

**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

студента технологічного відділення

денної форми навчання

Стингу

Олега Юрійовича

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 Стингу Олега Юрійовича

Спеціальність 181 Відділення технологічне Група 4ТХ-73

Тема дипломного проекту: Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву льодяникової карамелі «Прозора» та карамелі з помадною начинкою «Криниця» в карамельному цеху кондитерської фабрики м. Одеса.

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

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

2. *Зміст і порядок розробки дипломного проекту:*

А. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Вступ

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

Б. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

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

Графік виконання дипломного проекту

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

Завдання розглянуто і затверджено на засіданні циклової комісії

Протокол № 4 від «09» листопада 2022 р.

Голова циклової комісії _____ (Ільчишина Н.М.)

Попередній захист проведений, зауваження враховані.

Керівник проекту _____ (Барбінова Н.І.)

Старший консультант _____ (Ільчишина Н.М.)

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

Спеціальність 181

Група 4ТХ-73

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ НА ТЕМУ: *Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву льодяникової карамелі «Прозора» та карамелі з помадною начинкою «Криниця» в карамельному цеху кондитерської фабрики м. Одеса.*

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

Дипломник _____ (Стингу О.Ю.)

Керівник проекту _____ (Барбінова Н.І.)

Консультанти:

З економічної частини _____ (Шимко О.В.)

З охорони праці _____ (Чорновол Н.І.)

Нормоконтроль _____ (Пермінов Г.О.)

До захисту допущений:

Голова циклової комісії _____ (Ільчишина Н.М.)

Завідувач відділенням _____ (Молла В.П.)

Захист «_____» _____ 2022 р. Протокол № _____

Оцінка ДКК _____

Секретар ДКК _____

Зміст

| | стор. |
|---|-------|
| Вступ | 5 |
| 1 Характеристика об'єкта завдання | 8 |
| 2 Технологічна частина | |
| 2.1 Характеристика сировини | 10 |
| 2.2 Обґрунтування вибору та опис технологічних схем | 13 |
| 3 Розрахункова частина | |
| 3.1 Розрахункові дані до проекту | 17 |
| 3.2 Розрахунок виробничої потужності ліній | 21 |
| 3.3 Розрахунок витрати сировини | 23 |
| 3.4 Розрахунок витрати напівфабрикатів | 24 |
| 3.5 Підбір і розрахунок обладнання | 28 |
| 3.6 Розрахунок виробничих рецептур | 33 |
| 3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів | 36 |
| 4 Економічна частина | 37 |
| 5 Заходи з охорони праці | 46 |
| 6 Результативна частина | 50 |
| Перелік літератури | 51 |

ВСТУП

Сучасний кондитерський ринок України є одним з найбільших секторів харчової промисловості, характеризується стабільністю та стрімким зростанням, а також показує низький рівень вразливості до негативних спадів в економіці країни та світу в цілому. На всіх провідних підприємствах галузі впроваджені та функціонують системи менеджменту якості за версією ISO 90001: 2000.

Сьогодні український кондитерський ринок майже нічим не відрізняється від європейського, оскільки вітчизняні виробники пропонують різноманітний асортимент кондитерської продукції своїм споживачам, який налічує близько 1000 найменувань, тим самим постійно скорочуючи загальний імпорт солодоців в Україні.

Кондитерська галузь, де працює 170 тисяч фахівців, - одна з найрозвиненіших у харчовій промисловості нашої країни. Загальний обсяг виробництва становить понад 1 млн. продукції на рік, що дає змогу не лише повністю забезпечити потреби внутрішнього ринку, а й експортувати її у значних обсягах за кордон.

При цьому, у 2016 році порівняно з 2015 роком Україна скоротила експорт кондитерських виробів. Імпорт кондитерської продукції в Україну за вказаний період скоротився на 46,4 % до 44,17 тис. тонн, в грошовому виразі -- на 4,8 %, до 173,72 млн. доларів. При нарощенні темпів приросту кондитерської промисловості та скороченні імпорту, це означає, що виробники почали переорієнтовуватись на внутрішній ринок через зростання внутрішнього споживання кондитерських виробів та солодоців.

Необхідно відмітити, що загальний обсяг споживання кондитерських виробів щорічно зростає. Експерти пояснюють це підвищенням доходів населення та зміною культури споживання солодоців. Рівень споживання кондитерських виробів в Україні складає 15 кг на душу населення в рік, при цьому за цим показником Україна є на 8 місці в світі. Найбільше смакують шоколадні цукерки та шоколад з різними начинками, а також вафлі та торти. В с

| | | | | | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Арк |
| | | | | | | | | | | 5 |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | | | | | |

ТХ 73.27 000 00 ДП ПЗ

ередньому 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 позжавлення 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 виробі, 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 подобань, 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: «Rochen», «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 ви

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 000 00 ДП ПЗ | Арк |
| | | | | | | 6 |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | |

користанням 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 солодощі (найбільше – різні види печива). Третю позицію обіймають м'які цукерки, глазуrowані шоколадом та шоколад; четверту пастила - мармеладні вироби; і п'яту – неглазуrowані цукерки.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|------------------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 000 00 ДП ПЗ | Арк |
| | | | | | | 7 |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | |

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ЗАВДАННЯ

Карамель льодяникова «Прозора», загорнута. Має форму плоскої подушечки. нетянута, забарвлена . В 1 кг міститься не менше 140 штук загорнутої карамелі. Вологість 1,5%(+1%;-0,5%).

Карамель «Криниця», загорнута. Форма подовжено-овальна. Начинка помадна. Оболонка тянута, голубого кольору. В 1 кг міститься не менше 110 штук загорнутої карамелі. Вологість 5,13% (+1,9%;-1,6%).

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, вкраплень. Відкритих швів та слідів начинки на поверхні не допускається.

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

Таблиця 1.1 Фізико-хімічні показники якості

| Найменування показника | Норма | |
|--|-----------------------|-----------------------|
| | Карамель «Прозора» | Карамель «Криниця» |
| 1 | 2 | 3 |
| Вологість карамельної маси, в %, не більше | 3,0 | 3,0 |
| Вологість начинки, в %, не більше | - | 84,0 |
| Вміст редуруючи речовин, в %, не більше | 20,0 | 20,0 |

Продовження таблиці 1.1 Фізико-хімічні показники якості

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

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Характеристика сировини

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

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

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

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

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

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

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

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 002 00 ДП ПЗ | Арк |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | 10 |

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

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

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

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

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

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

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

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

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 002 00 ДП ПЗ | Арк |
| Вим. | Лист | № документу | Підпис | Дата | | 11 |

для харчових цілей характеризується ступенем обсіменіння її мікроорганізмами, зокрема кишковою паличкою. Стандартом передбачено, що кількість колоній після 24-годинного вирощування при температурі 37 град, повинна бути не більше 100. Кількість кишкової палички на 1 л води (колі-індекс) – не більше 3, кількість мл води, на яку припадає одна кишкова паличка (колі-титр) -- не менш 300.

Харчові барвники використовуються для підфарбовування кондитерських виробів. Природні барвники — це кава, какао, шоколад, соки і барвники рослинного і тваринного походження. Синтетичні — нешкідливі кондитерські фарби, які дозволені для використання Міністерством охорони здоров'я України — тартразин, індигокармін. . Індигокармін — паста синювато-чорного кольору. При розчиненні у воді утворює синій колір. Пасту розчиняють у гарячій воді (70—80°C) і фільтрують. 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.

Підварка по зовнішньому вигляду представляє собою однорідну густу протерту масу. Її отримують уварюванням плодової м'якоті 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 citrusових підварках допускається гіркуватий присмак, притаманний citrusовим плодам. Підварка повинна мати колір і аромат плодів, з яких вона виготовлена.

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

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 002 00 ДП ПЗ | Арк |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | 12 |

2.2 Обґрунтування вибору і опис технологічних схем

Темою дипломного проекту передбачено «Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву льодяникової карамелі «Прозора» та карамелі з помадною начинкою «Криниця» в карамельному цеху кондитерської фабрики м. Одеса».

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 і патока. Інша сировина зберігається тарно у відповідних складах.

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

Патока поступає у залізно-дорожніх цистернах, а зберігається безтарно у ємності несерійної марки 9. Перед використанням патоку підігривають до температури 45°С 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

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 002 00 ДП ПЗ | Арк |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | 13 |

патоку закачують шестеренчатим насосом 10 у ємність на тензодатчиках 11, зважують і направляють на виробництво.

Підварка яблучна зберігається тарно. Перед використанням її загрузають у протиричну машину КПВ 12 де перетирають з метою отримання однорідної консистенції та видалення сторонніх домішок. Потім збирають у збірну ємність 13і насосом 10 направляють на виробництво.

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

Виробництво помадної начинки проводиться наступним чином. У змішувач безперервної дії 17 з витратних ємностей 14 плунжерними насосами-дозаторами 15 подають патоку і воду згідно з виробничою рецептурою. Цукор-пісок загрузають дозатором стрічкового типу 16. Рецептурну суміш підігривають, перемішують і безперервно подають у змішувачу варочну колонку 33-А 18. Сироп уварюється 2,5-3 хвилини під тиском 0,6 мПа до вмісту сухих речовин 87-88%. Готовий сироп надходить у паровідділювач 19, де з нього видаляється вторинна пара. Потім сироп стікає у помадозбивальну машину ШАЕ 20, яка має охолоджуючу сорочку та шнек. Проходячи через секції машини, сироп інтенсивно збивається, охолоджується. Температура сиропу на виході із помадозбивальної машини 65-70⁰С. Потім насосом 10 помаду закачують у темпермашину МТМ-100 21. Сюди ж із дозаторів смакових і ароматичних речовин 23 дозують м'ятну есенцію, кислоту лимонну. Дозатором рідких речовин 22 подають яблучну підварку. Вологість начинки 11,5%, температура 60-65⁰С. Насосом 10 начинку подають до начинконаповнювача .

Виробництво карамелі «Прозора» проводиться на потоково-механізованій лінії. Але спочатку готується карамельний сироп у сироповарочній станції ШСА-1. У змішувач-розчинник 26 зі збірних ємностей 24 плунжерними насосами-дозаторами 15 закачується патока, підігріта до 50⁰С і вода з температурою 60⁰С. Цукор загрузають дозатором цукру 25. Рецептурна суміш

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 002 00 ДП ПЗ | Арк |
| Вим. | Лист | № документи | Підпис | Дата | | 14 |

сиропу має вміст сухих речовин 80%. Безперервно вона закачується насосом-дозатором 15 у ЗВК-33А 18. Сироп уварюється протягом 90 сек до вмісту сухих речовин 84-86% під тиском 0,4 мПа. Готовий сироп надходить у паровідділювач 19 для видалення вторинної пари, а потім збирається у збірник сиропу 27.

Для отримання карамельної маси карамельний сироп зі збірника сиропу насосом-дозатором 15 закачується у ЗВК-33А 18, де він уварюється до вмісту сухих речовин 98,5%, а потім надходить у паровідділювач 19. Тут температура карамельної маси знижується, видаляється вторинна пара і кожні 2-3 хв вивантажується у прийомну воронку охолоджуючу машину НОМ-2 28. Сюди ж із дозатора смакових і ароматичних речовин 23 подаються різні есенції та барвники і лимонна кислота. Карамельна маса охолоджується до температури 88-92⁰С, а потім поступає до проминального транспортера 29. Проминають карамельну масу з метою рівномірного розподілення в ній есенцій. По транспортеру 30 карамельна маса поступає до карамелеобкаточної машини КПМ 31, де з неї формують карамельний батон у вигляді скісного конусу. Потім карамельний батон надходить до джутовитягувача ТМ-1 32, який колібриє карамельний джут потрібного діаметра. Формують карамель на карамелештампуючій машині Ш-3 33. У вигляді безперервного ланцюжка карамель поступає на транспортер попереднього охолодження 34, де вона охолоджується у приміщенні цеху до температури 60⁰С, а потім надходить у охолоджуючий агрегат АОК-2 35 для охолодження до температури 35-40⁰С. Після охолодження карамель подаючим транспортером 36 поступає на загортку до загорткових автоматів ЕУ-3 37. Загорнута карамель по відводному транспортеру 38 та скребковому 39 надходить на зважування і пакування до автовагів ГОМ-2 40. Оклеюють та обандеролюють гофровані коробки на машині ОМ 41. По стрічковому транспортеру 42 гофровані коробки поступають у склад готової продукції.

Карамель «Криниця» готується наступним чином. Спочатку готують карамельну масу. Насосом-дозатором 15 карамельний сироп закачують у

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 002 00 ДП ПЗ | Арк |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | 15 |

ЗВК- 33А 18, де карамельну масу уварюють при температурі 115-120⁰С до вмісту сухих речовин 98%. Після уварювання карамельну масу подають у паровідділювач 19, де з неї видаляється вторинна пара. Із випарної камери паровідділювача кожні 2-3 хв карамельна маса подається на охолодження до охолоджуючої машина НОМ-2 28. Сюди ж із дозатора смакових і ароматичних речовин 23 подається есенція м'ятна, кислота лимонна та синій барвник. Охолоджують карамельну масу на полуму валу, в середину якого подають охолоджену воду. Тривалість охолодження карамелі 20-25 сек. На проминальному транспортері 29 добавки рівномірно розподілюється в карамельній масі, а потім подається до тянущої машини К-4 43. 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 30 карамельна маса подається до карамелеобкаточної машини КПМ 31, яка має начинконаповнювач 44. У карамельний батон через начинконаповнювач 44 по трубопроводу подається помадна начинка. Батон з начинкою надходить до джутовитягувача ТМ-1 32, який колібрує джут потрібного діаметра. Формують карамель на карамелештампуючій машині Ш-3 33. Потім карамель охолоджується спочатку на транспортері попереднього охолодження 34 до температури 60⁰С, а потім у охолоджуючому агрегаті АОК-2 35 до температури 40⁰С. Після охолодження карамель подаючим транспортером 36 поступає на загортку до загорткових автоматів ЕУ-3 37. Загорнута карамель по відводному транспортеру 38 та скребковому 39 надходить на зважування і пакування до автовагів ГОМ-2 40. Оклеюють та обандеролюють гофровані коробки на машині ОМ 41. По стрічковому транспортеру 42 гофровані коробки поступають у склад готової продукції.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 002 00 ДП ПЗ | Арк |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | 16 |

3 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

3.1 Розрахункові дані до проекту

Таблиця 3.1 Уніфікована рецептура на карамель «Прозора»

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

Рецептура карамелі

| | | | | | |
|-----------------|------|---|---|---------|--------|
| Карамельна маса | 98,5 | - | - | 993,06 | 978,16 |
| Есенція | - | - | - | 3,98 | - |
| Барвник | - | - | - | 1,00 | - |
| Кислота лимонна | 98,0 | - | - | 10,00 | 9,8 |
| Разом: | - | - | - | 1008,04 | 987,96 |
| Вихід: | 98,5 | - | - | 1000,0 | 985,0 |

Рецептура карамельної маси

На 993,06 кг

| | | | | | |
|-------------|-------|---------|--------|---------|--------|
| Цукор-пісок | 99,85 | 715,84 | 714,77 | 710,87 | 709,80 |
| Патока | 78,0 | 357,92 | 279,18 | 355,45 | 277,25 |
| Разом: | - | 1073,76 | 993,95 | 1066,32 | 987,05 |
| Вихід: | 98,5 | 1000,0 | 985,0 | 993,06 | 978,16 |

Вологість 1,5% (+1 %; -0,5%)

ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА

| | | | | | |
|-----------------|-------|---------|--------|---------|---------|
| Цукор-пісок | 99,85 | 710,87 | 709,80 | 715,07 | 714,00 |
| Патока | 78,0 | 355,45 | 277,25 | 357,55 | 278,89 |
| Есенція | - | 3,98 | - | 4,00 | - |
| Барвник | - | 1,00 | - | 1,00 | - |
| Кислота лимонна | 98,0 | 10,0 | 9,80 | 10,06 | 9,86 |
| Разом: | - | 1081,30 | 996,85 | 1087,68 | 1002,75 |

| | | | | | |
|--------|------|--------|-------|--------|-------|
| Вихід: | 98,5 | 1000,0 | 985,0 | 1000,0 | 985,0 |
|--------|------|--------|-------|--------|-------|

Таблиця 3.2 Уніфікована рецептура на карамель «Криниця»

| 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 | - | - | 673,0 | 659,54 |
| Начинка | 88,5 | - | - | 330,0 | 292,05 |
| Разом: | - | - | - | 1003,0 | 951,59 |
| Вихід: | 94,87 | - | - | 1000,0 | 948,7 |
| Рецептура карамельної маси | | | | На673,0 кг | |
| Варка карамельної маси | | | | | |
| Цукор-пісок | 99,85 | 706,6 | 705,54 | 475,54 | 474,83 |
| Патока | 78,0 | 353,3 | 275,57 | 237,77 | 185,46 |
| Додавання | | | | | |
| Кислота лимонна | 98,0 | 8,0 | 7,84 | 5,38 | 5,27 |
| Есенція м'ятна | - | 6,0 | - | 4,04 | - |
| Барвник синій | - | 0,2 | - | 0,13 | - |
| Разом: | - | 1074,10 | 988,95 | 722,86 | 665,56 |
| Вихід: | 98,0 | 1000,0 | 980,0 | 673,0 | 659,54 |

Вологість 2,0% (+1,0%; -0,5%)

Рецептура начинки

На 330,0 кг

| | | | | | |
|------------------|------|--------|--------|--------|--------|
| Помада цукрова | 90,0 | 935,81 | 842,23 | 308,82 | 277,94 |
| Підварка яблучна | 69,0 | 62,06 | 42,82 | 20,48 | 14,13 |
| Кислота лимонна | 98,0 | 1,79 | 1,75 | 0,59 | 0,58 |
| Есенція м'ятна | - | 1,24 | - | 0,41 | - |
| Разом: | - | 1000,9 | 886,8 | 330,30 | 292,65 |
| Вихід: | 88,5 | 1000,0 | 885,0 | 330,0 | 295,05 |

Вологість 11,5% (+3,0%; -1,0%)

Рецептура цукрової помади

| | | | | | |
|-------------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Цукор-пісок | 99,85 | 736,11 | 735,00 | 227,33 | 226,99 |
| Патока | 78,0 | 220,85 | 172,26 | 68,20 | 53,20 |
| Разом: | - | 956,96 | 907,26 | 295,53 | 280,19 |
| Вихід: | 90,0 | 1000,0 | 900,0 | 308,82 | 277,94 |

ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА

| | | | | | |
|------------------|-------|---------|--------|---------|--------|
| Цукор-пісок | 99,85 | 702,87 | 701,82 | 706,78 | 705,72 |
| Патока | 78,0 | 305,97 | 238,97 | 307,68 | 239,99 |
| Підварка яблучна | 69,0 | 20,48 | 14,13 | 20,60 | 14,21 |
| Кислота лимонна | 98,0 | 5,97 | 5,85 | 6,0 | 5,88 |
| Есенція м'ятна | - | 4,45 | - | 4,47 | - |
| Барвник синій | - | 0,14 | - | 0,14 | - |
| Разом: | - | 1039,88 | 960,46 | 1045,67 | 965,8 |
| Вихід: | 94,87 | 1000,0 | 948,7 | 1000,0 | 948,7 |

3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії

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

Продуктивність карамелештампуючої машини розраховується за формулою:

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

| | | | | | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Арк |
| | | | | | | | | | | 19 |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | ТХ 73.27 003 00 ДП ПЗ | | | | | |

| | | |
|--|-----------|---------|
| Коефіцієнт, що враховує відходи | К | 0,96 |
| Кількість карамелі в 1 кг, шт | m | 110 |
| Шаг формуючих ланцюгів, м | ш | 0,038 |
| Виробнича потужність лінії за годину, кг | $P_{год}$ | 760,65 |
| Потужність лінії у зміну по незагорнутій продукції, кг | $P_{зм}$ | 5704,88 |
| Загортка | 5% | |
| Потужність лінії по загорнутій продукції, кг | $P_{зм}$ | 5990,12 |

Виробнича потужність цеху розраховується відповідно з прийнятим режимом роботи цеху:

Тривалість зміни – 8 годин

Кількість змін у добу – 2

Кількість робочих днів у році – 247.

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 «Прозора» | 5,2 | 5,4 | 10,4 | 10,8 | 2568,8 | 2667,6 |
| Карамель «Криниця» | 5,7 | 5,9 | 11,4 | 11,8 | 2815,8 | 2914,6 |
| Разом: | 10,9 | 11,3 | 21,8 | 22,6 | 5384,6 | 5582,2 |

3.3 Розрахунок витрати сировини

Таблиця 3.6 Витрата сировини

У кілограмах

| Найменування сировини | Карамель «Прозора» | | Карамель «Криниця» | | Всього | |
|-----------------------|--------------------|---------|--------------------|---------|---------|----------|
| | на 1 т | у зміну | на 1 т | у зміну | у зміну | у добу |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Цукор-пісок | 715,07 | 3718,36 | 706,78 | 4028,65 | 7747,01 | 15494,02 |
| Патока | 357,55 | 1859,26 | 307,68 | 1753,78 | 3613,04 | 7226,08 |
| Есенція | 4,0 | 20,8 | 4,47 | 25,48 | 46,28 | 92,56 |
| Кислота лимонна | 10,06 | 52,31 | 6,0 | 34,2 | 86,51 | 173,02 |
| Барвник | 1,0 | 5,2 | 0,14 | 0,8 | 6,0 | 12,0 |
| Підварка яблучна | | | 20,60 | 117,42 | 117,42 | 234,84 |

3.4 Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва

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

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

Карамель «Прозора»

Визначаємо кількість карамельної маси без добавок М, кг:

$$M = 1008,04 - (10,0 + 3,98 + 1,0) = 993,06 \text{ кг}$$

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 003 00 ДП ПЗ | Арк |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | 22 |

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

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

де M_1 – маса напівфабрикату до обробки, кг;

M_2 – маса напівфабрикату після обробки, кг;

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

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

$$M_1 = 993,06 * 98,5 / 85 = 1150,78 \text{ кг}$$

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

$$M_1 = 1150,78 * 85 / 80 = 1222,7 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води у рецептурній суміші сиропу M_v , кг:

$$M_v = 1222,7 - (710,87 + 355,45) = 156,38 \text{ кг}$$

Карамель «Криниця»

Визначаємо кількість карамельної маси без добавок M , кг:

$$M = 673,0 - (5,38 + 4,04 + 0,13) = 663,45 \text{ кг}$$

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

$$M_1 = 663,45 * 98 / 85 = 764,92 \text{ кг}$$

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

$$M_1 = 764,92 * 85 / 80 = 812,73 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води у рецептурній суміші сиропу M_v , кг:

$$M_v = 812,73 - (475,54 + 237,77) = 99,42 \text{ кг}$$

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

$$M_1 = 308,82 * 90,0 / 85,0 = 326,99 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води у помадному сиропі M_v , кг:

$$M_v = 326,99 - (227,33 + 68,20) = 31,46 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість начинки, M , кг:

$$M = 308,82 + 20,48 + 0,59 + 0,41 = 330,3 \text{ кг}$$

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 003 00 ДП ПЗ | Арк |
| | | | | | | 23 |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | |

Результати розрахунків зводимо у таблицю 3.7

Таблиця 3.7 Розрахунок витрати напівфабрикатів

| Індекс | Найменування | Вміст сухих речовин, % | Витрата на 1 т, кг | Витрата у змін, кг |
|--------|-----------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| К | Карамель «Прозора» | 98,5 | 1000,0 | 5200,0 |
| П | Карамельна маса | 98,5 | 1008,04 | 5221,81 |
| К | Карамельна маса | 98,5 | 1008,04 | 5221,81 |
| П | Карамельна маса без добавок | 98,5 | 993,06 | 5163,91 |
| | Кислота лимонна | 98,0 | 10,0 | 52,0 |
| | Есенція | - | 3,98 | 20,7 |
| | Барвник | - | 1,0 | 5,2 |
| К | Карамельна маса без добавок | 98,5 | 993,06 | 5163,91 |
| П | Карамельний сироп | 85,0 | 1150,78 | 5984,06 |
| К | Карамельний сироп | 85,0 | 1150,78 | 5984,06 |
| П | Рецептурна суміш сиропу | 80,0 | 1222,7 | 6358,04 |
| К | Рецептурна суміш сиропу | 80,0 | 1222,7 | 6358,04 |
| П | Цукор-пісок | 99,85 | 710,87 | 3696,52 |
| | Патока | 78,0 | 355,45 | 1848,34 |
| | Вода | - | 156,38 | 813,18 |
| К | Карамель «Криниця» | 94,87 | 1000,0 | 5700,0 |
| П | Карамельна маса | 98,0 | 673,0 | 3836,1 |
| | Начинка | 88,5 | 330,0 | 1881,0 |
| К | Карамельна маса | 98,0 | 673,0 | 3836,1 |
| П | Карамельна маса без добавок | 98,0 | 663,45 | 3781,67 |
| | Кислота лимонна | 98,0 | 5,38 | 30,67 |
| | Есенція м'ятна | - | 4,04 | 23,03 |
| | Барвник синій | - | 0,13 | 0,74 |

Продовження таблиці 3.7 Розрахунок витрати напівфабрикатів

| | | | | |
|---|-----------------------------|-------|--------|---------|
| К | Карамельна маса без добавок | 98,0 | 663,45 | 3781,67 |
| П | Карамельний сироп | 85,0 | 764,92 | 4360,04 |
| К | Карамельний сироп | 85,0 | 764,92 | 4360,04 |
| П | Рецептурна суміш сиропу | 80,0 | 812,73 | 4632,56 |
| К | Рецептурна суміш сиропу | 80,0 | 812,73 | 4632,56 |
| П | Цукор-пісок | 99,85 | 475,54 | 2710,58 |
| | Патока | 78,0 | 237,77 | 1355,29 |
| | Вода | - | 99,42 | 566,69 |
| К | Начинка | 88,5 | 330,0 | 1881,0 |
| П | Начинка помадна | 88,5 | 330,3 | 1882,71 |
| | Помада цукрова | 90,0 | 308,82 | 1760,27 |
| | Підварка яблучна | 69,0 | 20,48 | 116,74 |
| | Кислота лимонна | 98,0 | 0,59 | 3,36 |
| | Есенція м'ятна | - | 0,41 | 2,34 |
| К | Начинка помадна | 88,5 | 330,3 | 1882,71 |
| П | Помада цукрова | 90,0 | 308,82 | 1760,27 |
| К | Помада цукрова | 90,0 | 308,82 | 1760,27 |
| П | Помадний сироп | 85,0 | 326,99 | 1863,84 |
| К | Помадний сироп | 85,0 | 326,99 | 1863,84 |
| П | Цукор-пісок | 99,85 | 227,33 | 1295,78 |
| | Патока | 78,0 | 68,2 | 388,74 |
| | Вода | - | 31,46 | 179,32 |

3.5 Підбір та розрахунок обладнання

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

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

Дані розрахунків зводимо у таблицю.

Таблиця 3.8 Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання

| Найменування виробничих процесів | Змінне вироблення, кг | Обладнання | | | |
|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------|------------|----------------|
| | | Найменування обладнання | Змінна потужність, кг. | Кількість | |
| | | | | Розрахунок | Продуктивність |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Просіювання цукру-піску | 7747,01 | Просіювач А1-ХКМ | 9375 | 0,83 | 1 |
| Отримання карамельного сиропу | 10344,1 | Сироповарочна станція ШСА-1 | 15000 | 0,69 | 1 |
| <u>Карамель «Прозора»</u> | | | | | |
| Отримання карамельної маси | 5163,91 | Змійовикова варочна колонка ЗЗ-А | 7500 | 0,69 | 1 |
| Охолодження карамельної маси | 5221,81 | Охолоджуюча машина НОМ-2 | 5250 | 0,99 | 1 |

Продовження таблиці 3.8 Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|-------------|----------------------------------|-------------|------|---|
| Формування карамельного батону | 5221,8 1 | Карамелеобкаточна машина КПМ | 13500 | 0,39 | 1 |
| Отримання карамельного джута | 5221,8 | Джутовитягувач ТМ-1 | 5229,4 7 | 0,99 | 1 |
| Формування карамелі | 1 | Карамелештампуюча машина Ш-3 | | 0,99 | 1 |
| Охолодження карамелі | 5221,8 1 | Охолоджуючий агрегат АОК-2 | 5229,4 7 | 0,58 | 1 |
| Загортання карамелі | | Загортковий автомат | 9000 | | |
| Пакування і зважування карамелі | 5200 | ЄУ-3 | | 4,5 | 5 |
| Оклеювання і обандеролювання гофрокоробів | 5400 | Автоваги ГОМ-2 | 1209,2 | 0,6 | 1 |
| | 5400 | Машина ОМ | 9000 | 0,8 | 1 |
| Карамель «Криниця» | | Змійовикова варочна колонка ЗЗ-А | 6750 | 0,5 | 1 |
| Приготування карамельної маси | 5400 | | 7500 | | |
| Охолодження карамельної маси | 3781,6 7 | Охолоджуюча машина НОМ-2 | | 0,73 | 1 |
| | | Тянульна машина К-4 | 5250 | 0,51 | 1 |

| | | | | | |
|--|----------------|---------------------------------|-------------|------|---|
| Витягування карамельної маси | 3836,1 | | 7500 | | |
| Формування карамельного батону і ведення начинки | 3836,1 5700 | Карамелеобкаточна машина КПМ | 13500 | 0,42 | 1 |
| Отримання карамельного джута | 5700 | Джутовитягувач ТМ-1 | 5704,8 8 | 0,99 | 1 |
| Формування карамелі | 5700 | Карамелештампуюча машина Ш-3 | 5704,8 | 0,99 | 1 |
| Охолодження карамелі | 5700 | Охолоджуючий агрегат АОК-2 | 8 | | 1 |
| Загортання карамелі | 5900 | Загортковий автомат ЄУ-3 | 9000 | 0,63 | 4 |
| Пакування і зважування карамелі | 5900 | Автоваги ГОМ-2 | 1539 | 3,8 | 1 |
| Оклеювання і обандеролювання гофрокоробів | 5900 | Машина ОМ | 9000 | 0,66 | 1 |
| Отримання помадного сиропу | 1863,84 | Змішувач безперервної дії | 6750 | 0,87 | |
| Уварювання сиропу | 1863,84 | Зміювикова варочна колонка ЗЗ-А | 3000 | 0,62 | 1 |

| | | | | | |
|-------------------|---------|----------------------|------|-----|---|
| Отримання начинки | 1882,71 | Темпермашина МТМ-100 | 3750 | 0,5 | 1 |
|-------------------|---------|----------------------|------|-----|---|

Перевірочний розрахунок продуктивності обладнання

Продуктивність загорткових автоматів P_r кг/год визначається за формулою:

$$P_r = \frac{60 * n * K_o * C}{m} \quad (3.3)$$

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 «Прозора»:

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

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

Для карамелі «Криниця»:

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

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

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

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

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

$$P_r = \frac{60 * V * p * K}{T_1 + T_2} \quad (3.4)$$

де V – геометричний обсяг робочої камери, м³;

p – щільність оброблюваної маси, кг/м³;

k – коефіцієнт заповнення ємності;

T_1 – час обробки продукту, хв;

T_2 – час на завантаження і вивантаження продукту, хв.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|------------------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 003 00 ДП ПЗ | Арк |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | 29 |

$$P_r = \frac{60 * 0,1 * 1400 * 0,8}{20 + 10} = 224 \text{ кг}$$

$$P_{зм.} = 224 * 7,5 = 1680 \text{ кг/зм}$$

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

Результат розрахунків зводимо у таблицю 3.9

Таблиця 3.9 Зведена таблиця прийнятих до встановлення машин і апаратів

| Найменування | Марка | Кількість | Габаритні розміри, мм. | | |
|-----------------------------|--------|-----------|------------------------|-------|-------|
| | | | Довжина | Ширин | Висот |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Просіювач | А1-ХКМ | 1 | 1275 | 735 | 2385 |
| Охолоджуюча машина | НОМ-2 | 2 | 2000 | 900 | 1760 |
| Карамелеобкаточна машина | КПМ | 2 | 2450 | 915 | 1430 |
| Джутовитягувач | ТМ-1 | 2 | 850 | 425 | 935 |
| Карамелештампуюча машина | Ш-3 | 2 | 1250 | 900 | 1200 |
| Темпермашина | МТМ- | 2 | 1150 | 800 | 1100 |
| Машина | 100 | 2 | 14015 | 972 | 1800 |
| Загортковий автомат | ОМ | 9 | 2100 | 1500 | 1600 |
| Змішувач безперервної дії | ЕУ-3 | 1 | 2000 | 440 | 1310 |
| Охолоджуючий агрегат | | 2 | 7950 | 1600 | 1715 |
| Змійовикова варочна колонка | АОК-2 | 1 | 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 «Прозора» витрачається 1222,7 кг рецептурної суміші сиропу, у зміну – 6358,04кг.

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

| | | | | | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Арк |
| | | | | | | | | | | 30 |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | ТХ 73.27 003 00 ДП ПЗ | | | | | |

$$P_{\text{хв.сир.}} = 6358,04 / 7,5 * 60 = 14,1 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = 14,1 / 1222,7 = 0,01153$$

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 | 710,87 | 0,01153 | 8,2 |
| Патока | 355,45 | | 4,1 |
| Вода | 156,38 | | 1,8 |
| Разом: | 1222,7 | | 14,1 |

За даними таблиці 3.7 на 1т карамелі «Криниця» витрачається 812,73кг рецептурної суміші карамельного сиропу, у зміну –4632,56кг.

Визначаємо витрату сиропу за 1 хвилину, $P_{\text{хв.сир.}}$, кг:

$$P_{\text{хв.сир.}} = 4632,56 / 7,5 * 60 = 10,3 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = 10,3 / 812,73 = 0.01267$$

Таблиця 3.11 Виробнича рецептура на карамельний сироп

| Найменування сировини | Витрата на 1 т готової продукції, кг | К | Витрата на 1 хвилину, кг |
|-----------------------|--------------------------------------|---------|--------------------------|
| Цукор-пісок | 475,54 | 0,01267 | 6,03 |
| Патока | 237,77 | | 3,01 |
| Вода | 99,42 | | 1,26 |
| Разом: | 812,73 | | 10,3 |

Помадний сироп готується у змішувачі безперервної дії. За даними таблиці 3.7 на 1т начинки витрачається 326,99 кг помадного сиропу, у зміну – 1863,84кг.

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

$$\text{Рхв.сир.} = 1863,84 / 7,5 * 60 = 4,1 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = 4,1 / 326,99 = 0,01254$$

Таблиця 3.12 Виробнича рецептура на помадний сироп

| Найменування сировини | Витрата на 1 т готової продукції, кг. | К | Витрата на 1 хвилину, кг. |
|-----------------------|---------------------------------------|---------|---------------------------|
| Цукор-пісок | 227,33 | | 2,85 |
| Патока | 68,2 | 0,01254 | 0,86 |
| Вода | 31,46 | | 0,39 |
| Разом: | 326,99 | | 4,1 |

Начинка помадна готується у темпермашині МТМ-100 періодичної дії.

Розраховуємо масу порції начинки $M_{\text{п}}$, кг за формулою:

$$M_{\text{п}} = V * \rho * K \quad (3.5)$$

де V – місткість машини м^3 ,

ρ – щільність цукеркової маси, $\text{кг}/\text{м}^3$,

K - коефіцієнт заповнення ємності машини

$$M_{\text{п}} = 0,1 * 1400 * 0,8 = 112 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на виробничу

$$K = 112 / 330,3 = 0,33909$$

Таблиця 3.13 Виробнича рецептура на вершкову начинку

| Найменування сировини | Витрата на 1 т готової продукції | К | Витрата на порцію, кг |
|-----------------------|----------------------------------|---------|-----------------------|
| Помада цукрова | 308,82 | | 104,72 |
| Підварка яблучна | 20,48 | 0,33909 | 6,94 |

| | | | |
|-----------------|-------|--|------|
| Кислота лимонна | 0,59 | | 0,2 |
| Есенція м'ятна | 0,41 | | 0,14 |
| Разом: | 330,3 | | 112 |

3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів і тари

Карамель «Прозора» та «Криниця» загортається у етикет парафінований, підгортку парафіновану. Пакується карамель у гофрокороби по 5 кг, які вистилають застилочним папером. Для оклеювання гофрованих коробів використовують скоч. Виходячи з добового вироблення продукції і норм витрати пакувальних матеріалів

і тари, розраховуємо їх потребу на зміну і на добу.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.14

Таблиця 3.14 Витрата пакувальних матеріалів, у кілограмах

| Найменування матеріалів | Витрата матеріалів | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|----------|--------|--------------------|---------|--------|----------|--------|
| | Карамель «Прозора» | | | Карамель «Криниця» | | | Всього | |
| | На 1 т | На 5,4 т | У добу | На 1 т | На 5,9т | У добу | У змін у | У добу |
| Етикет парафінований | 35 | 189 | 378 | 35 | 206,5 | 413 | 395,5 | 791 |
| Підгортка парафінована | 10 | 54 | 108 | 10 | 59 | 118 | 113 | 226 |
| Папір застилочний | 1 | 5,4 | 10,8 | 1 | 5,9 | 11,8 | 11,3 | 22,6 |
| Скотч | 1,1 | 5,9 | 11,8 | 1,1 | 6,5 | 13 | 12,4 | 24,8 |

Таблиця 3.15 Витрата тари

| Найменування продукції | Змінний виробіток, кг | Найменування продукції | Місткість тари, кг | Потреба | | | |
|------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------|---------|-----|--------|-----|
| | | | | у зміну | | у добу | |
| | | | | шт | кг | шт | кг |
| Карамель «Прозора» | 5400,0 | Ящики з гофрованого картону | 5,0 | 1080 | 378 | 2160 | 756 |
| Карамель «Криниця» | 5900,0 | Ящики з гофрованого картону | 5,0 | 1180 | 413 | 2360 | 826 |

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 003 00 ДП ПЗ | Арк |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | 34 |

4 Економічна частина

4.1 Планування інвестиційних витрат

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

$$КВ = П_{кв} * Р_{доб}$$

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.

$$КВ = 800,0 * 22,6 = 18080 \text{ тис. грн.}$$

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

$$ОВЗ = КВ = 18080 \text{ тис. грн.}$$

4.2 Планування виробничої програми підприємства

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

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

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 004 00 ДП ПЗ | Арк |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | 35 |

Таблиця 4.1 Розрахунок виробничої програми підприємства

| Найменування виробу | Добовий виробіток, т | | Число днів роботи на рік | Коефіцієнт використання потужності | Річний обсяг виробництва, т | |
|---------------------|----------------------|-----------|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------|
| | не загорнута | загорнута | | | не загорнута | загорнута |
| "Прозора" | 10,4 | 10,80 | 247 | 0,9 | 2311,92 | 2400,84 |
| "Криниця" | 11,4 | 11,8 | 247 | 0,9 | 2534,22 | 2623,14 |
| Разом | 21,80 | 22,6 | 247 | 0,9 | 4846,14 | 5023,98 |

4.3 Планування потреби в ресурсах

4.3.1 Розрахунок річної потреби та вартості сировини і матеріалів

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

Таблиця 4.2 Визначення річної потреби та вартості сировини та матеріалів

| Види сировини та матеріалів | Добова потреба в сировині, т | Кількість робочих днів на рік | Річна потреба в сировині, т | Ціна за одиницю, грн. | Вартість тис.грн. |
|----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------|
| 1. Сировина та основні матеріали | | | | | |
| Цукор-пісок | 15,494 | 247 | 3827,02 | 9000 | 34443,16 |
| Патока | 7,226 | 247 | 1784,82 | 8100 | 14457,06 |
| Підварка яблучна | 0,235 | 247 | 58,05 | 6712,2 | 389,61 |
| Кислота лимонна | 0,173 | 247 | 42,73 | 13958,64 | 596,47 |
| Есенція | 0,093 | 247 | 22,97 | 320000 | 7350,72 |
| Барвник | 0,012 | 247 | 2,96 | 31050 | 92,03 |
| Разом | 23,233 | - | - | - | 57329,05 |
| 2. Допоміжні матеріали і тара | | | | | |

| | | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|--|-----------------------|-----|
| | | | | | | ТХ 73.27 004 00 ДП ПЗ | Арк |
| | | | | | | | 36 |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | | |

| | | | | | |
|------------------------|-------|-----|---------|---------|----------|
| Етикет парафінований | 0,791 | 247 | 195,38 | 23292,9 | 4550,90 |
| Папір застилочний | 0,023 | 247 | 5,68 | 17550 | 99,70 |
| Скотч | 0,025 | 247 | 6,18 | 234 | 1,44 |
| Підгортка парафінована | 0,226 | 247 | 55,82 | 18684 | 1042,98 |
| Гофрокороб | 4520 | 247 | 1116440 | 4,61 | 5146,79 |
| Разом | - | - | - | - | 10841,81 |
| Всього | - | - | - | - | 68170,86 |

4.3.2 Розрахунок потреби підприємства в паливі та енергоресурсах

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

Таблиця 4.3 Розрахунок потреби та вартості енергоресурсів

| Вид ресурсу | Норма витрат на 1 т продукції | Річний обсяг виробництва, т | Загальна потреба в енергоресурсах | Тариф за одиницю ресурсу, грн. | Загальна вартість, тис. грн. |
|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Пар | 2,53 | 4846,14 | 12260,73 | 800 | 9808,59 |
| Холод | 1 | 4846,14 | 4846,14 | 300 | 1453,84 |
| Вода на технологічні цілі | 22 | 4846,14 | 106615,08 | 15 | 1599,23 |
| Електроенергія на технологічні цілі | 410 | 5023,98 | 2059831,80 | 2,2 | 4531,63 |
| Разом | | | | | 17393,29 |
| Вода на нетехнологічні цілі | 15% | | | | 239,88 |
| Електроенергія на нетехнологічні цілі | 15% | | | | 679,74 |
| Разом | | | | | 919,63 |
| Всього | | | | | 18312,91 |

4.3.3 Розрахунок потреби в трудових ресурсах та коштів на оплату праці

Чисельність основних робочих встановлюється методом прямого розрахунку на основі планової розстановки робочих на лінії (Чр) згідно з довідником "Норми технічного проектування підприємства кондитерської"

| | | | | | |
|-----------------------|------|-------------|--------|------|-----|
| | | | | | Арк |
| ТХ 73.27 004 00 ДП ПЗ | | | | | 36 |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | |

промисловості” або приймається по чисельності робочих на аналогічних лініях підприємства. Явочна чисельність робочих визначається з урахуванням змінної чисельності робочих по двом виробам і кількості робочих змін на добу (Кзм):

$$Ч \text{ яв.} = Чр * Кзм.$$

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

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

Додаткова заробітна плата складає 70% від фонду основної зарплати.

Таблиця 4.4 Розрахунок чисельності та фонду оплати праці основних робочих

| Найменування професії | Розряд | Змінна чисельність осіб | Кількість змін на добу | Явочна чисельність, осіб | Число днів роботи на рік | Число чол. - днів опрацьованих за | Середньооблікова численність, осіб | Денна тарифна ставка, грн.. | Сума денних тарифних ставок, грн. |
|-----------------------|--------|-------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Варщик | V | 2 | 2 | 4 | 247 | 988 | 4,5 | 351,04 | 1576,51 |
| Карамельник | IV | 2 | 2 | 4 | 247 | 988 | 4,5 | 305,75 | 1373,09 |
| Карамельник | III | 2 | 2 | 4 | 247 | 988 | 4,5 | 271,78 | 1220,52 |
| Формувальник | II | 2 | 2 | 4 | 247 | 988 | 4,5 | 246,86 | 1108,64 |
| Пакувальник | II | 2 | 2 | 4 | 247 | 988 | 4,5 | 246,86 | 1108,64 |
| Разом | - | 10 | 2 | 20 | 247 | 4940 | 22 | - | 6387,39 |

Бригадна відрядна розцінка 1т продукції, розраховується за формулою:

$$Pв = \frac{\sum ДТС}{Рдоб} ,$$

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

$$Pв = \frac{6387,39}{22,6} = 282,63 \text{ тис.грн.}$$

Таблиця 4.5 Розрахунок річного фонду оплати праці основних робочих

| Бригадна відрядна розцінка, грн. | Річний обсяг виробництв а, т | Основна зарплата основних робочих, тис. грн. | Додаткова зарплата основних робочих, тис. грн. | Річний фонд оплати праці, основних робочих тис. грн. |
|---|---------------------------------------|--|--|--|
| 282,63 | 5023,98 | 1419,92 | 993,94 | 2413,86 |

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

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

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

Таблиця 4.6 Чисельність та фонд оплати праці ПВП

| Категорії працівників | Середньооблікова чисельність | | Середньорічна заробітна плата 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 | 22 | 100 | 107,50 | 2413,86 |
| - допоміжні | 60 | 13 | 115 | 123,62 | 1665,56 |
| 2. Керівники, спеціалісти, службовці | 15 | 3 | 120 | 129,00 | 434,49 |
| 3. Охорона, учні | 8 | 2 | 70 | 75,25 | 135,18 |
| Всього ПВП | - | 41 | - | - | 4649,10 |

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

$$V_{соц} = 4649,1 * 0,22 = 1022,8 \text{ тис. грн.}$$

4.3.4 Розрахунок амортизаційних відрахувань

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

$$A = 18080 * 0,15 = 2712,0 \text{ тис. грн.}$$

4.3.5 Розрахунок інших витрат

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

$$V_{ін} = (93764,2 + 5581,88 + 1228,01 + 1992,0) * 0,05 = 5128,3 \text{ тис.грн.}$$

4.3.6 Складання кошторису витрат на виробництво

Таблиця 4.7 Кошторис витрат на виробництво

| Елементи витрат | Сума затрат, тис. грн. |
|-------------------------------------|------------------------|
| 1. Матеріальні затрати | 86483,77 |
| 2. Витрати на оплату праці | 4649,10 |
| 3. Відрахування на соціальні заходи | 1022,80 |
| 4. Амортизація | 2712 |
| 5. Інші операційні витрати | 4743,38 |
| Всього витрат | 99611,05 |

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

4.4.1 Розрахунок планового прибутку

Прибуток від реалізації продукції можна знайти через плановий відсоток рентабельності:

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

де B – всього витрат, тис.грн.

$$Pr = \frac{99611,05 * 20\%}{100\%} = 19922,21 \text{ тис.грн}$$

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 004 00 ДП ПЗ | Арк |
| | | | | | | 39 |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | |

4.4.2 Розрахунок обсягу виробленої продукції

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

$$ТП = В + Пр$$

$$ТП = 99611,05 + 19922,21 = 119533,26 \text{ тис. грн.}$$

4.4.3 Визначення точки беззбитковості

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

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

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

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

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

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

$$Tб = \frac{11102,0}{23,79 - 17,62} = 1798m$$

4.4.4 Розрахунок витрати на 1 грн. виробленої продукції

Розрахунок цього показника виконують по формулі:

$$З = \frac{В}{ТП}$$

$$З = \frac{99611,05}{119533,26} = 0,83 \text{ грн}$$

4.4.5 Розрахунок продуктивності праці

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 004 00 ДП ПЗ | Арк |
| | | | | | | 40 |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | |

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

$$ПП = \frac{Q}{Ч_{ПВП}}$$

де Q – річний обсяг виробництва по двом виробам

$$ПП = \frac{5023,98}{41} = 122,3m$$

$$ПП = \frac{119533,26}{41} = 2908,93 \text{ тис. грн}$$

4.4.6 Розрахунок ефективності капітальних вкладень

Для оцінки економічної ефективності проекту розраховують термін окупності КВ.

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

Таблиця 4.8 Приведені фінансові результати підприємства тис. грн.

| Показники | Умовні значення | Рік діяльності підприємства по проекту | | | | |
|---|-----------------|--|--------------|--------------|--------------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Чистий прибуток | Пч | 16336,2 1 | 16336,2 1 | 16336,2 1 | 16336,2 1 | 16336,21 |
| 2. Амортизаційні відрахування | А | 2712 | 2712 | 2712 | 2712 | 2712 |
| 3. Фінансовий результат | ФР | 19048,2 1 | 19048,2 1 | 19048,2 1 | 19048,2 1 | 19048,21 |
| 4. Приведений фінансовий результат | ПФР | 15873,5 1 | 13227,9 3 | 11023,2 7 | 9186,06 | 7655,05 |
| 5. Сумарний приведений фінансовий результат | СПФР | 15873,5 1 | 29101,4 4 | 40124,7 1 | 49310,7 7 | 56965,82 |

$$Пч = Пр * 0,82$$

$$Пч = 19922,21 * 0,82 = 16336,21 \text{ тис.грн.}$$

| | | | | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Арк |
| | | | | | | | | | 41 |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | ТХ 73.27 004 00 ДП ПЗ | | | | |

$$\Phi P = \Pi \text{ч} + A$$

$$\Phi P = 16336,21 + 2712,0 = 19048,21 \text{ тис.грн.}$$

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

$$\text{СП}\Phi P_1 = \sum_{i=1}^1 \Pi \Phi P$$

Термін окупності KB:

$$T_{ок} = t + \frac{KB - \text{СП}\Phi P_t}{\Pi \Phi P_{t+1}}$$

$$T_{ок} = 1 + \frac{18080 - 15873,51}{13227,93} = 1,2 \text{ роки}$$

Таблиця 4.9 Техніко-економічні показники проекту

| № з/п | Найменування показників | Дані |
|-------|---|-----------|
| 1 | Річний обсяг виробництва, т | 5023,98 |
| 2 | Обсяг виробленої продукції, тис.грн. | 119533,26 |
| 3 | Чисельність ПВП, осіб | 41 |
| 4 | Продуктивність праці, тис.грн. | 2908,93 |
| 5 | Продуктивність праці, т | 122,3 |
| 6 | Прибуток від реалізації продукції, тис.грн. | 19922,21 |
| 7 | Витрати на 1грн ТП, грн. | 0,83 |
| 8 | Сума інвестицій, тис.грн. | 18080 |
| 9 | Термін окупності, років | 1,2 |
| 10 | Обсяг в точці беззбитковості, т | 1798 |
| 11 | Рентабельність продукції, % | 20 |

5 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Навчання та систематичне підвищення рівня знань працівників, населення України з питань охорони праці - один з основних принципів державної політики в галузі охорони праці, фундаментальна основа безпеки праці та необхідна умова вдосконалення управління охороною праці та забезпечення ефективної профілактичної роботи щодо запобігання аварій і травматизму на виробництві.

Основним нормативним актом, що регламентує порядок та види навчання, а також форми перевірки знань з охорони праці є НПАОП 0.00-4.12-05 "Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці". Даний нормативний документ спрямований на реалізацію в Україні системи безперервного навчання з питань охорони праці, яке проводиться з працівниками в процесі трудової діяльності, а також з учнями, курсантами, слухачами та студентами навчальних закладів під час трудового та професійного навчання.

Вимоги Типового положення є обов'язковими для виконання усіма центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, бюджетними установами та суб'єктами господарської діяльності незалежно від форми власності та видів діяльності.

Нагляд за дотриманням даного Типового положення здійснюють органи державного нагляду за охороною праці, а контроль служби охорони праці центральних та місцевих органів виконавчої влади, місцевого самоврядування та підприємств.

Організація навчання і перевірки знань
з питань охорони праці на підприємстві

Працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи, а також учні, курсанти, слухачі й студенти під час трудового та професійного навчання проходять на підприємстві за рахунок роботодавця інструктажі, навчання і перевірку знань з питань охорони праці, надання першої допомоги потерпілим

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 005 00 ДП ПЗ | Арк |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | 43 |

Перед перевіркою знань на підприємстві організують заняття: лекції, семінари та консультації. Перевірка знань працівників з питань охорони праці здійснюється за тими нормативно-правовими актами з охорони праці, додержання яких входить до їх функціональних обов'язків. Формою перевірки знань з питань охорони праці працівників є тестування, залік або іспит. Тестування проводиться комісією за допомогою технічних засобів (автоекзаменатори, модульні тести тощо), залік або іспит - за екзаменаційними білетами у формі усного або письмового опитування. Результати перевірки знань працівників з питань охорони праці оформляються відповідним протоколом. Працівникам, які при перевірці знань з охорони праці виявили задовільні результати, видають посвідчення. При незадовільних результатах перевірки знань працівник повинен протягом одного місяця пройти повторне навчання та повторну перевірку знань.

Працівники, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці, до роботи не допускаються.

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

Робота з підвищеною небезпекою - це робота в умовах впливу шкідливих та небезпечних виробничих чинників або така, де є потреба в професійному доборі, чи пов'язана з обслуговуванням, управлінням, застосуванням технічних засобів праці або технологічних процесів, що характеризуються підвищеним ступенем ризику виникнення аварій, пожеж, загрози життю, заподіяння шкоди здоров'ю, майну, навколишньому природному середовищу. Відповідальність за організацію та здійснення інструктажів, навчання та перевірки знань з питань охорони праці покладається на роботодавця.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 005 00 ДП ПЗ | Арк |
| Вим. | Лист | № документу | Підпис | Дата | | 45 |

Навчання з питань пожежної безпеки

Існує перелік посад, при призначенні на які працівники зобов'язані проходити навчання й перевірку знань з питань пожежної безпеки.

Система вивчення правил пожежної безпеки здійснюється відповідно до «Типового положення про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях».

Програма обов'язкового протипожежного інструктажу передбачає, що всі без винятку працівники, які приймаються на роботу, мають пройти первинний інструктаж про заходи пожежної безпеки.

Програми навчання з питань пожежної безпеки мають бути погоджені з органами Державного пожежного нагляду. Програми мають включати причини можливого виникнення пожежі, заходи їх попередження та дії працівника на випадок виникнення пожежі.

Особи, що наймаються на посади пов'язані з підвищеною пожежною небезпекою мають пройти спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум) за більш складною програмою ніж програма первинного інструктажу.

Навчання за програмою пожежно-технічного мінімуму є обов'язковим для таких посад як електрики, електрозварювальники, апаратники хімічних, нафтопереробних підприємств і т.ін.

Контингент працівників, що має навчатися за програмою пожежно-технічного мінімуму визначається наказом керівника об'єкту.

Працівники, що зайняті на роботах з підвищеною пожежною небезпекою, мають один раз на рік проходити перевірку знань з відповідних нормативних актів пожежної безпеки. Посадові особи проходять перевірку знань періодично один раз на три роки.

Головною метою навчання є отримання персоналом відповідних знань з питань пожежної безпеки та навичок практичного діяння на випадок виникнення пожежі.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 005 00 ДП ПЗ | Арк |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | 46 |

Головною метою навчання є отримання персоналом відповідних знань з питань пожежної безпеки та навичок практичних дій на випадок виникнення пожежі.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 005 00 ДП ПЗ | Арк |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | 47 |

6 РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА

Розробивши дипломний проект на тему: «Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву льодяникової карамелі «Прозора» та карамелі з помадною начинкою «Криниця» в карамельному цеху кондитерської фабрики м. Одеса» 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 «Прозора» та «Криниця» з установкою потоково-механізованих ліній.

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

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 006 00 ДП ПЗ | Арк |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | 48 |

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

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

| | | | | | | |
|------|------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| | | | | | ТХ 73.27 000 00 ДП ПЗ | Арк |
| Вим. | Лист | № документа | Підпис | Дата | | 49 |

| Позиція | Найменування | Кіл. | Примітка |
|---------|--|------|----------|
| 1 | Прийомна воронка | 1 | |
| 2 | Норія | 1 | |
| 3 | Сушилка | 1 | |
| 4 | Повітряний фільтр | 1 | |
| 5 | Бункер ХЕ-233 | 2 | |
| 6 | Просіював А1-ХКМ | 1 | |
| 7 | Транспортер спіральний | 2 | |
| 8 | Бункер виробничий | 1 | |
| 9 | Ємність несерійної марки | 1 | |
| 11 | Насос шестеренчатий | 6 | |
| 11 | Ємність на тензодатчиках | 1 | |
| 12 | Протирочна машина КПВ | 1 | |
| 13 | Збірна ємність | 1 | |
| 14 | Витратна ємність | 2 | |
| 15 | Плунжерний насос-дозатор | 8 | |
| 16 | Дозатор стрічкового типу | 1 | |
| 17 | Змішувач безперервної дії | 1 | |
| 18 | ЗВК-33А | 4 | |
| 19 | Паровідділювач | 4 | |
| 20 | Помадозбивальна машина ШАЕ | 1 | |
| 21 | Темперуюча машина МТМ-100 | 2 | |
| 22 | Дозатор рідких речовин | 1 | |
| 23 | Дозатор смакових і ароматичних речовин | 9 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|----------|-------|------|---------------------------|--|--|--|--|--|--|-------------------------------|---|---|------|--|------|--|
| | | | | | <i>ТХ 73.27 000 00 ДП</i> | | | | | | | | | | | | | |
| Зм | Арк | № докум. | Підп. | Дата | <i>Технологічна схема</i> | | | | | | | | | | | | | |
| Розробив | Стингу | | | | | | | | | | | Літ. | | | Арк. | | Арку | |
| Перевір. | Барбінова | | | | | | | | | | | н | к | п | 1 | | | |
| Н. контр. | Пермінов | | | | | | | | | | | ВСП «ОТФК ОНТУ» гр. 4ТХ-73 | | | | | | |
| Затв. | Ільчишина | | | | | | | | | | | | | | | | | |

