

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-73

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

з предмету: «Технологія кондитерського виробництва»

денної форми навчання

Лєванової Олександрі
Володимирівни

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 Лєванової Олександрі Володимирівни

Спеціальність 181 Відділення технологічне Група 4ТХ-73

Тема дипломного проекту: *Запровадження виробництва плиткового шоколаду «Молочний» та молочного шоколаду з цитрусовою начинкою з застосуванням потоково-механізованих ліній на кондитерській фабриці м. Миргород Полтавської області.*

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

Вихідні дані до проекту: Уніфіковані рецептури, виробнича потужність ліній, стандарти на сировину та готові вироби

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*

Результативна частина

Перелік використаної літератури

Б. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

Технологчна схема

Технологічна схема

План цеху

Розрізи

Графік виконання дипломного проекту

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

Завдання розглянуто і затверджено на засіданні циклової комісії

Протокол № 4 від «09» листопада 2021р.

Голова циклової комісії _____ (Ільчишина Н.М.)

Попередній захист проведений, зауваження враховані.

Керівник проекту _____ (Ільчишина Н.М.)

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: *Запровадження виробництва плиткового шоколаду «Молочний» та молочного шоколаду з цитрусовою начинкою з застосуванням потоково-механізованих ліній на кондитерській фабриці м. Миргород Полтавської області.*

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

Дипломник _____ (Лєванова О.В.)

Керівник проекту _____ (Ільчишина Н.М.)

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

Вступ.....	2
1.Характеристика об'єкту завдання.....	4
2.Технологічна частина.....	6
2.1 Характеристика сировини	6
2.2.1 Опис технологічних схем підготовки сировини до виробництва	11
2.2 Обґрунтування виробу і опис технологічної схеми	13
3. Розрахункова частина	19
3.1 Розрахункові данні до проекту.....	19
3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії.....	21
3.3 Розрахунок потреби сировини	23
3.4 Розрахунок потреби напівфабрикату	24
3.5 Вибір та розрахунок технологічного обладнання.....	27
3.6 Розрахунок виробничих рецептур.....	30
3.7 Розрахунок потреби тари та пакувальних матеріалів	32
3.8 Розрахунок площі складів	33
4.Економічна частина.....	36
5.Заходи з охорони праці.....	47
6.Результатна частина	52
7.Перелік літератури	53

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 000.00 ДП ПЗ	Арк.

Вступ

Кондитерські вироби – це солодощі, з високою харчовою цінністю, яскравим візуальним оформленням і унікальним ароматом. Основна сировина для приготування продукції - цукор і його замітники, наприклад, мед. До складу виробів найчастіше входять такі інгредієнти: борошно, молоко, жири, какао, горіхи, харчові барвники. Поширені кондитерські вироби:шоколад,джем,вафлі,цукерки,льодяники,желе,мармелад,грильяж,зефір,драже,торт,морозиво,печиво,пряники,булочки,сухарики,халва,вергуни.

Кондитерські вироби є традиційно популярними в Україні. При рівні споживання 7,4 кг на душу населення на рік, Україна є 8-ою у світі за споживанням кондитерських виробів на душу населення. Сьогодні український ринок кондитерських виробів майже нічим не відрізняється від європейського - асортимент налічує майже 1000 найменувань і 90 % його належить вітчизняній продукції.

Попит на шоколадні вироби має стабільну зростаючу динаміку. Така ситуація не тільки підтримує імпортні постачання, а й зменшує залишки уже готової продукції. Причиною такої ситуації є збільшення виробництва цукерок із вмістом алкоголю (+ 8,9% у січні-березні), шоколаду у брикетах, пластинах чи плитках з додаванням зернових культур (+ 51,9), пластинах чи плитках з начинкою (+10,3%) та шоколаду й аналогічні вироби з вмістом какао в брикетах, пластинах чи плитках масою понад 2 кг (24,3%).

Ринок кондитерських виробів України є висококонцентрованим, на ньому працює близько 800 компаній, найбільшими з яких є такі виробники – кондитерська корпорація «Roshen»,«Конті»,«АВК»,корпорація «Бісквіт Шоколад»,Житомирська кондитерська фабрика «Житомирські Ласощі», компанія «Nestle, ПАТ «Полтавкондитер», ПрАТ «КФ «Лагода».

За щорічним світовим рейтингом найбільшими кондитерськими компаніями світу визнано «Roshen», «Конті», «АВК». За даними Candy Industry, компанія Roshen займає в рейтингу 24 місце. Roshen належить вісім

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Арк.
					5

ТХ 73.15 000.00 ДП ПЗ

фабрик, на яких працює 10 тис. співробітників. Виручка компанії в 2016 р. склала 800 млн. дол. На 43 місці – Konti Group з п'ятьма фабриками, 3,8 тис. співробітників і виручкою в 469 млн. дол. За 2016 рік компанія опустилася на п'ять пунктів. Крім того, AVK Confectionery займає 67 рядок рейтингу. У компанії 3 фабрики з 3,5 тис. робітників, річна виручка – 275 млн дол. За підсумками року рейтинг AVK знизилася на п'ять сходинок рейтингу.

На провідних кондитерських фабриках проведено модернізацію, встановлено найсучасніші виробничі лінії, значно підвищено технологічність і науковість підприємств. Якість продукції вітчизняних підприємств за багатьма параметрами не відрізняється від іноземної, що дозволяє, фактично повністю витіснити конкурентів із інших країн. Частка закордонних торгових марок складає лише 5 %.

Поруч із загальною перспективністю кондитерської галузі, слід зазначити, що досить обмеженими є умови розвитку невеликих підприємств. Більшість з них потребують заміни застарілого обладнання та впровадження нових технологій при нестачі власних коштів. Тому виробництво й надалі концентруватиметься в найбільших корпораціях. Для підтримки конкурентно спроможності та фінансової стійкості, а також для розвитку виробничо-господарської діяльності підприємства і недопущення кризових ситуацій необхідно удосконалювати, а на деяких підприємствах фактично запроваджувати стратегічне управління, де вихідним елементом є формування або удосконалення конкурентних стратегій. У сучасних умовах вони можуть бути дієвим засобом подолання кризи, мінімізації її наслідків та недопущення у майбутньому .

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		Арк.
					ТХ 73.15 000.00 ДП ПЗ	6

1 Характеристика об'єкта завдання

Запровадження виробництва плиткового шоколаду «Молочний» та молочного шоколаду з цитрусовою начинкою з застосуванням потоково-механізованої лінії в шоколадному цеху на кондитерській фабриці м. Миргород Полтавська область .

Десертний молочний шоколад в плитках прямокутної форми по 100 г і не менше. Виробляється з додаванням сухого молока. Випускається завернутим. Молочний шоколад з цитрусовою начинкою прямокутної форми або в формі батона по 100 г і не менше. Випускається завернутим.

За фізико-хімічними показниками шоколад «Молочний» та молочний шоколад з цитрусовою начинкою характеризується за наступними показниками:

Таблиця 1.1 Органолептичні показники

Найменування показників	Характеристика	
	Шоколад «Молочний»	Молочний шоколад з цитрусовою начинкою
Смак та аромат	Характерний молочному шоколаду, без стороннього присмаку та запаху	Характерний молочному шоколаду та цитрусовій начинці, без стороннього присмаку та запаху
Зовнішній вигляд	Поверхня блискуча, гладка	Поверхня блискуча, хвиляста
Форма	Згідно відповідної рецептури без деформації	Згідно відповідної рецептури без деформації
Консистенція	Тверда	Тверда
Структура	Однорідна	Однорідна

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 001.00 ДП ПЗ	Арк.
						7

Таблиця 1.2 Фізико-хімічні показники

Найменування показника	Норма	
	Шоколад «Молочний»	Молочний шоколад з цитрусовою начинкою
Ступінь подрібнення,%,не менше чим	97,0	96,0
Масова доля золи нерозчинна в 10% розчині соляної кислоти,%,не менше чим	0,1	0,1

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 001.00 ДП ПЗ	Арк.
						8

2. Технологічна частина

2.1 Характеристика сировини

Цукрова пудра

Це кристали цукру, подрібненні до порошкоподібного стану. Існує три види цукрової пудри. Їх поділяють за характерними ознаками помелу, які відрізняються розмірами крупинок: великі, середні, дрібні.

Для приготування цукрової пудри цукор-пісок просіюють через сита з діаметром отворів не більше 3 мм. Потім цукор пропускають через магнітними уловлювачі і направляють на молотковий мікромлин для подрібнення та отримання цукрової пудри. Для отримання 1 т пудри потрібно 1003 кг цукру-піску. Розмір частинок цукрової пудри повинен відповідати проходу її через сито. Пудру готують на підприємствах або завозять в готовому виді. При довгому зберіганні пудра злежується та утворює грудки, які потім важко дробити, тому зазвичай великими обсягами цукрову пудру не виготовляють. Зберігають пудру в мішках, які стоять на піддонах, для зменшення злежування.

За органолептичним показником до цукрової пудри пред'являються наступні вимоги: зовнішній вигляд: білий порошок дрібно подрібнений, розмір кристалів не більше 0,2 мм, однорідна сипуча маса, дрібно подрібнена. Допускаються грудочки, що не щільно злежалися. Смак солодкий, без стороннього присмаку. Запах нейтральний, без сторонніх запахів. Колір білий. Харчова цінність цукрової пудри на 100 г: білки 0 г, вуглеводи 99,7 г, жири 0 г, калорії 400 ккал.

Цукрова пудра застосовується в кондитерському промисловості при виготовленні шоколаду, драже, виготовлення деяких начинок для карамелі, збивних цукеркових мас та для оздоблення тортів. ДСТУ 4623:2006

Терте какао

Какао терте являє собою масу, отриману після подрібнення обжарених та очищених від какао-велли какао бобів. Какао терте зберігають на

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						9

підприємствах зазвичай при температурі вище плавлення какао масла . При таких умовах воно має напіврідку консистенцію і являє собою розтоплене какао масло в якому рівномірно розподілені частинки клітинних стінок, крохмалю і другі тверді речовини, що входять до складу какао бобів. Тому при зберіганні його рекомендують перемішувати ,щоб запобігти розшаруванню. Какао терте випускається в вигляді стружки ,крихти ,а також в рідкому виді. Гарантійний термін збереження какао тертого при таких умовах 6 місяців з дня вироблення .

За органолептичним показником до какао тертого пред'являються наступні вимоги. Смак та запах - характерний для виду бобів, з яких виготовлений. Колір в розтопленому стані темно-коричневий, а в застиглому стані - допускаються посідіння. Консистенція при температурі 16-18 градусів тверда, а при 40 градусах –текуча. По фізико-хімічним показникам какао терте повинно підлягати наступним вимогам :волога не більше 3 (ступінь помолу не менше 90%); золи ,нерозчинної в 10% соляної кислоти не більше 0,1. ДСТУ 5006:2017.

Какао масло

Отримують какао масло з обробленої тонко подрібненої маси крихти сушеного насіння какао бобів - какао тертого гарячим пресом. Перед пресуванням його нагрівають до 85-90 С і пресують при тиску 50 МПа. Віджате какао-масло – це безбарвна рідина світло-жовтого кольору з запахом какао.

Фізико-хімічні показники какао-масло такі :температура плавлення початкова 31-34,кінцева 33-36 С. Температура застигання 23-28 С. Йодне число 33-36. Кислотне число 1,0-1,5. Число омилення 192-200. Коефіцієнт рефрактації при 40 С такі показники 1,4560-1,4578 ;при 60 С такі показники 1,4489-1,4496. Густина ,кг/м³ : при 40 С 998-999 ,при 100 С 857-858. Питома теплоємність при 28 С 7,а при 100 С 2,2 кДж/(кг*К). Воно має властивість поліморфізму ,яка закладається в том що,не змінюючи зміст,при нагріванні

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Арк.
					10
ТХ 73.15 002.00 ДП ПЗ					

воно утворює структурні кристалічні форми від аморфної до стабільної кристалічної.

Згідно ДСТУ 5004:2017 какао масло має колір від світло-жовтого до кремового. Температура плавлення 32-35 С; температура застигання не менше 24 С. При 16-18С консистенція тверда, крихка, а при 40 С безбарвна рідка. Какао масло зберігається в ящиках при температурі 18 С і вологою не більше 75%.

Сухе молоко

Тонкий білий порошок, отриманий висушуванням незбираного молока майже до повного видалення з нього вологи. Молоко до висушування підлягає очищенню, нормалізації та пастерилізації. На підприємствах використовують два види теплової обробки контактну та розпилювальну. Розчинність сухого молока при 70 С 89-94%. Погана розчинність може бути спричинена високою кислотністю молока до висушування.

Сухе молоко повинно відповідати таким органолептичними показниками: смак та запах властивий свіжому пастеризованому молоку, без наявності якихось сторонніх запахів; консистенція-мілкий сухий порошок, допускаються не велика кількість грудочок, легко розсипаючи при механічних діях; колір білий з легким кремовим відтінком або кремовий колір повністю. Сухе молоко зберігають в герметичній або не герметичній упаковці при низькій температурі 10-12 С та вологістю не вище 70. Також використовують запаяні і міцно закривається кришкою бляшанка банки, дерев'яні бочки. На якість сухого молока погано впливає світло та волога. ДСТУ 4556:2006

Ванілін

Ванілін – це білий або світло жовтий кристалічний порошок з характерним запахом. При температурі 80,5-82 С плавиться, при 80 С розчиняється в 20-кратному вмісту води та дає безбарвний розчин. А одній частині 95% етилового спирту при нагріванні розчиняється дві частини ваніліну, а в 20 частинах концентрованої сірчаної кислоти 1 частина ваніліну.

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 002.00 ДП ПЗ	Арк.

Вміст в порошку хімічного альдегіда ванілін з молекулярною масою 152,0 повинно бути не менше 99%, вміст золи 0,0% Застосовують ванілін також у кондитерській промисловості як ароматичну добавку при виготовленні шоколаду та різних видів цукерок, у які додають порошок какао або глазурують шоколадом .ДСТУ 1009:2005

Патока

Це безбарвна або світло-жовта тягуча густа рідина, отримана шляхом оцукрювання крохмалю в присутності кислот. Використовують патоку при виготовленні помади і додають в цукрові сиропи, що оберігає їх від зацукровування. Патока, введена в тісто, затримує процес черствіння готових виробів. Зберігають патоку в дерев'яних або металевих бочках при температурі 8- 12^oC. Перед використанням її нагрівають до 40-50 * C для зменшення в'язкості і проціджують через сито з осередками 2 мм. .Хімічний склад патоки: декстрин – від 0% до 70%, глюкоза – від 0% до 50%, мальтоза – від 19% до 85%. Калорійність патоки становить 296 ккал на 100 г продукту. ДСТУ 4498:2005

Лимона кислота

Триосновна оксикислота, не має запаху, смак явно виражений кислий. Може також бути використана як диспергуюча і подрібнююча добавка. Має приємний смак. Розчинність у воді – 162 г/100 мл при 25^oC. Схильна до термічного розпаду. Відповідно до європейської цифрової кодифікації харчових добавок лимонна кислота класифікується E330 та входить до списку харчових добавок, дозволених до застосування у харчових продуктах та напоях. В кондитерському виробництві лимонна кислота використовується як підкислювач та підсилювач смаку. ДСТУ 908:2004

Цитрусовий джем

Желеподібна маса не протертих плодів і ягід, така, що мажеться і не розтікається на горизонтальній поверхні. У мандариновому джемі допускається присутність подрібненої шкірки. Допускається повільне розтікання по горизонтальній поверхні: для джему вищого сорту -

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 002.00 ДП ПЗ	Арк.

абрикосового, сливового, суничного, вишневого, малинового, ожинового ... Смак і запах властиві плодам і ягодам, з яких виготовлений джем. Смак приємний, солодкий або кислувато-солодкий. Колір джему повинен бути однорідним, відповідним кольору плодів, з якого він виготовлений. У джемі з світлофарбованих плодів допускається світло-коричневий відтінок. Вміст сухих речовин в джемі (% , не менше) у стерилізованому вишневому, мандариновому, порічковому, чорносмородиновому сливовому, персиковому - 68; у стерилізованому з решти видів плодів і ягід - 62; у не стерилізованому – 70... Масова частка титруючих кислот в перерахунку на яблучну для джему гарбузового - не менше 0,2%. Вміст токсичних елементів, мікотоксинів і мікробіологічні показники джему не повинні перевищувати допустимі рівні санітарно-епідеміологічних правил і нормативів. ДСТУ 4900:2007

Спирт

Спирт є безбарвною рідиною, яка наділена сильним ароматом і різким смаком. Вона є підсумковим продуктом бродіння. Терміну придатності у етилового спирту немає. На підприємствах розливають у скляну тару, герметично упаковують пробкою і закривають алюмінієвим ковпачком зі штампом виробника, зазначенням міцності напою. ДСТУ 4221:2003

Цитрусова есенція

Концентрований рідкий ароматизатор. Містить ефірні речовини з фруктовим ароматом та використовується при приготуванні кондитерських виробів, джемів, алкогольних, безалкогольних напоїв та парфумерії для посилення смаку та аромату. Для кондитерських виробів - на 1 кг готового продукту використовують 2-10 крапель ароматизатора. З ароматом цитрусових: лимона, апельсина, мандарину, грейпфруту.

2.2.1 Опис технологічних схем підготовки сировини до виробництва виробництва.

Цукор-пісок з мішків вивантажується в приймальну воронку 1 з сіткою, що затримує великі шматки цукру та сторонні домішки. Потім шнеком подається в норію, звідки поступає у приймальну воронку молоткової

Змін	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 002.00 ДП ПЗ	Арк.

дробарки БДМ **2** , де невеликі шматки цукру що злежались, розбиваються. З дробарки цукор поступає на вібросито **3**, звідки роторним дозатором спрямовується в сушарку **4**, у яку подається гаряче повітря, нагріте в паровому калорифері. Температура гарячого повітря на виході з калорифера підтримується в межах 90-95°C. Відпрацьоване гаряче повітря з сушарки видаляється вентилятором в атмосферу. Уловлювані частинки цукру осідають у рукавному фільтрі **6** і направляються до горизонтального шнеку **5** . Далі підсушений цукор норією та шнеком подається на авто ваги **7** , зважується і поступає на зберігання до бункерів ХЕ-160А **8**. З бункерів цукор пісок за допомогою норії **9** подається в транспортер і далі поступає на виробництво. Цукор-пісок з бункера шнеком подається в молоткову дробарку **10** і подрібнюється в цукрову пудру, яка надходить у приймач.

Патоку зберігають у щільно закритій цистерні **17** у прохолодному приміщенні. Перед подачею її попередньо нагрівають у сферичному-вакуум апараті **18** до температури 40-45 °С для зменшення в'язкості.

Какао-боби зберігають безтарно в силосах. На підприємство потрапляють у мішках. Какао-боби за допомогою гідравлічного підйомника висипаються в приймальний шнек ковшової норії **9** . При тривалому зберіганні, а також при надходженні забруднених бобів і з підвищеним вмістом вологи перед завантаженням в силоси проводять додаткову обробку. Норія піднімає і висипає у сушильний пристрій **11**, в якому вони частково підсушуються до вологості 6-8%. У нижній частині сушарки відбувається охолодження какао бобів. Реверсивний шнек **13** скидає боби в приймальний шнек ковшової норії, який знову подає їх нагору, шнековим спуском великі частинки осідають у розширювальній камері **14**, поперечним і поздовжнім транспортерами вони розподіляються по силосам **15** . З силосів боби вивантажуються у вібросито ,а потім надходять до автоваг **16**. Потім стрічковим конвеєром через норію **23** в очисно-сортувальну машину BRSA-11 **24**, де очищуються від механічних домішок, здвоєних, ламаних подрібнених бобів. Після очищення через конвеєри **12** і норію **23** какао-боби

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата		Арк.
					ТХ 73.15 002.00 ДП ПЗ	
						14

подаються для термічної обробки в шаровий обсмажував «Сирокко» **25**. Обжарювання какао бобів проводять повітрям з температурою 140-180 °С на протязі 45-60 хвилин. В результаті чого збільшується хрупкість ядра та какао-вели, легко відділяється від ядра, зменшується вологість, вміст дубильних речовин і колір какао бобів. Покращується смак какао бобів за рахунок реакції меланоїдиноутворення, що пояснюється зниженням вмісту амінокислот та редуруючих речовин, і також за рахунок відділення летких кислот, в першу чергу оцтової. При обсмажуванні какао бобів частина какао масла (0,5-1%) переходить в какао велу. Вологість какао бобів до обсмажування складала 6-8 %, після обсмажування 2,5-3 %.

Сушарка крім зона обсмажування має зону охолодження, після якого температура бобів знижується до 35-40°C. З бункера **26** обсмажені і охолодженні какао боби надходять в дробильно-сортувальну машину 88-DE-6 **27**. У ній вони роздавлюються і поділяються на какао крупку і оболонку, яка називається какао-веллою. Какао-крупка розділяється на фракції в залежності від розмірів. Вихід какао-крупки після подрібнення повинен становити не менше 87% бобів обсмажених.

Зміст крупки в какао-веллі не повинно перевищувати 0,5%, тому що вона погіршує смак та дисперсність шоколаду. Для відділення ферродомішок крупка проходить через магнітний сепаратор.

З дробильно-сортувальної машини какао-крупка пневматично подається в бункер **27**, після якого вона потрапляє до восьмивалкового млина **28**. Під час розмелу відбувається розрив клітин какао бобів, з яких випливає какао-масло і отримується какао терте, яке має тверду консистенцію при температурі 16-18°C тверда, а при 40°C - текуча. Масова доля вологи - не більше 3,0% ступінь подрібнення - не менше 90%. Отримана суспензія знаходить у прийомний збірник **29** і шестеренним насосом перекачується у збірники на дві лінії: лінію отримання какао-масла і лінію для приготування шоколаду.

Зі збірника **29** какао-терте насосом перекачується в дозувальну ємкість

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 002.00 ДП ПЗ		Арк.
							15

30 ,з якої по трубопроводах із зворотними клапанами надходить у робочі камери **31** горизонтального преса. Гідравлічний прес має 6-12 робочих камер, розташованих послідовно. Какао-масло отримують за допомогою горизонтального прес автомата POV-540 **32** шляхом пресування какао тертого. Пресування відбувається при температурі 90-96°C. Свіже какао масло має жовтуватий колір і запах какао. Какао масло має температуру 85-95 °С. Рекомендується його охолодити до температури 50-60 °С і зберігати у цеху при цій температурі. При температурі нижче 20°C структура масла кристалізується. Добре закристалізоване масло какао тверде, поверхня не мажуча. Температура плавлення 32-36°C, температура застигання 22-27°C.

Отримане какао-масло поступає до збірника **29** для охолодження і зберігання.

2.2 Обґрунтування виробу і опис технологічної схеми

Дипломним проектом передбачено виробництво шоколаду «Молочний» та шоколаду молочний з цитрусовою начинкою.

Виробництво шоколаду «Молочний»:

Приготування шоколадної маси для формування батонів здійснюється в змішувачі періодичної дії Карло-Монтенарі **33**. Спочатку здійснюється вагове дозування компонентів шоколадної маси **34.3** приймача надходить сухе молоко, що подається шнеком з ємкості, з перемішувачим лопатевим валом. Він призначений для запобігання зависання сипкого продукту. З темперуючи збірників насосами у приймачі, де подаються рідкі компоненти: какао терте і какао-масло.

Шнеки і насоси забезпечені системою автоматичного управління, що отримує імпульс від зважувального пристрою, на платформі якого встановлені приймачі. Зважені порції компонентів вивантажуються послідовно в змішувач (спочатку сипкі, потім рідкі) місткістю 500 л. Змішування проводиться двома валами, забезпеченими фігурними лопатями. Вали наводяться від індивідуальних електродвигунів потужністю 29,5 кВт. Ємність змішувача має довгасту форму і має водяну сорочку (температура

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Арк.
					16

ТХ 73.15 002.00 ДП ПЗ

змішування 40—45°C). Час змішування становить 10-30 хвилин і задається реле часу.

Маса розвантажується в збірник-накопичувач **35** через нижні отвори, що закриваються заслінками. Місткість збірника-накопичувача 1000 л, і він служить для накопичення і безперервної подачі рецептурної суміші на вальцювання. Збірник-накопичувач являє собою ванну, з водяною сорочкою, двома мішалками стрічкового типу. Системою, що складається з двох горизонтальних та одного вертикального шнеків, рецептурна суміш розвантажується зі збірки-накопичувача і подається на сталевий стрічковий конвеєр, пов'язаний з групою п'ятивалкових млинів. В отриманій рецептурній суміші містяться великі частки цукру, какао тертого та інших компонентів. Для тонкого подрібнення цих частинок (до розміру менше 30 мкм) та надання шоколаду ніжного та приємного смаку рецептурну суміш один або кілька разів пропускають через багатовалкові млини. Така обробка називається вальцюванням. Вальцювання здійснюється виключно на швидкохідних п'ятивалкових млинах.

Рецептурна суміш конвеєра направляється на п'ятивалкові млини **36** за допомогою розвантажувальних пристроїв. Паралельна установка валкових млинів створює хороші умови для маневрування, особливо при використанні резервного млина.

Від вальцьована маса з п'ятивалкових млинів збирається на стрічковому транспортері **37** і завантажується в один або кілька встановлених на лінії ротаційних коншмашин **38**. У ці ж машини автоматичним дистанційним дозатором подається какао-масло і розріджувачі. У процесі конширування, що триває 4-10 годин або більше.

Готова шоколадна маса перекачується до автоматично темперувальної машини Т-700 **39**, а перед формуванням охолоджується до температури 30-31° С. Потім знову нагріваємо шоколадна маса до температури 40-41°C та загрузаємо до приймальної воронки. Завдяки перемішуванню та подачі холодної води до рубашки воронки температура її

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						17

постійно знижується. З воронки маса захоплюється п'ятизахідним шнеком та переміщується по внутрішній поверхні циліндричного корпусу. Послідовно проходячи через зони, до рубашок, в які безперервно подається холодна чи підігріта вода, маса приймає потрібну температуру. Шоколадна маса повинна мати вологість не більше 1,2%, вміст жиру 32 - 35%, ступінь подрібнення не менше 96%. Після темперування шоколадна маса поступає до шоколадно відливного агрегату «Хайденау» **40**, де отриману масу відливають на автоматах в підігріті форми з добре відшліфованою поверхнею, що забезпечує блиск на поверхні відформованих виробів. Для витіснення повітря і рівномірного заповнення шоколадної маси форми піддають вібрації і охолодженню в охолоджувальній шафі спочатку при температурі 8°C, а потім при температурі 12°C. Процес охолодження продовжується 20- 25 хв. За цей час відбувається кристалізація какао-масла і затвердіння шоколадної маси. Після охолодження проводять стабілізацію – рівняння температури виробів з температурою оточуючого повітря - щоб запобігти цукрового посивіння.

Далі шоколад виймається з форм і направляється на загортання до загортального автомату Лу-3 **41** і на пакування **42** у ящики з гофрованого картону. Та потім грузяться на вагонетки та відправляються на склад для подальшого збереження та відправки в зазначене місце. Шоколадні вироби зберігають у сухих, чистих помешканнях, що добре провітрюються і не мають сторонніх запахів. Температура зберігання - 18 - 20° С, відносна вологість повітря не вище 75%.

Виробництво шоколаду молочного з цитрусовою начинкою :

Приготування шоколадної маси здійснюється в установці безперервної дії. До змішувача **32** за допомогою дозаторів безперервно поступають цукрова пудра, какао терте та сухе молоко. Змішування ведуть при температурі 40 - 45°C до отримання пластичної, рівномірно перемішаної суміші.

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Арк.
					18
ТХ 73.15 002.00 ДП ПЗ					

Далі рецептурна суміш за допомогою шнеку поступає на подрібнення до п'ятивалкового млина **33**. Під час вальцювання все тверді частинки подрібнюються, шоколадна маса з твердої перетворюється у сипку, порошкоподібну. Така зміна консистенції пов'язана зі значним збільшенням поверхні твердих частинок, в результаті подрібнення і відносним зменшенням кількості жиру, що приходить на одиницю поверхні твердої фази. Далі маса подається у другий змішувач **32** на розведення. Тут масу розігрівають і змішують з какао маслом.

Для більш тонкого подрібнення шоколадної маси, подальшого окислення дубильних речовин, тонкого смаку і аромату впроваджують конширування шоколадної маси.

Конширування –багатогадинна теплова механічна обробка шоколадних мас, що дозволяє поліпшити їхній смак, аромат та інші показники. При коншируванні змінюється консистенція і в'язкість, відбуваються складні фізичні, фізико-хімічні і біохімічні процеси.

Для цього після вальцювання суміш поступає до ротаційної коншмащини **34**. Сипка маса після 8-ми годинної обробки без додавання какао масла поступово під впливом тепла та інтенсивного перемішування переходить до пастоподібного стану. Потім додають какао масло і продовжують перемішування рідкої маси ще 20-30 годин при температурі 40 - 45°. Готова шоколадна маса надходить до збірника **28** для охолодження до температури 30-31° С.

Далі шоколадна маса перекачується до темперувальної машини Т- 700 **35**. Потім знову нагріваємо шоколадну масу до температури 40-41°С та загрузаємо до приймальної воронки. Завдяки перемішуванню та подачі холодної води до рубашки воронки температура її постійно знижується. З воронки маса захоплюється п'ятизахідним шнеком та переміщується по внутрішній поверхні циліндричного корпусу. Послідовно проходячи через зони, до рубашок, в які безперервно подається холодна чи підігріта вода, маса

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Арк.
					19

ТХ 73.15 002.00 ДП ПЗ

приймає потрібну температуру. Шоколадна маса повинна мати вологість не більше 1,2%, вміст жиру 32 - 35%, ступінь подрібнення не менше 96%

Помадну начинку для шоколаду готують безперервним способом. Одержання помади складається з двох найважливіших операцій: охолодження та збивання помадного сиропу. До змішувача безперервної дії **19** поступають цукор, патока та вода. Рецептурна суміш з вмістом сухих речовин 85% через проміжну ємність закачується до змієвикової варочної колонки **20**, де уварюється до вмісту сухих речовин 91%. Гарячий помадний сироп температурою 100 - 105 ° С з паровідділювача надходить у приймальну воронку помадозбивальної машини, куди вентилятором подається повітря для охолодження сиропу. При обдуванні повітрям у струмені сиропу, що ллється, температура знижується на 3 — 5°С і дещо зменшується масова частка вологи (до 1 %). Потім сироп надходить у корпус збивальної машини. Перед подачею першої порції гарячого сиропу помадо збивальну машину підігривають. Для цього в сорочку та шнек подають пару під надмірним тиском 0,1-0,15 МПа. Коли сироп вже почне надходити до помадо збивальної машини **21**, її поступово починають охолоджувати, пропускаючи воду. Одночасне охолодження та велика частота обертання шнека (250-344 об/хв) призводять до утворення помади. Готова цукрова помада виходить за нормальної температури 70—75°С. Помаду збирають у проміжний збірник, а потім шестеренним насосом подають до темперуючої машини **22**, куди додають спирт, лимонну кислоту, есенцію та барвник.

Після темперування шоколад відправляється на шоколадно відливний агрегат «Кавеміль-крем».Формуючий агрегат працює таким чином: підготовлені до роботи форми транспортером подаються на відливну машину **36**, яка заповнює форми шоколадною масою температурою 30-31 градус С. Форми з шоколадом далі поступають на устрій, де вони перегортаються на 180° і шоколад з них виливається у спеціальну форму. Далі форми знову перегортаються і поступають до охолоджувальної шафи **37**.Таким чином утворюється шоколадна оболонка. Форми з шоколадною оболонкою

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Арк.
					20
ТХ 73.15 002.00 ДП ПЗ					

поступають під відливну машину , де заповнюються начинкою, проходять вібротранспортер і поступають до охолоджувальної шафи **37** на вистоювання. Потім форми поступають на устрій для підігріву **38** і направляються на відливну машину для відливу денець. Проходять через вібростіл, де відбувається рівняння денець, а далі поступають на кінцеве вистоювання та охолодження до шафи **37**. Після охолодження форми подаються до машини для вибирання виробів з форм і транспортером до відділення загортання та пакування готових виробів.

Далі шоколад виймається з форм і направляється на загортання до загортального автомату Лу-3 **39** і на пакування **40** у ящики з гофрованого картону. Та потім грузяться на вагонетки та відправляються на склад для подальшого збереження та відправки в зазначене місце. Шоколадні вироби зберігають у сухих, чистих помешканнях, що добре провітрюються і не мають сторонніх запахів. Температура зберігання - 18 - 20°C, відносна вологість повітря не вище 75%.

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата			Арк.
					ТХ 73.15 002.00 ДП ПЗ		21

3. Розрахункова частина

3.1 Розрахункові данні до проекту

Таблиця 3.1 Вихідні данні

Вихідні данні	Шоколад «Молочний»	«Молочний шоколад з цитрусовою начинкою »
Кількість штук загорнутих плиток у 1 кг готової продукції	9	9
Кількість штук не загорнутих плиток у 1 кг готової продукції	10	10
Спосіб формування плиток	Відливання	Відливання
Формуюча машина	Шоколадо- відливний агрегат «Хайденау»	Потоково- механізована лінія «Кавеміль-крем»
Витрата загортальних матеріалів	40	48

Таблиця 3.2 Рецептūra шоколад «Молочний»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т не завернутого шоколаду	
		В натурі	В сухих речов инах	В натурі	В сухих речови нах
Цукрова пудра	99,85	432,1	431,5	435,3	434,6
Терте какао					
Какао масло	97,4	108,7	105,9	109,5	106,7
Сухе молоко	100,0	233,6	233,6	235,3	235,3
Розріджувач	95,0	240	228,0	241,7	229,6

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						22

Ванілін	98,5 -	3,0 0,3	3,0 -	3,0 0,3	3,0 -
Того	-	1017,7	1025,1	1025,1	1009,2
Вихід	99,0	1000,0	990,0	1000,0	990,0

Таблиця 3.3 Рецептатура молочний шоколад з цитрусовою начинкою

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т не завернутого шоколаду	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
<u>Рецептура шоколада</u>					
Молочний шоколад для формування	98,7	-	-	594,72	586,99
Начинка	84,0	-	-	430,63	361,7
Того	-	-	-	1025,4	948,7
Вихід	92,5	-	-	1000,0	925,0
<u>Молочний шоколад для формування</u>					
Цукрова пудра	98,7	-	-	594,72	586,99
Терте какао	99,85	-	-	252,5	252,2
Какао масло	97,4	-	-	125,1	121,85
Сухе молоко	100,0	-	-	134,0	134,0
Розріджувач	95,0	-	-	91,9	87,4
Ванільна есенція	98,5	-	-	1,8	1,8
	-	-	-	0,7	0
Того	-	-	-	606,1	597,2
Вихід	98,7	-	-	594,72	586,00
<u>Рецептура начинки</u>				На 430,63 кг	
Цукрова помада	91,0	812,23	739,1	349,77	318,3
Цитрусовий джем	72,0	156,53	3	67,41	48,54
Спирт	-	35,8	112,7	15,42	-
Лимонна кислота	98,0	0,98	0	0,42	0,41
Цитрусова есенція	-	1,93	-	0,83	-

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						23

Барвник(червоний)	-	0,96	0,96	0,41	-
			-		
			-		
Того	-	1008,4	852,8	434,26	367,2
Вихід	84,0	1000,0	840,0	430,63	361,7
<u>Рецептура помади</u>				На 349,8	
				кг	
Цукровий пісок	99,85	837,0	835,7	292,76	292,3
Патока	78,0	104,62	81,60	36,59	28,54
Того	-	941,64	917,3	329,35	320,86
Вихід	91,0	1000,0	910,0	349,77	318,29
Зведена рецептура					
Цукрова пудра	99,85	-	-	252,5	252,2
Терте какао	97,4	-	-	125,1	121,85
Какао масло	100,0	-	-	134,0	134,0
Сухе молоко	95,0	-	-	91,	87,4
Розріджувач	98,5	-	-	1,8	1,8
Ванільна есенція	-	-	-	0,7	-
Цукор пісок	99,85	292,76	292,32	294,8	294,4
Патока	78,0	36,59	28,54	36,8	28,7
Цитрусовий джем	72,0	67,41	48,54	67,9	48,9
Спирт	-	15,42	-	15,5	-
Лимонна кислота	98,0	0,42	0,41	0,42	0,41
Цитрусова есенція	-	0,83	-	0,84	-
Барвник (червоний)	-	0,41	-	0,41	-
Того	-	1008,6	956,8	1015,6	963,51
Вихід	92,5	1000,0	925,0	1000,0	925

3.2 Розрахунок потужності лінії

Розрахунок виробничої потужності лінії виконується на основі виробничої потужності головного обладнання – формуючої машини.

Виробнича потужність шоколадо-відливаної машини, $P_{год}$, кг визначається за формулою.

Таблиця 3.4 Виробнича потужність ліній виробництва шоколаду «Молочний» та молочний з цитрусовою начинкою

Найменування	Вихідні дані
--------------	--------------

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						24

показників	Умовні позначення	Шоколад «Молочний»	Шоколад молочний з цитрусовою начинкою
Маса виробів у одній формі, кг	G	0,6	1,2
Число форм, що заповнюється за 1 хв, шт.	N	20	7
Коефіцієнт, що враховує відходи	C	0,97	0,97
Виробнича потужність лінії, кг	P _{год}	698,4	488,88
	P _{зм}	5238,0	3666,6

$$P_{\text{год}} = 60 * g * N * C \quad (3.1)$$

де g – маса виробів у одній формі, кг;

N – число форм, що заповнюється за 1 хв, шт.;

C – коефіцієнт, що враховує відходи.

Виробнича потужність цеху розраховується у відповідності з встановленим режимом роботи цеху:

Тривалість зміни – 8 годин;

Число змін у добу – 2 ;

Число робочих днів у році – 247.

Таблиця 3.5 Вироблення продукції в асортименті у тоннах

Найменування продукції	Вироблення, т		
	у зміну	у добу	у рік
Шоколад «Молочний»	5,20	10,40	2568,80
Шоколад молочний з цитрусовою начинкою	3,6	7,2	1778,4

Таблиця 3.6 Вироблення продукції в асортименті, у тоннах

Найменування	Виробіток
--------------	-----------

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Арк.
					25

ТХ 73.15 003.00 ДП ПЗ

продукції	У зміну		У добу		У рік	
	Незаго р.	Загорн.	Незагорн.	Загорн.	Незагорн.	Загорн.
Шоколад «Молочний»	5,2	5,46	10,40	10,92	2568,8	2697,24
Шоколад молочний з цитрусовою начинкою	3,6	3,78	7,2	7,56	1778,4	1867,32
Всього	8,8	9,24	17,6	18,5	4347,2	4564,6

3.3 Розрахунок витрат сировини

Кількість сировини розраховують ,виходячи з даних уніфікованих рецептур з урахуванням змінного вироблення продукції.Результати розрахунків зводять у таблицю.

Таблиця 3.7 Витрата сировини

Найменування сировини	Шоколад «Молочний»		Шоколад молочний з цитрусовою начинкою		Всього	
	На 1т.	У зміну	На 1т.	У змін у	На зміну	У добу
Цукрова пудра	435,3	2263,56	252,5	909	3172,6	6345,12
Терте какао	109,5	569,4	125,1	450,4	1019,8	2039,6
Какао масло	235,3	1223,12	134,0	482,4	1705,5	3411

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						26

Розріджувач	3,0	15,6	1,8	6,5	22,1	44,2
Ванілін	0,3	1,56	-	-	1,56	3,12
Сухе молоко	241,7	1256,84	91,9	330,8	1587,6	3175,3
Ванільна есенція	-	-	0,7	2,5	2,5	5
Цукор пісок	-	-	294,8	1061, 3	1061,3	2122,6
Патока	-	-	36,8	132,5	132,5	265
Цитрусовий джем	-	-	67,9	244,4	244,4	488,8
Спирт	-	-	15,5	55,8	55,8	111,6
Лимонна кислота	-	-	0,42	1,5	1,5	3
Барвник(черв оний)	-	-	0,41	1,5	1,5	3

3.4 Розрахунок потреби напівфабрикату

При виробництві шоколаду основними напівфабрикатами являються какао терте, какао масло, різні начинки.

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

Таблиця 3.8 Розрахунок витрат напівфабрикату

Індекс	Найменування	Вміст сухих речовин, %	Витрати на 1 т ,кг	Витрати у зміну, кг
Шоколад Молочний				
К	Шоколад «Молочний»	99,0	1000,0	5200,0

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						27

П	Шоколадна маса	99,0	1025,1	5330,5
К	Шоколадна маса	99,0	1025,1	5330,5
П	Цукрова пудра	99,85	435,3	2263,6
	Терте какао	97,4	109,5	569,4
	Какао масло	100,0	235,3	1317,2
	Сухе молоко	95,0	241,7	1256,8
	Розріджувач	98,5	3,0	15,6
	Ванілін	-	0,3	1,56
К	Какао масло	100	235,3	1317,2
П	Терте какао	97,4	511,52	2659,9
К	Терте какао	97,4	621,02	3229,3
П	Какао крупка	97,4	622,88	3238,98
К	Какао крупка	97,4	622,88	3238,98
П	Какао боби смажені	97,4	707,82	3680,7
К	Какао боби смажені	97,4	707,82	3680,7
П	Какао боби сирі	94,0	735,0	3822
К	Какао боби сирі	94,0	735,0	3822
П	Какао боби товарні	94,0	746,2	3880,2
К	Цукрова пудра	99,85	435,3	2263,6
П	Цукор-пісок	99,85	436,6	2270,6
Шоколад молочний з цитрусовою начинкою				
К	<u>Шоколад молочний з цитрусовою начинкою</u>	91,4	488,88	3666,6
П	Шоколад для формування	98,7	594,72	2140,99
	Помадна начинка	84,0	430,63	2140,99
К	Шоколад для формування	98,7	594,72	2140,99
П	Цукрова пудра	99,85	252,5	909
	Терте какао	97,4	125,1	450,4
	Какао масло	100,0	134,0	482,4
	Сухе молоко	95,0	91,9	330,84
	Розріджувач	98,5	1,8	6,5
	Ванільна есенція	-	0,7	2,5
К	Какао масло	100,0	134,0	482,4
П	Терте какао	97,4	291,3	1048,7
К	Терте какао	97,4	416,4	1499,04
П	Какао крупка	97,4	417,65	1503,5
К	Какао крупка	97,4	417,65	1503,5
П	Какао боби смажені	97,4	474,60	1708,6
К	Какао боби смажені	97,4	474,60	1708,6
П	Какао боби сирі	94	504,89	1817,6
К	Какао боби сирі	94	504,89	1817,6

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата

ТХ 73.15 002.00 ДП ПЗ

Арк.

28

П	Какао боби товарні	94	512,6	1845,4
К	Цукрова пудра	99,85	252,5	909
П	Цукор-пісок	99,85	253,8	913,7
К	<u>Помадна начинка</u>	84	430,63	1550,3
П	Цукрова помада	91	349,77	1259,2
	Цитрусовий джем	72	67,41	242,7
	Спирт	-	15,42	55,5
	Лимонна кислота	98	0,42	1,5
	Цитрусова есенція	-	0,83	2,99
	Барвник(червоний)	-	0,41	1,5
К	Цукрова помада	91	349,77	1259,2
П	Помадний сироп	91	349,77	1259,2
К	Помадний сироп	91	349,77	1259,2
П	Рецептурна суміш	80	397,9	1432,4
К	Рецептурна суміш	80	397,9	1432,4
П	Цукор	99,85	292,76	1053,9
	Патока	78	36,59	1317,7
	Вода	0	68,55	246,8

Кількість какао тертого ,що потрібна на приготування шоколадної маси, відома з уніфікованої рецептури , а кількість какао тертого ,що пішла на виготовлення какао масла визначаємо за формулою :

$$КТ=КМ*100/В \quad (3.2)$$

Де КТ- кількість какао тертого,кг;

КМ – кількість какао масла за уніфікованою рецептурою,кг;

В – вихід какао масла з какао тертого ,%.

Враховуючи норми витрати сухих речовин та вихід какао масла, розраховуємо необхідну кількість товарних какао бобів на виробництво шоколаду.

Для шоколаду «Молочний»:

Кількість какао тертого для какао масла : $235,3*100/46=511,52$ кг

Загальна кількість какао тертого : $511,51+109,5=621,02$ кг

Кількість какао крупки : $621,02*100/(100-0,3)=622,88$ кг

Кількість какао бобів смажених: $622,88*100/(100-12)=707,82$ кг

Кількість какао бобів сирих: $707,82*100/(100-6)=735$ кг

Кількість какао бобів товарних : $735,0*100/(100-1,5)=746,2$ кг

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						29

Для молочного шоколаду з цитрусовою начинкою :

Кількість какао тертого для какао масла : $134,0 \cdot 100 / 46 = 291,3$ кг

Загальна кількість какао тертого : $291,3 + 125,1 = 416,4$ кг

Кількість какао крупки : $416,4 \cdot 100 / (100 - 0,3) = 417,65$ кг

Кількість какао бобів смажених: $417,65 \cdot 100 / (100 - 12) = 474,60$ кг

Кількість какао бобів сирих: $474,60 \cdot 100 / (100 - 6) = 504,89$ кг

Кількість какао бобів товарних : $504,89 \cdot 100 / (100 - 1,5) = 512,58$ кг

3.5 Підбір та розрахунок обладнання

Підбір обладнання здійснюється відповідно до обраної технологічної схеми за окремими стадіями виробництва. Вихідними даними для вибору і розрахунку обладнання служать дані, отримані у продуктовому розрахунку.

$$N = A / P \quad (3.3)$$

Де А- змінний виробіток напівфабрикату ,кг ;

Р- змінна продуктивність машини,кг

Для основного технологічного обладнання проводиться перевірений розрахунок потужності, продуктивність іншого обладнання визначається по його технічній характеристиці.

Таблиця 3.9 Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання

Найменування виробничих процесів	Змінне вироблення, кг	Обладнання			
		Найменування	Змінна продуктивність ,кг	Кількість	
				Ро зр ах ов.	П р и йн ят а
<u>Первинна обробка какао бобів</u> Очищення та сортування	5725,4	Очищувальна – сортувальна машина BRSA-11	6750	0,8	1

Обсмаження какао – бобів	5639,6	Шаровий обсмажувач «Сирокко»	4125	1,4	2
Дроблення та сортування	5388,6	Дробильно- сортувальна машина 88-DE-6	3750	1,4	2
Виготовлення какао тертого	4742,5	Восьмивалковий млин	2250	2,1	2
Віджим какао масла	4158,9	Горизонтальний прес автомат POV-540	5076	0,8	1
Подрібнення цукрової пудри	3183,7	Молоткова дробарка БДМ	3750	0,8	1
<u>Шоколад</u> <u>«Молочний»</u> Змішувач рецептурних компоненто	4748,4	Змішувач періодичне дії Карло Монтенарі	9720	0,5	1
Подрібнення маси	4748,4	П'ятивалковий млин	3375	1,4	2
Коншируванн я, введення домішок	5330,5	Коншмашинна	1125	4,7	5
Темперування шоколадної маси	5330,5	Автоматична темперуюча машина T-700	5600	0,9	1
Формування шоколаду	5330,5	Шоколадо відливний агрегат «Хайденау»	5238	1	1

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата

ТХ 73.15 003.00 ДП ПЗ

Арк.

31

Охолодження шоколаду	5330,5	Охолоджувальна шафа	7500	0,7	1
Загортання готових виробів	5330,5	Загортальний автомат Лу-3	2700	1,9	2
<u>Приготування шоколадної маси</u> з начинкою					
Змішування рецептурне компонентів	2140,99	Змішувач безперервної дії	9720	0,2	1
Подрібнення маси	2140,99	П'ятивалковий млин	3375	0,6	1
Розводка, введення домішок	2140,99	Змішувач безперервної дії	9750	0,2	1
Конширування шоколадної маси	2140,99	Ротаційна коншмашина	1125	1,9	2
Темперування шоколадно маси	2140,99	Автоматична темперуюча машина Т-700	5600	0,4	1
<u>Приготування начинки</u>					
Змішування компонентів для помади	1432,4	Змішувач безперервної дії	5000	0,3	1
Уварювання помадного сиропу	1259,2	Змієвикова варочна колонка	7500	0,2	1
Збивання помади	1259,2	Помадозбивальна машина ШАЕ	6000	0,2	1

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата

ТХ 73.15 002.00 ДП ПЗ

Арк.

32

Темперування ,введення домішок	1550,3	Темперуюча машина МТ-250	2780	0,4	1
--------------------------------	--------	--------------------------	------	-----	---

Перевірочний розрахунок продуктивності обладнання

Розрахунок продуктивності коншируючої машини періодичної дії , $P_{\text{год}}$,кг, розраховується за формулою :

$$P_{\Gamma} = 60 * V * \rho * K / T_1 + T_2 \quad (3.4)$$

Де V – місткість машини, м^3 ;

ρ - щільність продукту , $\text{кг}/\text{м}^3$;

K – коефіцієнт заповнення машини ;

T_1 – термін темперування ,хв. ;

T_2 - термін на допоміжні операції ,хв.

Для шоколаду «Молочного» :

$$P_{\Gamma} = 60 * 5 * 1350 * 0,8 / 2160 = 150 \text{ кг}$$

$$P_{\text{зм}} = 150 * 7,5 = 1125 \text{ кг}$$

$$P_{\Gamma} = 60 * 0,5 * 1350 * 0,8 / 20 + 5 = 1296 \text{ кг}$$

$$P_{\text{зм}} = 1296 * 7,5 = 9750 \text{ кг}$$

Для шоколаду молочного з цитрусовою начинкою:

$$P_{\Gamma} = 60 * 0,25 * 1400 * 0,8 / 40 + 5 = 373,3 \text{ кг}$$

$$P_{\text{зм}} = 373,3 * 7,5 = 2780 \text{ кг}$$

3.6 Розрахунок виробничих рецептур

Рецептурна суміш для шоколадної маси готується у змішувачі безперервної дії.

Визначаємо хвилину витрату шоколадної цукеркової маси за формулою :

$$P_{\text{хв}} = P_{\text{зм}} / 7,5 * 60 \quad (3.5)$$

Де $P_{\text{зм}}$ - змінна витрата напівфабрикату ,кг.

Для шоколаду «Молочного»:

$$P_{\text{хв}} = 9750 / 7,5 * 60 = 10,4 \text{ кг}$$

Для шоколаду молочного з цитрусовою начинкою:

$$P_{\text{хв}} = 2780 / 7,5 * 60 = 3,18 \text{ кг}$$

ЗМН	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						33

Знаходимо коефіцієнт перерахунок з уніфікованої рецептури на виробничу :

Для шоколаду «Молочного» :

$$K=10,4/903,85 =0,01151$$

Для шоколаду молочного з цитрусовою начинкою:

$$K=3,18/397,9=0,00799$$

Таблиця 3.10 Приготування рецептурної суміші для шоколадної маси з 1/2 какао-масло для шоколаду «Молочний»

Найменування сировини	На 1т продукту	К	Витрати на 1 хв
Цукрова пудра	435	0,01151	5
Какао – терте	109,5		1,26
Какао – масло	117,65		1,35
Сухе молоко	241,7		2,78
Разом	903,85		10,4

Приготування рецептурної суміші для цукрової помади

Найменування сировини	На 1т продукту	К	Витрати на 1 хв
Цукор	292,76	0,00799	2,34
Патока	36,59		0,29
Вода	68,55		0,55
Разом	397,9		3,18

Знаходимо коефіцієнт перерахунок з уніфікованої рецептури на виробничу :

Для шоколаду «Молочний»

$$M=5*1350*0,8=5400 \text{ кг}$$

$$K=5400/633,5 =8,5$$

Для шоколаду молочного з цитрусовою начинкою:

$$M=0,25*1400*0,8=280,0\text{кг}$$

$$K=280,0/433,81 =0,64544$$

Таблиця 3.11 Приготування шоколадної маси періодичним способом

Найменування сировини	Витрата на 1т	К	Витрати на 1 хв
Шоколадна маса з 1/2 какао			

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 003.00 ДП ПЗ		Арк.
							34

масла	512,55		4356,68
Какао-масло 1/2	117,65	8,5	1000,03
Розріджувач	3,0		25,5
Ванілін	0,3		2,55
Разом	633,5		5384,75

Виробнича рецептура на помадну начинку, у кілограмах

Найменування сировини	Витрата на 1т готової продукції	К	Витрати на 1 хвилину
Помадна начинка	349,77		225,76
Цитрусовий джем	67,41		43,51
Спирт	15,42		9,95
Лимона кислота	0,42	0,64544	0,27
Цитрусова есенція	0,38		0,25
Барвник(червоний)	0,41		0,26
Разом	433,81		280

3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів і тари

Згідно зі стандартами штучний шоколад у плитках загортають у фольгу та етикет очний папір.

Загорнуті плитки шоколаду укладають у ящики з гофрованого картону масою 5 кг.

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

Таблиця 3.12 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів, у кілограмах

Найменування матеріалів	Витрати матеріалів					
	Шоколад «Молочний»		Молочний шоколад з цитрусовою начинкою		Всього	
	На 1	У	На 1	У	На	На

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата

ТХ 73.15 003.00 ДП ПЗ

Арк.

35

	т	змін у	т	змін у	змін у	добу
Фольга	15	78	15	54	132	264
Підгортка	-	-	15	54	54	108
Папір етикеточний	2	130	33	118,8	248,8	497,6
Скоч	0,3	1,6	0,3	1,1	2,66	5,32

Таблиця 3.13 Розрахунок витрати тари

Найменування продукції	Змінний виробіто к,кг	Найменування тари	Міст кість тари, кК	Потреба,шт.	
				У змін у	У добу
Шоколад «Молочний»	5238,0	Ящик з гофроног о картону	5,0	1048	2096
Шоколад молочний з цитрусовою начинкою	3666,6	Ящик з гофроног о картону	5,0	734	1468
Всього	8904,6		5,0	1782	3564

3.8 Розрахунок площі складів

Для збереження сировини, пакувальних матеріалів, готової продукції проектом передбачаються складські приміщення. Основна сировина – борошно, цукор-пісок, патока, молоко зберігається безтарно. Для них розраховуються потрібно число ємностей для безтарного збереження. Для іншої сировини, пакувальних матеріалів, готової продукції розраховують площу складських приміщень

Число бункерів для безтарного збереження сипкої сировини N , шт., розраховують за формулою:

$$N = A * n / K * 0,9 \quad (3.6)$$

Де A – добова витрата сировини, т;

n – термін зберігання, днів;

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 003.00 ДП ПЗ	Арк.

К- місткість бункера, т ;

Для цукру :

$$N = 18,01 * 5 / 42 * 0,9 = 2,4$$

Приймаємо до встановлення 3 бункера ХЕ-160А

Число ємкостей для безтарного зберігання рідкої сировини, розраховуємо за формулою :

Для патоки:

$$N = 265 * 15 / (3,14 * 4^2 / 4) * 3 * 1410 * 0,9 = 0,08$$

Приймаємо до встановлення 1 несерійну ємність

Для цитрусового джема:

$$N = 488,88 * 10 / (3,14 * 4^2 / 4) * 3 * 1020 * 0,9 = 0,14$$

Приймаємо до встановлення 1 несерійну ємність

Таблиця 3.14 Розрахунок площі складу сировини

Найменування сировини	Добова витрата, кг	Термін збереження, днів	Підлягає збереженню, кг	Норма площі, кг/м ²	Потрібна площа, м ²
Склад основної сировини					
Сухе молоко	3175,3	15	47629,5	800	59,5
Какао боби	11451,2	10	114512	800	143,1
Разом	14626,5				202,6
Склад ароматичних та смакових речовин					
Розріджувач Ванілін	44,2	60	2652	600	4,4
Кислота лимонна	3,12	60	187,2	600	0,3
Есенція	3	60	180	600	0,3
Спирт	5	60	300	600	0,5
Барвник(червоний)	111,6	60	6696	600	11,16
	3	60	180	600	0,3
Разом	169,9				16,96

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						37

Таблиця 3.15 Розрахунок площі складу пакувальних матеріалів

Найменування матеріалів 1 тари	Добова витрата, кг	Термін збереження, дів	Підлягає збереженню, кг	Норма площі, кг/м ²	Потрібна площа, м ²
Фольга	264	30	7920	590	13,4
Етикет писчий	497,6	30	14928	1460	10,2
Заготовки ящиків	3654	7	25578	345	74,1
Скоч	5,32	30	159,6	1250	0,13
Підгортка	108	30	3240	400	8,1
Разом	4528,9				105,9

Таблиця 3.16 Розрахунок площі складу готової продукції

Найменування продукції	Добове вироблення, кг	Термін збереження, дів	Підлягає збереженню, кг	Норма площі, кг/м ²	Потрібна площа, м ²
Шоколад «Молочний»	10400	3	31200	550	36,7
Шоколад молочний з цитрусовою начинкою	7200	3	21600	550	39,3

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Арк.
					38

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Планування інвестиційних витрат

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

$$КВ = П_{кв} * Р_{доб} \quad (4.1)$$

де $R_{доб}$ – сумарний добовий виробіток по двом виробам, т;

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

$$КВ = 1000 * 18,5 = 18500 \text{ тис.грн}$$

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

$$ОВЗ = КВ$$

4.2 Планування виробничої програми

Виробнича програма кондитерського цеху визначається на основі добової продуктивності ліній та кількості робочих днів на рік. При цьому добова продуктивність і асортимент продукції встановлюється в технологічній частині 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 (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	Коефіцієнт використання	Річний обсяг виробництва, т
---------------------	----------------------	------------	-------------------------	-----------------------------

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Арк.
					39

	не загорнута	Загорнута	роботи на рік	потужності	не загорнута	Загорнута
Шоколад «Молочний»	10,4	10,92	247	0,9	2311,92	2427,52
Молочний шоколад з цитрусовою начинкою	7,2	7,56	247	0,9	1600,56	1680,59
Разом	17,6	18,5	247	0,9	3912,48	4108,11

4.3 Планування потреби цеху в ресурсах

4.3.1 Розрахунок річної кількості та вартості сировини і матеріалів

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

Таблиця 4.2 Розрахунок кількості та вартості сировини і 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					
Цукрова пудра	6,3	247	1556,1	17606,2	27397,0
Какао-терте	2,04	247	503,9	100035,0	50407,64
Какао масло	3,4	247	839,8	171112,5	143700,3
Розріджувач	0,04	247	9,9	40066,7	396,7
Ванілін	0,003	247	0,74	731250,3	541,9

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 004.00 ДП ПЗ	Арк.
						40

Сухе молоко	3,18	247	785,5	84019,9	65997,6
Ванільна есенція	0,005	247	1,2	422500,0	521,8
Цукор-пісок	2,12	247	523,6	14690,0	7691,7
Патока	0,27	247	66,69	15795,0	1053,4
Цитрусовий джем	0,49	247	121,03	37451,7	4532,8
Спирт	0,112	247	27,7	150210,5	4160,8
Лимона кислота	0,003	247	0,74	27219,3	20,14
Барвник червоний	0,003	247	0,74	22376,3	16,56
Вода	0,49	247	121,03	30,0	3,6
Цитрусова есенція	0,006	247	1,5	435500,0	653,3
Разом	18,46	247	4560,17	-	307095,2

2. Допоміжні матеріали і тара

Фольга	0,26	247	64,6	139522,5	9013,2
Етикет писчий	0,498	247	123,0	28062,5	3451,7
Гофрокороб	3564	247	880308	5,3	4665,63
Скоч	0,005	247	1,24	456,3	0,57
Підгортка Ванш.	0,11	247	27,17	46131,9	1253,4
Разом	-	-	-	-	18384,5
Всього	-	-	-	-	325479,7

4.3.2 Розрахунок потреби цеху в енергоресурсах

Потреба цеху в енергоресурсах на технологічні цілі визначається виходячи з норм витрат енергоресурсів на 1 т продукції та річного обсягу виробництва по двом виробам. Потреба цеху в воді та електроенергії на нетехнологічні цілі 20% від їх потреби на технологічні цілі.

Таблиця 4.3 - Розрахунок кількості та вартості енергоресурсів

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 004.00 ДП ПЗ	Арк.
						41

Вид ресурсу	Норма витрат на 1 т продукції	Річний обсяг виробництва продукції, т	Річна потреба в енерго-ресурсах	Тариф за одиницю ресурсу, грн.	Загальна вартість, тис. грн.
Пар	2,53	3912,48	9898,57	900	8908,71
Холод	1,0	3912,48	3912,48	400	1564,99
Вода на технологічні цілі	22,0	3912,48	86074,56	30	2582,24
Електроенергія на технологічні цілі	410,0	4108,11	1684325,1	2,2	3705,52
Разом	-	-	-	-	16761,46
Вода на нетехнологічні цілі	15%	-	-	-	387,34
Електроенергія на нетехнологічні цілі	20%	-	-	-	741,10
Разом	-	-	-	-	1128,44
Всього	-	-	-	-	17886,9

4.3.3 Розрахунок потреби цеху в трудових ресурсах та коштів на оплату праці промислово-виробничого персоналу

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):

$$К_{яв.} = К_{р} * К_{зм} \quad (4.2)$$

Основна заробітна плата основних робочих визначається як добуток бригадної відрядної розцінки та річного обсягу виробництва двох видів продукції. Додаткова заробітна плата складає 70% від фонду основної зарплати.

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 004.00 ДП ПЗ	Арк.
						42

Тарифна сітка

Розряд	I	II	III	IV	V	VI
Тарифний коефіцієнт	1,0	1,09	1,2	1,35	1,55	1,8

$$ДТС_I = 39,26 * 1,0 * 8 = 314,08 \text{ грн.}$$

$$ДТС_{II} = 39,26 * 1,09 * 8 = 342,35 \text{ грн.}$$

$$ДТС_{III} = 39,26 * 1,2 * 8 = 376,9 \text{ грн.}$$

$$ДТС_{IV} = 39,26 * 1,35 * 8 = 424,01 \text{ грн.}$$

$$ДТС_V = 39,26 * 1,55 * 8 = 486,82 \text{ грн.}$$

$$ДТС_{VI} = 39,26 * 1,8 * 8 = 565,34 \text{ грн.}$$

Таблиця 4.4 - Розрахунок кількості основних робочих та їх тарифних ставок

Найменування професії	Розряд	Кількість робочих в зміну, осіб	Кількість змін на добу	Явочна кількість робочих, осіб	Число днів роботи на рік	Кількість людино - днів опрацьованих за рік	Середньооблікова кількість працівників, осіб	Денна тарифна ставка, грн..	Сума денних тарифних ставок, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оператор лінії	IV	2	2	4	247	988	4,5	424,01	1908,05
Шоколадник	IV	1	2	2	247	494	2,25	424,01	954,02
Шоколадник	V	1	2	2	247	494	2,25	486,82	1095,35
Пакувальник	I	3	2	6	247	1482	6,76	314,08	2123,18
Пакувальник	II	1	2	2	247	494	2,25	342,35	770,29
Формовщик	II	1	2	2	247	494	2,25	342,35	770,29

Машиніст збивальних машин	III	2	2	4	247	988	4,5	376,9	1696,05
Разом	-	11	2	22	247	5434	25	-	9317,23

Бригадна відрядна розцінка 1т продукції, розраховується за формулою :

$$P_{в} = \frac{\sum ДТС}{P_{доб}}, \quad (4.3)$$

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

$$P_{в} = 9317,23/18,5=503,63 \text{ грн.}$$

Таблиця 4.5 - Розрахунок річного фонду оплати праці основних робочих

Бригадна відрядна розцінка, грн.	Річний обсяг виробництв а продукції, т	Основна зарплата основних робочих, тис.грн.	Додаткова зарплата основних робочих, тис.грн.	Річний фонд оплати праці, основних робочих, тис.грн.
503,63	4108,11	2068,97	1448,29	3517,26

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

Середньорічна заробітна плата основних виробничих робочих визначається шляхом ділення річного фонду оплати праці цієї категорії працюючих на середньооблікову кількість працівників. Середньорічна заробітна плата інших працівників визначається в через відсотки до середньорічної заробітної плати основних робочих.

Річний фонд оплати праці робітників інших категорій ПВП визначається як добуток середньооблікової чисельності робітників певної категорії та середньорічної заробітної плати одного робітника цієї категорії.

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 004.00 ДП ПЗ	Арк.
						44

Таблиця 4.6 – Кількість працівників та фонд оплати праці ПВП

Категорії працівників	Середньооблікова кількість працівників		Середньорічна заробітна плата одного працівника		Річний фонд оплати праці, тис. грн.
	в % до основних робочих	Осіб	в % до середньорічної заробітної плати основних робочих	тис.грн	
1. Робочі:					
- основні	100	25	100	140,69	3517,26
- допоміжні	60	15	115	161,79	2426,85
2. Керівники, спеціалісти, службовці	15	4	120	168,83	675,32
3. Охорона	8	2	70	98,48	196,96
Всього ПВП	-	46	-	-	6816,39

Відрахування на соціальні заходи (єдиний соціальний внесок) складають 22% від загального річного фонду оплати праці ПВП.

$$V_{\text{соц}} = 6816,39 * 22\% / 100\% = 1499,52 \text{ тис.грн}$$

4.3.4 Розрахунок амортизаційних відрахувань

Амортизація основних виробничих засобів нараховується прямолінійним методом. Річна сума амортизаційних відрахувань визначається за формулою:

$$A = \text{ОВЗ} * \frac{N_a}{100}, \quad (4.4)$$

де N_a - середньорічна норма амортизації (15%);

$$A = 18500 * 15\% / 100 = 2775 \text{ тис.грн.}$$

4.3.5 Розрахунок інших операційних витрат

Інші операційні витрати приймають в розмірі 5% від суми витрат на виробництво.

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 004.00 ДП ПЗ	Арк.
						45

$$Він = (343366,64+6816,39+1499,52+2775)*0,05=17722,88 \text{ тис.грн}$$

4.3.6 Складання кошторису витрат на виробництво

Таблиця 4.7 - Кошторис витрат на виробництво

Економічні елементи	Сума витрат, тис. грн.
1. Матеріальні затрати	343366,64
2. Витрати на оплату праці	6816,39
3. Відрахування на соціальні заходи	1499,52
4. Амортизація	2775,00
5. Інші операційні витрати	17722,88
Всього витрат	372180,43

4.4 Планування фінансових результатів впровадження проекту та визначення ефективності капіталовкладень

4.4.1 Розрахунок планового прибутку від реалізації продукції

Прибуток від реалізації продукції визначаємо за формулою:

$$Pr = \frac{B * P}{100\%} \quad (4.5)$$

де В – всього витрат, тис.грн.;

Р - плановий відсоток рентабельності продукції, %.

$$Pr = 372180,43 * 15\% / 100\% = 55827,06 \text{ тис.грн.}$$

4.4.2 Розрахунок обсягу виробленої продукції

Обсяг виробленої продукції визначаємо за формулою:

$$ТП = В + Pr \quad (4.6)$$

$$ТП = 372180,43 + 55827,06 = 428007,49 \text{ тис.грн.}$$

4.4.3 Визначення точки беззбитковості

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

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

$$Ву-зм на весь випуск = 325479,74 + 16761,46 + 3517,26 = 345758,46 \text{ тис.грн.}$$

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 004.00 ДП ПЗ	Арк.
						46

Ву-зм на 1т = 345758,46/4108,11 = 84,16 тис.грн

Ву-пост на весь випуск = 372180,43 - 345758,46 = 26421,97 тис.грн.

Цо = 428007,49/4108,11 = 104,19 тис.грн.

Обсяг виробництва в точці беззбитковості визначається за формулою :

$$T\bar{b} = \frac{B_{y-пост}}{Ц_о - B_{y-зм}}, \quad (4.7)$$

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.;

$$T\bar{b} = 26421,97 / (104,19 - 84,16) = 1319,12 \text{ т}$$

4.4.4 Розрахунок витрат на 1 грн. виробленої продукції

Витрати на 1 грн. виробленої продукції визначають за формулою :

$$Вна1грн = \frac{B}{ТП}, \quad (4.8)$$

$$Вна1грн. = 372180,43 / 428007,49 = 0,87 \text{ грн.}$$

4.4.5 Розрахунок продуктивності праці

Основним показником продуктивності праці (ПП) є виробіток продукції на одного середньооблікового працівника ПВП.

Виробіток в вартісному виразі визначаємо за формулою :

$$ПП = \frac{ТП}{Ч_{пвп}}, \quad (4.9)$$

$$ПП = 428007,49 / 46 = 9304,51 \text{ тис.грн.}$$

Виробіток в натуральному виразі визначаємо за формулою :

$$ПП = \frac{Q}{Ч_{пвп}}, \quad (4.10)$$

де Q – річний обсяг виробництва по двом виробам, т.

$$ПП = 4108,11 / 46 = 89,31 \text{ т}$$

4.4.6 Розрахунок ефективності капітальних вкладень

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 004.00 ДП ПЗ	Арк.

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 позначки	Рік втілення проекту				
		1	2	3	4	5
1. Чистий прибуток	Пч	45778,19	45778,19	45778,19	45778,19	45778,19
2. Амортизаційні відрахування	А	2775,00	2775,00	2775,00	2775,00	2775,00
3. Фінансовий результат	ФР	48553,19	48553,19	48553,19	48553,19	48553,19
4. Приведений фінансовий результат	ПФР	40460,99	33717,49	28097,91	23414,93	19512,44
5. Сумарний приведений фінансовий результат	СПФР	40460,99	74178,48	102276,3	125691,32	145203,7

Чистий прибуток визначаємо за формулою:

$$Пч = Пр * 0,82 \quad (4.11)$$

$$Пч = 55827,06 * 0,82 = 45778,19 \text{ тис.грн.}$$

Фінансовий результат визначаємо за формулою :

$$ФР = Пч + А \quad (4.12)$$

$$ФР = 45778,19 + 2775,00 = 48553,19 \text{ тис.грн.}$$

Приведений фінансовий результат визначаємо за формулою :

$$ПФР_t = \frac{ФР_t}{(1 + 0,2)^t} \quad (4.13)$$

$$ПФР_1 = 48553,19 / (1 + 0,2)^1 = 40460,99 \text{ тис.грн.}$$

$$ПФР_2 = 48553,19 / (1 + 0,2)^2 = 33717,49 \text{ тис.грн.}$$

$$ПФР_3 = 48553,19 / (1 + 0,2)^3 = 28097,91 \text{ тис.грн.}$$

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 004.00 ДП ПЗ	Арк.
						48

$$ПФР_4 = 48553,19 / (1+0,2)^4 = 23414,93 \text{ тис.грн}$$

$$ПФР_5 = 48553,19 / (1+0,2)^5 = 19512,44 \text{ тис.грн}$$

Сумарний приведенний фінансовий результат визначаємо за формулою :

$$СПФР_t = \sum_{i=1}^1 ПФР_t \quad (4.14)$$

Термін окупності КВ визначаємо за формулою :

$$Ток = t + \frac{КВ - СПФР_t}{ПФР_{t+1}} \quad (4.15)$$

$$Ток = 1 + (18500 - 40460,99) / 33717,49 = 0,4 = 1 \text{ рік}$$

Таблиця 4.9 - Техніко-економічні показники проекту

№ з/п	Найменування показників	Дані
1	Річний обсяг виробництва, т	4108,11
2	Обсяг виробленої продукції, тис.грн.	428007,49
3	Кількість працівників ПВП, осіб	46
4	Продуктивність праці, тис.грн.	9304,51
5	Продуктивність праці, т	89,31
6	Прибуток від реалізації продукції, тис.грн.	55827,06
7	Витрати на 1грн ТП, грн.	0,87
8	Сума інвестицій, тис.грн.	18500
9	Термін окупності, років	1
10	Обсяг в точці беззбитковості, т	1319,12
11	Рентабельність продукції, %	15

5. Заходи з охорони праці

Вступ

Охорона праці відіграє важливу роль, як суспільний чинник, оскільки, якими б вагомими не були трудові здобутки, вони не можуть компенсувати людині втраченого здоров'я, а тим більше життя — те і інше дається лише один раз. Необхідно пам'ятати, що через нещасні випадки та аварії на виробництві гинуть не просто робітники та службовці, на підготовку яких держава витратила значні кошти, а перш за все люди .

Нещасний випадок звісно краще попередити й не допустити. Створення безпечних умов праці - найбільш ефективний та універсальний шлях вирішення такого питання. Тема дипломного проекту пов'язана з виробництвом виробів на підприємстві,тому я вважаю дуже важливо розробити заходи з охорони праці.

5.1 Аналіз та безпека умов праці працівника на робочому місці

Небезпечні й шкідливі виробничі фактори підрозділяються за природою дії на наступні групи: фізичні; хімічні; біологічні; пси-хофізіологічні. Дані беремо з «Витяг із ГОСТ 12.0. 003-74. Система стандартів безпеки праці. Небезпечні і шкідливі виробничі фактори. Класифікація»

Фізичні небезпечні й шкідливі виробничі фактори підрозділяються на:

- рухомі машини і механізми, рухомі частини виробничого обладнання;
- гострі краї, задирки й шорсткість на поверхнях інструментів і устаткування;
- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони;
- підвищена або знижена температура повітря робочої зони;
- підвищений рівень шуму на робочому місці; підвищений рівень вібрації;
- підвищена або знижена вологість повітря; підвищена або знижена рухливість;
- повітря; підвищена або знижена іонізація повітря;

Змін	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 005.00 ДП ПЗ	Арк.
						50

- підвищений рівень статичної електрики; підвищений рівень електромагнітних випромінювань;
- відсутність або недостача природного освітлення;
- недостатня освітленість робочої зони; підвищена яскравість світла; прямий та відбитий відблиск;
- підвищена пульсація світлового потоку.

5.2. Розробка заходів з охорони праці

5.2.1 Виробничі приміщення

Вибір типу приміщення визначається технологічним процесом та можливістю боротьби з шумом, вібрацією і забрудненням повітря. Виробничі приміщення відповідно до вимог чинних нормативів мають бути забезпечені достатнім природним освітленням. Обов'язковим є також улаштування ефективною за екологічними і санітарно-гігієнічними показниками вентиляції. Висота виробничих приміщень повинна бути не менше 3,2м, а об'єм і площа – 15м³ та 4,5м² відповідно на кожного працівника. Підлога на робочих місцях має бути рівною, теплою, щільною та стійкою до ударів, мати неслизьку та зручну для очистки поверхню; бути стійкою до дії хімічних речовин і не вбирати їх. Стіни виробничих та побутових приміщень мають відповідати вимогам шумо- і теплозахисту; легко піддаватись прибиранню та миттю; мати покриття, що виключає можливість поглинення чи осадження отруйних речовин.

Площа допоміжних приміщень має бути не меншою ніж 4м² на одне робоче місце у кімнаті управліннь; 0,27м² на одного співробітника у вестибулях та гардеробних. До групи санітарно-побутових приміщень входять: гардеробні, душові, туалети, кімнати для вмивання та паління. У санітарно-побутових приміщеннях підлоги мають бути вологостійкими, з неслизькою поверхнею, стіни та перегородки – облицьовані вологостійким, світлих тонів матеріалами на висоту 1,8 м.

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 005.00 ДП ПЗ	Арк.

5.2.2 Мікроклімат робочої зони працівників, вентиляція.

Мікроклімат – це умови внутрішнього середовища приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих. Мікрокліматичні умови на робочому місці, у виробничих приміщеннях – найважливіший санітарно-гігієнічний фактор, від якого залежить стан здоров'я та працездатність людини. Оптимальні параметри мікроклімату: температура повітря – +22 – +24°C; його відносна вологість – 40 – 60%; швидкість руху – не більше 0,2 м/сек. Оптимальні умови мікроклімату, як правило, досягаються за умов використання промислових кондиціонерів.

Рівні іонізації повітря приміщень при роботі на ВДТ та ПЕОМ

(відповідно до СН 2152-80, ДСанПіН 3.3.2.007-98)

Рівні	Кількість іонів в 1 куб.см повітря	
	N	N
Мінімально необхідні	400	600
Оптимальні	1500-3000	3000-5000
Максимально допустимі	50000	50000

Відповідно до ГОСТ 12.1.005-88 вміст озону в повітрі робочої зони не повинен перевищувати 0,1 мг/м; вміст оксидів азоту – 5 мг/м; вміст пилу – 4 мг/м.

5.2.3 Освітлення робочого місця, шум, вібрація

Освітлення робочого місця – це комплексне завдання. В першу чергу, це пряме світло, спрямоване на робочу поверхню і інструменти, а також фонове освітлення, що допомагає орієнтуватися в тому, що відбувається навколо. Штучне освітлення комбіноване 300-750 лк; загальне освітлення 150-300 лк.

Гранично припустимі значення вібрацій (11-2800 Гц) при роботі з інструментами, механізмами та й устаткуванням, що безупинно впливають на працюючих протягом робочого дня (8 годин). За санітарними нормами 80 дБ–

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Арк.
					53

ТХ 73.15 005.00 ДП ПЗ

допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території підприємства.

5.2.4 Електробезпека

Відносно небезпеки ураження людей електричним струмом приміщення розрізняються: приміщення без підвищеної небезпеки, приміщення з підвищеною небезпекою, особливо небезпечні приміщення.

Приміщення з підвищеною небезпекою, що характеризуються наступними умовами: вологості (відносна волога більше 75%, але менше насичення) або струмопровідного пилу; струмопровідних підлог; високої температури в приміщенні, що впродовж доби перевищує 35 С; можливості одночасного дотику людини до не струмопровідних частин електроустановки і металоконструкцій, що мають контакт з землею. Особливо небезпечні приміщення, що характеризуються наступними умовами: відносна вологість, близька до насичення (до 100%); хімічно активного або органічного середовища, яке порушує ізоляцію; одночасно двох або більше умов підвищеної небезпеки.

5.2.5 Безпека праці

Безпечні умови праці - це стан умов праці, при яких вплив на працюючого небезпечних і шкідливих виробничих факторів виключено або вплив шкідливих виробничих факторів не перевищує гранично допустимих значень. Безпеки праці на підприємстві включає: складання програми діяльності з управління безпекою праці на підприємстві; розробку стратегії внутрішнього контролю; впровадження внутрішнього контролю; проведення аналізу ризиків; організацію нагляду і контролю (управління ризиками); документування, складання звітів та ознайомлення з ними працівників.

5.3 Пожежна безпека

На кожному підприємстві повинні бути розроблені та затверджені інструкції з пожежної безпеки, які закріплюють основні положення протипожежного режиму в кожному приміщенні чи на об'єкті підприємства. На підприємствах варто встановити пристрої для автоматичного припинення подачі газу у разі пожежі, зблоковані з автоматичною пожежною сигналізацією, а також пристрої для ручного припинення подачі газу, розміщені на рівні

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 005.00 ДП ПЗ	Арк.

землі. Підприємства необхідно обладнати системами протипожежного водопостачання, пожежної сигналізації, автоматичного пожежогасіння, оповіщення про пожежу та керування евакуацією людей, протидимного захисту тощо.

Пінний вогнегасник ОХП-10 є на всіх підприємствах харчової промисловості, а також широко застосовується на складах, у побутових будівлях та на інших об'єктах. Якщо площа приміщення вище ста квадратних метрів, то кількість необхідних для нього вогнегасників обчислюється таким чином – 1 кілограм вогнегасної речовини на 10 квадратних метрів підлоги . Вогнегасники слід розміщувати так, щоб не потрібно було долати велику відстань, щоб дістатися до них. Для запобігання переміщень або пошкоджень вогнегасників, їх необхідно встановлювати на спеціальних підставках, кронштейнах або в настінних пожежних шафах.

5.4 Висновки

Забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці є невід'ємною частиною роботи підприємства. Якщо на підприємстві дотримуються всі вимоги з охорони праці, то значно збільшується продуктивність, лояльність працівників. Наявність спеціальних журналів, зайвий раз підкреслює, що керівництво турбується про співробітників, і відповідально ставиться до охорони їх здоров'я. Якщо охоронні заходи проводяться регулярно, то працівники будуть грамотно використовувати робоче обладнання і не порушувати техніку безпеки. Головним завданням є виявлення, запобігання, а в разі виникнення - ліквідація чинників ризику, які можуть нашкодити здоров'ю і життю персоналу.

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Арк.
					55

6. Результативна частина

Розробивши дипломний проект на тему «Впровадження шоколаду «Молочний» та молочного шоколаду з цитрусовою начинкою з застосуванням потоково-механізованої лінії на кондитерській фабриці м. Миргород Полтавська область.

Під час дипломного проекту 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. Також 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 окупності.

За даними технологічних розрахунків дипломного проекту була розроблена і прийнята технологічна схема виробництва шоколаду «Молочний» та «Молочного шоколаду з цитрусовою начинкою».

Розробка проекту кондитерського цеху з установкою сучасного обладнання по виробництву шоколаду «Молочний» та «Молочного шоколаду з цитрусовою начинкою» є доцільним та ефективним.

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.15 006.00 ДП ПЗ	Арк.
						56

7.Перелік літератури

1. Збірники рецептур на кондитерські вироби
2. Стандарти на сировину і готову продукцію.
3. Драгилев А.И.,Лур'є И.С. Технологія кондитерських виробів – М : Де-липринт, 2001.
4. Лур'є И.О. Технологія кондитерського виробництва - М.Агропромиздат. - 1992.
5. Лунін О.Г., Драгилев А.И., Черноиваник А.Я. Технологічне устаткування підприємств кондитерської промисловості - М: Легка і харчова промисловість. - 1984.
6. Карушева Н.В. Технологія виробництва цукерок— М: Агропромиздат.- 1989.
7. Довідник кондитера, ч.1. За редакцією Журавльової Е.И. - М:Харчова промисловість. – 1966
8. Олейникова А.Я. і ін. Проектування кондитерських підприємств – У: 2000.
9. Норми технологічного проектування - М: Минпищепром. - 1984.

Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Арк.
					57

ТХ 73.15 007.00 ДП ПЗ

Позиція	Найменування				Кіл.	Примітка	
1	Приймна воронка				1		
2	Дробарка				1		
3	Вібросито				1	SWECO	
4	Сушарка				1	СБУ-1	
5	Горизонтальний шнек				3		
6	Рукавний фільтр				1		
7	Авто-ваги				1		
8	Виробничий бункер				4	ХЕ-160А	
9	Норія				7	НЦ-5	
10	Молоткова дробарка				1	БДМ	
11	Сушильний пристрій				1		
12	Конвеєр				1		
13	Реверсивний шнек				2		
14	Розширювальна камера				1		
15	Силоси				9		
16	Автоваги				1		
17	Закрита цистерна				1		
18	Сферичний-вакуум апарат				1		
19	Змішувач безперервної дії				1		
20	Змієвикової варочна колонка				1		
21	Помадо-збивальна машина				1	ШАЕ	
22	Темперуюча машина				1	МТ-250	
23	Очисно-сортувальна машина				1	BRSA-11	
24	Шаровий обсмажувач				2	Сирокко	
					<i>ТХ 73.16 000.00 КП ГЧ</i>		
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Технологічна схема</i>		
Розробив	<i>Леванова</i>						
Перевір.	<i>Ільчишина</i>						
Н. контр.	<i>Пермінов</i>						
Затв.	<i>Ільчишина</i>						
		Літ.	Аркуш	Аркуші			
		Н	д	п	1	2	
					гр. 4ТХ-73		
					ВСП «ОТФК ОНТУ»		

