімат, що характеризується температурою й вологістю повітря, швидкістю його руху і повинен відповідати СНиП 2.04.05-86. Мікроклімат виробничих приміщень впливає на тепловий стан організму людини, його теплообмін з навколишнім середовищем.

Параметри мікроклімату в робочій зоні приміщення :

Період року	Температура °C	Відносна вологість %	Швидкість руху кисню, м/с
Холодний	Оптимальна 21-23	Допустима на робочих місцях	Допустима на постійних та
	Допустима на робочих місцях 21-25	75 Оптимальна 45-60	непостійних не більш 0,2 Оптимальна 0,1
Теплий	Оптимальна 22-24	Допустима на робочих місцях 55 при 27oC	Допустима на постійних та непостійних не більш 0,1-0,3

Для підтримки необхідної температури й вологості робоче приміщення оснащено системами опалення й вентиляції, що забезпечують постійне й рів

номірне нагрівання, циркуляцію, а також очищення повітря від пилу й шкідливих речовин. Дипломним проектом передбачено для зменшення запиленості встановлення обладнання для розмолу цукору-піску в окремому приміщенні, яке обладнане всмоктуючими пристроями, подача сировини для загрузки на лініях механізована, тепловиділяюча поверхня варочних котлів, печей та трубопроводів покриті ізоляцією, що виключає небезпеку опіків робітників.

Дипломним проектом передбачена змішана вентиляція – природна та механізована. Вимоги до параметрів мікроклімату в цілому виконані.

2.3 Освітлення

Важливу роль відіграє правильне і достатнє освітлення. Найбільш сприятливим для зору є природне освітлення. Співвідношення площі вікон до площі підлоги повинно бути 1: 6, а найбільше видалення від вікон може бути до 8 м.

Штучне освітлення використовується в приміщеннях, що не вимагають постійного спостереження за процесом (склади, машинне відділення, експедиція). У цеху необхідне аварійне освітлення, що забезпечує мінімальне освітлення при відключенні робочого .

Проектом передбачено використання змішаного освітлення, тобто сполучення природного і штучного освітлення. Природне освітлення здійснюється через вікна в зовнішніх стінах будинку. Штучне здійснюється за допомогою двох систем –загального й місцевого освітлення. При загальному освітленні світильники освітлюють всю площу приміщення. При місцевому – певне робоче місце. Для загального освітлення виробничих приміщень рекомендовано використовувати газорозрядні лампочки типу ЛБ, закриті світлорозсіювачами.

2.4 Шум

На підприємствах кондитерської промисловості припустимий рівень шуму – 80 Дцб, рівень вібрації – 92 Гц. Зони, де рівень шуму вищий 80 Дцб позначені знаками небезпеки. Дипломним проектом вказані норми витримані.

					ТХ 74.18 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		63

Для запобігання виникнення інших шумів у відповідності з ГОСТ 12.1.029-80 зниження шуму й вібрації в приміщенні дипломним проектом передбаченні звукоізоляція вікон та дверей.

3 Безпека праці при експлуатації технологічного обладнання

Безпечні умови праці на підприємстві досягаються за рахунок забезпечення безпеки виробничих процесів, які обґрунтовані і прийняті в технологічній частині дипломного проекту. Всі машини, агрегати і інші установки установлені у відповідності з вимогами технічних умов, паспорта і правил техніки безпеки на кондитерських виробництвах і таким чином, щоб була можливість зручного і безпечного обслуговування.

Все електрообладнання заземляють, тобто з'єднують металеві частини з заземлювачами, прокладеними в землі. Завдяки цьому при включенні людини в ланцюг через його тіло проходить струм, що не представляє небезпеки для життя. Перед рубильниками і машинами повинні бути гумові килимки і напис: «Висока напруга - небезпечно для життя». Небезпека ураження струмом збільшується при підвищеній температурі в приміщенні; у вологому і сиром повітрі.

Безпека роботи на механічному обладнанні залежить від конструкції машини, наявності огорожень, сигналізації і блокуючих пристроїв. Перед пуском машини необхідно переконатися, що в робочій камері і близько рухомих частин машини немає сторонніх предметів, привести в порядок робоче місце і спецодяг, перевірити наявність огорожень рухомих частин машини; перевірити справність пускової апаратури і правильність складання змінних частин машини; включити машину на холостому ході і переконатися, що приводний вал обертається в напрямку стрілки.

3.1 Вимоги до організації робочого місця працівника

Робочі місця кондитерів визначаються відповідно до технологічного процесу готування борошняних кондитерських виробів, який зазвичай складається з наступних стадій: зберігання і підготовка сировини; приготування і замісу тіста;

					ТХ 74.18 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		64

формування виробів; приготування начинок; випічки; обробки і короткочасного зберігання готових виробів.

На підприємствах громадського харчування повинні працювати тільки здорові люди. При влаштуванні на роботу вони мусять обов'язково пройти медичний огляд і дослідження на бацилоносійство, глистоносійство. Хворі на активну форму туберкульозу, кишкові інфекції (дизентерія, черевний тиф), шкірно-венеричні захворювання, гнійничкові та деякі інші захворювання, наприклад СНІД, актиномікоз, не допускаються до роботи з харчовими продуктами. Медичний контроль за станом здоров'я проводять періодично залежно від характеру дослідження. Так, обстеження на наявність туберкульозу (флюорографія) здійснюють 1 раз на рік. Результати досліджень заносять в індивідуальні медичні книжки. Хворих і виявлених бацилоносіїв необхідно негайно усунути від роботи до повного видужання, підтвердженого лабораторно.

Дотримання правил особистої гігієни працівниками харчових підприємств є важливою умовою для профілактики ряду інфекційних захворювань і харчових отруєнь

Санітарний одяг працівників громадського харчування повинен складатись із халата або куртки, фартуха, косинки чи шапочки, нарукавників. На промислових харчових підприємствах треба видавати спеціальне взуття, штани і комбінезон. Санітарний одяг шують, як правило, із білої бавовняної або лляної тканини, яка легко переться і повинна прикривати весь домашній одяг. Санітарний і особистий одяг зберігають в індивідуальних шафах. Для миття рук у кожному виробничому цеху повинен бути умивальник з холодною і гарячою водою, а також мило і чистий рушник. На підприємствах, які мають душові установки, працівники перед роботою миються під душем гарячою водою з милом. Нігті повинні бути коротко обрізаними, волосся – гладенько причесаним і заправленим під ковпак чи косинку

Перед відвідуванням убиральні санітарний одяг слід знімати. Після відвідання – обов'язково миють руки з милом і дезінфікують 0,2 % розчином

					ТХ 74.18 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		65

хлорного вапна або знезаражують променями встановленої в тамбурі лампи БУВ. Приймати їжу і курити у виробничих цехах не дозволяється.

Найважливішим заходом, спрямованим на запобігання нещасним випадкам, є обов'язкове проведення виробничих інструктажів. Вступний інструктаж проходять усі працівники, які вперше надходять на роботу. Інструктаж на робочому місці та повторний інструктаж проводяться для закріплення та перевірки знання правил та інструкцій з безпеки та вміння практично застосовувати отримані навички. Позаплановий інструктаж використовують при зміні технологічного процесу, придбанні нового обладнання тощо.

4. Пожежна безпека

Пожежна безпека може бути забезпечена заходами пожежної профілактики і активного пожежного захисту. Пожежна профілактика включає комплекс заходів, спрямованих на попередження пожежі або зменшення його наслідків.

Пожежна безпека входить в комплекс заходів з охорони праці, і організаційна робота в цій сфері на об'єктах господарювання включає широкий спектр заходів, а саме:

- створення умов для безпечної праці,
- мінімізації ризику виникнення пожеж,
- своєчасне і повноцінне забезпечення технічними засобами для запобігання займання та усунення самих пожеж та їх наслідків,
- контроль дотримання протипожежних вимог і норм законодавства,
- розробка і впровадження регламентів по гасінню пожеж, евакуації та порятунку з місць пожежі й задимлення людей і майна (матеріальних цінностей),
- внутрішнє і зовнішнє навчання співробітників.

Приміщення, де розміщені робочі місця, мають бути оснащені системою автоматичної пожежної сигналізації і вогнегасниками відповідно до вимог чинного законодавства України. Проходи до засобів пожежогасіння мають бути вільними

					ТХ 74.18 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		66

Всі приміщення повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння: пожежним водопостачанням (пожежні крани ПК), пожежні щити з набором пожежного інструменту, вуглекислотними або порошковими вогнегасниками.



У випадку виникнення пожежі необхідно відключити електроживлення, викликати по телефону 101 пожежну команду, евакуювати людей із приміщення відповідно до плану евакуації і приступити до ліквідації пожежі.

Виробничі, адміністративні, побутові та інші приміщення потрібно постійно утримувати в чистоті та забезпечувати первинними засобами пожежогасіння згідно з нормами. Куріння у приміщеннях та на території забороняється. Курити дозволяється лише у спеціально відведених місцях, забезпечених засобами пожежогасіння, скриньками (ящиками з піском). Ці місця повинні мати вказівні знаки.



Зовнішні пожежні сходи, а також огорожі безпеки на дахах будівель необхідно утримувати у справному стані.

					ТХ 74.18 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		67

6 РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА

Розробивши дипломний проект на тему: «Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву карамелі з помадною начинкою «Мрія» та карамелі з молочно-горіховою начинкою «Маскарад» в карамельному цеху кондитерської фабрики».

З застосуванням потоково-механізованих ліній в карамельному цеху» 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 «Мрія» та «Маскарад» з установкою потоково-механізованих ліній.

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

					ТХ 74.18 006.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		68

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. Довідник кондитера, ч. 1. За редакцією Журавльової Е.И. – М: Харчова промисловість. – 1966.
9. Норми технологічного проектування – М: Минпищепром. – 1984.
10. Збірники рецептур на кондитерські вироби.
11. Стандарти на сировину і готову продукцію

					ТХ 74.18 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		69

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	Ємність несерійної марки	1	
10	Насос шестеренчатий	12	
11	Ємність на тензодатчиках	1	
12	Ємність ТУМ-1200	1	
13	Ємність на терезах	1	
14	Протирочна машина КПВ	1	
15	Очищувально-сортувальна машина	1	
16	Бункер	2	
17	Шнековий транспортер	1	
18	Циліндричний обжарювальний апарат	1	
19	Трьохвалковий млин	1	
20	Ємність з мішалкою	1	
21	Темперуюча машина МТМ-100	5	
22	Витратна ємність	5	
23	Плунжерний насос-дозатор	10	
24	Дозатор стрічкового типу	1	
25	Змішувач безперервної дії	2	
26	Паровідділювач	1	

До					ТХ 74.18 000.00 ДП							
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Розробив	Ющин				<i>Технологічна схема</i>			Літ.	Аркуш	Аркушів		
Перевір.	Барбінова							н	д	п	1	2
Н. контр.	Пермінов							ВСП «ОТФК ОНТУ» гр.4ТХ-74				
Затв.	Ільчишина											

Позиція	Найменування	Кіл.	Примітка		
27	Дозатор рідких речовин	3			
28	Дозатор смакових і ароматичних речовин	7			
29	Помадозбивальна машина ШАЕ	1			
30	Збірна ємність	2			
31	Дозатор цукру	1			
32	Змішувач-розчинник	1			
33	Збірник сиропу	1			
34	Охолоджуюча машина НОМ-2	2			
35	Проминальний транспортер	2			
36	Транспортер	2			
37	Начинконаповнювач	2			
38	Карамелеобкаточна машина КПМ	2			
39	Джутовитягувач ТМ-1	2			
40	Карамелештампуюча машина Ш-3	2			
41	Транспортер попереднього охолодження	2			
42	Охолоджуючий агрегат АОК-2	2			
43	Подаючий транспортер	2			
44	Загортковий автомат ЕУ-3				
45	Відводний транспортер	2			
46	Скребковий транспортер	2			
47	Автоваги ГОМ-2	2			
48	Машина ОМ	1			
49	Стрічковий транспортер	2			
50	Тянульна машина К-4	1			
51	Машина «Суклор»	1			
				ТХ 74.18 000.00 ДП	Стор.
					2
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.		Дата