

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Навчально – науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських
і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
_____ О. В. Кочубей - Литвиненко
(підпис)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ В. М. Ковбаса
(підпис)

«__» _____ 20__р.

«__» _____ 20__р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

Зі спеціальності: 181 Харчові технології

Освітньо – професійної програми: Харчові технології та інженерія

На тему: Проект технічного переоснащення цукеркового цеху ПрАТ
«Запорізька кондитерська фабрика» з впровадженням нового обладнання для
підвищення ефективності виробництва

Виконала: здобувач 4 курсу, 5 групи – Царук Вікторія Вікторівна _____
(підпис)

Керівник: проф., доктор тех. наук Камбулова Юлія Вікторівна _____
(підпис)

Консультанти _____ (прізвище та ініціали)	_____ (підпис)
_____ (прізвище та ініціали)	_____ (підпис)
_____ (прізвище та ініціали)	_____ (підпис)

Рецензент: доктор тех. наук Сильчук Тетяна Анатоліївна _____
(підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних поси-
лань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2020 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Навчально – науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських та кондитерських виробів
Освітній ступінь - бакалавр
Спеціальність - 181 Харчові технології
Освітньо – професійна програма – Харчові технології та інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри: проф., доктор тех. наук

Ковбаса Володимир Миколайович

«16» березня 2020 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Царук Вікторії Вікторівни

1. Тема проекту: «Проект технічного переоснащення цукеркового цеху ПрАТ «Запорізька кондитерська фабрика» з впровадженням нового обладнання для підвищення ефективності виробництва». Керівник проекту: проф., доктор тех. наук – Камбулова Юлія Вікторівна
Затверджені наказом закладу вищої освіти від «16» березня 2020р. № 231к
2. Строк подання здобувачем роботи: 03.06.2020 р.
3. Вихідні дані до роботи: ПрАТ «ЗКФ», рецептура пралінових цукерок «Київські зорі», «Кавовий аромат» та м'якого грильязу «Серенада» та «Фруктовий грильяз з цукатом», лінія виробництва м'якого грильязу RoboMusliBarLine, тканинні силоси марки Trevira.
4. Зміст розрахунково – пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці): 1. Вступ 2. Характеристика підприємства ПрАТ «Запорізька кондитерська фабрика» 3. Характеристика товарної продукції 4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем 5. Продуктовий розрахунок 6. Розрахунок площ складських приміщень 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання 8. Специфікація основного технологічного обладнання 9. Технохімічний контроль 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства 11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження 12. Будівельна частина 13. Система екологічного управління 14. Безпека життєдіяльності 15. Список використаної літератури.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): креслення апаратурно – механізованої лінії із виробництва пралінових цукерок «Київські зорі» та «Кавовий аромат», цукерок «Серенада» та «Фруктовий грильяз з цукатом» у форматі А4, креслення апаратурно – технологічної схеми підготовки сировини до виробництва у форматі А4, план цеху із виробництва пралінових цукерок та м'якого грильязу у форматі А4, розріз цеху із виробництва м'якого грильязу та пралінових цукерок у форматі А4.
6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: 01.05.2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів курсового проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства ПрАТ «Запорізька кондитерська фабрика» та обґрунтування заходів з технічного переоснащення цукеркового цеху № 1.	04.05.20 – 05.05.20	Виконано
2	Характеристика товарної продукції, сировини та вимоги до її якості. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	06.05.2020	Виконано
3	Технологічні розрахунки	07.05.-08.05.	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	11.05.-12.05.	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.05.20 – 14.05.20	Виконано
6	Санітарно – технічна частина.	15.05.-16.05.	Виконано
7	Креслення апаратурно – технологічних схем	17.05.-18.05.	Виконано
8	Креслення планів підприємств	19.05. –25.05	Виконано
9	Креслення розрізів підприємств	26.05. -28.05	Виконано
10	Технохімічний контроль підприємства	29.05.2020	Виконано
11	Охорона праці	30.05.–31.05.	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	01.06.-02.06.	Виконано
13	Подання і підписання проекту на кафедру , попередній захист проекту	03.06.20 – 05.06.20	Виконано

Здобувач – Царук В. В. _____
(підпис)

Керівник проекту (роботи) – Камбулова Ю. В. _____
(підпис)

АННОТАЦІЯ

В даній кваліфікаційній роботі запропоновано заходи згідно технічного переоснащення цукеркового цеху № 1 ПрАТ «Запорізька кондитерська фабрика» з впровадженням нового обладнання для підвищення ефективності виробництва. Згідно із кваліфікаційною роботою замінено тарне зберігання цукру білого кристалічного на безтарне, із встановленням метало - тканинних силосів марки Trevira та автоматичної спіроматичної системи транспортування цукру із вбудованим просіювачем. Додатково введено у виробництво технологію м'якого грильажу, для реалізації якої встановлено сучасну автоматизовану лінію RoboMusliBarLine марки Craft. Для забезпечення роботи ліній цех дооснащено обладнанням по підготовці горіхової сировини до виробництва, а саме аспіраційною колоною для сортування та очищення горіхів та обжарювальною машиною.

У роботі запропоновано впровадження сучасних заходів з енерго- та ресурсозбереження. Обраховано необхідну потужність систем електрозабезпечення, теплозабезпечення, баків для гарячої та холодної води, кондиціонування.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 72 сторінках, а графічна частина представлена на 6 аркушах.

Ключові слова: пралінові цукерки «Київські зорі» та «Кавовий аромат», цукерки «Серенада» та «Фруктовий грильаж з цукатом», лінія виробництва м'якого грильажу RoboMusliBarLine, тканинні силоси марки Trevira.

ANOTATION

In this diploma project we propose measures for technical re-equipment of the candy department № 1 with the installation of new equipment to increase production efficiency. According to the diploma project, the container storage of white sugar was replaced with bulk storage, with the installation of metal - fabric silos of the Trevira brand and an automatic spiromatic sugar transportation system with a built - in sifter. In addition, we introduced a new technology of the candy into production and installed a modern automated line RoboMusliBarLine of the Craft brand. To ensure the operation of the lines, the department is equipped with equipment for the preparation of nut for production.

The project proposes the implementation of modern measures for energy and resource conservation. We calculated an required capacity of power supply systems, heat supply, tanks for hot and cold water, air conditioning.

The explanatory note of the diploma project is set out on 72 pages, and the graphic part is presented on 6 sheets.

Key words: candies «Kyiv Stars» and «Coffee Aroma», candies «Serenade» and «Fruit grilling with citron» , RoboMusliBarLine soft grill production line, Trevira fabric silos.

ЗМІСТ

1.	Вступ.....	4
2.	Характеристика підприємства ПрАТ «Запорізька кондитерська фабрика» та обґрунтування заходів з технічного переоснащення цукеркового цеху № 1	6
3.	Характеристика товарної продукції, сировини та вимоги до її якості...	12
4.	Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем	24
4.1.	Опис апаратурно – технологічної схеми підготовки сировини до виробництва.....	24
4.2.	Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва цукерок на основі праліне «Київські зорі» та «Кавовий аромат».....	26
4.3.	Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва цукерок м'якого грильяжу «Серенада» та «Фруктовий грильяж з цукатом».....	27
5.	Продуктовий розрахунок.....	30
5.1.	Вихідні дані до розрахунків.....	30
5.2.	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	35
5.3.	Розрахунок витрат сировини.....	38
5.4.	Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва.....	39
5.5.	Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	41
6.	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.....	42
6.1.	Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.....	42
6.2.	Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання.....	43
6.3.	Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції.....	44
7.	Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.....	46
8.	Специфікація основного технологічного обладнання.....	49
9.	Технохімічний контроль підприємства.....	52
10.	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	57
10.1.	Опалення.....	57
10.2.	Вентиляція і кондиціонування.....	57
10.3.	Водопостачання.....	58
10.4.	Каналізація.....	58
10.5.	Газопостачання.....	60
10.6.	Паропостачання.....	60
10.7.	Електропостачання.....	61
10.8.	Холодозабезпечення.....	62
11.	Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	64
12.	Будівельна частина.....	66
13.	Система екологічного управління.....	67
14.	Безпека життєдіяльності.....	69
15.	Список використаної літератури.....	72

					Робота технічного переоснащення цукеркового цеху ПрАТ «Запорізька кондитерська фабрика» з впровадженням нового обладнання для підвищення ефективності підприємства		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Царук В.В.			Кваліфікаційна робота		
Перевір.		Камбулова Ю. В.					
Реценз.							
Н. Контр.							
Затверд.							
					Літ.	Арк.	Аркушів
					КР	3	72

1. ВСТУП

Кондитерська галузь є однією із найрозвинутіших галузей у харчовій промисловості України, асортимент продукції якої охоплює практично всі групи кондитерських виробів. Аналіз стану і перспектив розвитку кондитерського ринку в Україні свідчить, що основним джерелом формування пропозиції на ринку є вітчизняне виробництво, його продукція становить близько 95 % в загальному обсязі. Кондитерська продукція, згідно з класифікацією за видами економічної діяльності, поділяється на три групи: виробництво хліба та хлібобулочних виробів; виробництво борошняних кондитерських; тортів і тістечок нетривалого зберігання; виробництво сухарів і виробів, тортів і тістечок тривалого зберігання; виробництво какао, шоколаду та цукрових кондитерських виробів.

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 «Монделіс Україна» (до 2014 року називалось «Крафт Фудз Україна»), ПАТ «Полтавкондитер», ПрАТ «КФ «Лагода», ПрАТ «Одесакондитер» та ін. За щорічним світовим рейтингом найбільшими кондитерськими компаніями світу визнано «Roshen», «Конті», «АВК».

Українська кондитерська галузь є залежною від експорту, тому запровадження торгівельних обмежень з боку країн Митного союзу негативно впливає на її динаміку та зумовлює пошук нових ринків. Українські виробники також наражаються на високі політичні ризики. При цьому в разі підписання Україною угоди з ЄС, відповідно до якої митні тарифи країн Євросоюзу на українську продукцію суттєво знижуються, для вітчизняних кондитерів відкриється найбільш місткий регіональний ринок, що стимулюватиме вітчизняну галузь до нарощування обсягу виробництва

У найближчий час планується розглянути питання щодо виходу українських товарів не лише на європейські країни, але й на такі екзотичні ринки як Індія, Гана, Нігерія, Китай. Продукція кондитерської промисловості – це товари з доданою вартістю, тому потрібно збільшувати їх експорт на зовнішні ринки. Причиною зростання став активний процес переорієнтації експортерів кондитерських виробів на нові, часто не традиційні для України міжнародні ринки після втрати ринку збуту в Росії

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 невеликих фірм потрібно вирішити фінансові проблеми за рахунок залучення інвестицій

Крім того, наявні певні проблеми, з якими доводиться зіштовхуватись підприємствам кондитерської галузі, зокрема такими як:

- суттєве зростання цін на енергоресурси;
- проблеми, пов'язані з російським ринком збуту;

					Вступ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- проблеми, пов'язані з пакуванням кондитерської продукції.

Якщо в цілому проаналізувати сучасний стан ринку кондитерських виробів в Україні, слід зазначити, що кондитерська галузь України все ж таки має передумови для успішного розвитку і високої конкурентоспроможності на внутрішньому і зовнішньому ринках, незважаючи на внутрішньодержавні потрясіння.

На провідних кондитерських фабриках вже проведено модернізацію, встановлено найсучасніші виробничі лінії, значно підвищено технологічність і наукомісткість 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%. Важливою перевагою українських виробників є ціна на продукцію. Країна забезпечена основною сировиною. Загалом основними країнами експортерами кондитерської продукції для України є країни колишнього Радянського союзу та ближнього зарубіжжя, зокрема Казахстан, Російська Федерація, Грузія, Білорусь та Азербайджан.

Також, не слід забувати, про можливість виходу на нові зовнішні ринки збуту в найближчому майбутньому, тому потрібно не забувати про вдосконалення норм виробництва продукції, слідкувати за інноваційним розвитком в сфері обладнання підприємств галузі та звісно за потребами і вподобаннями споживачів.

Отже, на даний момент потрібно активно вивчати європейський ринок, оскільки він є дуже перспективним і ще неосвоєним до кінця українськими виробниками та працювати на загрози розвитку кондитерської галузі:

- швидке моральне старіння обладнання;
- не прогнозована зміна макроекономічних показників, коливання курсів іноземних валют, а також посилення конкурентної боротьби у галузі;
- зміна споживчих уподобань; - збільшення цін на сировину та енергоресурси;
- природні фактори (неврожай какао-бобів, цукрових буряків);
- зміни у митному законодавстві країн-експортерів;
- збільшення імпорту із-за кордону;
- поява у конкурентів нових технологій;
- політична нестабільність;
- нестабільність чинного законодавства;
- збої у поставках сировини та матеріалів;
- коливання цін на природний газ та електроенергію;
- високий рівень відсоткових ставок.

					Вступ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ПрАТ «ЗАПОРІЗЬКА КОНДИТЕРСЬКА ФАБРИКА» ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ЦУКЕРКОВОГО ЦЕХУ №1

ПрАТ «Запорізька кондитерська фабрика» знаходиться в м. Запоріжжя за адресою вул. Артема, 7. Підприємство розпочало свою діяльність 13 листопада 1945 року в якості невеликої кондитерської фабрики, яка виготовляла карамель. На сьогоднішній день це велике підприємство, яке розмістила своє виробництво на двох територіях. На першій території знаходиться виробничий корпус із виробництва різних видів цукерок та карамелі, а на другій – виробництво халви, вафель.

Розташування фабрики саме в даному місті має ряд переваг:

- Місто розташоване на головній воднотранспортній магістралі – у місці її перетину із транспортно – комунікаційними коридорами, що з'єднують її із столицею України, західними та центральними областями. Це дозволяє виробляти продукцію не лише для внутрішнього ринку, а й транспортувати її в інші міста та населені пункти.
- Запоріжжя – великий промисловий центр, в якому зосереджено потужні металургійні, машинобудівні, енергетичні підприємства тощо.
- На сьогоднішній день потреба в сільськогосподарській продукції повністю забезпечена за рахунок власного виробництва зернових культур, олій, молочних продуктів, овочів та ягід. Також активно розвивається ринок нішевих культур (спеції, горіхи, лікарські трави тощо). Це значно полегшує потребу в закупівлі та постачанні необхідної продукції.

На підприємстві виготовляють наступні групи кондитерських виробів:

- Карамель із:
 1. Льодяникова
 2. Фруктовими начинками
 3. Молочними начинками
 4. Горіхо - молочними начинками
- Ірис:
 1. Фруктовий
 2. Молочний
- Цукерки:
 1. Пралінові та помадні
 2. На вафельній основі
 3. Грильязні цукерки
- Халва:
- Печиво:
 1. Цукрове
 2. Затяжне
- Вафлі

Перелік технологічних ліній та їх характеристика наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. – Технологічні лінії кондитерської фабрики «ЗКФ»

					Характеристика підприємства ПрАТ «Запорізька кондитерська фабрика» та обґрунтування заходів з технічного переоснащення цукеркового цеху № 1	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найменування технологічних ліній	Розрахункова потужність за зміну, кг	Частка ручної роботи
1	2	3
Поточно – механізована лінія для виробництва цукерок випресовуванням ШПФ – 2 (типу кара - кум)	4318.7	62.4
Лінія по виробництву цукерок з начинкою між шарами вафель укрупнених розмірів в дрібноштучній упаковці (типу котику – братику)	2776	56.2
Лінія по виробництву цукерок	3389	68.6
Безперервна поточно – механізована лінія по виробництву цукерок способом відливки в крохмаль на цукерково – відливній машині ЦФ – 1	7923	56.2
1	2	3
Поточно – механізована лінія по виробництву карамелі	3750	68.7
Лінія по виробництву ірису	1894	36.6
Ділянка по виробництву драже	7835	71.5
Лінія по виробництву цукеркових сортів печива	2666	71.6
Лінія по виробництву халви	5592	62.1
Лінія по виробництву 5 – ти шарових вафель	2678	58,4
Лінія по виробництву 9 – ти шарових вафель	1529	58,4

На першій території знаходяться два цукеркових цехи. В цукерковому цеху № 1, яке охоплює 5 поверхів виробляє цукерки масових сортів з помадними корпусами способом відливання в крохмаль, роздрібних сортів цукерок і карамелі. Тут встановлені наступні лінії та обладнання:

- дві механізовані лінії типу «ЦФ – 1» та «Геліос» з парком автоматів для загортання;
- лінія ЦФ для виготовлення роздрібних сортів цукерок та автомати марки А – 176 для загортання типу «Флоупак»;
- виготовлена лінія «Ван – Шот» по виробництву асорті;
- сиропна станція;
- лінії по виробництву карамелі Шаг – 30, по виробництву карамелі з начинкою, по виробництву карамелі на цепях жан – парі;
- є ряд автоматів для загортання карамелі всіх геометричних форм, а також чотири автомати ЕК – 1 та автоматично – загортальні автомати W – 90С;

В цукерковому цеху № 2 виробляються цукерки на вафельній основі, вафлі із різними начинками та батончики. Тут встановлені такі лінії та обладнання:

- лінія для виробництва цукерок на вафельній основі, лінія виробництва вафель і лінія ШПФ – для виготовлення батончиків;
- велика кількість автоматів для загортання цукерок « в перекритку», «в уголок» і автомат для загортання виробів типу «флоупак»;

					Характеристика підприємства ПрАТ «Запорізька кондитерська фабрика» та обґрунтування заходів з технічного переоснащення цукеркового цеху № 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

- пічки для випікання вафельних листів марки Г – 30;
- станція для виготовлення вафельного тіста;

На другій території займаються виробництвом вафель та халви. Тут встановлено наступне обладнання:

- печі для випікання вафельних листів типу ВС – W та Г – 30;
- дві лінії по виготовленню масових сортів печива – лінія марки ШЛП – для зтяжних сортів і лінія «Спеціаль» для цукрових сортів;

На підприємстві вже провели заміну деякого обладнання на більш новіші моделі, проте багато з нього є застарілим та морально зношеним. Тому дане виробництво потребує модернізацію та заміну старого обладнання на нове з метою покращення роботи та інтенсифікації процесу виробництва.

Продукція кондитерської фабрики «ЗКФ» користується значним попитом не лише в межах міста, а й далеко за межами України. Запорізька кондитерська фабрика експортує свою продукцію в Литву, Естонію, Грузію, Литву, Таджикистан, Узбекистан, Арменію та Німеччину.

Технічне переоснащення буде здійснено в цукерковому цеху № 1 кондитерської фабрики «ЗКФ». Цех представляє собою 5 - ти поверхову будівлю в якій розташовано виробництво цукерок на основі пралінової маси, помадних, грильяжних цукерок та карамель.

Оскільки фабрика працює не одне десятиріччя, то технічне переоснащення фабрики викликане такими чинниками як:

1. Необхідністю розширення асортименту, з метою забезпечення потреб населення в тих чи інших видах кондитерських виробів.
2. Використання нових технологічних прийомів з метою вдосконалення існуючих рецептур та введення нових для поліпшення умов та безпеки праці.
3. Заміни зношеного та застарілого обладнання на більш нове.
4. Необхідністю модернізації та автоматизації ліній виробництва цукерок. Покращення процесу зберігання та транспортування сировини.
5. Розробка та впровадження ресурсозберігаючих та енергозберігаючих технологій.

Одним із факторів, яке потребує технічного переоснащення підприємства – це підготовка цукру білого кристалічного до виробництва. Дана сировина зберігається тарно (в мішках). Цей метод є неефективним, оскільки вимагає багато ручної праці, збільшується час вивантаження цукру білого кристалічного та підготовки його до виробництва, а також необхідні великі площі складів для зберігання даного виду сировини.

Тому щоб інтенсифікувати цей процес пропонується виділити площу для безтарного зберігання. Доцільно буде, якщо приміщення для безтарного зберігання цукру білого кристалічного буде виділено в кожному цеху. В даній кваліфікаційній роботі пропонується розглянути засоби з технічного переоснащення цукеркового цеху №1. На сьогоднішній день в цеху цукор завозиться щозміни і зберігається у мішках на першому поверсі, де і відбувається його підготовка (просіювання). Для оптимізації цього процесу пропонуємо встановити тканинні силоси із використанням матеріалу марки «Trevi»». Ця заміна має ряд переваг, а саме:

					Характеристика підприємства ПрАТ «Запорізька кондитерська фабрика» та обґрунтування заходів з технічного переоснащення цукеркового цеху № 1	Арк. 8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Розміри даного виду силосу можуть бути підібрані під потреби виробництва, для оптимізації та скорочення виробничих площ зберігання сировини.
- Мішок повністю закритий, що попереджує потрапляння пилі у зовнішнє середовище.
- Верхня частина силосу виготовлена із фільтруючої тканини, яка розділяє повітря від продукту, який подається.
- Для нього може бути використаний будь – який спосіб транспортування сировини.

До автоматичної системи подачі цукру на виробництві буде включено спіроматичні системи марки Daehner із вбудованим просіювачем, а також дозувальні дозатори сипких компонентів (безпосередньо в цеху).

Перевагами таких транспортних систем є:

- Відсутність необхідності у тарі (мішках), її транспортуванні і ремонті.
- З'являється можливість повної механізації й автоматизації вантажно - розвантажувальних і складських робіт (ВРСР).
- Зменшуються втрати сировини під час транспортування
- Можливість використання трубопроводів довільної конфігурації.
- Простота монтажу та обслуговування.
- Економія виробничих площ.
- Можливість впровадження нових технологічних ліній, або вбудовування в уже існуючі.
- Відсутність шуму та пилу
- Гігієнічність, завдяки принципу внутрішнього самоочищення, не потребують спеціальних систем.
- Мінімальні енергозатрати.
- Регульована продуктивність.
- Різноманітність геометрії траси.

У цукерковому цеху «ЗКФ» встановлено потоково – механізовані лінії виробництва пралінових, помадних та грильяжних цукерок, а виробництво грильяжних здійснюється напівмеханізованим способом. Вважаємо за доцільне підвищити автоматизацію виробництва і запропонувати встановлення потоково – механізованої лінії з виробництва м'якого грильяжу. Даний вид цукерок ще здавна зарекомендував себе на ринку кондитерських виробів і досі користується значним попитом серед споживачів.

Додатково в кваліфікаційній роботі розглянуто лінію із виробництва пралінових цукерок. На даній лінії ми використовуємо наступне обладнання:

- Меланжер фірми COLO ML – 05.
- Змішувальна машина ШМЖ.
- П'ятивалковий млин.
- Дозатори для рідких компонентів.
- Агрегат для формування пралінових корпусів цукерок ШФК.
- Глазурувальний агрегат «Кадема»
- Охолоджувальна шафа.
- Машина ОМ для пакування та склеювання гофрованих коробів.

					Характеристика підприємства ПрАТ «Запорізька кондитерська фабрика» та обґрунтування заходів з технічного переоснащення цукеркового цеху № 1	Арк. 9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Пакувальна машина «Gianopras».
- Автомат формувально – фасувальний EW5/1.

Для підвищення ефективності та розширення асортименту пропонується виділити площу для встановлення додаткової сучасної автоматизованої лінії із виробництва м'яких фруктово - грильяжних глазурованих цукерок «Серенада» та «Фруктовий грильяж із цукатом». Даний вид цукерок легко виготовляється і замінивши всього декілька основних компонентів в рецептурі можна отримати зовсім новий вид цукерок. Це дозволить значно розширити наш асортимент. Також даний вид цукерок користується значним попитом серед споживачів, який з кожним роком набирає все більше і більше обертів. Ці цукерки є не тільки надзвичайно смачними, адже до їхнього складу входить горіхова та фруктова сировина, яка добре гармонує одна з одною, а й корисними, тому що в них міститься клітковина, вітаміни, мікро – та макроелементи. На відміну від твердого грильяжу, м'які грильяжні цукерки легко споживати, адже вони мають приємну консистенцію та ідеально підходять для вживання для людей будь – якого віку.

Тому для виробництва даного виду цукерок, згідно із кваліфікаційною роботою, ми встановимо автоматизовану лінію "RoboMusliBarLine", яка ідеально підходить для виробництва низки різноманітних батончиків: злакових, батончиків типу гематоген, батончиків з начинкою чи без, фруктово – горіхових чи ягідно – горіхових батончиків, батончиків типу «Марс», «Снікерс» тощо. Оскільки на виробництві грильяжних цукерок в цукерковому цеху використовується велика кількість ручної праці, то встановивши дану лінію можна автоматизувати та інтенсифікувати даний процес та зменшити кількість людей, задіяних в даному процесі. В лінії встановлене сучасне обладнання. Координація руху стрічки здійснюється від центральної автоматичної системи управління із програмуємим логічним контролером. Продуктивність ліній становить 200 кг/год, швидкість руху транспортера – 0,5 – 5 м/хв, потужність – 0,4 – 9 кВт.

В даній лінії встановлюється наступне обладнання:

- Агрегат для вальцювання, до складу якого входить дозувальний бункер, два охолоджуючих чи підігрівуючих формуєвих валів.
- Прокаточні барабани.
- Охолоджуюча шафа RoboCool.
- Дискові та гільйотні ножі для поперечного та повздовжнього нарізання.

Для глазуровання та пакування цукерок, ми додатково встановимо наступне обладнання:

- Глазурувальний агрегат RoboGlaze.
- Варильний котел КВЭПМ - 140
- Охолоджуюча шафа RoboCool.
- Горизонтальна пакувальна машина Flow – Pack JY-280F.
- Лінія для розфасовки та упаковки цукерок Sigipak

На обраних лініях пропонується такий асортимент продукції:

- Цукерки пралінові «Київські зорі»
- Цукерки пралінові «Кавовий аромат»
- Фруктово - грильяжні цукерки «Серенада»
- Фруктово – грильяжні цукерки «Фруктовий грильяж із цукатом»

					Характеристика підприємства ПрАТ «Запорізька кондитерська фабрика» та обґрунтування заходів з технічного переоснащення цукеркового цеху № 1	Арк. 10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наш асортимент передбачає використання великої кількості горіхової сировини, тому з цією метою пропонуємо виділити місце для підготовки горіхів (очищення, сортування, обжарювання та подрібнення) до виробництва. На цьому етапі буде встановлена аспіраційна колона для сортування та очищення горіхів, машина для обжарювання горіхів, дробарка для подрібнення TZAZY.

В результаті технічного переоснащення буде досягнуто

- Підвищення автоматизація і механізації виробництва.
- Покращені заходи з техніки безпеки.
- Покращення та полегшення умов праці.
- Підвищення продуктивності виробництва.

					Характеристика підприємства ПрАТ «Запорізька кондитерська фабрика» та обґрунтування заходів з технічного переоснащення цукеркового цеху № 1	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ ТА ВИМОГИ ДО ЇЇ ЯКОСТІ

3.1 Характеристика та вимоги до якості пралінових цукерок

Праліне – це тонкоподрібнена цукеркова маса, отримана із суміші цукру та подрібнених обсмажених горіхів, масла – какао чи його замінильника із додаванням додаткової сировини, харчових добавок, масовою часткою жиру не менше 10 %.

Органолептичні показники пралінових цукерок, згідно ДСТУ 4135:2014 «Цукерки. Загальні технічні вимоги», наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники пралінових цукерок

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Характерний даному виду цукерок, без стороннього запаху та присмаку. Цукерки не повинні мати прогірклого присмаку.
Зовнішній вигляд	Цукерки, глазуровані шоколадною глазур'ю, не повинні мати на лицьовій частині «посивіння» або пошкодженої глазури. Допускається незначні пошкодження під час виробництва на механізованих лініях і під час машинного загортання. Корпуси цукерок повинні бути покриті рівним шаром глазури або злегка хвилястим шаром, з незначними напливами знизу, або мати малюнок на поверхні.
Форма	Повинна відповідати даному виду цукерок. Допускається незначна нерівномірність поверхні чи просвічування інгредієнтів. Допускається нерівномірний зріз

Фізико – хімічні показники цукерок на основі пралінової маси наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізико – хімічні показники пралінових цукерок

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше ніж	4
Масова частка розчинних вуглеводів (загального цукру в перерахунку на сахарозу), %, не більше ніж	65
Масова частка жиру, %, не менше ніж	21
Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж	-

Мікробіологічні показники цукерок на основі пралінової маси наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Мікробіологічні показники пралінових цукерок

Назва показника	Норма
Мезофільні, аеробні та факультативно анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше ніж	5×10^4
Маса продукту в якій не допускають, г:	
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи)	0,01
Патогенні мікроорганізми в т. ч. бактерії роду Сальмонелла	25,0

					Характеристика товарної продукції, сировини та вимоги до її якості	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше	-

3.2 Характеристика та вимоги до якості грильяжних цукерок (м'якого грильяжу)

М'який грильяж – м'яка, в'язка цукеркова маса на основі цукру та цукрово – паточного сиропу чи цукрового сиропу із додаванням різноманітної горіхової, фруктової сировини тощо та харчовими добавками, ароматизаторами чи без них. Масова частка вологи повинна бути не менше 15,0 %, а вміст жиру від горіхів чи різноманітного масляного насіння не менше 10,0 %.

Органолептичні показники м'якого грильяжу, згідно ГОСТ 4570 – 2014 «Цукерки. Загальні технічні вимоги», наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Органолептичні показники м'якого грильяжу

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Характерний даному виду цукерок, без стороннього запаху та присмаку.
Зовнішній вигляд	Цукерки глазуровані шоколадною глазур'ю, не повинні мати на лицевій поверхні «посивіння» чи пошкодження. Допускається незначні пошкодження при виготовленні цукерок на механізованим способом чи при машинному пакуванні. Цукерки повинні бути покриті шоколадною глазур'ю рівномірно. Не допускається відслоювання шоколадної глазури при видаленні упаковки.
Форма	Різноманітна, повинна відповідати даному виду цукерок. Деформації не допускаються.

Фізико – хімічні показники м'якого грильяжу наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Фізико – хімічні показники м'якого грильяжу

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше ніж	4
Масова частка горіхового жиру, %, не менше ніж	10

3.3 Характеристика та вимоги до якості сировини, яка використовується у приготуванні пралінових цукерок та м'якого грильяжу.

Цукор білий кристалічний

У кондитерському виробництві використовують цукор білий кристалічний та цукрову пудру, виготовлені за ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий».

Цукор білий виготовляють чотирьох категорій з розмірами кристалів 0,2 – 0,25 мм, цукрову пудру – трьох категорій з розмірами кристалів не більше 0,2 мм. Цукор білий першої та другої категорії, цукрова пудра мають бути білими, сипкими, без стороннього запаху та присмаку, утворювати прозорий розчин без осаду. Для цукру

					Характеристика товарної продукції, сировини та вимоги до її якості	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

третьої та четвертої категорії допускається жовтуватий відтінок, грудочки, що легко розсипаються, опалесценція розчину. Допустимий вміст феродомішок – не більш як 0,0003 %. Величини окремих частинок у найбільшому лінійному вимірі – не більш як 0,5 мм.

Фізико – хімічні показники наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Фізико – хімічні показники якості цукру та цукрової пудри

Назва показника	Норма
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менш як	99,7
Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на суху речовину), %, не більш як	0,04
Масова частка вологи, %, не більш як	
у кристалічному цукрі	0,1
у цукровій пудрі	0,2
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), не більш як, %	0,04
Балів	-
Кольоровість в розчині, не більш як:	
одиниць ICUMSA	60,0
балів	8
умовних одиниць	-

Патока крохмальна

Патока покращує смак та аромат кондитерських виробів, уповільнює процес черствіння борошняних кондитерських виробів, а також виступає в ролі антикристалізатора. Крохмальна патока за консистенцією має бути густою, тягучою, прозорою рідиною. У патоці, що містить 38 – 44 % редукувальних речовин, допускається незначна опалесценція через випадання декстринів. Льодяник, отриманий уварюванням патоки (карамельна проба) має бути прозорим. Смак і аромат мають відповідати патоці без наявності сторонніх присмаків і запаху.

Фізико – хімічні та органолептичні показники крохмальної патоки за ДСТУ 4498:2005 наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Органолептичні показники крохмальної патоки

Назва показника	Характеристика крохмальної патоки карамельної вищого сорту
Смак і запах	Властиві патоці, без стороннього присмаку і запаху
Зовнішній вигляд	Густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий варінням карамельної проби, повинен бути прозорий.
Прозорість	Прозора, допустима опалесценція
Колір	Від блідо – жовтого до темно – жовтого, характерного для кольору меду

					Характеристика товарної продукції, сировини та вимоги до її якості	Арк. 14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.8 – Фізико – хімічні показники якості крохмальної патоки

Показники	Характеристика
Масова частка сухих речовин, %, не менш як	78,0
Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на суху речовину), %, на мальтозу, %	38 – 42 -
Масова частка золи (у перерахунку на суху речовину), %, не більш як	0,40
Температура карамельної проби, °С, не менш як	145
Кислотність – витрата NaOH концентрацією 0,1 моль/дм ³ на нейтралізацію 100 г сухої речовини, см ³ , не більш як:	12
Вміст діоксиду сірки (SO ₂), мг/кг, не більш як	40
Величина рН, не менш як	4,6

Горіхова сировина

У кондитерському виробництві використовують ядра грецького горіха, мигдалю солодкого, арахісу, фундука в очищеному, подрібненому або розтертому вигляді в залежності від вимог рецептури. Наявність живих шкідників (комах та їх личинок) не допускається.

Органолептичні та фізико – хімічні показники якості горіхової сировини (арахісу та ядер горіхів ліщини), яка повинна відповідати ГОСТ 16833 – 71 наведені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 - Органолептичні та фізико – хімічні показники якості арахісу

Показники	Норма і характеристика відповідно до вищого сорту
Органолептичні показники	
Зовнішній вигляд	Ядра цілі та нормально розвинуті половинки, здорові. Ядро в зломі з жовтим відтінком Шкіра світло - коричнева. Допускається не більш як 5 % до маси ядер із забарвленням шкірки до темно - коричневого кольору
Смак і запах	Властивий арахісу, без сторонніх присмаків і запахів
Фізико – хімічні показники	
Масова частка вологи, %, не більш як	7,0
Наявність частин ядра, % (за масою), не більш як	10,0 (1/4 – 1/2 ядра) 15,0 (різних розмірів, але не менше 1/8)
Засміченість шкарлупою, плівкою плодової перетинки %, (за масою), не більш як	0,1
Наявність недорозвинених ядер (зморщені), згірклі, % (за масою), не більш як	2,0
Наявність ядер пліснявих, гнилих, пошкоджених шкідниками (комахами, гризунами)	Не допускається

					Характеристика товарної продукції, сировини та вимоги до її якості	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Органолептичні та фізико – хімічні показники ядра горіхів ліщини, згідно ГОСТ 16833 – 71 наведені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Органолептичні та фізико – хімічні показники ядра горіхів ліщини

Показники	Норма і характеристика відповідно до вищого сорту
Органолептичні показники	
Зовнішній вигляд	Ядра цілі та нормально розвинуті, здорові в коричневій чи світло – коричневій оболонці . Ядро в зломі білі з кремовим відтінком. Однорідні за розміром та формою
Смак і запах	Властивий ядрам горіху ліщини, без сторонніх присмаків і запахів
Щільність	Тверді
Фізико – хімічні показники	
Масова частка вологи, %, не більш як	6,0
Наявність частин ядра, % (за масою), не більш як	10,0 (1/4 – 1/2 ядра) 15,0 (різних розмірів, але не менше 1/8)
Засміченість шкарлупою, плівкою плодової перетинки %, (за масою), не більш як	0,2
Наявність недорозвинених ядер (зморщені), згірклі, % (за масою), не більш як	2,0
Наявність ядер пліснявих, гнилих, пошкоджених шкідниками (комахами, гризунами)	Не допускається

Какао – масло

Органолептичні показники, які відповідають ДСТУ 5004:2017 наведені в таблиці 3.11. Фізико – хімічні показники какао - масла наведені в таблиці 3.12. Мікробіологічні показники какао – масла наведені в таблиці 3.13.

Таблиця 3.11 – Органолептичні показники какао - масла

Назва показника	Характеристика	Метод контролювання
Смак і запах	Властивий какао – маслу без сторонніх присмаків і запахів	Згідно ДСТУ 4463
Колір	Від світло – жовтого до кремового	Згідно ДСТУ 4463
Прозорість при температурі 50 °С	Прозора, допустима незначна кількість часточок какао – тертого. Для дезодорованого масла недопустиме вкраплення часточок какао - тертого	Згідно ДСТУ 4463
Консистенція за температури: -від 16 °С до 18 °С	Тверда, ламка	Згідно ДСТУ 4463

					Характеристика товарної продукції, сировини та вимоги до її якості	Арк. 16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

-при 40 °С	Рідка, текуча	
------------	---------------	--

Таблиця 3.12 – Фізико – хімічні показники какао – масла

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	3,48	Згідно ДСТУ 4350
Вміст вільних жирних кислот (визначених за олеїною кислотою), %, не більше ніж	1,75	Згідно ДСТУ 4350
Масова частка вологи, %, не більше ніж	0,1	Згідно ДСТУ ISO 8534
Температура повного розплавлення, °С	32 – 35	Згідно ДСТУ ISO 6321
Вміст твердого жиру, %, не менше ніж	65	Згідно ДСТУ ISO 8292
Пероксидне число, ммоль/кг, не більше ніж	3	Згідно ДСТУ ISO 3960
Йодне число, г I ₂ /100 г	34 – 36	Згідно ДСТУ ISO 3961
Температура застигання, °С, не менше ніж	25	Згідно ДСТУ ISO 4463
Коефіцієнт рефракції: 40 °С 60 °С	1,4560 - 1,4578 1,4489 - 1,4496	Згідно ДСТУ ISO 6320
Масова частка неомилюваних речовин, %, не більше ніж	0,7	Згідно ДСТУ ISO 3596
Число омилення, мг КОН/г	192 – 200	Згідно ДСТУ ISO 3657

Таблиця 3.13 – Мікробіологічні показники какао – масла

Назва показника	Норма	Метод контролю
Мезофільні, аеробні та факультативно – анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше ніж	5 – 104	Згідно з ГОСТ 10444.15, СанПін 42 -123 – 4940
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,01 г	Не допустимо	ГОСТ 30518, СанПін 42 -123 – 4940
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не допустимо	ІН 1135, СанПін 42 -123 – 4940
Пліснява, КУО в 1 г, не більше ніж	100	ГОСТ 10444.12, СанПін 42 -123 – 4940

Какао - терте

Органолептичні показники, які відповідають ГОСТ 108 – 2014 «Какао – терте. Технічні умови» наведені в таблиці 3.14. Фізико – хімічні показники какао - тертого наведені в таблиці 3.15.

					Характеристика товарної продукції, сировини та вимоги до її якості	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Таблиця 3.14 - Органолептичні показники какао – тертого

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Порошок від світло – коричневого до темно - коричневого кольору. Не допускається сірих відтінків. При розтиранні між пальцями, не мають відчуватися крупинки
Смак і аромат	Властиві какао – тертому без стороннього смаку і аромату

Таблиця 3.15 – Фізико - хімічні показники какао - тертого

Назва показника	Какао - терте
Масова частка вологи, %, не більше ніж	7,5
Масова частка жиру (масла какао), %	Від 12 до 20
Ступінь подрібнення – залишок після просіву, %	Не більше 1,5 (на шовковому ситі № 38 по ГОСТ 4403 чи металевому ситі №016 по ГОСТ 6613)
Показник активної кислотності, од. рН, не більше	7,1
Масова частка золи, %, не більше	6,0
Масова частка золи, не розчинної в розчині соляної кислоти з масовою часткою 10 %, %, не більше	0,2
Масова частка металоманітних домішок (частинки розміром не більше 0,3 мм в найбільшому лінійному розмірі), %, не більше	0,0003

Шоколадна глазур

Органолептичні показники шоколадної глазури, які відповідають вимогам ГОСТ Р 53897 – 2010 наведені в таблиці 3.16. Фізико - хімічні показники наведені в таблиці 3.17.

Таблиця 3.16 – Органолептичні показники шоколадної глазури згідно ГОСТ Р 53897 – 2010

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Властиві для конкретного типу глазури, без стороннього смаку та запаху
Колір: - В рідкому стані	Від білого до темно – коричневого
- В твердому стані	Від білого до темно – коричневого. Допускається посивіння як всередині так і ззовні
Консистенція	Тверда, однорідна, без відчутних частинок цукру, какао – продуктів, сухих молочних продуктів, з включенням частинок горіхів, арахісу, вафельної окрошки тощо у разі їх використання

					Характеристика товарної продукції, сировини та вимоги до її якості	Арк. 18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.17 – Фізико – хімічні показники шоколадної глазури

Назва показника	Характеристика
Масова частка спільного сухого залишку какао, %, не менше	25
Масова частка какао – масла, %, не менше	12
Масова частка сухих речовин молока чи продуктів їх переробки, %, не менше	-
Масова частка молочного жиру, %, не менше	-
Масова частка вологи, %, не більше	-
Ступінь подрібнення, %, не менше	92
Масова частка золи, нерозчинної в 10 % розчині соляної кислоти, %, не більше	0,1

Коньяк

Органолептичні показники, які відповідають вимогам ДСТУ 4700:2006 наведені в таблиці 3.18. Фізико – хімічні показники коньяку наведені в таблиці 3.19.

Таблиця 3.18 – Органолептичні показниками коньяку

Назва показника	Характеристика
Прозорість	Прозорий з блиском, без сторонніх включень
Колір	Від світло – золотистого до світло – коричневого з золотистим відтінком
Смак і букет	Характерні для коньяків конкретної назви без сторонніх тоні

Таблиця 3.19 – Фізико – хімічні показники коньяку

Назва показника	Норма
Об’ємна масова частка етилового спирту, %	40 – 42
Масова концентрація цукрів, у перерахунку на інвертний, г/дм ³	10 – 15
Масова концентрація метилового спирту, в перерахунку на безводний спирт, г/дм ³ , не більше	1,0

Ванілін

Органолептичні та фізико – хімічні показники ваніліні, які відповідають вимогам ГОСТ 16599 – 71 наведені в таблиці 3.20.

Таблиця 3.20 – Органолептичні та фізико – хімічні показники ваніліні

Показники	Характеристика
Органолептичні показники	
Зовнішній вигляд	Кристалічний порошок
Колір	Від білого до світло – жовтого
Запах	Притаманний ванілі, без посторонніх запахів
Фізико – хімічні показники	
Масова частка ваніліну, %, не менш як	99,0

					Характеристика товарної продукції, сировини та вимоги до її якості	Арк. 19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масова частка золи, %, не більш як	0,05
Примітка 1. Ванілін розчиняють у воді за температури 80 °С у співвідношенні 1:20 або в 95 % етиловому спирті за слабкого нагрівання у співвідношенні 2:1.	

Сухе молоко

Органолептичні показники сухого молока, які відповідають вимогам ДСТУ 4273:2003 наведені в таблиці 3.21. Фізико – хімічні показники сухого молока наведені в таблиці 3.22.

Таблиця 3.21 – Органолептичні показники сухого молока

Показники	Характеристика
Смак і запах	Властивий пастеризованому (свіжому) молоку без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція	Дрібний сухий порошок, який складається з агломерованих частинок сухого молока. Допускається незначна кількість грудочок, які легко розсипаються під механічною дією
Колір	Білий з легким кремовим відтінком

Таблиця 3.22 – Фізико – хімічні показники якості молока незбираного сухого згідно з ДСТУ 4273:2003

Показники	Норма
Масова частка води, %, не більше як	4,0
Масова частка жиру, %, не менш як	20,0
Індекс розчинності сирого осаду, см ³ , не більш як:	
для вищого гатунку	0,3
для першого гатунку	0,4
Кислотність, °Т, не більш як	21,0
Чистота, не нижче, група	II

Кислота лимонна

Використовується у виробництві як харчова добавка в якості. На виробництво надходить тарно (в мішках). Зберігається також у мішках в добре вентильованому приміщенні, де підтримується оптимальна відносна вологість та температура.

В таблиці 3.23 наведені органолептичні та фізико – хімічні показники кислоти лимонної, які повинні відповідати вимогам ДСТУ ГОСТ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова. Загальні технічні вимоги».

Таблиця 3.23 - Органолептичні та фізико – хімічні вимоги кислоти лимонної

Показники	Норма і характеристика відповідно до вищого сорту
Органолептичні показники	

					Характеристика товарної продукції, сировини та вимоги до її якості	Арк. 20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зовнішній вигляд	Прозорі кристали, білий порошок без грудочок.
Смак і запах	Смак кислий, без стороннього присмаку. Запах відсутній
Структура	Сипкий, сухий порошок
Механічні домішки	Відсутні
Фізико – хімічні показники	
Масова частка вологи, %, не більш як	8,8
Масова частка лимонної кислоти моногідрату, %, не менш як	99,5
Масова частка сульфатної золи, не більш як	0,05
Масова частка сульфатів, %, не більш як	0,015
Масова частка оксалатів, %, не більш як	0,01

Пюре яблучне та абрикосове

Органолептичні та фізико – хімічні показники яблучного та абрикосового пюре, згідно ГОСТ 32742-2014 «Фруктові напівфабрикати. Технічні вимоги», наведені в таблиці 3.24.

Таблиця 3.24. – Органолептичні та фізико – хімічні показники пюре яблучного та абрикосового

Показники	Норма і характеристика відповідно	
	Яблучного пюре	Абрикосового пюре
Органолептичні показники		
Зовнішній вигляд	Однорідна, пюреподібна маса без волокон, насіння, плодоніжок чи ніжок.	
Смак і запах	Добре виражений, властивий фруктам, які пройшли теплову обробку. Не допускається сторонній присмак та запах.	
Консистенція	Пюреподібна, текуча маса. Допускається незначне відшарування рідини	
Колір	Однорідний по всій масі колір, який властивий фруктам, які пройшли теплову обробку.	
Фізико – хімічні показники		
	Яблучне пюре	Абрикосове пюре
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше	8,5	12,0
Масова частка сорбінової кислоти, %, не більше	0,1	0,1
Масова частка бензойної кислоти, %, не більше	0,1	0,1
Масова частка загальної діоксиду сірки (SO ₂), %, не більше	0,2	0,2
Масова частка мінеральних домішок, %, не більше	Не допускається	

					Характеристика товарної продукції, сировини та вимоги до її якості	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Апельсиновий цукат

В таблиці 3.25 наведено органолептичні та фізико – хімічні показники апельсинових цукатів, згідно ДСТУ 6075:2009 «Цукати. Загальні технічні вимоги».

Таблиця 3.25 – Органолептичні та фізико – хімічні показники апельсинових цукатів

Показники	Норма і характеристика	
Органолептичні показники		
Зовнішній вигляд	Повинні мати форму та розмір відповідно до даного виду фрукта з якого був виготовлений.	
Смак і запах	Характерний даному виду, без постороннього присмаку та запаху	
Колір	Від світло – оранжевого до оранжевого	
Фізико – хімічні показники		
Масова частка вологи, %, не більш як		24,0
Масова частка сірчистого ангідриду, %, не більше		01
Масова частка сухих речовин, %, не менше		30,0
Масова частка дефектних плодів, %, не більше		3,0
Масова частка зіпсованих плодів, %		Не допускається

Готові цукерки зберігаються у сухому, чистому та добре вентильовану приміщенні, яке не заражене шкідниками хлібних запасів, за температури 18 ± 3 °C та відносній вологості повітря 70 – 75 %, без доступу прямих сонячних променів. Термін зберігання – не більше 6 місяців з дня виготовлення.

Ящики з цукерками під час зберігання на складах треба встановлювати на стелажі столами заввишки не більше 2 м. Між стосами і стіною залишають проходи не менше ніж 0,7 м. Відстань від джерела тепла, водопровідних і каналізаційних труб до продукції повинна бути не менше ніж 1 м.

Цукерки виготовляють загорнуті. Цукерки загортають в етикетку з підгорткою. Для етикеток і підгортки використовують етикеткований папір згідно з ГОСТ 7625. Фарби на етикетках мають бути тривкими, не переходити на поверхню цукерок. Етикетка та підгортка не повинні мати стороннього запаху.

Етикетка і підгортка повині щільно облягати цукерки й легко від них відокремлюватись:

У разі загортання цукерок на машинах допускається:

- кількість цукерок недостатньо щільно загорнутих і цукерок із надірваними етикетками в місцях перекручування – не більше ніж 5 %.
- кількість цукерок в недостатньо щільно спаяних етикетках – не більше 7 %.

Цукерки загорнуті пакують у гофрокартонові коробки згідно з ГОСТ 10131 масою не більше:

- для пралінових цукерок не більше 11 кг;
- для м'якого грильяжу не більше 8 кг.

					Характеристика товарної продукції, сировини та вимоги до її якості	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Коробки з розфасованими цукерками обклеюють клейовою стрічкою. Дно коробки з двох протилежних боків обклеюють клейовою стрічкою. У коробці з цукерками заборонена наявність незаповнених місць. Пакети із полімерної плівки для пакування в них цукерок мають бути термоспаяні.

Тара та пакувальні матеріали, які застосовують для упакування цукерок, мають бути чистими та сухими, без стороннього запаху й відповідати вимогам чинної нормативної документації.

На етикетці цукерок наносять маркування українською мовою, що містить таку інформацію:

- назву продукту;
- назву і повну адресу виробника, адресу потужності виробництва;
- у разі використання цукрозамінника – його назву;

На споживчому пакуванні всіх видів (пачці, коробці), крім ваговий цукерок, наносять маркування згідно з технічним регламентом щодо правил маркування харчових продуктів, що містить:

- назву продукту;
- назву та повну адресу виробника (юридичну адресу, країну), адресу потужностей виробництва, номер телефону виробника, пакувальника, експортера, імпортера, номер телефону виробництва;
- масу нетто у грамах, кілограмах;
- склад продукту;
- поживну (харчову) цінність із позначенням кількості білків, вуглеводів і жирів у встановлених одиницях виміру на 100 г харчового продукту;
- кінцеву дату споживання або дату виготовлення та строк придатності;
- номер партії виробництва;
- умови зберігання (температурний режим та відносну вологість повітря);
- штриховий код (за наявності) згідно з ДСТУ 3145;
- товарний знак за наявності;
- позначення цього стандарту;

Номер пакувальника або зміни зазначають на ярлику, вкладеному в середину коробів чи поставляють штампелем із зовнішнього боку тари або на транспортному маркуванні. За потреби наносять інше кодування, яке забезпечує простежуваність дати та зміни виробництва.

Маркування наносять наклеюванням ярлика або нанесенням виразного відбитка трафаретом чи штампувальною фарбою, що не змивається і не має запаху, дозволеного для використання центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування політики у сфері здоров'я України.

Цукерки транспортують усіма видами транспорту в критих транспортних засобах згідно з правилами перевезення вантажів, чинними для даного виду транспорту. Заборонено використовувати транспортні засоби, в яких перевозили отруйні речовини та вантажі з різким чи специфічним запахом.

Пакування вантажів згідно з ГОСТ 23285.

					Характеристика товарної продукції, сировини та вимоги до її якості	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

4. ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

На даний момент задовольнити потреби споживачів у цукристих кондитерських виробках стає вкрай нелегким завданням. З кожним роком зростають нові течії: одні притримуються лише здорового способу, інші вимогливо ставляться до пошуків незвичайного смаку в цукерках. Також збільшення цін на солодке змушує людей переходити на більш дешеві альтернативи. Тому, згідно із кваліфікаційною роботою, ми підібрали оптимальний асортимент, який задовольнить потреби українців. Попит на пралінові цукерки завжди був високим і тримається по сьогоднішній день. Ми обрали цукерки, де поєднується витончений смак шоколаду із незвичними добавками (кавою, фруктовую сировиною тощо). Щодо м'якого грильяжу, то їхня популярність тільки недавно почала набирати все більше і більше обертів. Даний вид цукерок є не лише смачним, а й корисним. Технологія виготовлення цих цукерок не є важкою і дозволяє фантазувати та створювати велику кількість нових видів цукерок. Текстура в порівнянні із твердим грильяжем набагато приємніша і підійде як для дітей так і для людей похилого віку.

В даній кваліфікаційній роботі ми розглянули наступний асортимент:

- Пралінові цукерки «Київські зорі»
- Пралінові цукерки «Кавовий аромат»
- М'який грильяж «Серенада»
- М'який грильяж «Фруктовий грильяж з цукатом»

4.1 Опис апаратурно – технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Цукор білий кристалічний

На виробництво цукор білий кристалічний надходить тарно (в мішках), після чого він за допомогою норії (1) транспортується в тканинні силоси (2) для зберігання. Цукор просіюється в просіювачі (3) через сита із розміром 2 – 3 мм, та проходить через метало - магнітні уловювачі для звільнення від феромагнітних домішок. Після чого цукор перекачується у виробничі бункери (5).

Для отримання цукрової пудри із дозатора (6) цукор надходить на подрібнення до млина PD – 03 (7). Готову цукрову пудру перевозять в металевих візках (8). Масова частка вологи у готової цукрової пудри повинна бути не більше 0,14 %.

Вода

Вода із водоканалу надходить до баків холодної (9) та гарячої (11) води. Після чого вода проходить через катіоновий фільтр (14) та фільтр для знезалізнення (10) та надходить до баку для очищеної води (13).

Для виробничо – технічних та санітарно – побутових потреб воду нагрівають до необхідної температури за допомогою водяної пари.

Горіхова сировина (арахіс та ядра горіхів ліщини)

Горіхи надходять на виробництво в мішках та зберігаються в окремому приміщенні тарно (в мішках). Горіхи очищуються та сортуються в аспіраційній

					Обгрунтування, вибір та опис технологічних схем	Арк. 24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

колоні (19) та за допомогою візка (8) надходить на обжарювання (20). Обсмажені горіхи подрібнюються у дробарці TZAZY (49).

Шоколадна глазур

Шоколадна глазур надходить у коробках та зберігається в холодильних камерах. Для виробництва шоколадну глазур звільняють від упаковки на столі (48) та розігрівають в жиротопці (16) до 32 – 35 °С, після чого проціджують крізь сита з діаметром отворів 2,0 – 2,5 мм. Далі шоколадна глазур перкачується за допомогою шестеренчастого насосу (18) в темперуючу машину (17), де і темперується. Після чого готова шоколадна глазур перекачується за допомогою шестеренчастого насосу на виробництво.

Фруктове пюре (яблучне та абрикосове) та підварка чорносмородинова

Яблучне пюре надходить на виробництво в автоцистернах, після чого перекачується за допомогою шестеренчастого насосу (51) у ємність для безтарного зберігання (40). По мірі необхідності пюре проходить через ошпарювач (53) для десульфитації та протираєльну машину (54), після чого за допомогою насосу перекачується на виробництво.

Абрикосове пюре надходить на виробництво в бочках та зберігається тарно в холодильній камері. Для виробництва його протирають через сита з діаметром отворів 1 мм.

Підварка чорносмородинова надходить на підприємство тарно та зберігається в холодильній камері. Перед використанням підварку протирають через сита з діаметром отворів 2 мм.

Кондитерський жир та какао - масло

Надходить на виробництво в картонних ящиках та зберігається в холодильній камері (26). На спеціальному столі (48) кондитерський жир звільняють від упаковки, розрізають, очищають за необхідності та направляють у жиротопку (15), де його нагрівають до температури 35 – 40 °С. Після чого за допомогою насосу (18) направляють на виробництво.

Какао – терте

Какао – терте нагрівають у жиротопці (15) до температури 40 – 45 °С та направляють на виробництво.

Ванілін

Просіюють крізь сито із діаметром отворів 2 – 3 мм вручну.

Сухе молоко

Просіюють крізь сито із діаметром отворів не більше 2,0 мм

Апельсинова есенція

Проціджують крізь сито із діаметром отворів не більше 0,5 мм вручну або крізь подвійний шар марлі.

Кава мелена

Просіюють крізь сито із діаметром отворів не більше 2,0 мм.

Лимонна кислота

Просіюють крізь сито із діаметром отворів не більше 3,0 мм. Після чого готують розчин концентрацією 50 %, розчиняючи у воді під час нагрівання. Приготований розчин перевіряють на рефрактометрі (40 % повинно відповідати 50 % концентрації розчину лимонної кислоти).

					Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

4.2 Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва цукерок на основі пралінової маси «Київські зорі» та «Кавовий аромат»

Цукеркова маса праліне – дрібноподрібнений напівфабрикат, отриманий змішуванням цукрової пудри з тертими обжареними ядрами горіхів та твердим жиром. Різноманітність смаку досягається введенням в масу різних добавок: горіхів, шоколаду, какао – продуктів, фруктових заготовок, ароматичних добавок тощо

Технологія виробництва

1. Підготовка сировини
2. Подрібнення складових
3. Приготування рецептурної маси
4. Вальцювання
5. Отминка та розводка
6. Формування корпусів
7. Глазурування корпусів
8. Загортання та пакування

Підготовка сировини до виробництва

Вся сировина, яка йде на виготовлення праліне обробляється згідно «Інструкції по попередженню потрапляння сторонніх предметів в продукцію». Всю сипучу сировину просіюють на просіювачі Ш2-ХМВ (3) зі стаціонарним ситовим барабаном; цукор проходить магнітні уловлювачі і сита, розмелюється на мельниці (7); горіхи після очищення в аспіраційній колоні (19) обжарюються в обжарювальній машині НУ – CD 100 (20). Температура при якій обжарюють горіхи становить 150 – 180 °С. Температура контролюється переносним термометром ТТЖ (0 – 200 °С). Масова частка вологи обжарених горіхів – 2,5 – 3,0 %.

Подрібнення компонентів

Обжарені ядра горіхів подрібнюються в дробарці TZAZY (49). Цукор подрібнюють в млині (7).

Приготування рецептурної маси

В меланжер (28), згідно з рецептурою, зважених на платформених вагах (10 – 200) завантажуються сировина: цукрова пудра чи цукор білий кристалічний, сухе молоко, какао – терте, мелена кава, горіхи. Жирову сировину (какао – масло та кондитерський жир) та какао - терте подають за температури 35 – 40 °С в рідкому вигляді за допомогою дозаторів (30). Вся сировина перемішується 15 – 20 хв після чого шнеком подається в приймальний бункер п'ятивалкового млина (29).

Вальцювання

З приймального бункера рецептурна суміш захоплюється валками п'ятивалкового млина та розтирається при натисканні валків

$$P_1 = 100 - 120 \text{ см}^2$$

$$P_2 = 120 - 140 \text{ см}^2$$

$$P_3 = 140 - 160 \text{ см}^2$$

Отминка та розводка

Провальцована маса, проходячи магнітні уловлювачі, стрічковим транспортером (31) подається в мікс – машину періодичної дії (32). Сюди ж

					Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

заливається залишена (1/3) кількість жиру, ароматичні речовини (кон'як та ванілін). Все це перемішується протягом 15 – 20 хв.

Вимішана маса вивантажується з міксмашини і за допомогою транспортера (33) подається в приймальний бункер агрегату для виготовлення пралінових корпусів ШФК (34). Температура пралінової маси повинна бути 35 – 36 °С.

Формування корпусів

Формування корпусів здійснюється на формуючій машині ШФК (34) шляхом випресовування маси через матрицю з отворами прямокутного перерізу через які маса випресовується на стрічку транспортера. Температура маси повинна бути 26 – 28 °С - для горіхових мас та 35 – 36 °С для мас на кондитерському жиру (температура контролюється логометром Л – 64 (0 – 100 °С)). Відштамповані джгути потрапляють на стрічку охолоджуючої шафи (35). Джгути охолоджуються до температури 8 – 12 °С (контроль охолоджуючого повітря в шафі здійснюється логометром Л64 – 4 (0 – 100 °С)). Охолоджені джгути на виході із шафи, повністю затвердів розрізаються на окремі корпуса гільотним ножом. Отримані таким шляхом корпуса подаються на глазурування (36).

Глазурування цукерок

Охолоджені корпуса цукерок надходять на сітку глазурувального агрегату (36), де покриваються шоколадною глазурю.

Температура глазури:

- Шоколадна – 29 – 32 °С (контроль температури глазури та водяної рубашки в каретці виготовляється в двох точках логометром Ш 69001 (50 – 100 °С)).

Покриті глазурю корпуса надходять на транспортері до охолоджуючої шафи (37) в якому підтримується температура 6 – 8 °С на початку шафи та 6 – 12 °С на виході (температура контролюється логометром Л_{пр} – 53 (0 – 100 °С))

Після чого глазуровані корпуса надходять на загортання.

Загортання та пакування

Цукерки загортаються за допомогою автомату формувально - фасувального EW5/1 (38) в індивідуальну обгортку. Після чого певна маса цукерок (300 г) упаковуються в поліетиленову упаковку за допомогою пакувальної машини "Gianorac" (39). Загорнуті цукерки надходять відбірковим транспортером в накопичувальний бункер звідки зважується через ваги поштові по 5 – 100 кг та пакується в гофровані короба (40). Далі картонні ящики надходять до машина ОМ (41) на склеювання клеєвою стрічкою - скотч. Готова продукція повинна відповідати вимогам діючих стандартів.

Готові гофрокороби складають на піддони та перевозять на склад готової продукції для зберігання. Продукція на складі зберігається при температурі 18 ± 3 °С та відносній вологості повітря 65 – 70 % без доступу прямих сонячних променів. Термін придатності до споживання – 6 місяців з дня виготовлення.

4.3 Опис апаратно – технологічної схеми виробництва м'якого грильязу «Серенада» та «Фруктовий грильяз з цукатом»

					Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

М'який грильяж – м'яка, в'язка цукеркова маса на основі цукру та цукрово – паточного сиропу чи цукрового сиропу із додаванням різноманітної горіхової, фруктової сировини тощо та харчовими добавками, ароматизаторами чи без них. Масова частка вологи повинна бути не менше 15,0 %, а вміст жиру від горіхів чи різноманітного масляного насіння не менше 10,0 %.

Технологія виготовлення

1. Підготовка сировини до виробництва
2. Приготування рецептурної суміші
3. Уварювання рецептурної суміші
4. Формування пласта
5. Охолодження корпусів
6. Різання пласта на окремі корпуси
7. Глазурування
8. Охолодження
9. Упаковка та зберігання

Підготовка сировини до виробництва

Вся сировина, яка надходить на виробництво м'якого грильяжу, проходить підготовку згідно з «Інструкції по попередженню потрапляння сторонніх предметів в продукцію».

Приготування та уварювання рецептурної суміші

У варильний котел КВЕПМ – 330 (57), який обладнаний мішалкою, із дозатора (55) безперервно подається яблучне пюре та дозується цукро білий кристалічний, за допомогою дозатора (6). Після перемішування маси її уварюють до масової частки сухих речовин 60 – 72 % протягом 10 – 12 хвилин.

Уварену масу із варильного котла за допомогою шестреничастого насосу (51) перекачуюється в змішувач (58). У змішувачі до фруктового пюре додають дроблені горіхи, абрикосове пюре, апельсиновий цукат та перемішують 5 – 7 хвилин до отримання однорідної маси. Після чого додають смако – ароматичні речовини (лимонну кислоту та есенцію) та продовжують перемішування 1 – 2 хвилини.

Готову фруктово – горіхову суміш за температури 50 – 55 °С подають транспортером (59) у вальцювальний агрегат RoboForm (60).

Формування пласта

Фруктово – горіхова маса надходить у вальцювальний агрегат RoboForm (60). Поступово маса дозується та захвачується двома парами валків, за допомогою яких формується пласт. Далі по транспортеру пласт проходить через пару розкаточних барабанів (61), які формують онднорідний за товщиною пласт (12 мм).

Охолодження пласта

Сформований пласт по транспортеру надходить в охолоджуючу камеру охолоджуючої машини RoboCool (62). На виході пласт має температуру 10 – 15 °С.

Різання пласта

Охолоджений грильяжний пласт подається транспортером на нарізання. Різання за допомогою дискових ножів (63) дозволяє розрізати охолоджену фруктово – горіхову масу на джгути та забезпечує відділення їх один від одного. Далі джгути безперервно подаються на нарізання гільйотним ножем (64) на корпуси прямокутної форми.

					Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Глазурування

Корпуса цукерок надходять на сітку глазурувального агрегату (65), де покриваються шоколадною глазурю, яка має температуру 29 – 32 °С. Після чого покриті шоколадною глазур'ю корпуси надходять на транспортері до охолоджуючої шафи (62) в якому підтримується температура 6 – 8 °С на початку шафи та 6 – 12 °С на виході.

Упаковка та зберігання

Глазуровані цукерки подаються транспортером до горизонтально пакувальної машина Flow – Pack JY-280F (38), де вони загортаються в індивідуальну упаковку. Після чого загорнуті цукерки надходять у вібробункер (39), який здійснює подачу цукерок на L – подібний транспортер (40). За допомогою транспортеру цукерки подаються в дозатор (41), який обладнаний вагами, для точного відмірювання необхідної маси продукту. Певна маса цукерок (300 г) упаковується у поліетиленовий пакет за допомогою пакувальної машини Ecospeedy 1005 (42). Після чого поліетиленові пакети із цукерками укладаються в картонні коробки. Готові коробки заклеюються клеєвою стрічкою - скотч за допомогою машини для заклеювання коробів (44).

Готові гофрокороби складають на піддони та перевозять на склад готової продукції для зберігання. Продукція на складі зберігається при температурі 18 ± 3 °С та відносній вологості повітря 65 – 70 % без доступу прямих сонячних променів. Термін придатності до споживання – 6 місяців з дня виготовлення.

					Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

5.1 Вихідні дані до продуктового розрахунку

Для технологічних розрахунків вибрано уніфіковані рецептури цукерок на основі пралінової маси «Київські зорі» і «Кавовий аромат» і м'якого грильязу

Цукерки «Київські зорі» - це глазуровані шоколадом цукерки прямокутної форми. Корпус – заварне праліне із додаванням чорносмородинової підварки. Цукерки загорнуті чи розфасовані в коробки.

В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 65 штук. Масова частка вологи цукерок – $9,0 \pm 2,0$ %.

В таблиці 5.1 наведена уніфікована рецептура цукерок на основі пралінової маси «Київські зорі». В таблиці 5.2 наведена зведена рецептура цукерок на основі пралінової маси.

Таблиця 5.1 – Уніфікована рецептура цукерок «Київські зорі»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура цукерок					
Корпус	87,5	703,76	615,79	703,76	615,79
Шоколадна глазурь	99,1	301,50	298,78	301,50	298,78
Всього	-	1005,26	914,57	1005,26	914,57
Вихід	91,0	1000,0	910,0	1000,0	910,0
Рецептура корпусана 703,76 кг					
Праліне	99,2	320,06	317,50	225,24	223,44
Цукровий сироп	90,0	480,07	432,06	337,85	304,07
Підварка чорносмородинова	69,0	192,03	132,50	135,14	93,25
Коньяк	-	16,07	-	11,31	-
Ванілін	-	0,32	-	0,23	-
Всього	-	1008,55	882,06	709,77	620,76
Вихід	87,5	1000,0	875,0	703,76	615,79
Масова частка вологи 12,5 ± 3,0 %					
Рецептура цукрового сиропуна 337,85 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	878,94	877,62	296,95	296,50
Патока	78,0	46,26	36,08	15,64	12,20
Всього	-	925,20	913,7	312,59	308,70
Вихід	90,0	1000,0	900,0	337,85	304,07
Рецептура праліне на 225,24 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	574,45	573,59	129,39	129,20
Ядра горіхів смажених	97,5	287,22	280,04	64,69	63,07

					Вихідні дані до продуктового розрахунку	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 5.1

Масло какао	100,0	153,48	153,48	34,57	34,57
Всього	-	1015,15	1007,11	228,65	226,84
Вихід	99,2	1000,0	992,0	225,24	223,44

Таблиця 5.2 - Зведена рецептура цукерок на основі пралінової маси «Київські зорі»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини по сумі фаз, кг		Загальні витрати сировини на 1 т незагорнутих цукерок, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Шоколадна глазурь	99,1	301,50	298,78	304,6	301,9
Цукор білий кристалічний	99,85	426,34	425,70	430,9	430,2
Ядра горіхів смажені	97,5	64,69	63,07	65,3	63,7
Масло какао	100,0	34,57	34,57	34,9	34,9
Патока	78,0	15,64	12,20	15,8	12,3
Підварка чорносмородинова	69,0	135,14	93,25	136,5	94,2
Коньяк	-	11,31	-	11,4	-
Ванілін	-	0,23	-	0,23	-
Всього	-	989,42	927,57	999,63	937,2
Вихід	91,0	1000,0	910,0	1000,0	910,0

Пралінові цукерки «Кавовий аромат» являють собою глазуровані шоколадом цукерки продовгуватої прямокутної форми. Корпус – молочно – шоколадна маса із додаванням меленої кави. Цукерки загорнуті.

В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 65 штук. Масова частка вологи цукерок становить $1,0 \pm 0,3$ %.

В таблиці 5.3 наведена уніфікована рецептура цукерок на основі пралінової маси «Кавовий аромат». В таблиці 5.4 наведена зведена рецептура цукерок на основі пралінової маси «Кавовий аромат».

Таблиця 5.3 – Уніфікована рецептура цукерок «Кавовий аромат»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах – Нах
Рецептура цукерок					
Корпус	99,0	753,77	746,23	753,77	746,23
Шоколадна глазур	99,1	251.31	249,05	251,31	249,05

					Вихідні дані до продуктового розрахунку	Арк. 31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 5.3

Всього	-	1005,08	995,28	1005,08	995,28
Вихід	99,03	1000,0	990,3	1000,0	990,3
Рецептура корпусу		на 753,77 кг			
Цукрова пудра	99,85	552,19	551,36	416,22	415,60
Какао – терте	97,4	52,69	51,32	39,72	38,69
Масло какао	100,0	159,29	159,29	120,07	120,07
Кондитерський жир	99,7	84,58	84,33	63,75	63,56
Сухе молоко	95,0	139,84	132,85	105,41	100,14
Кава мелена	98,0	26,46	25,93	19,95	19,55
Ванілін	-	2,00	-	1,51	-
Всього	-	1017,05	1005,08	767,65	757,61
Вихід	99,0	1000,0	990,0	753,77	746,23
Масова частка вологи $1,0 \pm 0,3$ %					

Таблиця 5.4 - Зведена рецептура цукерок на основі пралінової маси «Кавовий аромат»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини по сумі фаз, кг		Загальні витрати сировини на 1 т незагорнутих цукерок, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	251,31	249,05	254,6	252,3
Цукрова пудра	99,85	416,22	415,60	421,7	421,1
Какао – терте	97,4	39,72	38,69	40,2	39,2
Масло какао	100,0	120,07	120,07	121,6	121,6
Кондитерський жир	99,7	63,75	63,56	64,6	64,4
Сухе молоко	95,0	105,41	100,14	106,8	101,5
Кава мелена	98,0	19,95	19,55	20,2	19,8
Ванілін	-	1,51	-	1,5	-
Всього	-	1017,94	1006,66	1031,2	1019,9
Вихід	99,03	1000,0	910,0	1000,0	990,3

Цукерки «Серенада» являють собою глазуровані шоколадом цукерки продовгуватої прямокутної форми. Корпус виготовлений із фруктово – грильажної маси. Цукерки загорнуті в перекрутку типу «носок».

В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 65 штук. Масова частка вологи цукерок – $7,7 \pm 1$ %.

Таблиця 5.5 – Рецептура цукерок «Серенада»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих	Витрата сировини, кг	
		на 1 т фази	на 1 т готової продукції

					Вихідні дані до продуктового розрахунку	Арк. 32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	речовин, %	в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура цукерок					
Корпус	90,0	753,77	678,39	753,77	678,39
Шоколадна глазур	99,1	251,31	249,05	251,31	249,05
Всього	-	1005,08	927,44	1005,08	927,44
Вихід	92,28	1000,0	922,8	1000,0	922,8
Рецептура напівфабрикату корпусу на 753,77 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	541,30	540,49	408,92	407,41
Абрикосове пюре	10,0	135,30	13,53	101,99	10,20
Яблучне пюре	10,0	270,70	27,07	204,06	20,40
Ядро горіха ліщини обсмажене дроблене	97,5	338,38	329,92	255,06	248,68
Лимонна кислота	98,0	2,77	2,71	2,09	2,05
Есенція апельсинова	-	2,77	-	2,09	-
Всього	-	1291,22	913,72	973,30	688,74
Вихід	90,0	1000,0	900,0	753,77	678,39
Масова частка води – 10,0 ± 2,0 %					

В таблиці 5.6 наведена зведена рецептура цукерок «Серенада».

Таблиця 5.6 - Зведена рецептура цукерок «Серенада»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини по сумі фаз, кг		Загальна витрата сировини на 1 т незагорнутих цукерок, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	251,31	249,05	255,2	252,9
Цукор білий кристалічний	99,85	408,02	407,41	414,3	413,7
Пюре абрикосове	10,0	101,99	10,20	104,0	10,4
Пюре яблучне	10,0	204,05	20,40	207,0	20,7
Ядра горіха ліщини смажені дроблені	97,5	255,06	248,68	259,0	252,5
Кислота лимонна	98,0	2,09	2,05	2,1	2,1
Апельсинова есенція	-	2,09	-	2,1	-
Всього	-	1224,61	937,79	1243,7	952,3
Вихід	92,28	1000,0	922,8	1000,0	922,8

Цукерки «Фруктовий грильяж з цукатом» - це глазуровані шоколадом цукерки прямокутної форми. Корпус – м'який фруктовий грильяж з цукатом. Цукерки загорнуті в перевернутий тип «носок».

В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 90 штук. Масова частка води цукерок – 8,16 ± 3,0 %.

					Вихідні дані до технологічного розрахунку	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

В таблиці 5.7 наведена рецептура цукерок «Фруктовий грильяж з цукатом».
Таблиця 5.7 – Рецептура цукерок «Фруктовий грильяж з цукатом»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура цукерок					
Корпус	88,73	703,52	624,23	703,52	624,23
Шоколадна глазур	99,1	301,50	298,79	301,50	298,79
Всього	-	1005,02	923,02	1005,02	923,02
Вихід	91,84	1000,0	918,4	1000,0	918,4
Рецептура напівфабрикату корпусу на 703,52 кг					
Фруктово – горіхова маса	88,5	987,16	873,64	694,49	614,62
Цукрова пудра	99,85	19,98	19,95	14,06	14,03
Всього	-	1007,14	893,59	708,55	628,65
Вихід	88,73	1000,0	887,30	703,52	624,23
Рецептура напівфабрикату фруктово – горіхової маси на 694,49 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	553,50	552,67	384,40	383,82
Пюре яблучне	10,0	553,50	55,35	384,40	38,44
Апельсиновий цукат	82,0	135,00	110,70	93,76	76,88
Горіх волоський смажений	97,5	184,50	179,89	128,13	124,93
Есенція апельсинова	-	2,80	-	1,9	-
Всього	-	1429,30	898,61	992,59	624,07
Вихід	88,5	1000,0	885,0	694,49	614,62
Масова частка води – 11,5 ± 2,0 %					
Рецептура напівфабрикату апельсиновий цукат на 93,76 кг					
Апельсин в сиропі	70,0	1182,0	827,40	110,82	77,57
Вихід	82,0	1000,0	820,0	93,76	76,88

Зведена рецептура наведена в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 – Зведена рецептура цукерок «Фруктовий грильяж з цукатом»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини по сумі фаз, кг		Загальна витрата сировини на 1 т незагорнутих цукерок, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	301,50	298,79	304,8	302,0
Цукрова пудра	99,85	14,06	14,03	14,2	14,2
Цукор білий кристалічний	99,85	384,40	383,82	388,6	388,0
Пюре яблучне	10,0	384,40	38,44	389,0	38,9

					Вихідні дані до продуктового розрахунку	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Продовження таблиці 5.8

Апельсиновий цукат	70,0	110,82	77,57	112,0	78,4
Горіх волоський смажений	97,5	128,13	124,93	129,5	126,3
Есенція апельсинова	-	1,9	-	1,9	-
Всього	-	1325,21	937,58	1340,0	947,8
Вихід	91,84	1000,0	918,40	1000,0	918,4

5.2 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

В кондитерському цеху № 1 встановлено двозмінний робочий день, цех працює у дві зміни по 8 год кожна (7.5 год – виробляються цукерки, а 0,5 год йде на перерву). В першу зміну виробляються пралінові цукерки «Київські зорі» та м'який грильяж «Серенада», а в другу – пралінові цукерки «Кавовий аромат» та цукерки «Фруктовий грильяж з цукатом».

Розрахунок потужності лінії по виробництву пралінових цукерок «Київські зорі» та «Кавовий аромат»

Продуктивність потужності лінії проводиться по формуючим обладнанням. На лінії виробництва пралінових цукерок формуючим обладнанням є формуючий агрегат ШФК, а на лінії виробництва м'якого грильяжу - вальцювальний агрегат, який складається із загрузочного бункера та двох формуючих валів.

В таблиці 5.9 наведена технічна характеристика формуючого агрегату ШФК.

Таблиця 5.9 – Технічна характеристика формуючого агрегату ШФК

Назва показника	Характеристика
Продуктивність, кг/год	
- по прямокутним корпусам із перерізом 18 × 10	150
- по батончикам діаметром 18 мм	310
Кількість отворів у формуючій матриці	6
Ємність загрузочного бункера, л	75
Число оборотів пресуючого шнека в хвилину	20 – 34
Робоча температура охолоджуючого повітря, °C	3 – 5
Поверхня росольної батареї, м ²	36
Потужність вентилятора типу ЕВР – 3, м ³ /год	1590
Ширина транспортуючої стрічки охолоджуючого транспортера, мм	225
Швидкість транспортуючої стрічки, м/с	0,081 – 0,063
Число відрізів в хвилину	32 – 94

Розрахунок продуктивності формуючого агрегату для формування пралінових корпусів ШФК

Годинна продуктивність формуючого преса для формування пралінових цукерок, кг/год, за праліновими корпусами: (згідно технічної характеристик наведеної в таблиці 5.9 потужність агрегату ШФК дорівнює 150 кг/год)

$$G = 3600 \times F \times v \times \gamma \times c, \text{ де} \quad (5.1)$$

F – сумарний перетин всіх формувальних каналів матриці, м²

					Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

γ – щільність формованої цукеркової маси, кг/м³

v – швидкість випресовування джгутів, м/с

c – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи (0,86)

Згідно рецептури цукерок «Київські зорі» на виробництво 1 т цукерок необхідно 695.03 кг корпусів та 304,6 кг шоколадної глазури. Отже співвідношення компонентів дорівнює 1:0.43. В рецептурі присутні 2 частини, тому годинна продуктивність по готовим виробам становить:

1000,00 кг цукерок «Київські зорі» – 703,76 кг корпусів

X - 150

$$x = \frac{150 \times 1000.00}{703.76} = 213.14 \text{ кг цукерок / год}$$

1000,0 кг цукерок «Кавовий аромат» - 753,77 кг корпусів

X – 150

$$X = \frac{150 \times 1000.0}{753.77} = 198.99 \text{ кг цукерок/год}$$

Розрахуємо продуктивність лінії по виробництву пралінових цукерок, кг/зміну:

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \times T, \text{ де} \quad (5.2)$$

$G_{\text{год}}$ - годинна продуктивність, кг/зм

T – тривалість зміни (оскільки ми виробляємо пралінові цукерки в одну зміну, то $T = 7,5$ год

$$G_{\text{зм}} = 213.14 \times 7,5 = 1598,55 \text{ кг/зміну (для цукерок «Київські зорі»)}$$

$$G_{\text{зм}} = 198.99 \times 7,5 = 1492,43 \text{ кг/зміну (для цукерок «Кавовий аромат»)}$$

Продуктивність за добу відповідно дорівнює:

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times T_{\text{зм}} = 159,83 \times 1 = 1598,55 \text{ кг/добу (для цукерок «Київські зорі»)}$$

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times T_{\text{зм}} = 149,18 \times 1 = 1492,43 \text{ кг/добу (для цукерок «Кавовий аромат»)}$$

Виробнича потужність:

$$G_{\text{рік}} = (G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ})/1000 = (1598,55 \times 244)/1000 = 390,05 \text{ тис. т/ рік (для цукерок «Київські зорі»)}$$

$$G_{\text{рік}} = (G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ})/1000 = (1492,43 \times 244)/1000 = 364,15 \text{ тис. т/рік (для цукерок «Кавовий аромат»)}$$

Розрахунок потужності лінії по виробництву м'якого грильязу «Серенада» та «Фруктовий грильяз з цукатом»

Ведучим обладнанням при виробництві м'якого грильязу є вальцювальний агрегат, який складається із загрузочного бункера та двох формуючих валів. Технічна характеристика агрегату наведена в таблиці 5.10.

Таблиця 5.10 – Технічна характеристика формуючого агрегату

Назва показника	Характеристика
Ширина пласта, мм	від 400
Швидкість транспортера, м/хв	0,5 – 5
Продуктивність, кг/год	від 200
Потужність, Вт - Гц	380 – 50

Згідно технічної характеристики наведеної в таблиці, годинна продуктивність формуючого агрегату дорівнює 250 кг/год.

					Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Оскільки в рецептурі цукерок «Серенада» на виробництво 1 т цукерок необхідно 753,77 кг корпусів та 251,31 кг шоколадної глазури, а на виробництво 1 т цукерок «Фруктовий грильяж з цукатом» - 703,52 кг корпусів та 301,50 кг шоколадної глазури. В рецептурі присутні 2 частини, звідси годинна продуктивність по готовим виробам становить:

1000,00 кг цукерок «Серенада» – 753,77 кг корпусів

X - 250

$$x = \frac{250 \times 1000,00}{753,77} = 331,67 \text{ кг цукерок / год}$$

1000,0 кг цукерок «Фруктовий грильяж з цукатом» - 703,52 кг корпусів

X – 250

$$X = \frac{250 \times 1000,0}{703,52} = 355,36 \text{ кг цукерок/год}$$

Розрахуємо продуктивність лінії по виробництву м'якого грильяжу, кг/зміну:

$$G_{зм} = G_{год} \times T, \text{ де} \quad (5.2)$$

$G_{год}$ - годинна продуктивність, кг/зм

T – тривалість зміни (оскільки ми виробляємо пралінові цукерки в одну зміну,

то T = 7,5 год

$$G_{зм} = 331,67 \times 7,5 = 2487,53 \text{ кг/зміну (для цукерок «Серенада»)}$$

$$G_{зм} = 355,36 \times 7,5 = 2665,2 \text{ кг/зміну (для цукерок «Фруктовий грильяж з цукатом»)}$$

Продуктивність за добу відповідно дорівнює:

$$G_{доб} = G_{зм} \times T_{зм} = 2487,53 \times 1 = 2,5 \text{ т/добу (для цукерок «Серенада»)}$$

$$G_{доб} = G_{зм} \times T_{зм} = 2665,2 \times 1 = 2,7 \text{ т/добу (для цукерок «фруктовий грильяж з цукатом»)}$$

Виробнича потужність:

$$G_{рік} = (G_{доб} \times \text{ФРЧ})/1000 = (2,5 \times 244)/1000 = 0,61 \text{ тис. т/ рік (для цукерок «Серенада»)}$$

$$G_{рік} = (G_{доб} \times \text{ФРЧ})/1000 = (2,7 \times 244)/1000 = 0,66 \text{ тис. т/рік (для цукерок «Фруктовий грильяж з цукатом»)}$$

Таблиця 5.11 - Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	за годину, кг/год	за зміну, кг/зм	за добу, т/добу	за рік, тис. т/рік
Пралінові цукерки «Київські зорі»	213,14	1598,55	1,6	0,4
Пралінові цукерки «Кавовий аромат»	198,99	1492,43	1,5	0,4
Цукерки «Серенада»	331,67	2487,53	2,5	0,61
Цукерки «Фруктовий грильяж з цукатом»	355,36	2665,2	2,7	0,66
Всього	1099,16	8243,71	8,3	2,07

					Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

5.3 Розрахунок витрат сировини

Розрахунок основної та додаткової сировини проводимо згідно з продуктивністю лінії за уніфікованими рецептурами, в яких наведені норми витрат сировини на 1 т незагорнутої продукції.

В таблиці 5.11 наведено розрахунок зведеної рецептури витрат сировини при виробництві цукерок «Київські зорі» та «Кавовий аромат», а в таблиці 5.12 - Розрахунок зведеної рецептури витрат сировини при виробництві цукерок «Серенада» та «Фруктовий грильяж з цукатом».

Таблиця 5.11 – Розрахунок зведеної рецептури витрат сировини при виробництві цукерок «Київські зорі» та «Кавовий аромат»

Сировина	«Київські зорі»		«Кавовий аромат»		Разом		
	На 1 т, кг	На 1,6 т/зміну, кг	На 1 т, кг	На 1,5 т/зміну, кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
Шоколадна глазур	304,60	487,36	254,60	381,90	869,26	869,26	212,09
Цукор білий кристалічний	430,90	689,44	422,97	634,46	1323,90	1323,9	323,03
Ядра горіхів смажені	65,30	104,48	-	-	104,48	104,48	25,49
Какао – терте	-	-	40,20	60,30	60,30	60,3	14,71
Масло какао	34,90	55,84	121,60	182,4	238,24	238,24	58,13
Кондитерський жир	-	-	64,60	96,9	96,90	96,90	23,64
Патока	15,80	25,28	-	-	26,28	26,28	6,41
Сухе молоко	-	-	106,80	160,20	160,2	160,20	39,08
Підварка чорносмородинова	136,50	218,4	-	-	218,40	218,40	53,29
Кава мелена	-	-	20,20	30,30	30,30	30,30	7,39
Коньяк	11,40	18,24	-	-	18,24	18,24	4,45
Ванілін	0,23	0,37	1,50	2,25	2,62	2,62	0,64

Таблиця 5.12 – Розрахунок зведеної рецептури витрат сировини при виробництві цукерок «Серенада» та «Фруктовий грильяж з цукатом»

Сировина	«Серенада»		«Фруктовий грильяж з цукатом»		Разом		
	На 1 т, кг	На 2,5 т/зміну, кг	На 1 т, кг	На 2,7 т/зміну, кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
Шоколадна глазур	255,20	638,00	304,80	822,96	1460,96	1460,96	363,8
Цукор білий кристалічний	414,30	1035,75	402,84	1087,67	2123,42	2123,42	518,1

					Розрахунок витрат сировини		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			38

Ядра горіхів смажені	259,00	647,50	129,50	349,65	997,15	997,15	243,3
Пюре яблучне	207,00	517,5	389,00	1050,30	1567,80	1567,8	382,5
Пюре абрикосове	101,99	254,98	-	-	254,98	254,98	62,21
Апельсиновий цукат	-	-	112,00	280,00	280,00	280	68,32
Кислота лимонна	2.10	5,25	-	-	5,25	5,25	1,30
Апельсинова есенція	2.10	5,25	1,90	5,13	10,38	10,38	2,50

5.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунок напівфабрикатів під час виробництва цукерок на основі праліне «Київські зорі» та «Кавовий аромат»

До напівфабрикатів власного виробництва під час виготовлення цукерок «Київські зорі» відносяться цукровий сироп, пралінова маса, корпус для глазурування.

Розрахуємо необхідну кількість води, яка потрібна для приготування цукрового сиропу:

$$B = \frac{100 \times C}{100 - W_{\text{ц.с.}}} - H, \text{ де} \quad (5.3)$$

C – витрати сухих речовин сировини, необхідних для приготування 1 т готової продукції, кг

$W_{\text{ц.с.}}$ – масова частка вологи в цукровому сиропі, %

H – маса всієї сировини у натурі без води для виготовлення 1 т готової продукції, кг

$$B = \frac{100 \times 999,63}{100 - 10} - 999,63 = 1110,7 - 999,63 = 111,07 \text{ кг}$$

Визначимо необхідну кількість цукрового сиропу потрібного для приготування пралінової маси, кг:

$$H = \frac{d \times B_1}{B_2}, \text{ де} \quad (5.4)$$

d – кількість кінцевого напівфабрикату або готової продукції, кг;

B_1 – масова частка сухих речовин у кінцевому напівфабрикаті або у готовій продукції, %;

B_2 – масова частка сухих речовин у початковому напівфабрикаті, %;

$$H_{\text{ц.с.}} = \frac{312,59 \times 304,07}{308,70} = 307,9 \text{ кг}$$

Необхідна кількість пралінової маси для приготування корпусів, кг:

$$H_{\text{п.м.}} = \frac{228,65 \times 223,44}{226,84} = 225,24 \text{ кг}$$

Необхідна кількість корпусів, кг:

$$H = \frac{709,77 \times 615,79}{620,76} = 703,76 \text{ кг}$$

До напівфабрикатів власного виробництва під час виготовлення цукерок «Кавовий аромат» відносяться цукрова пудра, пралінова маса та корпус для глазурування

					Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідна кількість корпусів, кг:

$$H = \frac{753,77 \times 746,23}{757,6} = 742,46 \text{ кг}$$

Таблиця 5.13 – Потреба в напівфабрикатах по цеху з виробництва пралінових цукерок «Київські зорі» та «Кавовий аромат»

Назва напівфабрикату	«Київські зорі»		«Кавовий аромат»		Всього за добу, кг	Всього за рік, т
	На 1 т, кг	На зміну на 1,6 т/зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну на 1,5 т/зміну, кг		
Цукровий сироп	307,90	492,64	-	-	492,64	120,20
Пралінова маса	225,24	360,38	-	-	360,38	87,93
Корпус для глазу – рування	703,76	1126,02	753,77	1130,66	2256,68	550,63
Цукрова пудра	-	-	421,70	632,55	632,55	154,34

Розрахунок напівфабрикатів під час виробництва м'якого грильяжу «Серенада» та «Фруктовий грильяж з цукатом»

До напівфабрикатів під час виробництва цукерок «Серенада» відносяться корпус для глазування, а у виробництві цукерок «Фруктовий грильяж з цукатом» відносяться такі напівфабрикати як: фруктова маса, фруктово – горіхова маса для виробництва корпусу, корпус для глазування, апельсиновий цукат та цукрова пудра.

Таблиця 5.14 – Потреба в напівфабрикатах по цеху з виробництва цукерок «Серенада» та «Фруктовий грильяж з цукатом»

Назва напівфабрикату	«Серенада»		«Фруктовий грильяж з цукатом»		Всього за добу, кг	Всього за рік, т
	На 1 т, кг	На зміну на 2,5 т/зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну на 2,7 т/зміну, кг		
Цукрова пудра	-	-	14,20	38,34	38,34	9,35
Фруктова маса	425,3	1063,25	468,8	1265,76	2329,01	568,28
Фруктово – горіхова маса	-	-	694,49	1875,12	1875,12	457,53
Корпус	753,77	1884,43	703,52	1899,50	2783,93	679,28

Для виробництва 1 т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру білого кристалічного (для виробництва цукерок «Кавовий аромат»)

Звідси: На 1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру

На 421,7 кг цукрової пудри – X

$$X = \frac{421,7 \times 1003}{1000} = 422,97 \text{ кг цукру білого кристалічного}$$

Тоді на 149, 18 кг потрібно 63,09 кг цукру

На 1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру

					Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

На 14,2 кг цукрової пудри – X кг

$$X = \frac{14,2 \times 1003}{1000} = 14,24 \text{ кг ц}$$

Розроховану кількість цукру додаємо у таблицю 5.11 та таблицю 5.12 до розрахунку зведеної рецептури витрат сировини при виробництві цукерок «Кавовий аромат» та «Фруктовий грильяж з цукатом».

5.5 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

До пакувальних матеріалів у кондитерському виробництві відносяться матеріали, що йдуть на обгортання та пакування готових виробів (папір, фольга картон тощо).

Під час виробництва цукерок «Київські зорі» та «Кавовий аромат» ми використовуємо фольгу, етикетки, папір, ящики із гофрокартону № 16, а під час виготовлення цукерок «Серенада» та «Фруктовий грильяж з цукатом» використовується фольга, етикетка, загортка, поліетиленова плівка та ящик із гофрокартону № 13.

Таблиця 5.15 – Витрати тари на виробництво пралінових цукерок «Київські зорі» та «Кавовий аромат», а також м'якого грильяжу «Серенада» та «Фруктовий грильяж з цукатом»

Назва продукції	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток продукції за добу, т	Потреба., шт, коробів	
				на добу	на рік
«Київські зорі»	Короб № 16	11,0	1,6	146,0	35624
«Кавовий аромат»	Короб № 16	11,0	1,5	137,0	33428
«Серенада»	Короб № 13	8,0	2,5	313,0	76372
«Фруктовий грильяж з цукатом»	Короб № 13	8,0	2,7	338,0	82472

Таблиця 5.16 – Витрати пакувальних матеріалів на виробництво цукерок «Київські зорі» та «Кавовий аромат», а також м'якого грильяжу «Серенада» та «Фруктовий грильяж з цукатом»

Назва пакувальних матеріалів	Витрати пакувальних матеріалів, кг								Всього	
	«Київські зорі»		«Кавовий аромат»		«Серенада»		«Фруктовий грильяж з цукатом»		За добу, кг	За рік, Т
	На 1 т, кг	На 1,6 т, кг	На 1 т, кг	На 1,5 т, кг	На 1 т, кг	На 2,5 т, кг	На 1 т, кг	На 2,7 т, кг		
Етикетка	21,0	33,6	21,0	31,5	45,0	112,5	45,0	121,5	299,1	72,98
Фольга	11,0	17,6	11,0	16,5	14,0	35,0	14,0	37,8	106,9	26,08
Загортка	10,0	16,0	10,0	15,0	13,0	32,5	13,0	35,1	98,6	24,06
Поліетиле – нова плівка	20,0	32,0	20,0	30,0	20,0	50,0	20,0	54,0	166,0	40,5

					Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					41

6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

6.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

На даному підприємстві безтарно зберігається лише крохмальна патока, цукор білий кристалічний та яблучне пюре.

Необхідний об'єм ємності для зберігання патоки, V , м^3 знаходимо за формулою:

$$V = \frac{Q_{\text{доб}} \times 45}{\gamma \times K}, \text{ де} \quad (6.1)$$

$Q_{\text{доб}}$ – добові витрати патоки, т;

K – коефіцієнт заповнення (0,8);

γ – питома вага патоки ($1,41 \text{ т/м}^3$);

$$V = \frac{1,32 \times 45}{1,41 \times 0,8} = \frac{59,4}{1,128} = 52,66 \text{ м}^3$$

Знайдемо кількість металотканних силосів для зберігання цукру білого кристалічного, N , шт :

$$N = \frac{M_c \times n}{Q}, \text{ де} \quad (6.2)$$

M_c – добові витрати сировини, кг

n – термін зберігання сировини на підприємстві, діб

Q – місткість силосу, кг

Місткість силосу визначаємо за формулою Q ,

$$Q = V \times \varphi, \text{ де} \quad (6.3)$$

V – корисний об'єм продукту в силосі, м^3 ($V = 20 - 70 \text{ м}^3$)

φ – насипна вага продукту, кг/м^3 ($\varphi = 850 - 900 \text{ кг/м}^3$)

Звідси, необхідна кількість силосів для зберігання цукру дорівнює N

$$N = \frac{M_c \times n}{V \times \varphi} = \frac{3447,32 \times 15}{0,85 \times 33000} = \frac{51709,8}{28050} = 1,84 \text{ шт}$$

Отже, для зберігання цукру білого кристалічного необхідно 2 силоси на 33 т та 1 запасний силос на 33 т. Висоту силосу приймаємо 4900 мм, довжина дорівнює 3000 мм, а ширина – 2200 мм.

Розрахуємо необхідну кількість виробничих бункерів, які потрібні для зберігання цукру в цеху:

$$N = \frac{3447,32 \times 1}{0,85 \times 3000} = \frac{3447,32}{2550} = 1,35 \text{ шт}$$

Отже, для зберігання цукру в цеху потрібно 2 виробничих бункери по 3 т. силосів та бункерів – 3 силоси на 30 т та 2 виробничий бункер на 3 т.

Розрахуємо необхідну кількість ємностей, для зберігання яблучного пюре, n , шт за формулою:

$$n = \frac{Q_{\text{доб.}}}{\frac{\pi d^2}{4} \times h \times K \times \rho}, \text{ де} \quad (6.4)$$

$Q_{\text{доб.}}$ – вага сировини, яка підлягає зберіганню, кг

d – діаметр баку, м

h – висота баку, м

K – коефіцієнт заповнення баку (0.8)

ρ – густина продукту, кг/м^3

					Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

$$n = \frac{Q_{\text{доб.}}}{\frac{\pi d^2}{4} \times h \times K \times \rho} = \frac{1567,8}{\frac{3,14 \times 2,4^2}{4} \times 2,77 \times 0,8 \times 1056} = \frac{1567,8}{4408,7} = 0,36$$

Приймаємо 1 ємність для зберігання яблучного пюре.

6.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок проводять за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м² площі.

Таблиця 6.1 – Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/ м ²	Необхідна площа складу, м ²
Склад зберігання основної сировини					
Ядра горіхів	1101,63	60	66,1	0,95	62,8
Сухе молоко	160,2	10	1,6	0,36	0,6
Апельсиновий цукат	280,0	30	8,4	0,94	7,9
Всього	-	-	-	-	71,3
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Шоколадна глазур	2330,22	30	69,9	0,79	55,2
Підварка чорносмородинова	218,4	60	13,1	0,75	9,8
Абрикосове пюре	254,98	200	50,99	0,75	38,25
Какао – масло	238,24	3	0,71	1,05	0,75
Какао – терте	60,3	30	1,8	0,79	1,4
Кондитерський жир	96,9	15	1,45	0,75	1,09
Всього	-	-	-	-	106,49
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Ванілін	2,62	30	0,079	0,6	0,05
Коньяк	18,24	30	0,55	1,05	0,58
Кислота лимонна	5,25	60	0,32	1,18	0,38
Апельсинова есенція	10,38	30	0,31	0,6	0,17
Кава мелена	30,3	30	0,9	0,79	0,71
Всього	-	-	-	-	1,89

6.3 Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів

На підприємстві запас тари та пакувальних матеріалів передбачений не менше ніж на 30 днів. При виробничих цехах запас тари та пакувальних матеріалів приймаємо у розмірі добової потреби виробництва.

					Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Їх кількість обчислюють, виходячи з добової витрати коробок із гофрованого картону та середньої маси однієї коробки (1,0 кг).

Таблиця 6.2 – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари.

Назва тари	Добові витрати, шт	Термін зберігання, діб	Вага одного коробка, кг	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Короб №16	137	30	1.0	4,1	1,02	4,09
Короб № 16	146	30	1,0	4,38	1,02	4,47
Короб № 13	313	30	1,0	9,39	1,06	9,95
Короб № 13	338	30	1,0	10,14	1,06	10.75
Всього:	-	-	-	-	-	29,26

Таблиця 6.3 – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Пакувальні матеріали	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Етикетка	299,1	30	8,97	1,25	11,2
Фольга	106,9	30	3.2	0,95	3,04
Загортка	98,6	30	2,96	0,75	2,2
Поліетиленова плівка	166,0	30	4,98	0,72	3,6
Всього:	-	-	-	-	20,04

6.4 Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції

Майже всі види цукристих кондитерських виробів зберігаються у приміщеннях з температурою повітря 12 - 20 °С, відотною вологістю 70 – 75 % і нормальною вентиляцією.

Піддони з продукцією, спущені в ліфті на склад готової продукції, переміщують у складі за допомогою електрокарів або електрозавантажувачів та встановлюють на зберігання.

Площу складу готової продукції розраховують за нормами площі, необхідної для зберігання 1 т кожного виду кондитерського виробу. На виробництві пралінові цукерки зберігаються 5 діб, а цукерки з м'якого грильяжу - 5 діб.

Таблиця 6.4 – Розрахунок складських приміщень готової продукції

					Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Назва виробу	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Пралінові цукерки «Київські зорі»	1,6	5	8,0	1,02	8,16
Пралінові цукерки «Кавовий аромат»	1,5	5	7,5	1,02	7,65
Цукерки «Серенада»	2,5	5	12,5	1,06	13,25
Цукерки «Фруктовий грильяж з цукатом»	2,7	5	13,5	1,06	14,31
Всього	-	-	-	-	43,37

Площу експедиції приймаємо, як 20 % від загальної площі складу для зберігання готової продукції, але не менше 50 м². Отже, загальна площа експедиції дорівнює:

100 % - 43,37 м²

20 % - X

$$X = \frac{20 \times 43,37}{100} = 8,67 \text{ м}^2$$

Приймаємо 50 м²

Також в експедиції визначаємо площу для:

- Підсобно – виробничих приміщень – 4 м² на одного працівника
- Комірників готової продукції - 4 м² на одного працівника
- Вантажників – 6 м² на одного працівника

					Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

7. ПІДБІР І РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Під час технічного переоснащення цукеркового цеху №1 потрібно використовувати нову техніку як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва.

Велика увага приділяється підбору обладнання, яке забезпечує високу якість продукції, підвищується продуктивність праці з найменшими втратами матеріальних засобів.

При виборі обладнання враховують змінний виробіток виробів і потужність обладнання.

Розрахунок основного технологічного обладнання при виробництві пралінових цукерок «Київські зорі» та «Кавовий аромат»

Розрахуємо годинну продуктивність різальної машини для пралінових цукерок ШРГ, П, кг/год:

$$П = \frac{60 \times G_0 \times C_0}{\tau_0}, \text{ де} \quad (7.1)$$

G_0 – маса одного пласта, кг ($G_0 = 20,0$)

C_0 – коефіцієнт, що враховує кількість відходів при нарізанні ($C_0 = 0,72$)

τ_0 – час, який витрачається на різання пласта, хв

$$П = \frac{60 \times 20,0 \times 0,72}{5} = \frac{864}{5} = 172,8 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості обладнання, К, шт, проводять за формулою:

$$К = \frac{G_{\text{сир.зм.}}}{G_{\text{облад.зм.}}} \times С, \text{ де} \quad (7.2)$$

К - кількість одиниць обладнання;

$G_{\text{сир.зм.}}$ – кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг

$G_{\text{облад.зм.}}$ – продуктивність обладнання за зміну, кг

С — коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95.

$$К = \frac{1126,02}{1297} \times 0,90 = 0,78 \approx 1 \text{ шт}$$

Визначимо годинну продуктивність глазурувального агрегату «Кадема». П, кг/год:

$$П = \frac{a_1 \times K \times V \times C_0}{a}, \text{ де} \quad (7.3)$$

a – кількість глазурованих цукерок в 1 кг, шт ($a_1 = 65$)

a_1 – кількість корпусів на один погонний метр транспортеру, шт ($a = 754$ шт)

К – коефіцієнт, який враховує вид корпусів ($K = 0,85$)

V – швидкість розкладаючого транспортеру, м/хв ($V = 2,7$)

C_0 – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи ($C_0 = 0,96$)

$$П = \frac{754 \times 0,85 \times 2,7 \times 0,96}{65} = 25,6 \text{ кг/год}$$

$$К = \frac{487,36}{1500} \times 0,90 = 0,32 \approx 1 \text{ шт}$$

Продуктивність дозатора для цукру $G_{\text{цук}}$, кг/с, розраховується за формулою:

$$G = П \times \frac{100 - W_c}{(100 - W_{\text{ц}})[1 + \gamma(100 - W_{\text{п}})]}, \text{ де} \quad (7.4)$$

					Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

П – кількість сиропу, кг/с;

Wс, Wцук, Wп – відповідно масова частка води сиропу, цукру, патоки, %;

γ – співвідношення сухих речовин цукру і патоки в сиропі

$$G_{\text{цук.}} = 396,67 \times \frac{1-0,1}{(1-0,0015)[1+0,058(1-0,22)]} = 396,67 \times 1,08 = 428,4 \text{ кг/с}$$

$$K = \frac{1323,9}{3213} \times 0,90 = 0,37 \approx 1 \text{ шт}$$

Кількість сиропу П, кг/с, розраховується за формулою:

$$P = G_{\text{цук}} + G_{\text{пат}} + G_{\text{води}}, \text{ де}$$

G_{цук}, G_{пат}, G_{води} – відповідно витрати цукру, патоки і води, що подаються в розчинювач, кг/с

$$P = 296,95 + 15,64 + 111,07 = 396,67 \text{ кг/с}$$

Співвідношення сухих речовин цукру і патоки в сиропі γ, %, розраховується за формулою:

$$\gamma = \frac{G_n}{G_u(1-W_u)}, \quad (7.5)$$

G_п, G_ц – кількість цукру і патоки, кг;

W_{цук} – масова частка води цукру, %.

$$\gamma = \frac{G_{\text{п}}}{G_{\text{ц}}(1-W_{\text{ц}})} = \frac{15,64}{269,95(1-0,0015)} = \frac{15,64}{269,54} = 0,058 \%$$

Розрахунок основного технологічного обладнання при виробництві м'якого грильяжу «Серенада» та «Фруктовий грильяж з цукатом»

Розрахуємо продуктивність змішувача для приготування фруктово – горіхової суміші, П_з, кг/год, за формулою:

$$P_z = 60 \times \frac{V \times \rho \times C_0}{\tau + \tau_0}, \text{ де} \quad (7.6)$$

V – геометричний об'єм змішувача, м³

ρ – густина суміші, кг/м³

C₀ – коефіцієнт заповнення (0,7 – 0,8)

τ – тривалість змішування, хв (10 – 15)

τ₀ – тривалість завантаження і вивантаження, хв (3 – 5 хв)

$$\text{Звідси } P_z = 60 \times \frac{6 \times 140 \times 0,7}{12 + 4} = 60 \times \frac{5,88}{16} = 2205 \text{ кг/год}$$

$$K = \frac{1875,12}{2205} \times 0,90 = 0,77 \approx 1 \text{ шт}$$

Визначимо годинну продуктивність цукеркорізальної машини П_{ц.м.}, кг/год, за формулою:

$$P_{\text{ц. м.}} = \frac{60 \times G_0 \times C_0}{\tau_0}, \text{ де} \quad (7.7)$$

G₀ – маса одного пласта, кг

C₀ – коефіцієнт, що враховує відходи при нарізанні (0,72)

τ₀ – час, який витрачається на різання пласта, хв

$$P_{\text{ц. м.}} = \frac{60 \times 40 \times 0,72}{5} = 345,6 \text{ кг/год}$$

$$K = \frac{1884,43}{2592} \times 0,90 = 0,65 \approx 1 \text{ шт}$$

Годинна продуктивність глазурувального агрегату «RoboGlaze» П_{г.м.}, кг/год, за формулою:

					Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Pi_{\text{г.м.}} = \frac{a_1 \times K \times V \times C_0}{a}, \text{ де} \quad (7.8)$$

a – кількість глазуrowаних цукерок в 1 кг, шт ($a_1 = 65$)

a_1 – кількість корпусів на один погонний метр транспортеру, шт ($a = 454$ шт)

K – коефіцієнт, який враховує вид корпусів ($K = 0,85$)

V – швидкість розкладаючого транспортеру, м/хв ($V = 2,5$)

C_0 – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи ($C_0 = 0,75$)

$$\Pi = \frac{454 \times 0,85 \times 2,5 \times 0,75}{65} = 11,1 \text{ кг/год}$$

$$K = \frac{822,96}{1875} \times 0,90 = 0,39 \approx 1 \text{ шт}$$

					Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Специфікація основного технологічного обладнання застосованого при виробництві цукерок грильажних та із пралінової маси наведено в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№	Найменування обладнання	К-сть	Тип або марка	Технічна характеристика
Підготовка сировини до виробництва				
1	Просіювач	1	-	Продуктивність – 5 т/год
2	Машина для обсмжа – рювання горіхів	1	HY – CD100	Продуктивність – 100 кг/год Потужність – 1,8 кВт Розмір - 2600×1100×1400 мм
3	Аспіраційна колона для очищення та сортування горіхів	1	-	Продуктивність – 100 кг/год Потужність – 1,5 кВт Розміри – 1200×800×1800 мм
4	Дробарка для подрібнення горіхів	1	TZAZY	Продуктивність – 200 кг/год Потужність – 0,37 кВт Розміри - 500×480×1070 мм
5	Машина протиральна	1	КПУ- М	Продуктивність – 200 кг/год Потужність – 1,0 кВт Розміри - 1400×700×1015 мм
6	Шнековий ошпарю – вач	1	-	Продуктивність – 2 т/год Розміри - 2500×485×1630 мм
6	Темперуюча машина	1	Chocotemper	Продуктивність – 200 кг/год Потужність – 2,5 кВт Розміри - 1540×800×420 мм
7	Жиротопка	3	ЛТС – ЖТ 500 Trans servise	Продуктивність – 400 кг/год Потужність – 20 кВт Розміри - 2000×1200×1050 мм
8	Млин для отримання цукрової пудри	1	PD – 03	Продуктивність – 250 кг/год Потужність – 6 кВт Розміри - 1750×680×4140 мм
Обладнання для виробництва пралінових цукерок «Київські зорі» та «Кавовий аромат»				
9	Автоматизований порційний ваговий дозатор		Д – 50	Продуктивність – 12 т/год Цикл взвішування – 30 с Розміри - 1120×880×980 мм
10	Змішувальна машина	1	ШМЖ	Продуктивність – до 500 кг/год Місткість – 0,25 м ³ Частота обертання – 36 об/хв Розміри - 1690×1070×1330 мм

					Специфікація технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

11	П'ятивалковий млин	1	-	Продуктивність – 275 кг/год Потужність - 30 кВт Розміри - 2540×1690×2205 мм
12	Агрегат глазурувальний	1	«Кадема»	Швидкість транспортера – 2,7 м/хв Потужність – 4,6 кВт Розміри - 32100×1700×1600 мм
13	Меланжер	1	COLO ML – 05	Потужність – 0,55 кВт Розміри - 2800×2100×2100 мм
14	Агрегат для формування корпусів	1	ШФК	Продуктивність – 150 кг/год Потужність -2.8 кВт Розміри - 14610×1280×2100
15	Формувально – пакувальна машина	1	EW5/1	Продуктивність – 60 шт/хв Потужність – 2,2 кВт Розміри - 1260x1610x1910 мм

Обладнання для виробництва пралінових цукерок «Серенада» та «Фруктовий грильяж з цукатом»

12	Варильний котел	1	КВЭПМ – 140	Продуктивність – 140 кг/год Потужність – 2 кВт Розміри - 1335×1510×1010 мм
13	Автоматизована лінія виробництва батончиків:		RoboMuslibar	Продуктивність – від 200 кг/год Потужність – 5 кВт
14	Агрегат для вальцювання	1	RoboForm	Продуктивність – до 350 кг/год Потужність – 3,8 кВт Розміри - 1558×1167×1146 мм
15	Прокаточні барабани	2	-	-
16	Охолоджуюча шафа	2	RoboCool	Продуктивність – до 600 кг/год Потужність – 4,0 кВт
17	Дискові та гільйотні ножі	1	-	-
18	Глазурувальний агрегат	1	RoboGlaze	Продуктивність–до 600 кг/год Потужність – 2 кВт Розміри - 1100×1350×1700
19	Горизонтальна пакувальна машина	1	Flow – Pack JY-280F	Продуктивність – 30 – 180 шт/хв Потужність – 3 кВт Розміри - 4390×700×1520 мм

					Специфікація технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Продовження таблиці 8.1

20	Лінія для розфасовки та упаковки цукерок:		Sigipak	Продуктивність – до 200 пакетів/хв та до 500 коробів/хв
21	Вібробункер	1	-	-
22	L – подібний транспортер	1	-	-
23	Ваговий дозатор	1	-	
24	Пакувальна машина	1	Ecospeedy	
25	Машина для формування коробів	1	-	-
26	Машина для закрювання коробів	1	-	-

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ПІДПРИЄМСТВА

Технічний контроль підприємства на ВАТ «ЗКФ» здійснюється центральною та цеховими лабораторіями.

Виробнича лабораторія контролює якість встановленої продукції, а також сировини і допоміжних матеріалів. Складає акти забракованої продукції і виявляє причини. Задача основних цехів своєчасно інформувати лабораторію про збій у виробничому процесі по причині невідповідності сировинної бази ГОСТом.

Центральна лабораторія працює в одну зміну. Тут контролюється вся сировина, що надходить на фабрику з видачею заключення про відповідність її стандартам чи технічним умовам і можливість її використання у виробництві. Періодично перевіряють якість сировини, матеріалів і продукції, які тривалий час знаходяться на складах і правильність їх зберігання.

Робітники лабораторії слідкують за санітарним станом виробництва. Працівники лабораторії здійснюють органолептичну оцінку готової продукції і напівфабрикатів, і проводять підготовку до атестації виробів на Знак якості, здійснюють роботи і виробничі досліді, направлені на покращення технології і впровадження у виробництво нових ГОСТів і методів контролю. Беруть участь у розробці нових видів кондитерських виробів і складанні рецептур.

У цехових лабораторіях проводять органолептичний контроль якості сировини, що надходить у цех, а також контроль якості допоміжних матеріалів. Тут же контролюють хід технологічних процесів, правильність рецептурних закладок і роботу дозаторів безперервної дії, а також якість готових продуктів і напівфабрикатів, що випускаються цехами, з видачею аналізів на кожну партію. Вся діяльність лабораторій кондитерської фабрики фіксується спеціальною документацією і формами, журналами, записи в яких ведуть чорнилами чітко та розбірливо. виправляють помилки акуратно, закреслюючи однією лінією неправильний напис і зверху пишуть правильні цифри чи текст. При чому виправлення підтверджують підписом головного в цеху.

Всі журнали повинні бути пронумеровані, перешнуровані, кількість сторінок зафіксовано підписом керівника підприємства, а підпис скріплена печаткою фабрики.

Форма № 1 «Оповіщення» - виписує її завідуючий складом (комірник) при надходженні на підприємство кожної партії сировини і направляє в центральну лабораторію, звідки її після відбору проб і проведення аналізів повертається на склад із заключенням про придатність даної партії сировини до використання у виробництві.

Форма № 2 «Журнал для запису потрапляючої сировини на фабрику» - служить для реєстрації всіх партій сировини. Заповнює його завідуючий лабораторією на основі «Оповіщення» складу про надходження сировини на підприємство.

Форма № 3 - № 8 « Журнал аналізів цукру, фруктово – ягідної сировини, борошна, жирів і масел, какао – бобів і горіхів, патоки» - ведуться центральною лабораторією.

Форма № 9 «Журнал мікробіологічних аналізів сировини, напівфабрикатів, готової продукції».

					Технохімічний контроль підприємства	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Журнал № 10 «Журнал контролю за якістю сировини і напівфабрикатів, що надходить у виробничі цехи» - заповнює його хімік цехової лабораторії.

Форма № 11 «Рецептурний журнал загрузки сировини» служить лише для контролю за дотриманням рецептур.

Форма № 12 «Акт на затверджену продукцію» - її складає контролер у двох екземплярах.

Відбір і підготовка проб до аналізу:

- 1) Проби для визначення якості кондитерських виробів, напівфабрикатів і сировини відбираються в окремих місцях кожної одиниці транспортної тари. Відбирають точечні проби, об'єднують їх разом, перемішують і складають загальну пробу масою не менше 600 г (для карамелі, ірису)
- 2) Для шоколаду – з різних місць кожної одиниці відбирають
1 плитку – при масі нетто більше 100 г
3 – при масі нетто від 51 до 100 г
6 – до 50 г

Із відібраних проб складають об'єднану пробу масою біля 300 г:

- 1) Для какао – порошку і шоколаду в порції з кожних місць відбирають точечні проби, з'єднують їх, гарно перемішують і складають об'єднану пробу, яку потім скорочують шляхом квартування до маси не менше 300 г.
- 2) Для мармеладу, зефіру складають об'єднану пробу масу не менше 400 г
- 3) Для вафель: для складання об'єднаної проби відбирають не менше 5 шарів

Приготовлені проби опічатують і пломбують. Кожна проба супроводжується актом відбору, в якому вказують: порядковий номер проби, найменування, виробника і його місцезнаходження, дату і місце відбору проби, номер партії, масу проби, для яких дослідів направляється проба, прізвище і посади тих, хто дану пробу відбирав.

Кожен метод регламентується ГОСТом

- 1) ГОСТ 5897 – 90. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин
- 2) ГОСТ 5898 – 87. Методи визначення кислотності і лужності (титрування, потенціометричний метод)
- 3) ГОСТ 5899 – 85. Методи визначення масової частки жиру (рефрактометричний, екстракційно – ваговий)
- 4) ГОСТ 5900 – 73. Методи визначення вологості і сухих речовин (висування, рефрактометричний метод)
- 5) ГОСТ 5901 – 87. Методи визначення масової частки золи та металомангнітних домішок
- 6) ГОСТ 5902 – 80. Методи визначення ступеня подрібнення і густини пористих виробів
- 7) ГОСТ 5903 – 89. Методи визначення цукру (йодометричний, перманганатний, полярометричні методи)
- 8) ГОСТ 5904 – 82 Правила прийому, методи відбору і підготовки проб
- 9) ГОСТ 10114 – 80 Метод визначення намокання виробів

					Технохімічний контроль підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

10) ГОСТ 26811 – 86 Метод визначення масової частки загальної сірчаної кислоти

Вимоги по якості кондитерських виробів регламентується державними стандартами. Для контролю якості кондитерських виробів використовують стандарти по видам кондитерських виробів:

- печиво ДСТУ 3781 – 98
- карамель ДСТУ 3893 – 99
- шоколад ДСТУ 3924 – 2000
- вафлі ДСТУ 4033 – 2001
- цукерки ДСТУ 4135 – 2002
- мармелад ДСТУ 6442 – 89
- ірис ДСТУ 6478 – 89
- халва ДСТУ 4188 – 2003
- драже ДСТУ 4228 – 2003
- карамель з желатином ТУУ 18.447 – 97
- торти і тістечка ГСТУ 18.06 – 95
- кондитерське виробництво (терміни та визначення) ДСТУ 2633 – 94
- східні солодоші ДСТУ 4136 – 2002

Головні ділянки виробництва, що підлягають контролю, методи контролю наведені в таблиці 9.1. Метрологічне забезпечення дано в таблиці 9.2.

Таблиця 9.1 – Методи контролю напівфабрикатів та готових виробів

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Сировина, напівфабрикати та допоміжні матеріали, що надійшли в цех	Кожна партія	Вміст сторонніх домішок Органолептичні показники	Органолептично
Приготування цукрового сиропу	Кожне варіння	Масова частка сухих речовин Вміст редукуючих речовин	Рефрактометричний Прискорений міднолужний або фєроціанідний
Приготування фруктової маси	Кожне варіння	Масова частка сухих речовин Вміст редукуючих речовин Кислотність	Рефрактометричний Прискорений міднолужний або фєроціанідний Потенціометричний
Пралінова маса	1 – 2 рази на зміну	Масова частка сухих речовин Вміст редукуючих речовин Ступінь подрібнення	Рефрактометричний Прискорений міднолужний або фєроціанідний Мікрометричний

		Масова частка жиру	Рефрактометричний
Праліновий корпус	2 – 3 рази	Вага 1 корпусу	Метод зважування та підрахунок
Грильязний корпус	2 – 3 рази	Вага 1 корпусу Масова частка сухих речовин	Метод зважування та підрахунок Рефрактометричний
Готовий виріб	1 – 2 рази на зміну	Масова частка сухих речовин Масова частка реду – куючих речовин Відсоток глазури Кількість штук в 1 кг Вага наповнено ящика	Рефрактометричний Прискорений мід - лужний або феро - ціанідний Зважування та підрахунок Зважування та підрахунок Зважування

Таблиця 9.2 – Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Зважування цукру	Тензометричні прилади	0 – 50 т	± 0,5 %
Вимірювання витрат цукру	Прилад тензометричний типу УЕДВУ – 3 та інші засоби вимірювання з вказаними метрологічними параметрами	0 – 40 т	± 0,5 %
Температура при обжарюванні горіхів	Термометр контактний ТКП – 100БП	-50...+200	0,25 %
Зважування компонентів, які входять на приготування до пралінової маси	Платформені ваги	10 – 200 кг	+ 1 г

Продовження таблиці 9.2

Вимірювання рівня рідких компонентів в дозаторах	Витратомір Honeywell	0 – 5 т	± 0,2...± 1
Температура вимішаної пралінової маси	Термометр ТТЖ	0 – 100 °С	± 1 °С
Температура при випресовуванні пралінової маси	Логометр Л – 64	0 – 100 °С	± 1,5 °С
Температура при формуванні пласта із грильжної маси	Чотирьохканальний реєс - тратор температури testo 174 T4	-30... +100°С	± 0,3 °С
Температура цукрового сиропу	Чотирьохканальний реєс - тратор температури testo 176 T4	-100... +200°С	± 0,3 °С
Температура повітря в охолоджувальній шафі	Логометр Л64 – 4	0 – 100 °С	± 15 °С
Вимірювання розмірів корпусу цукерок	Кронциркул	0 – 1 дм	ц. п. 1 мм
Температура глазури	Логометр Ш 69001	50 – 100 °С	± 1,5 °С
Температура водяної рубашки в каретці	Логометр Ш 69001	50 – 100 °С	± 1,5 °С
Температура повітря в охолоджувальній камері	Логометр Л _{Пр} – 53	0 – 100 °С	± 1,5 °С
Дозування цукерок в картонний ящик	Поштові ваги	5 – 100 кг	± 1,5 °С
Визначення масової частки сухих речовин	Ваги лабораторні загального призначення	0 - 0,2 кг	2 кл. точності + 0,05 г
	Рефрактометр РПЛ – 3	0 – 95 %	0,2 – 0,1%
Визначення масової частки жиру в готовій продукції	Ваги лабораторні загального призначення	0 - 0,2 кг	2 кл. точності + 0,05 г
	Рефрактометр типу УРЛ	1,2 – 1,7	+0,0002
	Термометр рідинний скляний лабораторний	0 – 150 °С	+ 1°С
	Сушильна шафа	0 – 150 °	+ 1 °С
Визначення загального цукру в перерахунку на сахарозу	Ваги лабораторні загального призначення	0 – 0,2 кг	2 кл. точності + 0,05 г
	Термометр ртутний	0 – 100 °С	+ 1 °С

10.ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

10.1 Опалення

Опалення здійснюється від міської теплової мережі. На підприємстві в якості теплоносія використовують гарячу воду за температури 50 – 90 °С, а в якості нагрівальних приладів використовують сталеві радіатори Korado, які встановлюють вздовж стін під вікнами.

З метою економії тепла в цеху та чіткому регулюванні температури встановлюють до нагрівальних пристроїв терморегулятори.

Визначимо годинну витрату тепла на опалення, Q^o_T , Вт, за формулою:

$$Q^o_T = 0,8 \times V_{ц} \times g_o \times (t_{п} - t_3), \text{ де} \quad (10.1)$$

$V_{ц}$ – будівельний об'єм підприємства, м^3

g_o – питомі витрати тепла на 1 м^3 будівлі, $\text{Вт}/\text{м}^3 \times \text{К}$

$t_{п}$ – середня температура опалювальних приміщень, °С (16 – 18 °С)

t_3 – найхолодніша температура шести днів опалювального сезону, °С

Об'єм будівлі, яка підлягає обігріву визначаємо за формулою, $V_{ц}$, м^3 :

$$V_{ц} = B \times a \times h \times b = 5 \times 12 \times 231 = 61 \, 155 \, \text{м}^3$$

$$\text{Отже } Q^o_T = 0,8 \times 61 \, 155 \times 0,29 \times (18 - (-15)) = 468202,7 \, \text{Вт}$$

Річні витрати тепла, $Q^{o.p.}_T$, мВт, обчислимо за формулою

$$Q^{o.p.}_T = \frac{0,8 \times V_{ц} \times g_o \times (t_{п} - t_3^1) \times T_o \times n_o}{1000000}, \text{ де} \quad (10.2)$$

T_o – час роботи системи опалення протягом доби, год (24 год)

t_3^1 – середня температура опалювального періоду за довідником, °С

n_o – число днів опалювального періоду за довідником (212)

$$Q^{o.p.}_T = \frac{0,8 \times 61 \, 155 \times 0,29 \times (18 - (-20)) \times 24 \times 212}{1000000} = 2743,2 \, \text{мВт}$$

10.2 Вентиляція та кондиціонування

Розрахуємо загальну кількість повітря, що вентилюється, $L_{п}$, $\text{м}^3/\text{год}$, за формулою:

$$L_{п} = \frac{60 \times V_{п} \times N}{100}, \text{ де} \quad (10.3)$$

$V_{п}$ – об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м^3

N – середня кратність повітрообміну за годину (3 – 5)

$$L_{п} = \frac{60 \times 62415 \times 4}{100} = 149796 \, \text{м}^3/\text{год}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію, $N_{\text{вен.}}$, кВт, визначаємо за формулою:

$$N_{\text{вен.}} = \frac{L_{п} \times H \times 1,2}{1000 \times 3600 \times \eta}, \text{ де} \quad (10.4)$$

H – середній опір витяжних та припливних систем, Па (500 Па)

η – к.к.д. вентилятора та приводу (0,7 – 0,8)

$$N_{\text{вен.}} = \frac{149796 \times 500 \times 1,2}{1000 \times 3600 \times 0,7} = \frac{89877600}{2520000} = 35,7 \, \text{кВт}$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Витрати холоду на кондиціонування повітря Q , Вт, обчислимо за формулою:

$$Q = V_n \times c \times \Delta t \times m, \text{ де} \quad (10.5)$$

V_n – об'єм приміщення, де проводиться кондиціонування, м^3

c – об'ємна теплоємність повітря, кДж/м^3 (1,29)

Δt – різниця температур повітря перед кондиціонером та за ним, $^{\circ}\text{C}$

m – середня кратність повітрообміну в приміщенні за годину (7)

$$Q = 3402 \times 1.29 \times 16 \times 7 = 491520,9 \text{ Вт}$$

10.3 Водопостачання та каналізація

Джерелом водозабезпечення питною водою фабрики є КП «Водоканал».

На першому відділенні питна вода надходить по основному вводу $d = 100$ мм, встановлений водомірний прилад типу СТВ – 65. На друге відділення вода надходить по двом вводам: ввод $d = 100$ мм, встановлений водомірний пристрій типу WS і ввод $d = 50$ мм, встановлений пристрій типу ВСКН – 16/40.

Фактичне використання питної води по ВАТ «ЗКФ» за 8 місяців 2019 року склав 76266 м^3 .

Вода питної якості використовується на фабриці для виготовлення кондитерських виробів, потреб котельні, для систем оборотного водозабезпечення і для господарських потреб.

Для раціонального використання водних ресурсів на підприємстві експлуатується системи оборотного водозабезпечення: охолодження компресорів, охолодження столів (карамельний цех), охолодження помадозбивальної машини (цукровий цех №2).

Водовідведення господарських і промислових столів йде в колектор місцевої каналізації.

Таблиця 10.1 - Витрати води на виробничо – технічні та господарсько – побутові потреби та обсяг каналізаційних стоків

Обладнання	К – сть одиниць обладнан- ня	Витрати за годину, м ³		Вода	Обсяг каналіза- ційних стоків за годину, м ³
		На одиницю облад- нання	Загальні, $Q_{\text{вт}}^z$		
Виробничо – технічні потреби					
Лінія виробництва пралінових цукерок:					
Мікс – машина	1	0,14	0,14	Гаряча вода	0,14
П’ятивалковий млин	1	1,0	1,0	Холодна вода	1,0
Меланжер	1	0,14	0,14	Гаряча вода	0,14
Формуюча машина	1	0.1 0,05	0,1 0,05	Гаряча (80 °C) Холодна вода	0,1 0,05

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Продовження таблиці 10.1

Лінія для вироб – ництва м'якого грильязу:					
Варильний котел	1	0,8	0,8	Холодна вода	0,8
Змішувальна машина	1	0,14	0,14	Гаряча вода	0,14
Дозатор	1	0,05	0,05	Холодна вода	0,05
Формуючі валки	1	0,5	0,5	Гаряча вода	0,5
Глазурувальна машина	2	0,1	0,2	Гаряча (від 20 до 60 °С)	0,2
Автоматична тем- перуюча машина	1	0,05 0,5	0,05 0,5	Гаряча (45 °С) Холодна вода	0,05 0,5
Насос	2	0,3	0,6	Гаряча вода	0,6
Варильний котел	1	0,8	0,8	Холодна вода	0,8
Господарсько – побутові потреби					
Мийка інвентарю	5	0,21 0,2	1,05 1,0	Гаряча (60 °С) Холодна вода	1,05 1,0
Вода на умиваль – ники	4	0,03 0,02	0,12 0,08	Гаряча (45 °С) Холодна вода	0,12 0,08
Душ	6	0,04	0,24	Гаряча вода	0,24
Всього	-	-	3,28 4,28	Гаряча вода Холодна вода	7,56

Визначимо загальні витрати води за годину, $Q_{\text{заг.в.}}^Z$, м³, за формулою:

$$Q_{\text{заг.в.}}^Z = \frac{Q_{\text{в.т.}}^Z + Q_{\text{ф.}}^Z \times g_{\text{ф}}}{1000}, \text{ де} \quad (10.6)$$

$Q_{\text{в.т.}}^Z$ – загальні втрати води за годину, м³

$Q_{\text{ф.}}^Z$ – продуктивність ліній за годину 2,

$g_{\text{ф}}$ – витрати води на приготування напівфабрикатів за 1 годину на 1 т готових виробів, кг

$$Q_{\text{заг.в.}}^Z = \frac{7,56 + 1,6 \times 111,07}{1000} = 0,2 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної і гарячої), $Q_{\text{в.п.}}^Г$, м³:

$$Q_{\text{в.п.}}^Г = \frac{Q_{\text{в.п.}}^Г \times 80}{100}, \text{ де} \quad (10.7)$$

80 – частка підігрітої води в загальній частці води

$$Q_{\text{в.п.}}^Г = \frac{3,28 \times 80}{100} = 2,6 \text{ м}^3$$

Витрата гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину, $Q_{\text{в.г.}}^Г$, м³, визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{в.г.}}^Г = \frac{Q_{\text{в.п.}}^Г \times (t_{\text{см}} - t_{\text{х}})}{t_{\text{г}} - t_{\text{х}}}, \text{ де} \quad (10.8)$$

$t_{\text{г}}$ – температура гарячої води, °С (70 – 75 °С)

$t_{\text{х}}$ – температура холодної води, °С (5 °С)

$t_{\text{см}}$ – температура підігрітої води, °С (50 – 55 °С)

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

$$Q_{\text{в.г.}}^{\Gamma} = \frac{2,6 \times (50 - 5)}{70 - 5} = 1,8 \text{ м}^3$$

Знайдемо необхідний запас води у баках, $Q_{\text{в.}}^3$, м^3 , за формулою:

$$Q_{\text{в.}}^3 = Q_{\text{в.}}^{\Gamma} \times 8 = 7,56 \times 8 = 60,48 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну $Q_{\text{в.}}^{\Delta}$, м^3 , визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{в.}}^{\Delta} = \frac{N_{\text{р}} \times 100}{1000}, \text{ де} \quad (10.9)$$

$N_{\text{р}}$ – кількість робітників у зміні

$$Q_{\text{в.}}^{\Delta} = \frac{40 \times 100}{1000} = 4 \text{ м}^3$$

Визначимо необхідний об'єм бака для холодної води, $V_{\text{х}}$, м^3 , за формулою:

$$V_{\text{х}} = \frac{(Q_{\text{в.}}^3 - Q_{\text{в.г.}}^3 - Q_{\text{в.}}^{\Delta}) \times 1,1}{\rho}, \text{ де} \quad (10.10)$$

ρ – густина холодної води, т/м^3 (приймаємо 1 т/м^3)

$$V_{\text{х}} = \frac{(60,48 - 3,28 - 4) \times 1,1}{1} = 58,52 \text{ м}^3$$

Приймає, що висота баку дорівнює $3,8 \text{ м}$, довжина дорівнює $4,0 \text{ м}$ а ширина – $4, \text{ м}$.

Знайдемо необхідний об'єм баку для гарячої води, $V_{\text{г}}$, м^3 , за формулою:

$$V_{\text{г}} = \frac{(Q_{\text{в.г.}}^3 + Q_{\text{в.}}^{\Delta}) \times 1,1}{\rho} = \frac{(3,28 + 4) \times 1,1}{0,984} = 8,14 \text{ м}^3$$

Приймаємо, що висота баку для гарячої води дорівнює 2 м , довжина дорівнює 3 м , а висота – 2 м .

10.4 Газопостачання

Основним джерелом газопостачання на кондитерську фабрику «ЗКФ» є природний газ, який надходить від ПАТ «Запоріжгаз».

Споживачами газу в кондитерському цеху №1 є варильні котли для приготування цукрового сиропу тощо. Для обліку витрат газу на кожному обладнанні, яке є користувачем газу, встановлені лічильники GMS.

10.5 Паропостачання

Парооснащення кондитерського цеху здійснюється від власної котельні, яка облаштована двома новими котлами марки ДКВП – 6, 5113.

Визначимо витрати пари за годину, $Q_{\text{п.}}^{\Gamma}$, кг , за формулою:

$$Q_{\text{п.}}^{\Gamma} = Q_{\text{ф}}^{\Gamma} \times g_{\text{п}}, \text{ де} \quad (10.11)$$

$Q_{\text{ф}}^{\Gamma}$ – продуктивність лінії за годину, т

$g_{\text{п}}$ - норма витрати пари на виробництво 1 т готових виробів

Розрахунок витрат пари на технологічні потреби визначають виходячи із середніх норм витрат пари на 1 т готових виробів. На 1 т цукристих кондитерських виробів витрачається 140 кг насиченої водяної пари.

$$Q_{\text{п.}}^{\Gamma} = 1,09 \times 130 = 142,9 \text{ кг}$$

Витрати палива для котельні за годину, $Q_{\text{п.к.}}^{\Gamma}$, кг , за формулою:

$$Q_{\text{п.к.}}^{\Gamma} = \frac{Q_{\text{п.}}^{\Gamma} \times (i_{\text{п}} - i_{\text{в}})}{Q_{\text{р}}^{\text{н}} \times \eta}, \text{ де} \quad (10.12)$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

i_p – ентальпія пари, кДж/кг (2757 кДж/кг)

i_v – ентальпія живильної води для котлів, кДж/кг (419 кДж/кг)

Q_p^H – нижча теплотворча здатність натурального палива, кДж/м³ (33500 кДж/м³)

η – коефіцієнт корисної дії котла (0,85)

$$Q_{п.к.}^Г = \frac{142,9 \times (2757 - 419)}{33500 \times 0,85} = 11,73 \text{ кг}$$

10.6 Електропостачання

Електрозабезпечення ВАТ «Запорізька кондитерська фабрика» здійснюється від підстанції Комунар – 1 напругою в 6 кВ. Резервним джерелом живлення є трансформаторна підстанція № 90, яка належить запорізьким місцевим електроканалам.1

Добова потреба електроенергії підприємства складає 12 -14 кВт / год. Для контролю використання електроенергії встановлені лічильники LANDISZFB, виготовлені в Німеччині.

Електроенергія по високовольному кабелі надходить на підстанцію підприємства № 1157, де через трансформатори вона надходить у вигляді низької напруги 0,4 Кв до виробничих цехів. По категорійності електроприймачі фабрики відносяться до 2 категорії, що забезпечує безперервне електропостачання.

Таблиця 101.2 – Сумарна потужність електроспоживачів підприємства

Найменування обладнання	Марка, тип	Кількість	Потужність двигунів, кВт
Просіювач	-	2	1,0
Машина для обсмажування горіхів	HY - CD100	1	1,8
Аспіраційна колона для очищення та сортування горіхів	-	1	1,5
Дробарка	БДМ	1	5,0
Млин	PD – 03	1	6
Змішувальна машина	ШМЖ	2	4,0
Меланжер	COLO ML – 05		1,0
Глазурувальний агрегат	RoboGlaze	2	2
Варильний котел	КВПЕПМ – 140	1	2
П'ятивалковий млин		1	30
Охолоджуюча шафа	RoboCool	2	45
Формуючий агрегат	ШФК	1	2,8
Різальна машина	-	3	1,0
Вальцювальна машина	RoboForm	1	3,8
Всього, $\sum P$			106,9

Потужність трансформаторів, S , кВА, обчислюємо за формулою:

$$S = \frac{\sum P \times J}{\cos f}, \text{ де} \quad (10.13)$$

$\sum P$ – сумарна потужність електроспоживачів, кВт

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк. 61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$\cos f$ – коефіцієнт потужності електроспоживачів після компенсації (0,95)

J – коефіцієнт неспівпадіння максимальних максимальних навантажень окремих споживачів (0,9 – 0,95)

$$S = \frac{106,9 \times 0,93}{0,95} = 104,65 \text{ кВА}$$

10.7 Холодозабезпечення

Холодозабезпечення здійснюється від власних аміачних компресорних установок, розташованих на 1 і 2 відділеннях. Загальна холодопродуктивність складає біля 3.2 тис ккал/год.

Площу холодильної камери, F , м^2 , обчислюємо за формулою:

$$F = \frac{G}{0,2}, \text{ де} \quad (10.14)$$

G – маса охолоджувальних продуктів, т/добу

$$F = \frac{2,94}{0,2} = 14,72 \text{ м}^2$$

Витрати холоду в кондитерському цеху, Q_x^r , кВт, визначаємо за формулою:

$$Q_x^r = \frac{Q_\phi^r \times g_\phi}{1,163 \times 10^3}, \text{ де} \quad (10.15)$$

Q_ϕ^r – продуктивність виробничих ліній за годину, т

g_ϕ – норма витрати холоду на 1 т готової продукції, кг

Таким чином витрати холоду за годину для лінії виробництва пралінових цукерок «Київські зорі» становлять:

$$Q_x^r = \frac{0,213 \times 90000}{1,163 \times 10^3} = 16,48 \text{ кВт}$$

Таким чином витрати холоду за годину для лінії виробництва пралінових цукерок «Кавовий аромат» становлять:

$$Q_x^r = \frac{0,198 \times 90000}{1,163 \times 10^3} = 15,32 \text{ кВт}$$

Таким чином витрати холоду за годину для лінії виробництва цукерок «Серенада» становлять:

$$Q_x^r = \frac{0,331 \times 90000}{1,163 \times 10^3} = 25,61 \text{ кВт}$$

Таким чином витрати холоду за годину для лінії виробництва цукерок «Фруктовий грильяж з цукатом» становлять:

$$Q_x^r = \frac{0,355 \times 90000}{1,163 \times 10^3} = 27,47 \text{ кВт}$$

Холодопродуктивність холодильної камери, $Q_x^{\text{кам.}}$, ккал/добу, визначаємо за формулою:

$$Q_x^{\text{кам.}} = q_x \times F, \quad (10.16)$$

F – площа камери,

q_x – витрати холоду на 1 м^2 камери, ккал/ м^2 (130 ккал/ м^2)

$$Q_x^{\text{кам.}} = 130 \times 14,72 = 1913,6 \text{ ккал/добу}$$

Робочу продуктивність компресора, $Q_{p.\text{ком.}}$, ккал/год, обчислюємо за формулою:

$$Q_{p.\text{ком.}} = \frac{Q_x^{\text{кам.}}}{T} \times K, \text{ де} \quad (10.17)$$

T – тривалість роботи холодильної камери, год (22 год)

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

К – к. к. д. (0,8 – 0,9)

$$Q_{\text{р.ком.}} = \frac{1913,6}{22} \times 0,85 = 73,93 \text{ ккал/год}$$

Отже, згідно розрахунків обриємо холодильну камеру марки АСС та компресор АУУ – 400.

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

На сьогоднішній день з метою оптимізації процесу виробництва, підтримання та підвищення конкурентоспроможності, зниження собівартості продукції потрібно запроваджувати ефективні методи використання енергоресурсами, пакувальними матеріалами, сировиною та переробка зворотніх відходів та зменшення санітарного браку до мінімуму.

При виробництві того чи іншого продукту, кожне підприємство стикається із наявністю відходів та браку. Особливу увагу потрібно приділити саме санітарному браку (вироби, які впали на підлогу, цукровий пил, забруднена кондитерська маса тощо), адже він є прямою втратою для підприємства і його не можна використовувати в подальшому виробництві. Для вирішення цієї проблеми, можна запровадити наступні заходи:

- Регулярне та точне зважування всієї сировини, напівфабрикатів та готової продукції, яка допомагає точному виявленню розміру витрат.
- Безтарне зберігання цукру та іншої сировини.
- Оптимізація та автоматизація технологічного процесу, з метою зменшення ручної праці та мінімальною взаємодією людей із сировиною, напівфабрикатами та готовою продукцією.
- Дотримання санітарних та гігієнічних норм працівників.
- Організація правильного зберігання (дотримання температурних режимів та відносної вологості) сировини та готової продукції.

Іншою не менш важливою проблемою є утворення браку під час технологічного процесу та запровадження заходів в мету його переробки. Брак буде залежати від різноманітних факторів (виду кондитерського виробу, технології виробництва тощо). З метою зниження браку потрібно автоматизувати процес виробництва та регулярно перевіряти справність роботи того чи іншого обладнання. Брак, який вже утворився можна частково переробляти та додавати до кондитерської маси.

Основним завданням щодо енергезаощадження є виявлення основних факторів нераціонального використання електричної енергії та визначення основних напрямків покращення енергоефективності виробництва. Можна виділити декілька основних напрямків високих енергетичних витрат:

1. Великий моральний та фізичний знос основного обладнання.
2. Великі витрати на освітлення, низька ступінь ефективності штучного освітлення.
3. Невелика енергоефективність застарілого обладнання.

Для вирішення цих проблем потрібно запровадити наступні заходи:

1. Заміна застарілого обладнання на нове, яке є більш енергозощадливим.
2. Зменшення витрат електроенергії в застарілому обладнанні можна досягти шляхом встановлення регулюючих пристроїв, які забезпечать раціональні режими їх роботи.
3. Більш світла обробка стін та стелі для відбивання світла та ефективного використання природного освітлення.
4. Своєчасне очищення світильників та ламп
5. Заміни штучного освітлення на більш досконаліше.

					Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Застосування для зовнішнього освітлення ртутних і ксенонових ламп з підвищеною світловидатністю
7. Встановлення облікових пристроїв.
8. Моніторинг та візуалізація використання енергоносіїв, завантаженості виробничих ліній і детальне відображення фактичних витрат енергоресурсів для випуску продукції в режимі онлайн, використовуючи сучасні програми.

Для раціонального використання водних ресурсів на підприємстві можна встановити системи оборотного водозабезпечення: охолодження компресорів, охолодження столів (карамельний цех), охолодження помадозбивальної машини (цукровий цех №2).

					Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12.БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Існуючий будівля кондитерського цеху №1 виконана за проектом планування цеху ПрАТ «Запорізька кондитерська фабрика». Кондитерський цех складається із п'яти поверхів. Площа першого поверху складає 60750 м³; висота першого поверху – 4,8 м, висота другого поверху – 9,6 м, висота третього поверху – 14,4 м, висота четвертого поверху – 19,2 м, а висота п'ятого поверху – 24,0 м. Сітка колон 6х6 м.

Будівельні конструкції

- Фундамент цукеркового цеху №1 виконаний із збірних залізобетонних блоків. Колони спираються на стовпчастий фундамент. Стіни спираються на залізобетонні фундаментні балки, які укладені на стовпчасті фундаменти під колони. Фундаменти під лініями із виробництва пралінових та грильяжних цукерок розміщені на міцній основі з бетонних блоків.

- Колони з розмірами в перетині 800х800 мм.

- Конструкція перекриття в цеху – збірні залізобетонні балки з паралельними поясами із довжиною в 6 м.

- Зовнішні стіни самонесучі з цегли М-75 на розчині марки М-25, товщиною 800 мм. Зовні стіни оброблені штукатуркою та фарбою із вапна. Внутрішня обробка стін - облицьовані кахельною плиткою на висоту 1,8 м.

- Перегородки товщиною 300 мм та 400 мм, армовані сіткою з дроту діаметра 0,4 мм через кожні 25-30 см по всій висоті. Перегородки розміщені по лінії колон.

- Покрівля зроблена на основі цементного розчину, укладеного по термоізоляції, настил з 3-4 шарів рубероїду та бітумної мастики.

- Двері виготовлені у вигляді блоків (дверне полотно і обв'язка). Встановлено одно- і двостулкові дерев'яні або металеві полотна.

- Природне освітлення приміщень виробничого корпусу здійснюється крізь віконні прорізи. Вікна відкриваються в середину . Під вікнами розміщені елементи обігріву приміщень.

В відділенні по виробництву цукерок, експедиції підлога покрита залізними плитами, в складських приміщеннях – із литого асфальтобетону. Стелі та підлоги пофарбовані фарбою із вапна.

Стінні площини вище панелей штукатурені, побілені вапняним розчином. Стелі в приміщеннях побілені. В душових, мийочних, туалетах стіни облицьовані глазурованими плитками на всю висоту. Стелі в приміщеннях побілені. В коридорах і адміністративно-побутових приміщеннях панелі пофарбовані світлою масляною фарбою, а вище – вапняк.

					Будівельна частина	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Всі технологічні операції кондитерського виробництва проводяться всередині виробничих багатопверхових приміщень. Викид забруднюючих речовин в атмосферу, що виділяються джерелами утворення забруднюючих речовин при технологічних процесах здійснюється за допомогою витяжної вентиляції кожного приміщення.

В кондитерській промисловості основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива парових котлів. Склад їх залежить від виду палива. При роботі на природному газі основними забрудниками атмосфери є оксиди азоту і вуглецю.

Основною фізичною характеристикою забруднення атмосфери є гранично допустима концентрація забруднюючих речовин.

Гранично допустима концентрація — це максимальна кількість шкідливих речовин в одиниці об'єму або маси середовища води, повітря чи ґрунту, яка практично не впливає на стан здоров'я людини. Вона встановлюється компетентними установами, комісіями як норматив.

Гранично допустимі концентрації викидів становлять:

Діоксид вуглецю — $5,00 \text{ мг/м}^3$;

Діоксид азоту — $0,085 \text{ мг/м}^3$;

Цукровий пил — $0,05 \text{ мг/м}^3$.

Концентрація забрудників атмосфери і води на підприємстві та відповідність їх гранично допустимим концентраціям в цілому відповідають санітарним нормам.

Велике екологічне значення мають охоронні заходи по забезпеченню чистоти води. Воду використовують не лише як сировину для приготування продукції, а й для миття обладнання, лотків, трубопроводів, а також санітарно-побутових потреб.

Водопостачання заводу здійснюється з міського водопроводу, а відпрацьована вода скидається у каналізацію.

Вміст органічних речовин у воді характеризується таким показником, як окислюваність. Окислюваність — це кількість кисню, що еквівалентна кількості окисника, необхідного для окислення всіх відновників стічних вод. Чим вищий цей показник, тим більш забруднена вода.

Перед спуском у міські каналізаційні системи стічні води мають пройти механічне очищення через сита. Виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення, тому миття зупиненого обладнання, підлоги, стін необхідно проводити своєчасно, не допускаючи розкладу органічних сполук, що обумовлює розвиток та накопичення у місцях забруднення різноманітних мікроорганізмів і призводить до підвищення ступеню забруднення стічних вод.

Ще більше забруднені фекально-побутові стічні води підприємства, які можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому необхідна систематична дезинфекція побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства.

Для попередження забруднення навколишнього довкілля необхідно суворо дотримуватись всіх правил охорони праці.

					Система екологічного управління	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Викиди забруднюючих речовин: оксиду вуглецю, оксиду та діоксиду азоту, аміаку не чинять шкоди навколишньому природному середовищу. Рівень забруднення атмосферного повітря менше 0,1 ГДК, переважно менше 0,05 ГДК, еталонної концентрації, при якій атмосферне повітря вважається практично чистим.

Озеленення підприємства проходить відповідно до вимог. Зелені насадження можна спостерігати по периметру усього заводу та за його межами.

					Система екологічного управління	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14.БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Вихідною базою системи управління охороною праці (СУОП) є нормативні документи по охороні праці, впровадженню яких на підприємстві підпорядкований весь процес управління охороною праці СУОП є складовою частиною загальної системи управління виробництвом і направлена не лише на створення оптимальних умов праці, але й на використання резервів виробництва, підвищення продуктивності праці і якості продукції.

СУОП на ВАТ «ЗКФ» передбачає реалізацію слідуючих основних функцій:

- визначення всіма посадовими особами списку законодавчих та інших нормативно – правових актів, що містять вимоги по охороні праці;
- знаходження небезпечних і шкідливих виробничих факторів, видів робіт, об'єктів, машин, механізмів обладнання;
- формування основних задач в області охорони праці і встановлення пріоритетних напрямків;
- розробка організаційної схеми для здійснення визначення задач.

Очолює роботу по управлінню охороною праці і несе відповідальність за її функціонування на фабриці керівник ВАТ «ЗКФ», а в цехах, службах, на дільницях – керівники відповідних підрозділів.

Порядок взаємодії осіб, що беруть участь в управлінні охороною праці, повинні забезпечувати здійснення таких основних задач:

- професійний відбір працівників, які працюють у зоні підвищеної небезпеки, з врахування стану здоров'я і психофізіологічних показників;
- навчання пропаганду по питанням охорони праці;
- безпечність обладнання;
- безпечність будівель;
- забезпечення нормативних санітарних норм, гігієнічних умов праці;
- наявність засобів індивідуального захисту;
- оптимальні режими праці відпочинку;
- лікувально – профілактичних обслуговування працюючих;
- санітарно – побутове обслуговування;

Служба охорони праці підпорядковується лише керівнику ВАТ «Запорізька кондитерська фабрика»

Безпечність обладнання забезпечується шляхом приведення його згідно з вимогами системи стандартів безпеки праці (ССБП) і вимогами правил охорони праці, а також своєчасного проведення планових ремонтів, досліджень, вдосконалення систем огорожуючих засобів.

Оцінка роботи по охороні праці проводиться в цілях визначення якості виконання обов'язків по забезпеченню безпечності праці адміністративно – технічним персоналом підрозділу, підприємства в цілому, ступеня відповідності рівня безпечності праці в підрозділах фабрики, якості виконання вимог інструкцій по безпеці праці робочими і службовцями.

					Безпека життєдіяльності	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ціллю стимулювання роботи по охороні праці є підвищення зацікавленості кожного працівника всього колективу в постійному підвищенні рівня охорони праці. Стимулювання роботи по охороні праці здійснюється в матеріальній формі.

В колективному договорі в розділі «Оплата праці, гарантійні і компенсаційні виплати», встановлюється надбавка за високі досягнення в роботі, ініціативу, виконання вимог охорони праці творчий підхід до виконання функціональних обов'язків, робочих, службовців, інженерно – технічних працівників.

					Безпека життєдіяльності	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В даній кваліфікаційній роботі було здійснено технічне переоснащення цукеркового цеху № 1 кондитерської фабрики «ЗКФ» та були виконані такі заходи:

- 1) Заміна тарного зберігання цукру білого кристалічного на безтарне із встановленням металотканних силосів марки Trevira.
- 2) Встановлення додаткової лінії виробництва м'якого грильязу.
- 3) Виділили площу для перероблення та очищення горіхової сировини із встановленням сучасного обладнання.
- 4) Встановлення спіроматичної системи транспортування цукру на виробництві.
- 5) Встановлення багатокomпонентних дозаторів.

Використані заходи підвищують продуктивність підприємства, значно підвищуються економічні показники, що збільшує прибуток, покращуються умови та безпечність праці на підприємстві, розширюється асортимент.

В подальшому рекомендується застосувати такі заходи як:

- 1) Розширення асортименту та введення нових рецептур (введення виробів оздоровчо – профілактичного призначення та борошняних кондитерських виробів).
- 2) Реконструкцію та технічне переоснащення інших цукеркових цехів, з метою інтенсифікації та автоматизації процесів виробництва.
- 3) Звернути уваги на екологічну безпеку та енергозаощаджуючі заходи.

					Висновки та рекомендації	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15. СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рецептури на конфети и ирис: справочник / за ред. М. К. Смиронова, Л. С. Иванушко - изд. «Пищевая промышленность», 1971. – 820 ст.
2. Справочник кондитера, ч. 2 / за ред. инж. Г. М. Бень, инж. Ф. Б. Григорьев, канд. тех. наук М. И. Мартынов – изд. «Пищевая промышленность», 1970. – 816 ст.
3. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР (кондитерське виробництво) : метод. рекомендації до виконання курсового проекту для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 "Харчові технології" денної та заочної форм / уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2018. — 58с.
4. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / В. М. Махинько, О. О. Кохан. – К.: НУХТ, 2017. – 113 с.
5. Перспективи розвитку кондитерської промисловості в Україні - Рибак М.О., магістрант, гр. ПВМ-1 ФЕМ Науковий керівник: к.е.н., доц. Юшкевич О.О (Електронний ресурс), режим доступу VRL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/12/238.pdf>
6. Стан та перспективи розвитку кондитерської промисловості - Я. В. Бойван (Електронний ресурс), режим доступу VRL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2019/paper/viewFile/6284/5186>
7. Характеристика міста Запоріжжя (Електронний ресурс), режим доступу VRL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D0%B>
8. Стратегічний аналіз соціально – економічного розвитку Запоріжжя та Запорізької області (Електронний ресурс), режим доступу VRL: https://www.zoda.gov.ua/files/WP_Article_File/original/000122/122545.pdf
9. Характеристика лінії із виробництва батончиків мюслі (Електронний ресурс), режим доступу VRL: https://svcraft.ru/robomuslibarline_main
10. Технология кондитерских изделий. Практикум : учеб. пособие / А. Я. Олейникова, Г. О. Магомедов, И. В. Плотникова [и др.]. — СПб. : ГИОРД, 2015. — 600 с.
11. Цукерки. Загальні технічні вимоги. ДСТУ 4135:2014 <https://drive.google.com/file/d/0B-ia0FldzikiNVd3UjJzVHmsejA/view>
12. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.

					Список використаної літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72