

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Машинобудівний факультет
Кафедра технологій і обладнання переробних виробництв

Пояснювальна записка ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

на тему:

Проект цеху з виробництва плавлених скибкових сирків

Виконав: студент 4 курсу, групи ХТ-41

Спеціальність: 181 – Харчові технології

Пешко В.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник:

Голячук С.Є.

(прізвище та ініціали)

Рецензент:

(прізвище та ініціали)

2020 р.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Сучасний стан виробництва продукції

Технологічна частина

Будівельна частина.

Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва.

Екологія та охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

	к-сть листів
1. Технологічна схема (карта) виробництва	- 1 лист
2. Рецептатура або витрати сировини (зведена таблиця)	- 1 лист
3. Машинно-апаратна схема виробництва	- 1 лист
4. План цеху із розташуванням технологічного обладнання	- 1 лист
5. Плакат за вибором студента (показники якості та мікробіологічні показники сировини та готової продукції, схема технохімічного контролю виробництва, блок-схеми тощо)	- 1 лист
Примітка.	

Технологічна схема та лінія виробництва продукції, а також рецептатура продукту, що використані в роботі, не є розробками студента (виконавця роботи), а взяті із відкритих джерел інформації і використовуються виключно в навчальних цілях та не можуть бути відтворені на виробництві. У роботі вимоги до сировини та готової продукції, а також ведення технологічного процесу формуються на основі чинних нормативних документів (з використанням фрагментів цих документів в тексті пояснюючої записки)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Панасюк С.Г., доцент кафедри ТОПВ		

7. Дата видачі завдання – 3 лютого 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами і літературою	01.02.20-29.02.20	
2	Розробка розділу «Сучасний стан виробництва продукції»	01.03.20-15.03.20	
3	Розробка технологічної схеми виробництва	16.03.20-26.03.20	
4	Технологічні розрахунки	27.03.20-10.04.20	
5	Розробка машинно-апаратної схеми виробництва	11.04.20-20.04.20	
6	Розробка будівельної частини	21.04.20-05.05.20	
7	Розробка питань технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва	06.05.20-20.05.20	
8	Розробка питань з екології та охорони праці	21.05.20-31.05.20	
10	Оформлення пояснюючої записки	01.06.20-05.06.20	
11	Нормоконтроль	06.06.20-10.06.20	
12	Перевірка на плагіат	02.06.20-05.06.20	

Студент _____
(підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

85 сторінок, 13 рисунків, 4 таблиці, 13 літературних джерел

ПЛАВЛЕНИЙ СИР, СИР ТВЕРДИЙ, СИРИ СИЧУЖНІ, МАСЛО ВЕРШКОВЕ,
МАСЛО ПІДСИРНЕ, МОЛОКО, СОЛІ-ПЛАВИТЕЛІ, ПЛАВЛЕННЯ.

У дипломній роботі розроблений цех з виготовленню плавленого скибкового сиру, а саме технологічна схема, машинно-апаратна схема виробництва плавленого сиру, компоувальний план цеху та обладнання. Проведений технологічний розрахунок рецептури, витрат сировини, допоміжний матеріалів та продуктивності обладнання.

У проєкті проаналізовано сучасний стан молочної промисловості, описані інноваційні технології виробництва плавлених сирів та зроблений розрахунок сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції; також підібрано обладнання для ефективної роботи цехів, визначені виробничі площі, проведений розрахунок потреби населення в продукції цеху. Описаний технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва плавленого сиру.

Опрацьовані питання з охорони праці та екологізації цеху, безпеки в надзвичайних ситуаціях.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Проєкт цеху з виробництва плавлених скибкових сирків. Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Пешко						3	85
Перевір.	Голячук							
Н. контр.	Панасюк							
Затверд.	Голячук							
						Луцький НТУ каф. ТОПВ, ХТ-41		

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ	9
1.1 Характеристика сировини для виробництва продукції.....	9
1.2 Асортимент і характеристика продукції.....	12
1.3 Показники якості продукції	16
1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектується.....	19
1.5 Висновки до розділу 1	20
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	21
2.1 Опис технології виробництва продукції.....	21
2.2 Технологічний розрахунок рецептури, витрат сировини, допоміжних матеріалів	27
2.2.1 Розрахунок продуктивності та підбір допоміжного обладнання.....	33
2.3 Машинно-апаратна схема виробництва плавленого сиру	41
2.4 Підбирання технологічного обладнання	42
2.4.1 Апарат для миття головок сиру	42
2.4.2 Вовчок для подрібнення сиру	44
2.4.3 Машина для плавлення сирної маси	46
2.5 Висновки до розділу 2	49
3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	51
3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху.....	51
3.2 Розроблення компоновального плану цеху	54
3.3 Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання	56

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

3.4 Висновки до розділу 3	57
4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	59
4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль	59
4.1.1 Вимоги до сировини, що використовується для виробництва плавлених сирів.....	66
4.2 Висновки до розділу 4	68
5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	69
5.1 Екологізація виробництва продукції.....	69
5.1.1 Вимоги техніки безпеки до технологічного обладнання.....	69
5.1.2 Санітарні вимоги до будівлі дільниці(цеху)	72
5.1.3 Вимоги до території підприємства.....	74
5.1.4 Розрахунок освітлення приміщення апаратного цеху	76
5.2 Організація охорони праці на виробництві	78
5.3 Висновки до розділу 5	85
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	89

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку суспільства ставиться все більше вимог до якості продуктів харчування з урахуванням стану сировинної бази, до розробки нових технологій з використанням вторинної сировини, які забезпечують безвідходне виробництво.

Молочна промисловість України - одна з ведучих галузей агропромислового комплексу темою даної дипломної роботи є проект цеху по виробництву плавленого сиру; виходячи з цього ми звертаємо увагу на виробництво даного виду молочної продукції. Мета проекту полягає у побудові цеху плавлених сирів, для збільшення потужності виробництва, робота спрямована на досконале вивчення всіх технологічних процесів, продуктових розрахунків основної сировини та допоміжних матеріалів.

До складу молочної промисловості входять підприємства по виробництву сухого молока, масла, твердих сичужних сирів, тощо. Плавлений сир - порівняно новий продукт. Появі цього чудового продукту ми повинні завдячувати швейцарській фірмі «Гербер» її спеціалістами в 1911 році в місці Тун вперше було виготовлено плавлений сир. В Україні промислове виготовлення плавленого сиру почалося, ще в повоєнні роки[3].

Плавлений сир – корисний молочний продукт, цінність якого обумовлена високою концентрацією білка та жиру, наявністю незамінних амінокислот, а також вітамінів, солей кальцію та фосфору, які вкрай необхідні для нормальної життєдіяльності організму людини.

По масовій частці жиру плавлені сири розділяють на вершкові (60%), жирні (40, 45, 50, 55%) та напівжирні (30%). Цей продукт вирізняє широка смакова гамма, різноманітна консистенція та колір.

Високоякісні молочні продукти – сичужні жирні та нежирні сири, бринза, кисломолочний сир, вершкове масло, а також сметана, сухе молоко, сухі та свіжі вершки – основна сировина для виробництва плавлених сирів. Але при цьому ширше, ніж при виробництві інших молочних продуктів, використовують смакові добавки – риба, гриби, какао, кава, цукор, а також прянощі та спеції –

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		7

перець, тмин, цибуля, томат та ін. звідси й широта смакового діапазону плавлених сирів – від гіркого до солодкого та різноманітність їх кольору – від кремового до рожевого, зеленуватого.

Консистенція плавлених сирів також є на будь-який смак споживача – від щільної, коли сир можна нарізати шматочками, до пастоподібної, яка дозволяє намазувати його на хліб, як масло.

Плавлення сирної маси досягається шляхом теплової обробки при температурі 75-95°C із застосуванням солей плавників. В залежності від технології вироблення і хімічного складу плавлені сири підрозділяють на ряд груп: скибковий, ковбасні, пастоподібні, солодкі, консервовані, сири до обіду.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		8

1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ

1.1 Характеристика сировини для виробництва продукції

Плавлені сири – це молочний харчовий продукт, що виробляється з різних видів сичужних сирів, масла коров'ячого, сиру, та інших молочних продуктів з смаковими наповнювачами і спеціями або без них шляхом теплової обробки суміші з додаванням спеціальних солей-плавників. Це поживний молочний продукт, цінність якого обумовлена високою концентрацією білка і жиру, наявністю незамінних амінокислот, їх хорошою збалансованістю, а також вітамінів, солей кальцію і фосфору, вкрай необхідних для нормальної життєдіяльності організму людини.

Сири плавлені - прекрасне джерело добре засвоюваних жирів, що грають важливу енергетичну, пластичну, захисну і регуляторну роль в організмі. На відміну від твердих сирів вони майже не містять холестерину, що так важливо для літніх людей і людей, що страждають серцево-судинними захворюваннями. Крім високого вмісту білка і жиру в сирі є сотні необхідних організму речовин.

Ото ж як відомо, плавлений сир виробляють з сичужних сирів або сиру, який у свою чергу виготовляють з молока.

Сир – найбільш вимогливий до сировини продукт. Якість продукції, що виробляється, перебуває в прямій залежності від якості сировини, що переробляється. Сировина повинна бути доброякісною у мікробіологічному відношенні; бажано підвищений вміст сухих речовин, особливо білка, що підвищує вихід продукту і знижує витрату сировини. Молоко, яке використовують для виготовлення сиру, повинно відповідати певним вимогам, тобто бути сиропридатним. У сир можна переробляти молоко тільки I сорту. Крім того, у сироварінні до молока висувають специфічні вимоги, пов'язані з його здатністю до сичужового згортання, біологічною повноцінністю та ін.

До складу сиру входять наступні компоненти: молоко коров'яче, знежирене молоко, закваска бактеріальна, ферментні препарати, кухонна сіль,

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		9

хлористий кальцій, калій азотнокислий. Якість сиру залежить від якості молока в набагато більшому ступені, ніж будь-якого іншого молочного продукту[1].

Молоко, що застосовують для виготовлення сиру, повинне бути біологічно повноцінним, тобто бути сприятливим середовищем для розвитку молочнокислих бактерій. Молочнокислим бактеріям належить головна роль у процесі дозрівання сирів (їхні ферменти забезпечують основні перетворення складових частин молока). Вони також впливають на процес сичугового згортання. Ці бактерії регулюють рівень активної кислотності, створюють сприятливі умови для дії сичугового ферменту й обробки згустку. Поряд із цим у молоці повинні бути відсутні речовини, що затримують розвиток молочнокислих бактерій - антибіотики, консерванти й ін. Молоко повинне мати щільність не нижче 1,027 г/см³, кислотність – 16-18°Т, вміст кальцію – 125 мг, добре згортатися під дією сичугового ферменту, утворювати щільний згусток з гарним відділенням сироватки. До переробки на сир допускається тільки натуральне нефальсифіковане молоко з нормальним хімічним складом, що визначає його технологічні властивості. Кращим для сироваріння є літнє молоко, найбільш несприятливим – весняне і стародойне (наприкінці лактації)[2].

Коров'яче молоко – однорідна рідина від білого до слабо-жовтого кольору, без осадів і пластівців. Воно повинне бути чистим, без сторонніх, не властивих свіжому молоку присмаків і запахів. Органолептичні властивості молока, що залежать в основному від виду корму й пори року, передаються готовому продукту – сиру. Найкращі сири виробляють із молока корів у пасовищний період. Гарне молоко, придатне для виготовлення сиру, отримують при вигодовуванні коровам різнотрав'я, у сполученні з бобовими й злаковими культурами.

До додаткової сировини варто віднести кухонну сіль, бактеріальну закваску, молокозгортаючі ферментні препарати, хлористий кальцій, калійну селітру і сирну фарбу.

Сольова частина молока сильно впливає на його згортання під дією сичугового ферменту. Солі лимонної й фосфорної кислот підтримують стан

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		10

білка в розчині у вигляді золю, а іони кальцію сприяють тому, що білок сиру набухає менше. Кухонна сіль надає сиру певний смак, регулює мікробіологічні й біохімічні процеси при його дозріванні, сприяє утворенню кірки продукту, впливає на консистенцію, маюнок й вихід сиру[1].

Хлорид кальцію CaCl_2 використовується при виробництві ферментованих молочних продуктів і відіграє велику роль у формуванні згустку, адже він компенсує низький рівень вмісту кальцію в молоці, а також його втрату після пастеризації, впливає на тривалість утворення і якість згустку.

Закваски повинні бути стійкі до сезонних змін властивостей молока, інгібіторів бактеріального росту, бактеріофагу, термостійкі відносно температури другого нагрівання й мати високу швидкість розмноження. Крім того, при підборі культур ураховують взаємний вплив мікроорганізмів. Видова сполука заквасок різноманітна. У практиці виробництва сирів до складу бактеріальних заквасок включають мезофільні молочнокислі стрептококи, термофільні стрептококи, термофільні й мезофільні молочнокислі палички в різних кількостях і сполученнях залежно від виду сиру.

Якість закваски контролюють насамперед за часом згортання й кислотності, а також за органолептичними показниками (смак, аромат, консистенція), наявності ароматоутворюючих бактерій (за утворенням вуглекислоти й діацетила), бактеріальної чистоти (мікробіологічному препарату, посіву на середовище Кесслер)[2].

У практиці сироварів зазвичай молокозгортуючий препарат називають сичуговим ферментом (сичуговим порошком). Сичуговий порошок одержують у результаті відповідної обробки (висалюванні й екстракції) шлунків (сичугів) телят і ягнят. Екстракт сушать, розмелюють і, змішуючи з кухонною сіллю, доводять до визначеної здатності, до згортання, тобто 1 г сичугового порошку повинний згортати 100 кг молока при температурі 35°C за 40 хв. Умовно можна виділити дві основні функції молокозгортуючого ферменту: формування молочного згустку (ферментативна коагуляція молока) і участь у дозріванні сиру.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

Щоб припинити розвиток газоутворюючих бактерій та запобігти пізньому здуванню сирів під час їх визрівання застосовують калійну селітру (KNO_3). Селітра додається у вигляді водного розчину після внесення в суміш молока хлористого кальцію і фосфорно-кислих солей.

Натуральні барвники застосовуються для коректування кольору сиру в зимове-весняний період, коли молоко не містить достатньої кількості природних пігментів. При правильно підібраних дозуванні й способів введення натуральні барвники надають сиру теплі жовті відтінки, рівномірно фарбують сирне тісто. Одним з таких барвників рослинного походження є екстракт аннато.

Аннато – барвник жовтого кольору, який надає продукту жовто-помаранчевого відтінку. Його виділяють із насіння тропічного чагарнику *Bixa orellana*. До складу барвника входять діапокаратиноїдні пігменти: жиророзчинний біксин і водорозчинний норбіксин, тому випускаються водо- й жиророзчинні його форми.

Отже, молоко як сировина для виробництва сиру повинно мати оптимальний вміст білків, жиру, сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ), кальцію та утворювати під дією сичугового ферменту щільний згусток, що добре відокремлює сироватку.

1.2 Асортимент і характеристика продукції

Сири плавлені - прекрасне джерело добре засвоюваних жирів, що грають важливу енергетичну, пластичну, захисну і регуляторну роль в організмі. На відміну від твердих сирів вони майже не містять холестерину, що так важливо для літніх людей і людей, що страждають серцево-судинними захворюваннями. Крім високого вмісту білка і жиру в сирі є сотні необхідних організму речовин.

Асортимент плавлених сирів налічує понад 100 найменувань відповідно до нормативної документації. Незважаючи на різноманіття видів плавлених сирів, їх асортимент продовжує розвиватися по шляху створення сирів з підвищеною

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		12

харчовою цінністю і призначених для різних груп населення. Найбільш перспективним напрямком у розвитку асортименту плавлених сирів є створення спеціальних сирів для дієтичного та дитячого харчування, консервованих сирів для спецконтингенту, а також плавлених сирів, що відповідають вимогам збалансованості амінокислотного, жирокислотного, мінерального і мікроелементного складу.

Суворої класифікації асортименту плавлених сирів не розроблено. Однією з ознак поділу асортименту плавлених сирів є їх консистенція. За цією ознакою сири підрозділяють на скибковий з досить твердою, щільною консистенцією, які можна розрізати на скибочки, і пастоподібні сири, з м'якою, пластичною консистенцією, легко намазувати на хліб.

З урахуванням технологічних і органолептичних особливостей з асортименту плавлених сирів виділені ковбасні та солодкі сири. Ковбасні сири відрізняються смаком копченого продукту, солодкі сири виробляють з додаванням цукру, меду та інших наповнювачів з солодким смаком.

З урахуванням призначення виділені ще дві групи сирів - консервні та сири плавлені до обіду. Консервні сири випускають або у консервних банках для безпосереднього використання або у вигляді сухого продукту, використовуюваного після відновлення або в якості приправи до макаронних страв. Всі консервні сири призначені для тривалого зберігання. Сири плавлені до обіду є напівфабрикатами, які використовують для приготування перших страв[3].

Плавлені сири повинні мати однорідну консистенцію без різних включень, без не проплавлених частин маси. Повинні мати рівномірний по всій масі колір, як правило, кремовий. Інтенсивність забарвлення може бути різною в залежності від вмісту жиру в сирі - чим жирніше сир, тим більш інтенсивне забарвлення. Якщо це сир з наповнювачем, то колір обумовлений внесеним наповнювачем.

Розрізняють шість груп плавлених сирів: скибковий, пастоподібні, ковбасні, солодкі, консервні, сири до обіду. Технологія сирів кожної групи має

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		13

свої особливості, сири різних груп відрізняються за хімічним складом і органолептичними властивостями.

Асортимент плавлених сирів досить широкий і в основному представлений наступною продукцією:

Сири плавлені скибкові. Ця група плавлених сирів підрозділяється на видові сири без смакових наповнювачів та сири з смаковими наповнювачами і спеціями. Назва видових плавлених сирів зазвичай відповідає назві натурального сиру, що є основною сировиною. Скибковий сир виробляють з сичужних сирів з додаванням інших молочних продуктів. Смак цих сирів виражений сирний. Консистенція пластична, злегка пружна. Сир добре ріжеться на скибочки. Випускають сири в розфасовці брикетами. До скибкових сирів відносять Радянський, Російський, Чеддер, Костромської та ін.

Сири плавлені ковбасні. Ковбасні сири виробляють на основі нежирних сирів з додаванням сичужних сирів різних видів і молочних продуктів (сир, масло, сухе молоко, сироватка згущена і суха та ін.) Відмінною особливістю виробництва цих сирів є процес коптіння. Виробляють сири копчені в камері, та сири копчені за допомогою коптильного препарату. Смак сирів зумовлений копченням і внесеними наповнювачами (кмин, перець). Консистенція в міру щільна, злегка пружна. Сир легко нарізається ножом на скибочки. Плавлені ковбасні сири фасують у вигляді батонів діаметром 6-8 см, масою до 3 кг. До ковбасним плавленим сирам відносяться сир ковбасний, мисливський і туристський. З усіх плавлених сирів ковбасні сири виробляють в найбільших кількостях. Сировиною для їх виготовлення служать нежирний сир, сичужні різних видів, сири для плавлення, напівжирний і знежирений сир, жирна бринза і вершкове масло. Випускаються такі ковбасні плавлені сири, як «Копчений», «Мисливський», «Туристичний» та ін[3].

Пастоподібні сири. Характеризуються високим вмістом жиру і вираженим сирним смаком або смаком наповнювача. Більшість сирів фасують в полістирольні коробочки і стаканчики масою нетто 100-200 г. Деякі види можна фасувати брикетами у фользі. Основними пастоподібними плавленими сирами є

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		14

«Янтар», «Дружба», «Корал», «Ніжинка» та ін. Ці сири відрізняються від інших сирів більш ніжною консистенцією, у зв'язку з чим переважніше фасувати їх в полімерну тару. При виробництві сирів з високим вмістом жиру (невський, «Корал», «Янтар» і ін.) необхідно після плавлення сирну масу гомогенізувати. Для захисту пастоподібних сирів від пліснявіння та розвитку маслянокислих мікроорганізмів в них додають сорбінову кислоту (0,1%) і антибіотик низин (1,5 г на 10 кг продукту). Сорбінову кислоту вводять в суміш в кінці плавлення. Пастоподібні сири мають масову частку жиру в сухій речовині 45-60%, вологи - 50-55%. Зберігання сирів при 0-4° С допускається не більше 15-20 діб.

Солодкі сири. Солодкі сири відрізняються від інших плавлених сирів тим, що містять від 16 до 30% цукру. Для більшості солодких сирів основною сировиною є нежирні та свіжі несолоні сири. При виробленні солодких сирів вносять буряковий цукор і наповнювачі (мед, горіхи, какао, кава, плодово-ягідні есенції, цикорій, сиропи, соки та ін.), які і додають сирам своєрідний смак і запах. Консистенція солодких сирів - від скибковий до пастоподібної. Фасують солодкі сири в основному в фольгу, деякі види - в полістирольні стаканчики і коробочки. До них відносять сири Омічка, Сластьона, Попелюшка та ін.

Консервовані сири. Особливістю виробництва консервних плавлених сирів, є їх термічна обробка або сушка. Ці процеси консервують продукт, і він може зберігатися без псування тривалий час. Стерилізований плавлений сир виробляють з твердих сичужних сирів. Оптимальне значення рН підготовленого до плавлення сировини має бути в межах 5,2-5,5. У переробку не допускається сировина з наявністю маслянокислих бактерій. Термін зберігання стерилізованого сиру при температурі не вище 20 С не більше 360 діб, Пастеризований сир при -3 -4 С не більше 180 діб

Сири плавлені до обіду. Призначення цих сирів - використання в якості смакової приправи до перших і других страв для приготування соусів і підлив. Мастка консистенція дозволяє намазувати сир на хліб і готувати бутерброди. Сир добре розчиняється у воді без осаду. Сири надають обіднім харчем пікантний смак і аромат, збуджують апетит. До них відносяться сири: до овочевих страв, до

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		15

макаронів, з білими грибами - 50% жирності, з цибулею для супу. Для їх виробництва у якості основної сировини використовують сичужні дрібні сири, вершкове масло, сметану, а також сухе молоко та нежирний сир для регулювання вмісту сухих речовин в продукті[3].

1.3 Показники якості продукції

До показників якості плавленого сиру відносяться органолептичні і мікробіологічні показники. До органолептичних відносяться: зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція.

Зовнішній вигляд плавленого сиру повинен бути: поверхня чиста, рівна, без механічних ушкоджень, сторонніх нашарувань і товстого поверхневого шару та плісняви, має захисне покриття, яке щільно прилягає до поверхні сиру.

Консистенція сиру ніжна, пластична, злегка мазка, однорідна за всією масою сиру.

Колір сиру від світло-жовтого до жовтого, рівномірний, однорідний за всією масою. Дозволено наявність відтінку харчових чи смакових наповнювачів.

Смак та запах виражений сирний, у міру гострий, злегка кислуватий. Дозволено наявність присмаку харчових чи смакових наповнювачів.

Мікробіологічні показники якості плавлених сирних продуктів як свіжо виготовлених, так і тих, що зберігаються, що з точки зору мікробіологічної забрудненості повинні бути безпечними впродовж 15 діб зберігання за температури 2 ± 2 °C. До того ж можливість розвитку дріжджів і пліснявих грибів у плавлених сирних продуктах у фользі вимагає досить жорсткого дотримання санітарно-гігієнічних умов зберігання та в подальшому використання пакування з високим ступенем герметичності.

Склад плавлених сирів відрізняється, як правило, підвищеним вмістом вологи в порівнянні з натуральними. У зв'язку з цим енергетична цінність їх трохи нижче, ніж у натуральних. З іншого боку, підвищується засвоюваність всіх

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		16

основних компонентів плавленого сиру. Оскільки розчинність білків збільшується в 2-3 рази під дією солей-плавників, то їх засвоюваність підвищується. В залежності від виду та технологічних особливостей, продукт містить від 38% до 65% сухих речовин та від 35% до 62% вологи відповідно. Сухі речовини плавлених сирів включають: 23-27% білків, жирів - 13-28%, різноманітних солей - 6-7%, жиру - та водорозчинні вітаміни, та мікроелементи. У незначній кількості також містяться вуглеводи - молочний та буряковий цукор.

Харчова та біологічна цінність плавлених сирів обумовлена високим вмістом збалансованих білків та мінеральних речовин, що робить їх корисним та легкозасвоюваним харчовим продуктом.

Білки плавлених сирів представлені в основному молочними білками. Від загальної кількості білка параказеїну міститься в межах 75-90% в залежності від застосовуваного сировини, казеїну від 5 до 20%, казеїнових кальційнатрневих солей, молочних альбуміну і глобуліну до 5%. Параказеїн переходить в готовий продукт з натуральних сирів, казеїн - з сиру, казеїнові солі. альбумін і глобулін із сухого молока, сухий і згущеної сироватки. У процесі дозрівання частина параказеїну натуральних сирів (від 20 до 30%) переходить в розчинні білки - поліпептиди і амінокислоти. Під час плавлення в результаті взаємодії нерозчинного параказеїну і казеїну з фосфатами утворюється невелика кількість (до 10% від параказеїну та казеїну) казеїнату і параказеїнату натрію. Тому загальний вміст розчинних білків в плавлених сирах декілька вище, ніж в натуральних. Так, в натуральних сирах міститься 25-27% розчинного азоту, а в плавлених сирах 35%. Крім молочних білків, в деяких плавлених сирах містяться немолочні білки: м'ясні, рибні або дріжджові. Кількість немолочних білків коливається в межах 5-15%, однак є сири, в яких до 25% білка припадає на немолочні продукти, наприклад в плавлених сирах з дріжджами.

У плавлені сири вводять немолочні білкові продукти-м'ясні продукти, рибні та інші, які розширюють асортимент сирів, надають їм незвичайний гострий, приємний смак і одночасно збільшують сировинні ресурси виробництва. Крім того, вводячи в розплавлену сирну масу тверді частинки

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		17

спеціально підготовлених м'яса або риби, можна створити особливі види білкових консервів, в яких сирна «оболонка» надійно захищає м'ясні та рибні наповнювачі від псування.

Жирова фаза представлена головним чином молочним жиром, який вводить у сирну масу разом з кисломолочним сиром, вершковим маслом, сирами, вершками, сметаною та сухим молоком. Жир в плавленому сирі знаходиться у вигляді емульсії з розміром окремих жирових мікрозерен 11-12 мкм, а в гомогенізованих сирах до 4 мкм. Таким чином, плавлений сир має підвищену дисперсність жиру і тому жирова фракція сиру легко засвоюється.

Склад солей відрізняється відносно високим вмістом солей-плавників: натрієвих солей, фосфорної, лимонної кислот.

За вмістом мінеральних речовин плавлені сири також являють собою цінним харчовий продукт. Плавлені сири містять всі необхідні в харчуванні мікроелементи: цинк, мідь, марганець, йод і кобальт. Цінним джерелом мікроелементів є молочна сироватка, використовувана в свіжому, згущеному і сухому вигляді. З мінеральних речовин плавленого сиру найбільш цінними є Са і Р, які знаходяться в співвідношенні 1:1, близькому до оптимальному (1:1,5); В натуральних сирах вміст кальцію перевищує вміст фосфору, тому ці компоненти засвоюються гірше, ніж в плавленому сирі.

Більшість плавлених сирів містять невелику кількість лактози, так як в рецептурі включається 1-5% сухого молока, однак окремі види сирів можуть не містити цукру. Цей показник не є нормативним і зазвичай не визначається на виробництві. Навпаки, група солодких плавлених сирів, призначених для дитячого харчування, містить 18-25% сахарози. Ці сири мають високу калорійність - до 350 ккал на 100 г продукту.

При надмірному нагріванні солодких плавлених сирів можливе утворення меланоїдинів (побуріння продукту) за рахунок реакції Майяра. В результаті частина білка і цукру утворюють важкозасвоювані з'єднання[3].

Вітамінний склад насамперед представлений великим вмістом вітамінів А, В2, Е та фолієвої кислоти. Наприклад, кількість вітамінів В2 і А у 100 г

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		18

плавлених сирів типу радянського і російського - 15-20% добової потреби дорослої людини. Поєднання цих вітамінів і мінеральних речовин з повноцінними білками і жирами сприяють найкращому засвоєнню всіх поживних речовин, що містяться у сирах. Технологія виготовлення плавлених сирів дозволяє вводити у їх склад біологічно цінні добавки, що включають натуральну зелень, гриби, паприку.

1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектується

Для задоволення попиту споживачів на продукцію, для території або населеного пункту із чисельністю населення $n_{нас}$. [тис. осіб] необхідність спроектувати цех із виробництва даної продукції. Необхідна добова продуктивність цеху, що призначений для виробництва даної продукції:

$$Q_{\partial} = \frac{n_{нас} \cdot N_{сн} \cdot k_{сн} - \Pi_{\partial.в} - m_{вв.н} + m_{вив.н}}{n_{р.д} \cdot k_n}, \quad (1.1)$$

де Q_{∂} – необхідна добова продуктивність цеху із виробництва продукції, кг/добу;

$n_{нас}$ – розрахункова чисельність населення, для якого призначена продукція цеху, осіб;

$N_{сн}$ – середньорічна норма споживання продукції на одну особу, кг/особу;

$k_{сн}$ – поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції;

$\Pi_{\partial.в}$ – річна потужність діючих виробництв на цій території, що випускають таку ж продукцію для цих самих споживачів, кг/рік;

$m_{вв.н}$ – очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде ввезена для цих самих споживачів із інших територій або країн, кг/рік;

$m_{вив.н}$ – очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде вивезена на інші території, кг/рік;

$n_{р.д}$ – кількість робочих днів у календарному році, днів;

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		19

k_n – коефіцієнт використання потужності цеху, що проектується.

$$Q_o = \frac{65000 \cdot 2,7 \cdot 1 - 0 - 63000 + 170000}{300 \cdot 1} = 1000,16 \text{ кг / добу}$$

Необхідна продуктивність цеху з виготовлення скибкового плавленого сиру повинна бути 1000 кг за добу на населення чисельністю 65000 тис.осіб.

1.5 Висновки до розділу 1

У даному розділі дипломної роботи розглянуто характеристику продукції для виготовлення плавленого сиру. Тому, сировина, яка використовується для виготовлення плавленого сиру (сир сичужний, кисломолочний сир, вершки, масло, які у свою чергу виготовляються з молока, а також солі-плавники) повинна відповідати усіх вимогам ДСТУ(ГОСТ). Підприємство обов'язково повинно забезпечити роботу лабораторії, яка зможе перевірити сировину на її відповідність стандартам.

Також було розглянуто асортимент продукції плавленого сиру, до якого у тому числі входить скибковий плавлений сир, який і є темою дипломної роботи. Було визначено, що асортимент плавленого сиру є досить широкий, звідси можна зробити висновок, що він користується попитом у споживачів.

Ще одним з пунктів, який було досліджено, це показники якості даної продукції. До них відноситься органолептична і мікробіологічна оцінка скибкового плавленого сиру. Було визначено, який скибковий плавлений сир має бути на смак, запах, вигляд і консистенцію, щоб він відповідав усім стандартам якості. Також у мікробіологічних показниках, досліджено, які сторонні домішки не повинні міститись у плавленому сирі.

Підсумком всього цього був розрахунок потреби населення у продукції цеху, що розробляється. В результаті, було обрано один із районів Рівненської області, населенням 65000 тис.осіб. Проаналізувавши всі дані і показники, було розраховано, що потрібно виготовляти 1000 кг скибкового плавленого сиру за добу, щоб задовільнити потреби цього населення.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		20

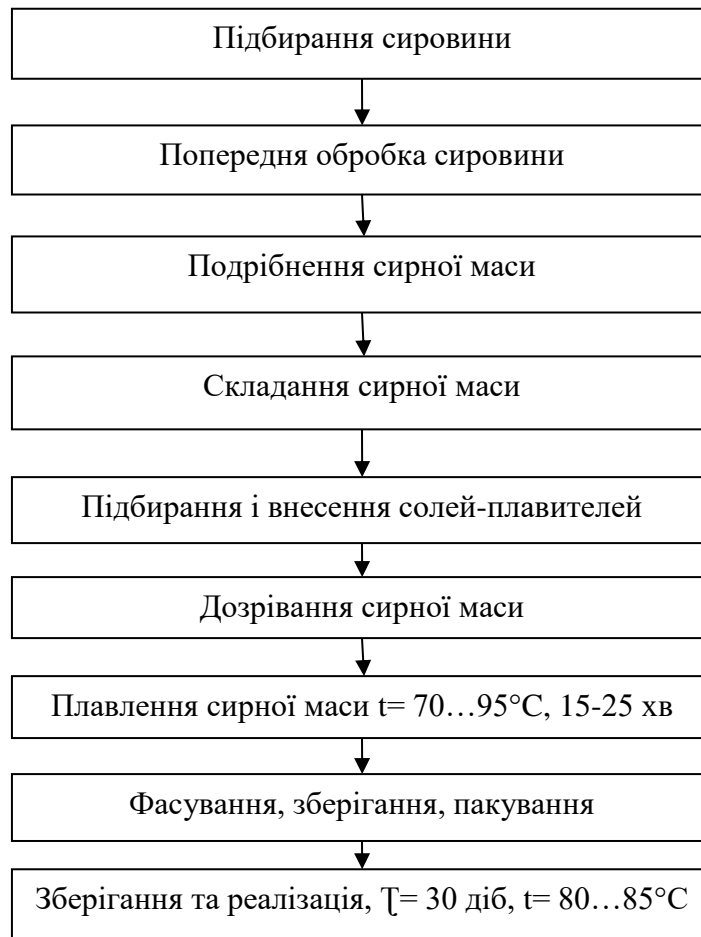
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис технології виробництва продукції

Плавлені сири виробляються згідно ДСТУ 4635:2006 «Сири плавлені. Загальні технічні умови». Опис технології виробництва плавленого сиру з масовою часткою жиру 60%, 55%, 45%, 45% і 45%[4].

Згідно з ДСТУ 4635-2006 «Сири плавлені. Загальні технічні умови» для виробництва плавлених сирів використовують наступну сировину: натуральні сичужні сири, нежирний сир, швидко дозріваючу сирну масу, бринзу, кисломолочний сир, масло, сметану, альбумін, сухе молоко. Дозволено застосування інших аналогічних видів сировини та харчових наповнювачів вітчизняного виробництва згідно чинних нормативних документів або закордонного виробництва за наявності дозволу «Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України» для виробництва сиру.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		21



Блок-схема 2.1 - Технологічний процес виробництва плавленого сиру.

Технологічний процес виробництва плавленого сиру складається з наступних операцій:

1. Підбір суміші для плавлення

Від вірного підбору продуктів залежить смак та запах, консистенція готового сиру та час його зберігання. В якості сировини використовують натуральний сир, нежирний сир, швидко дозріваючу сирну масу, бринзу, кисломолочний сир, сухе цільне молоко, сметану, масло та ін. При виробництві плавленого пастоподібного сиру використовують тільки натуральний сичужний сир повної зрілості або швидко дозріваючий сир. При вірному підборі сировини слабнуть або зовсім зникають окремі вади смаку та запаху сиру.

Підготовка сировини для виробництва плавленого сиру починається з відбору сирів різних видів та інших молочних продуктів. Відбір партій сирів

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		22

проводять в камерах зберігання. Сири, призначені для використання, піддають повторній органолептичній оцінці і лабораторним випробуванням [4].

2. Попередня обробка сировини

Мета обробки жирних та знежирених сирів – звільнення головок сиру від парафіну, ретельна зачистка коркового слою, зрізання сирного тіста в усіх тріщинах та заглиблення, виймання цифр. Зняття парафіну та мийка головок сиру можуть бути здійсненні на поточних лініях.

Підсирне масло, що надійшло на переробку, розморожують, звільняють від тари, зачищають його поверхневий шар, розрізають на куски по 2...3 кг, перекладають у візок і направляють на подальшу переробку.

Спеції обробляють гарячим повітрям або водою, дезінфікують.

Альбумінна маса вноситься у суміш відразу з упаковки[4].

3. Подрібнення сировини

Для швидшого проникнення солі-плавителя усередину сирної маси, а також для покращення перемішування складових частин суміші сировину подрібнюють. Сирну масу та інші компоненти подрібнюють на частинки, діаметром 5...8 мм на вовчках. Для виконання цієї операції рекомендують використовувати кутера різної продуктивності. На підприємстві використовують подрібнювач продуктивністю 300кг/год.

4. Складання суміші

Суміш окремих подрібнених видів сировини складають для придання готовому продукту відповідного смаку, запаху, консистенції сирного тіста, забезпечення гарного плавлення і саме головне – забезпечення стандартного складу плавленого сиру. Зрілість сиру у більшій частині впливає на якість готового продукту і на здібність сирної маси плавитись. Перезрілі сири через великий вміст розчинних форм білків плавлять при меншій кількості солі-плавителя або зовсім без неї. Недозрілий сир, кисломолочний сир без солі-плавителя не плавлять. Крім того, консистенція готового продукту, який виготовлений з незрілих сирів, звичайно твердих, пружна. Краще усього для плавлення використовувати сири у віці 2...3 місяців або підбирати сировину

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		23

різного ступеня зрілості[4].

Крім зрілості вихідної сировини, необхідно враховувати його активну кислотність. Тверді сири плавляться при рН 5,2...5,5, сири з підвищеною кислотністю при рН 5,6...5,8. Для цього до сирів підвищеної кислотності додають свіжий кисломолочний сир, який знижує активну кислотність і покращує смак плавленого сиру.

5. Підбір солей-плавителів

Перед плавленням сирної маси визначають середню кислотність її основних компонентів, з метою отримання готового продукту із даною кислотністю. У разі отримання кислотності вище заданої, її регулюють внесенням солей-коректорів до сирної суміші перед плавленням. Доза внесення, що рекомендується, 0,2...0,8% від кількості сирної маси.

Солі-плавители вносять у сирну масу для різкого підвищення її рН, частинного переходу білків в розчинний стан та покращення процесу плавлення сирної маси. В якості солей-плавителів використовують двоосновний фосфорнокислий натрій, лимоннокислий натрій, пірофосфат натрію, метафосфат натрію та ін. Кращим плавителем вважають лимоннокислий натрій. Сіль-плавитель підбирають в залежності від активної кислотності сиру. Кількість солі-плавителя для зрілих сирів зазвичай становить 3...4 % динатрійфосфату та 2...3% лимоннокислого натрію. Сіль вносять у вигляді розчину в кількості 8...12% до маси сирної маси в залежності від зрілості вихідної сировини[3].

6. Дозрівання сирної маси

Мета дозрівання (витримка сирної маси і солі-плавителя перед плавленням) забезпечити рівномірне плавлення, покращити консистенцію готового продукту та знизити розхід солі-плавителя. Для дозрівання використовують металічні баки. Тривалість витримки 1...3 години в залежності від зрілості вихідної маси.

7. Плавлення сирної маси

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		24

Це основний етап в технології виготовлення плавленого сиру. Якість продукту залежить від температури, тривалості плавлення та інтенсивності вимішування сирної маси.

Для плавлення на підприємстві використовують плавители місткістю 100, 250 і 300 л. Тривалість плавлення 15...25 хв., при температурі 82...85 °С. Чим менша тривалість теплової дії, тим краще зберігаються початковий смак і запах плавленого сиру. І навпаки, якщо у вихідної сировини є вади смаку і запаху, які в процесі плавлення можуть зникнути, тривалість плавлення сирної маси подовжується.

При використанні у виробництві плавлених сирів незрілого не жирного сиру, рекомендується проводити дозрівання сирної маси з солями-плавителями протягом 10...12 годин. Ця операція сприяє кращому плавленню сирної маси і зниженню витрати солей-плавителей на 0,5...0,8%[4].

Розплавлену масу температурою 82...85°С вивантажують у візки і транспортують до бункеру фасувального автомату вручну. На механізованих підприємствах розплавлену сирну масу від приймальної ванни до фасувального автомату подають насосом.

8. Фасування плавлених сирів

Плавлені сири фасують у розплавленому вигляді у скляну, полімерну або комбіновану тару різної форми, яку закупорюють або закатують. Фасування плавленого сиру здійснюють в гарячому виді при температурі 60... 75°С в фольгу, плівку або стаканчики. Маса упаковки становить від 30 до 100 гр. Сир фасують в алюмінієву лаковану фольгу в формі секторів і брусків масою нетто 30; 62,5 і 100 г.

Розплавлену сирну масу (65°С) направляють на фасувальні автомати:

1.М6-АРУ, де формуються брикети 100±4,5г (фасування в алюмінієву фольгу). Брикети складають на металеві лотки в один ряд, встановлюють на візках.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		25

2.ТФ1-ПАСТПАК Р-00-0, де продукт фасують у споживчу тару(банку) із полімерних матеріалів масою $100\pm 4,5\text{г}$ та $200\pm 4,5\%$. Банки(дном догори) складають на металеві лотки в один ряд, встановлюють на візках.

3.«ШКС-047Д», де продукт фасують у целюлозну плівку; відбувається формування батонів різного діаметра та ваги($0,100\text{кг}\dots 1,000\text{кг}$, що попередньо регламентовано). Батони навішують на вішала рам, не допускаючи щільного прилягання батонів (відстань між сусідніми батонами – 2см). Перед копченням продукт попередньо охолоджують ($25\dots 30^\circ\text{C}$) в приміщенні цеху або в камері остигання ($30\dots 60\text{хв.}$) і подаються в термокамеру для копчення.

9. Охолодження та зберігання плавлених сирів

Сири охолоджують в основному на спеціальних стелажах. Такий спосіб являється одним із самих легких способів зниження температури плавленого сиру. Для цього сир, укладений на полках стелажів, поміщають в приміщення при температурі $4\dots 5^\circ\text{C}$, де витримують $16\dots 20$ годин. Потім сир направляють у камери схову. Плавлені сири зберігають при температурі $5\dots 8^\circ\text{C}$ протягом $3\dots 6$ місяців. Відносна вологість повітря в холодильних камерах становить нижче 85% (щоб виключити пліснявіння сиру).

10. Пакування, маркування, транспортування та зберігання продукту

Охолоджений продукт (скибковий, пастоподібний та ковбасний) направляється на пакування в транспортну тару і подальше зберігання. Охолоджений продукт (ковбасний копчений) направляється на етикетування, пакування у термозбіжну плівку у середовищі із харчовою сумішшю газів (нітроген та оксид вуглецю). Після цього – зважування на чеко-печатних вагах, (для сиру плавленого ковбасного копченого) та пакування у транспортну тару. Розфасований сир плавлений випускають у вигляді брикетів, батонів, полімерних банок та інших форм .

Сир плавлений пакують у споживчу тару номінальною масою нетто від $100,0\text{г}$ (брикетами) до - $1000,0\text{г}$ (батони). Допустимі відхилення маси нетто пакувальної одиниці (у споживчому пакуванні) становлять:

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		26

- для номінального значення $100\text{г}\pm 4,5\%$ (сири плавлені пастоподібні – у полімерній тарі, пакувальний матеріал – стакан полістирольний запаяний алюмінієвою кришкою та ущільнений прозорою кришкою-нахлобучкою);
- для номінального значення $100\dots 500\text{г}\pm 3\%$ (сир плавлений ковбасний – у целюлозній та полімерна плівках);
- для номінального значення $1000\text{г}\pm 15\text{г}$ (сир плавлений ковбасний у целюлозній та полімерна плівках).

Сир плавлений у споживчій тарі укладають у транспортну тару (ящики) масою нетто від 2,4 кг до 10 кг. У кожен ящик вкладають сир плавлений однієї партії та однакового пакування. Всі види пакувальних матеріалів, споживчої та транспортної тари вітчизняного виробництва повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів, а пакувальні матеріали закордонного виробництва повинні бути дозволені Центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для пакування харчових продуктів та забезпечувати якість під час зберігання, транспортування та реалізації. Сир плавлений в споживчому пакуванні дозволяється пакувати у ящики бувші у використанні, але вони повинні бути чистими з внутрішньої і зовнішньої сторони, сухими і недеформованими. Допустимі відхилення маси нетто в транспортній тарі не більше ніж 0,2 %[4].

2.2 Технологічний розрахунок рецептури, витрат сировини, допоміжних матеріалів

В даній дипломній роботі розглядаємо виробництво плавленого скибкового сиру «Дружба» фасованого у фольгу.

При проведенні продуктового розрахунку керуємось наказом № 1025 від 31.12.87р. Держагропрома СРСР «Об утверждении норм расхода пастеризованного сырья и производственных потерь на выработку цельномолочной продукции». Масову частку жиру в молоці коров'ячому

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		27

незбираного приймаємо 3,4%, масову частку білку 3%.

Режим роботи цеху з виробництва плавлених сирів:

- кількість умовної доби максимального навантаження протягом року - 300 діб;
- розрахункова кількість змін роботи – 2 зміни у добу максимального навантаження;
- за рік: $300 \times 2 = 600$ змін;
- кількість годин роботи за рік: $600 \times 12 = 7200$ год.

Проектом технічного переоснащення підприємства передбачено виробництво молочної продукції наступного асортименту: сир плавлений «Дружба» з м.ч.ж. 55%: 1 т/зм.

Для розрахунку використовуємо стандартну рецептуру на плавлений скибковий сир «Дружба»[5].

Таблиця 2.2.1 – Рецептура на плавлений скибковий сир «Дружба»

№ п/п	Найменування сировини	Маса(кг)	М.ч.с.р.(%)	М.ч.ж.(%)
1	2	3	4	5
1	Сир твердий «Український»	200	58	50
2	Сир твердий «Голландський»	200	56	45
3	Сир свіжий	100	55	45
4	Молоко сухе знежирене	30	93	7
5	Вершки	300	41,1	35
6	Масло селянське	88	75	72,5
7	Солі-плавителі	102	-	-
	Всього	1020	378	254,5
	Вихід:	1000		

Загальна кількість сухих речовин в плавленому сирі, передбачених нормою (в кг) розраховуємо за формулою[6]:

$$CP_{CM} = \frac{K_{CM} \cdot X_{CP}}{100}; \quad (2.1)$$

де, K_{CM} – маса продукту з урахування втрат;

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		28

X_{CP} – сухі речовини готового продукту.

$$CP_{CM} = \frac{1020 \cdot 55}{100} = 561 \text{ кг.}$$

Визначаємо загальну масу вологи з урахування втрат, за формулою:

$$V_3 = \frac{M \cdot Ж_{en}}{100} \quad (2.2)$$

де, V_3 – загальна волога;

M – маса продукту з урахуванням втрат;

$Ж_{г.п.}$ – волога готового продукту.

$$V_3 = \frac{1020 \times 45}{100} = 459 \text{ кг}$$

Визначаємо загальну масу жиру в сирку за формулою:

$$Ж_{заг} = \frac{C_{реч} \cdot C_{змз}}{100}; \quad (2.3)$$

де, $C_{реч}$ – сухі речовини загальні;

$C_{змз}$ – жиру в сухій речовині;

$$Ж_{заг} = \frac{561 \cdot 50}{100} = 280,5 \text{ кг}$$

Визначаємо фактичну масову частку жиру в плавленому сирі «Дружба», яку вносимо з кожним компонентом:

Абсолютний жир який вносимо з кожним компонентом за формулою:

$$Ж_{абс} = \frac{Ж_{с.р} \cdot C_{с.р}}{100}; \quad (2.4)$$

де, $Ж_{с.р.}$ – жир сухої речовини в компоненті;

$C_{с.р}$ – суха речовина компонента;

$$Ж_{абс} = \frac{58 \cdot 50}{100} = 29 \text{ кг}$$

Абсолютний жир який вносимо з другим компонентом:

$$Ж_{абс} = \frac{58 \cdot 45}{100} = 24,8 \text{ кг}$$

Визначаємо абсолютний вміст сухих речовин в плавленому сирі за формулою[7]:

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
						29
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C_{abc} = \frac{K \cdot X_{cp}}{100}; \quad (2.5)$$

де, K – маса компонента;

X_{cp} – кількість сухих речовин;

$$C_{abc} = \frac{200 \cdot 58}{100} = 116_{кг};$$

Абсолютний вміст сухих речовин, що вносимо з другим компонентом:

$$C_{abc} = \frac{200 \cdot 56}{100} = 112_{кг};$$

Абсолютний вміст сухих речовин, що вносимо з третім компонентом:

$$C_{abc} = \frac{80 \cdot 55}{100} = 44_{кг};$$

Абсолютний вміст сухих речовин, що вносимо з п'ятим компонентом:

$$C_{abc} = \frac{102 \cdot 20}{100} = 105_{кг};$$

Абсолютний вміст сухих речовин, що вносимо з сьомим компонентом:

$$C_{abc} = \frac{102 \cdot 20}{100} = 20,4_{кг};$$

Визначаємо абсолютну масу вологи, що будемо вносити в суміш з кожним компонентом за формулою:

$$Ж = \frac{X_{с.к} \cdot M_k}{100} \quad (2.6)$$

де, $X_{с.к}$ – кількість вологи;

M – маса продукту.

Визначаємо абсолютну масу вологи, що будемо вносити в суміш з першим компонентом:

$$Ж = \frac{44 \cdot 200}{100} = 84_{кг}$$

Визначаємо абсолютну масу вологи, що будемо вносити в суміш з другим компонентом:

$$Ж = \frac{44 \cdot 200}{100} = 88_{кг}$$

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		30

Визначаємо абсолютну масу вологи, що будемо вносити в суміш з третім компонентом:

$$Ж = \frac{45 \cdot 80}{100} = 36 \text{ кг}$$

Визначаємо абсолютну масу вологи, що будемо вносити в суміш з п'ятим компонентом :

$$Ж = \frac{300 \cdot 58,9}{100} = 176,7 \text{ кг}$$

Визначаємо абсолютну масу вологи, що будемо вносити в суміш з сьомим компонентом:

$$Ж = \frac{102 \cdot 80}{100} = 81,6 \text{ кг}$$

Визначаємо масу жиру, що вносимо з кожним компонентом за формулою:

$$Ж = \frac{Ж_{аб.} \cdot М}{100} \quad (2.7)$$

де, $Ж_{аб}$ – абсолютний жир суміш;

$М$ – маса продукту.

Визначаємо масу жиру, що вносимо з першим компонентом:

$$Ж = \frac{29 \cdot 200}{100} = 58 \text{ кг}$$

Визначаємо масу жиру, що вносимо з другим компонентом:

$$Ж = \frac{25,2 \cdot 200}{100} = 50,4 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість жиру, що потрібно внести з маслом Селянським:

$$280,5 - 58 - 50,4 - 19,8 - 105 = 47,26 \text{ \%};$$

Визначаємо кількість сухих речовин, що потрібно з молоком нежирним:

$$561 - 116 - 112 - 44 - 123,3 - 20,4 - 25,65 = 119,65 \text{ кг.}$$

Визначаємо масу води, що добавляємо в суміш:

$$459 - 84 - 88 - 36 - 176,8 - 81,6 - 29,9 - 1,28 = 38,48 \text{ кг.}$$

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		31

Таблиця 2.2.2 – Розрахункова рецептура на плавлений сир «Дружба».

№	Назва продукту	Маса, кг	Хімічний склад			Абсолютна маса		
			М.ч.в., %	М.ч.сп. %	М.ч.ж. %	М.ч.в. %	М.ч.сп., %	М.ч.ж. %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сир твердий «Український»	200	42	58	29	84	116	58
2	Сир твердий «Голландський»	200	44	56	25,2	88	40	50,4
3	Сир свіжий	80	45	55	24,8	36	44	19,84
4	Молоко сухе знежирене	12	7	93	-	1,28	119,65	-
5	Вершки	30	59,9	41,1	35	176,7	123,3	105
6	Масло Селянське	83,6	25	75	72,5	8,55	25,65	47,26
7	Солі-плавители	102	80	20		81,6	20,40	
8	Вода	42,4	100	-	-	42,4	-	-
	Всього	1020	409,9	398,1	186,5	518,5 3	559	280

Розрахунок пакувальних матеріалів:

До допоміжних матеріалів відносяться пакувальні матеріали. Розрахунок потреб в пакувальних матеріалах здійснюється згідно наказу № 837.

На 1т плавленого сиру необхідно 350 кг фольги. Розрахуємо норми витрат пакувальних матеріалів для плавленого скибкового сиру «Дружба», що виробляється за зміну становить 1000 кг, тому на цю кількість сиру необхідно 350 кг фольги[5].

В сучасних умовах велику увагу приділяють пакуванню виробів. Це дозволяє подовжити термін зберігання та конкурентну спроможність продукції. Розрахунок потреб в пакувальних матеріалах здійснюється згідно наказу №873.

Розрахунок транспортної тари:

На підприємстві готову запаковану продукцію складають в картонні ящики.

Необхідна кількість ящиків для молочної продукції розраховується слідуючим чином: Для плавленого сиру у 1 пластмасовий ящик норма за нормою 40 пластмасових баночок по 100 г, тому для 1 т:

40 банок – 1 ящик

									Арк..
									32
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ				

$$x = \frac{10000 \cdot 1}{40} = 250 \text{ пласт.ящиків}$$

10000 банок – X ящиків

Для 1 т плавленого сиру у фользі необхідно згідно наказу № 873 125 ящиків для брикетів по 90 г необхідно 130 картонних ящиків[5].

2.2.1 Розрахунок продуктивності та підбір допоміжного обладнання

Технологічне обладнання розраховують і підбирають на підставі виконаного продуктового розрахунку, технологічної частини і графіка організації технологічних процесів, які зумовлюють необхідну кількість машин, апаратів, обладнання. Правильний вибір машин і апаратів забезпечує необхідні умови для планомірної і чіткої роботи всього підприємства.

При розрахунку і підборі технологічного обладнання необхідно передбачити нові, модернізовані, високопродуктивні прогресивні машини і апарати безперервної дії, забезпечити механізацію трудомістких процесів, вибрати відповідне підйомно-транспортне устаткування з урахуванням вимог технології і умов охорони праці, а також прилади для контролю і автоматичного регулювання процесів.

При підборі технологічного обладнання необхідно прагнути до того, щоб забезпечити безперебійну роботу цеху і здійснити всі технологічні процеси за прийнятою технологічною схемою, передбачити максимальне використання устаткування, кращі умови праці, високу якість і низьку собівартість продукції, що випускається[5].

Обладнання вибирають спочатку для технологічних процесів, з яких починається переробка молока (приймання, зберігання молока і т. д.), потім розраховують і підбирають машини і апарати інших цехів. Розрахунок провідного технологічного устаткування, що обумовлює максимальний випуск продукції, виконують з урахуванням норм продуктивності обладнання,

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		33

приведених в інструкції за визначенням виробничих потужностей підприємств молочної промисловості.

Першим етапом технологічного процесу завжди є приймання сировини та її обробка. Сировиною для виробництва сиру плавленого переважно служать сири тверді сичужні та сири нежирні.

Столи робочі ІПКС-075-1,2(Н).

Для приймання та обробки такого виду сировини служать столи робочі ІПКС-075-1,2(Н). Особливості: виконаний з харчової нержавіючої сталі; має розбірну конструкцію і негульовані по висоті опори; не має трудно доступних для санітарної обробки ділянок; можливе виготовлення з нижньою полицею; каркаси і нижні полиці можуть бути виготовлені з конструкційної сталі (модель ІПКС-075-1,2), забарвленою двошаровою полімерною фарбою кольору хром-металік.

Технічні характеристики:

Робоче навантаження – 75 кг/с;

Габаритні розміри - 1200×600×850 мм;

Маса – 21 кг.

Ваги. Для зважування сировини, яка буде використовуватися при виготовленні плавлених сирів. Тривалість одного зважування 10 хв. протягом 1 години можна зробити 6 зважувань.

Машина для миття сиру РЗ-МСЦ.

Для підготовки сировини, на виробництво плавленого сиру беремо тверду сировину, яку потрібно мити. Для миття головок брусккових сирів використовують машину для миття сирів марки РЗ-МСЦ потужністю 1000 кг/год, а для миття круглих сирів використовуємо щіточну машину періодичної дії потужністю 2300 за зміну, тобто це виходить приблизно 400 головок сира[6].

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		34



Рисунок 2.2.1 – Машина РЗ-МСЦ для миття сиру

Технічні характеристики:

- Продуктивність – 1000 кг/год;
- Частота обертання робочих щіток – 150 об/хв.;
- Діаметр робочих щіток – 200 мм;
- Витрата води – 0,6 м³ / ч ;
- Установлена потужність – 1,1 кВт;
- Габаритні розміри - 1850×690×1175 мм;
- Маса – 275 кг.

1) Визначаємо тривалість процесу для промивання 1000 кг сиру за формулою (2.2.1):

$$K_2 = K_c / P \quad (2.2.1)$$

де: K_2 – кількість годин яка потрібна для миття, год;

K_c – кількість головок яку потрібно помити , кг;

P – потужність одного апарата ,кг/год.

$$K_2 = 1000 / 1000 = 1 \text{ год};$$

2) Визначаємо кількість апаратів по формулі (4.2):

$$n = M / M_m \text{ тф} \quad (2.2.2)$$

де M_m – продуктивність машини, кг/год.;

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		35

$t_{ф}$ – середній термін роботи машини протягом зміни з урахуванням ефективної роботи та підготовчо-завершальних операцій, год.;

M – маса продукту.

$$n = 1000/1000 \cdot 1 = 1 \text{ шт.}$$

Кількість апаратів – 1 шт.

Послідуєчий етап - це подрібнення сировини, що дає змогу покращення технологічного процесу.

Вовчок МИМ-300.

На етапі приймання та обробки сировини також здійснюється операція подрібнення, яка є підготовчою перед дозріванням сировини. Подрібнюється твердий сир за допомогою подрібнювача марки МИМ-300, який призначений для подрібнення сиру при виробництві плавлених сирів. Особливості: випускається в настільному варіанті; для отримання фаршу різного ступеня подрібнення подрібнювач комплектується трьома ножовими ґратами з отворами $d=3\text{мм}$, $d=5\text{мм}$, $d=9\text{мм}$; оснащений незнімним запобіжником, що виключає можливість травматизму обслуговуючого персоналу[6].



Рисунок 2.2.2 – Вовчок МИМ-300

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		36

Технічна характеристики:

- Продуктивність 1000 кг/год;
- Частота обертання шнека – 250 об/хв.;
- Установлена потужність – 1,5 кВт;
- Габаритні розміри - 680×370×441 мм;
- Маса – 50 кг.

3) Нам необхідно визначити за скільки годин буде подрібнювати 3650кг сировини, розрахуємо за формулою(2.2.3):

$$K_{год} = K_c / П \quad (2.2.3)$$

де: $K_{год}$ – кількість вовчків яка потрібна;

K_c – сировина, яка йде на переробку;

$П$ – потужність одного вовчка.

$$K_{год} = 1000 / 1000 = 1 \text{ год}$$

Тобто, щоб забезпечити безперервну роботу нам потрібно 1 вовчок.

Послідуючий процес проходить в автоматі плавителі, де сировина під тиском починає плавитися і набувати більш щільну консистенцію, марки ПС-500 потужність його становить 500 кг/год.

Плавитель STEPHAN TC.

Після дозрівання сировини вносять всі компоненти і направляють суміш на плавлення - процес пов'язаний з температурною та механічною обробкою суміші з метою отримання маси однорідної консистенції. Для цього служить плавитель Stephan TC - 500 призначений для змішування компонентів і плавлення сирної маси при виробництві плавленого сиру. Особливості: всі дотичні з продуктами деталі виконані з харчової нержавіючої сталі; оснащений виміщуючим пристроєм, що запобігає налипанню продукту на внутрішні поверхні бака; має електронний блок управління ПКС-070БУ, що дозволяє управляти мішалкою і контролювати температуру продукту; має розвантажувальний отвір у вигляді шлюзового затвора, що забезпечує швидке і безпечне вивантаження продукту; комплектується мотор-редуктором[6].

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		37



Рисунок 2.2.3 – Плавитель STEPHAN TC

Технічні характеристики:

- Продуктивність – 500 кг/год;
- Об'єм – 600 л;
- Максимальна температура нагріву продукту – 105°C;
- Час плавлення – 15 хв;
- Робочий тиск пари – 0,4 кгс/кв.см;
- Частота обертання мішалки – 80 об/хв.;
- Діаметр зливного отвору – 90 мм;
- Установлена потужність – 5,5 кВт;
- Габаритні розміри - 2000×600×1200 мм;
- Маса – 200 кг.

Для перевезення сирної маси в ході технологічного процесу використовують візки місткістю 500 літрів.

1) Тривалість роботи визначаємо за формулою (2.2.4):

$$K_g = K_c / P \quad (2.2.4)$$

де K_g – тривалість роботи апарата, год;

K_c – сировина, яка йде на переробку;

P – потужність одного вовчка за годину.

$$K = 1000 / 500 = 2$$

2) Для визначення кількості апаратів використовуємо формулу (2.2.5):

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		38

$$n = M / M_m \cdot t_{\phi} \quad (2.2.5)$$

де M_m – продуктивність машини, кг / год.;

t_{ϕ} – середній термін роботи машини протягом зміни з урахуванням ефективної роботи та підготовчо-завершальних операцій, год.;

M – маса продукту.

$$n = 1000 / 500 \cdot 2 = 1 \text{ шт}$$

Тобто необхідно приблизно 1 автомати для того, щоб переплавити одну тону загальної сировини.

Автомат для упаковки плавленого сиру – ARU (18102902).

Автомат фасування і пакування плавленого сиру марки ARU (18102902) призначений для розфасування і пакування плавленого сиру в алюмінієву фольгу брикетами масою по 100, 62,5 та 30 г з наклеюванням на них паперової етикетки[6].

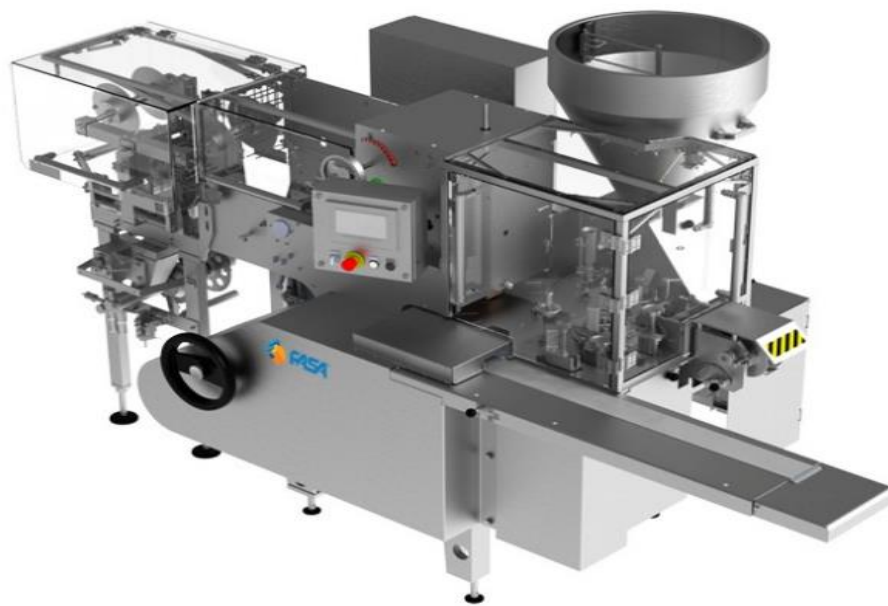


Рисунок 2.2.4 – Автомат для упаковки плавленого сиру ARU

Технічні характеристики:

- Продуктивність – 400 кг/год;
- Об'єм бункера – 100 л;
- Робочий тиск продукту, що подається, не менше – 6 Мпа;
- Граничний залишковий тиск – 0,9 кгс/кв.см;

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		39

- Частота обертання ротора – 140 об/хв.;
- Кількість лопаток ротора – 12 шт;
- Установлена потужність – 1,0 кВт;
- Габаритні розміри – 1000×700×1700 мм;
- Маса – 190 кг.

8) Визначаємо тривалість процесу для фасування скибкового сиру 1650 кг сиру за формулою (2.2.6):

$$K_2 = K_c / \Pi \quad (2.2.6)$$

де, K_2 – кількість годин яка потрібна для миття, год;

K_c – кількість головок яку потрібно помити , кг;

Π – потужність одного апарата, кг/год.

$$K_2 = 1000 / 400 = 2,5 \text{ год};$$

9) Визначаємо кількість апаратів по формулі (2.2.7):

$$n = M / M_m \cdot t_\phi \quad (2.2.7)$$

де, M_m – продуктивність машини, кг/год.;

t_ϕ – середній термін роботи машини протягом зміни з урахуванням ефективної роботи та підготовчо-завершальних операцій, год.;

M – маса продукту.

$$n = 1000 / 400 \cdot 1 = 2,5 \text{ шт.}$$

Кількість апаратів: 3 шт.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		40

для плавлення 8 із завантажувальним ковшем 8. Приготований розчин солі-плавителя насосом через дозатор також подають в апарат для плавлення 9. Розплавлену масу в гарячому стані подають в фасувальний автомат 10. Далі сири фасують брикетами по 30, 62,5 і 100 г і відправляють на зберігання в камеру охолодження 11.

2.4 Підбирання технологічного обладнання

2.4.1 Апарат для миття головок сиру

Відома машина для мийки сирів, що встановлені усередині корпусу на обертових валах щітки з ворсової робочою поверхнею, механізм для переміщення головок сиру під щіток і систему подачі води.

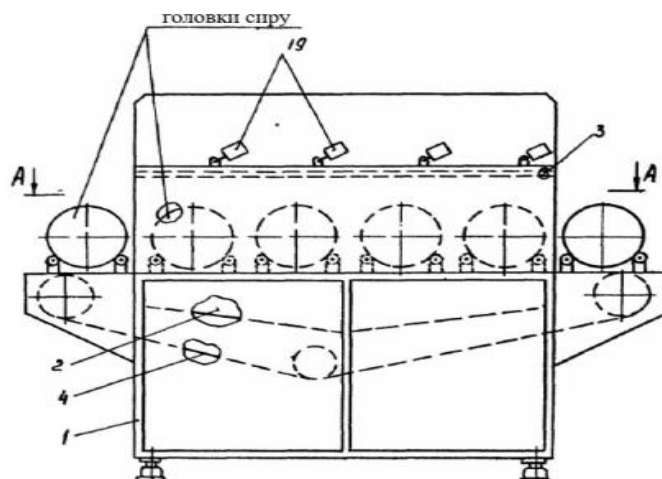


Рисунок 2.4.1 – Машина для миття головок сиру

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		42

наступним чином. Головки сиру встановлюються вертикально на ланцюговий конвеєр 4 між роликами 7. При цьому ролики з довгими осями 6 знаходяться попереду. Спираючись на напрямні ролики 7 починають обертатися і встановлена на них головка сиру теж починає повертатися. При подальшому русі ланцюгового конвеєра 4 довгі осі 6 тиснуть на нижні упори 15 рухомих кронштейнів 14 і опорних роликів 13, що призводить до розсуванні щіток і опорних роликів і як тільки нижні упори 15 перестають взаємодіяти з осями 6, щітки 9 і опорні ролики 13 притискаються до початку оброблюваної поверхні головок сиру (незалежно від товщини головок сиру) за допомогою важелів 18, які під дією вантажу 19 притискають верхні упори 16, а разом з ним щітки 9 і опорні ролики 13. Піджим щіток 9 і опорних роликів 13 виробляється з постійним посиленням за допомогою вантажів 19. Зусилля посилення можна регулювати за допомогою зміщення вантажів 19. При подальшому русі ланцюгового конвеєра 4 щітки 9 виробляють мийку головок сиру від цвілі і інших забруднень. По закінченні мийки головок сиру щітки 9 і опорні ролики 13 знову розходяться і притискаються до чергової голівки сиру, при цьому товщина головки сиру може бути різною. При проходженні головки сиру уздовж всього конвеєра спочатку відбувається мийка одного боку головки сиру, а потім інший її бок. Використання даної установки дозволяє покращувати якість мийки головок сиру при різних товщинах головок за рахунок розсувних щіток і опорних роликів і постійних зусиль притиску щіток і опорних роликів до поверхні сиру, що підвищує продуктивність мийки сирів, так як не потрібно селективний відбір головок сиру по товщині.

2.4.2 Вовчок для подрібнення сиру

Вовчок (рис. 2.4.2.) - призначений для подрібнення сировини. У більшості цих машин передбачена механізована подача сировини в їх робочу зону. Деякі вовчки мають спрощену конструкцію – сировина подається в них самопливом за

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		44

рахунок різниці рівнів. Основним вузлом вовчка є ріжучий механізм, який працює, за принципом ніж – решітка. Ріжучий механізм може мати одну, дві, три і чотири ріжучі площини залежно від ступеня подрібнення. Продуктивність вовчка залежить від тиску в робочій частині, швидкості обертання ножів, числа ріжучих лез і площини контакту ножів та решіток. За способом подачі сировини на робочий шнек вовчки бувають без примусової і з примусовою подачею. Вовчки бувають з горизонтальними і похилими циліндрами[6].

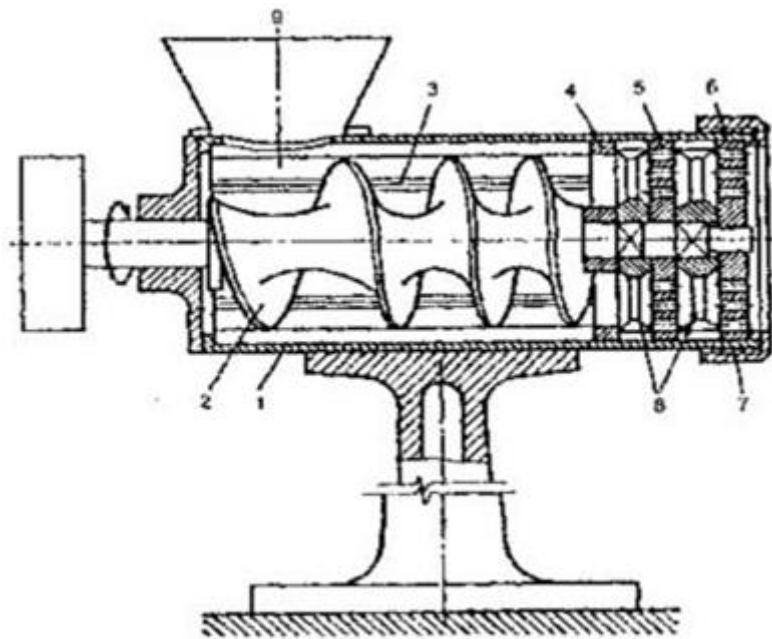


Рисунок 2.4.2 – Принципова схема вовчка: 1 – робоча камера; 2 – шнек; 3 – ребра; 4 – підрізна решітка; 5,6 – ножові решітки; 7 – затяжна гайка; 8 – хрестоподібні ножі; 9 – чаша завантаження.

У корпусі вовчка розташована робоча камера це нерухомий пустотілий циліндр, всередині якого є ребра, що не дають продукту повертатись навколо шнека. Гальмуюча дія ребер залежить від їх кількості, висоти і їх форми. Для просування сировини в робочій камері, подачі її до ножів і проштовхування через ножові решітки – служить шнек з корком, що зменшується в бік ріжучої частини.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		45

2.4.3 Машина для плавлення сирної маси

Плавитель ПКС-070 призначений для змішування компонентів та плавлення сирної маси. Плавитель (рис.2.4.3) складається з внутрішнього корпусу 1 закритого фланцем 8, замкненого в зовнішню рубашку підігріву 2 з кожухом 3. Перемішування продукту здійснюється лопатевою мішалкою 4, що обертається. Контроль температури продукту здійснюється біметалевим термометром 5.

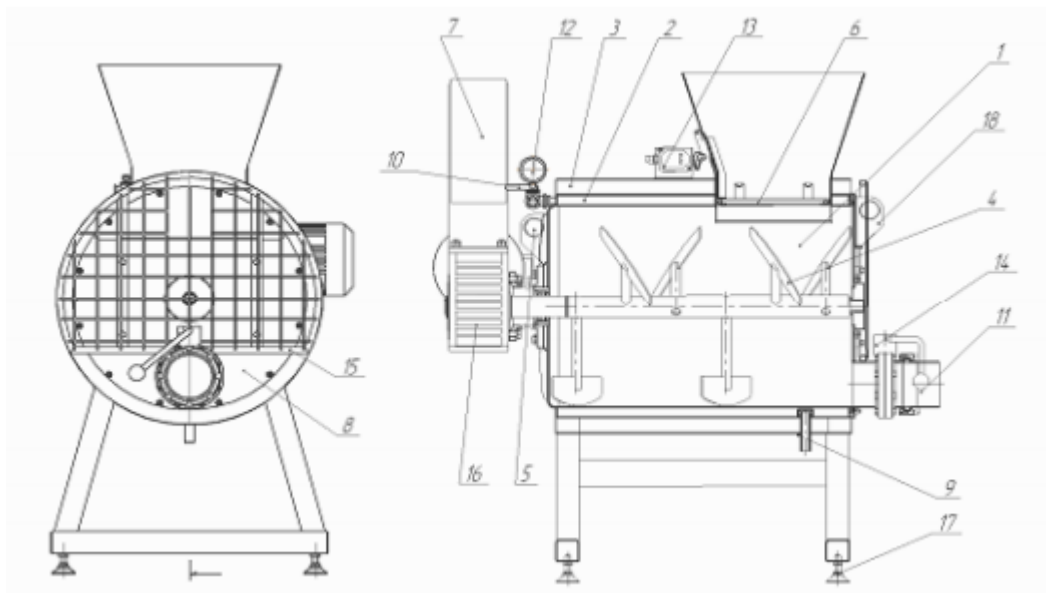


Рисунок 2.4.3 – Машина для плавлення сирної маси: 1 – корпус внутрішній; 2 – рубашка підігріву; 3 – кожух захисний; 4 – мішалка; 5 – біметалевий термометр; 6 – кришка; 7 – магнітний пускач; 8 – фланець; 9 – патрубок зливу конденсату; 10 – вентиль подачі пари; 11 – злив; 12 – манометр; 13 – вимикач кінцевий; 14 – затвор дисковий; 15 – захисна огорожа; 16 – мотор-редуктор; 17 – гвинтові опори; 18 – вантажопідійомна петля.

Температуру продукту регулюють подачею пари за допомогою вентилля 10. Внутрішній корпус заповнюється вихідними компонентами через отвір, який закривається кришкою 6. В рубашку подається пар під тиском, який не перевищує 1 кгс/см². Тиск контролюється манометром 12. Після закінчення

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		46

процесу приготування суміші повертають ручку затвора дискового 14 і готовий продукт вивантажується через злив 11[6].

2.4.4 Автомат фасування і упаковки плавленого сиру у фольгу

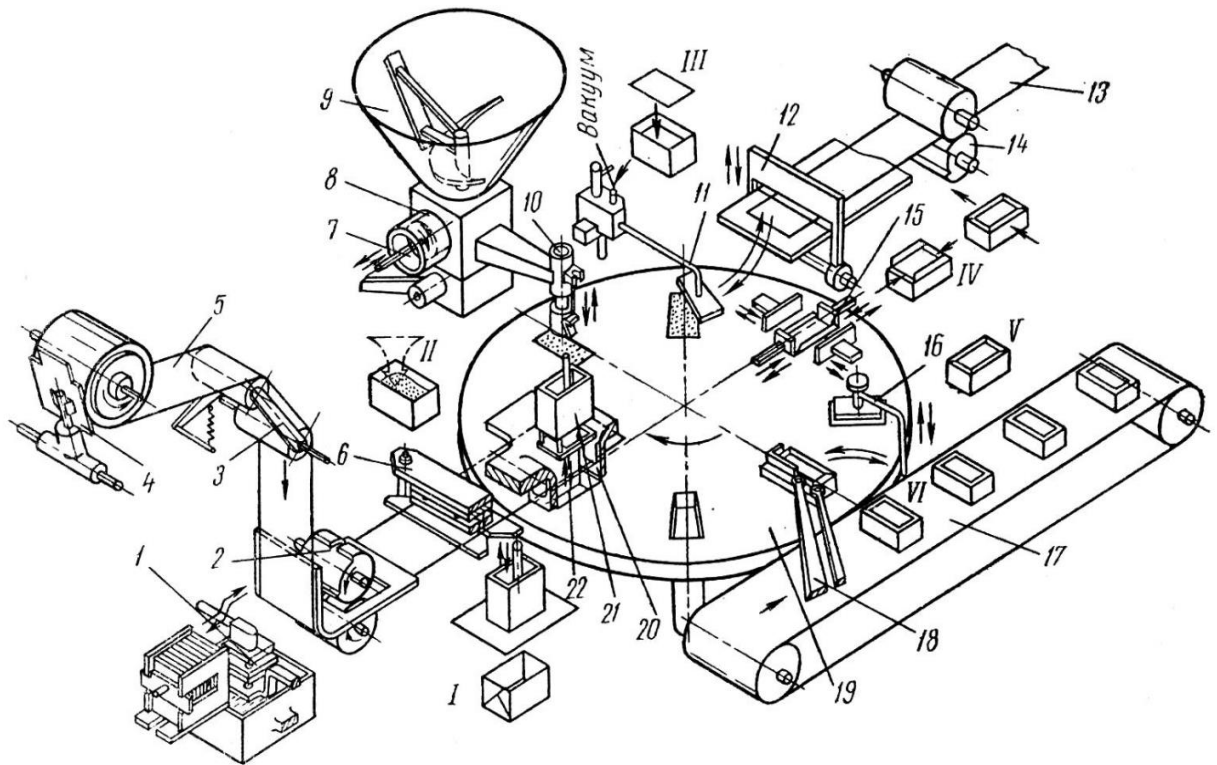


Рисунок 2.4.4 – Автомат фасування і упаковки плавленого сиру у фольгу:
 1 – механізм магазину наклейки; 2 – ролики; 3 – компенсатор; 4 – гальмо; 5 – стрічка; 6 – штамп; 7 – поршень; 8 – гільза; 9 – бункер; 10 – кран; 11 – кришка-лапка; 12 – рухомий ніж; 13 – пакувальний матеріал; 14 – ролики; 15 – механізм закладання; 16 – механізм підпресовування; 17 – стрічка транспортер; 18 – механізм знімання брикетів; 19 – формувальний столик; 20 – формуюча матриця; 21 – пуансон; 22 – вилка.

I – коробка; II – порція продукту, яка надходить в коробку; III – вирівнювання продукту; IV – зачистка країв коробки; V – позначення дати; VI – розташування брикетів в один ряд.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		47

Технологічний процес фасування і упаковки сиру (рис. 2.4.4) відбувається таким чином. Бункер 9 дозатора наповнюється сирною масою, а механізми утворення коробки і кришки заправляються пакувальним матеріалом. Магазин механізму 1 наклейки етикеток заправляється етикетками, а ванна заповнюється клеєм. Стрічка 5 пакувального матеріалу для коробки за допомогою секторів і роликів 2 подається на штамп 6. Для плавного розмотування стрічки з рулону встановлені компенсатор 3 і гальмо 4, що діє безпосередньо на рулон. Вирізана штампом розгортка секторами і роликом подається на формуючу матрицю 20. Пуансон 21, проходячи усередині матриці, утворює коробку (поз. I) і за допомогою вилки 22 залишає її в гнізді формувального столу.

У момент припинення подачі стрічки пакувального матеріалу під штамп на ділянку стрічки, розташованої у вертикальному положенні, механізмом наклейки етикеток наклеюється паперова етикетка. Етикетки по одній відділяються вакуум-захватом від стопки, що знаходиться в магазині, і переносяться до стрічки пакувального матеріалу. По дорозі вакуум-захват повертається так, щоб етикетка знаходилася в горизонтальному положенні над ванною з клеєм. В цей час вилка 22 піднімається і стрижні наносять клей на етикетку в чотирьох крапках. Вакуум-захват з етикеткою продовжує рухатися до того моменту, коли етикетка стає у вертикальне положення і в цьому положенні наклеюється на стрічку пакувального матеріалу. При періодичному обертанні формувального столу 19 гнізда з коробками послідовно переміщуються до дозатора, механізмів утворення кришки, закладення, підпресовування і знімання брикетів.

Дозування продукту здійснюється таким чином: шнек, обертаючись в бункері дозатора, переміщує сирну масу. При повороті гільзи 8 отвором у бік бункера поршень 7, відходячи назад, засмоктує продукт в гільзу. При повороті гільзи у бік крана 10 відбувається відділення дози. Одночасно мундштук крана опускається вниз, а відсікач відкриває отвір мундштука. Коли отвір гільзи співпадає з отвором крана, поршень, рухаючись вперед, виштовхує певну порцію продукту в коробку (поз. II). Потім цикл повторюється.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		48

Пакувальний матеріал 13 для кришки розмотується секторами і роликами 14 і подається на нерухомий ніж-столик. Рухомий ніж 12, опускаючись вниз, відрізує кришку. Як і в механізмі утворення коробки для плавнішого розмотування стрічки в механізмі утворення кришки встановлені компенсатор і гальмо. Відрізана кришка лапкою 11 переноситься на коробку з продуктом, одночасно вирівнюючи поверхню продукту (поз. III). Механізм закладення 15 здійснює зачистку країв коробки (поз. IV), а механізм підпресовування 16 забезпечує щільність брикета і надає йому форму, одночасно видавлюючи дату (поз. V). Механізм 18 знімання брикетів зіштовхує брикети із формувального столу на стрічку транспортера 17, розташовуючи їх в один ряд (поз. VI)[6].

2.5 Висновки до розділу 2

Розглянувши технологічний процес виробництва плавленого сиру, можна зробити висновок, що цей процес є доволі трудомісткий. Тому що, щоб отримати плавлений сир хорошої якості, потрібно взяти відповідну сировину для його виготовлення. Також, важливим процесом є підбирання солей-плавників, бо їх кількість залежить від кислотності сиру, який треба визначити. Витримка сирної маси впливає на консистенцію і смакові показники готової продукції. Основним етапом є плавлення, якість продукту залежить від температури, тривалості плавлення та інтенсивності вимішування сирної маси. Фасують скибковий плавлений сир у фольгу на 90 г і далі відправляють на охолодження у камеру схову.

У підрозділі 2.2 були проведенні технологічні розрахунки рецептури, детальніше їх можна побачити у таблиці 2.2.2 (Таблиця 2.2.2 – Розрахункова рецептура на плавлений сир «Дружба»), витрат сировини, допоміжних матеріалів(для пакування скибкового плавленого сиру потрібно 350 кг фольги на 1т плавленої продукції), тари (130 картонних ящиків на 1т продукції). Було розраховано продуктивність технологічного обладнання, потрібно по одній

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		49

машині для миття головок сиру, подрібнення сирної маси (вовчок), її плавлення (плавник), а також три фасувально-пакувальних машини для виготовлення 1т продукції за добу.

Наступний етапом є опис машинно-апаратної схеми виробництва. На рис.2.3.1 показано як послідовно розміщені апарати і машини, які задіяні у виготовлення скибкового плавленого сиру та у якій послідовності подається сировина.

Технологічне обладнання, яке підібрано для цеху повинно відповідати вимогам безпеки впродовж усього періоду експлуатації. Матеріали конструкції виробничого обладнання не повинні зумовлювати утворення небезпечних чи шкідливих факторів щодо дії на організм працівників, а навантаження, що виникають під час роботи в окремих елементах обладнання, не повинні сягати небезпечних величин.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		50

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху

Робочу площу – приміщення основного виробничого призначення, такі як цехи, лабораторія, термостатні камери та камери для охолодження продуктів, заквасочні приміщення, камери дозрівання сирів та інші виробничі приміщення.

Підсобні та складські приміщення – бойлерні, вентиляційні та трансформаторні, компресорні, ремонтно – механічні майстерні, експедиції, склади тари, припасів, готової продукції.

Допоміжні приміщення – побутові площі заводу управління, приміщення громадських організацій.

Приміщення виробничого корпусу розташовуються так, щоб найбільшою мірою сприяти правильній організації технологічного процесу.

При компонуванні приміщення головною умовою є дотримання безперервного руху сировини, напівфабрикатів та готової продукції. Виробничі приміщення повинні відповідати гігієнічним вимогам, мати між собою технологічний зв'язок і розташовуватись за ходом технологічного процесу, не допускається перехрещення потоків сировини та готової продукції, чистого та використаного посуду.

Для розрахунку приміщень основного виробництва використовують спосіб розрахунку по питомій площі цеху ($y \text{ м}^2$) на одиницю потужності цеху.

Питомі норми площ залежать від типу підприємства, його потужності. Їх знаходимо з довідкових матеріалів.

Для розрахунку приміщень основного виробництва використовують спосіб розрахунку площі по сумарній площі технологічного обладнання, з урахуванням коефіцієнту на обслуговуюче технологічне обладнання проходить т. д.

Площу виробничого цеху визначаємо за формулою (3.1):

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		51

$$F = k \cdot f \quad (3.1)$$

де k – коефіцієнт запасу площі;

f – сумарна площа, що зайнята технологічним обладнанням, без урахування площі обслуговування, m^2 .

$$F = 24,07 \cdot 4 = 96,28 \text{ м}^2 .$$

Так як один будівельний квадрат становить 36 м^2 , то площа виробничого приміщення:

$$F = 96,28 = 2,6 \text{ буд. квадрата} .$$

Площу побутових приміщень умовно приймають з розрахунку

2 м^2 на одного робітника:

$$F_{\text{поб}} = 2 \cdot n, \text{ м}^2 \quad (3.2)$$

де n – кількість працівників в цеху.

$$F_{\text{поб}} = 2 \cdot 19 = 38 \text{ м}^2$$

Загальна площа цеху може бути розрахована також з питомої норми площі на 1 т сировини по формулі:

$$F_{\text{ц}} = G_{\text{сир}} \cdot q, \quad (3.3)$$

де $G_{\text{сир}}$ – потужність переробного цеху по сировині (кількість сировини, яка переробляється за зміну), t ;

q – питома норма площі на 1 т сировини, m^2/t .

$$F_{\text{ц}} = 1 \cdot 0,24 = 0,24 \text{ м}^2$$

При проектуванні малих переробних підприємств доцільно провести розрахунок площі цеху поступово – окремо по кожному виді.

Тоді, виробнича площа цеху (F_1) складається з площі займаної машинами та обладнанням (F_M), площі робочого місця (F_P), площі займаної проходами і проїздами між машинами (F_{Π}), а також площі технологічних відділень та ділянок. Вона визначається за рівнянням:

$$F_1 = F_M + F_P + F_{\Pi} + F_B, \quad (3.4)$$

де F_M – площа займана машинами та обладнанням, m^2 ;

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		52

$$F_M = \sum_{i=2}^n f_i, \quad (3.5)$$

де f_i – площа i - виду машини, м²;

n – кількість машин у цеху, шт;

F_p – площа робочого місця, м².

$$F_M = \sum_{x=1}^6 24,07 = 120,42 \text{ м}^2$$

$$F_p = F_p' \cdot n_p, \quad (3.6)$$

де F_p' – площа, яку займає один робітник під час роботи, м²;

$F_p' = 1,0 \dots 1,5$;

n_p – кількість робочих місць біля однієї машини, шт.

$$F_p = 1,5 \cdot 1 = 1,5 \text{ м}^2$$

$$F_{II} = (4 \dots 5) F_{II}', \quad (3.7)$$

де F_{II}' – площа мінімальних проходів між обладнанням та машинами, м²,

$F_{II}' = 0,75 \dots 1,05$ (при умові 1...1,5 м – ширина основних проходів; 1,5 м – відстані між машинами; 0,5...0,7 м – відстань між машиною і стіною),

F_B – виробнича площа відділень і ділянок, м².

$$F_{II} = 5 \cdot 1 = 5 \text{ м}^2$$

$$F_I = 120,07 + 1,5 + 5 + 558,72 = 685,29 \text{ м}^2$$

При проектуванні цеху плавлених сирів розрахунок площі складів: сировини, тари, готової продукції та ін., а також площ холодильників, розраховується по нормативному навантаженню на 1 м² вантажної площі підлоги:

$$F_{2c} = \frac{G \cdot t_{зб}}{q \cdot T} \cdot K_3, \quad (3.8)$$

де G – кількість сировини або продукту, яка підлягає збереженню, кг;

$t_{зб}$ – термін збереження, днів, год;

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		53

K_3 – коефіцієнт збільшення площі приміщення на проходи. Він залежить від потужності складу: для малих до 10 м^2 – $K_3 = 2,2$; для середніх до 20 м^2 – $K_3 = 1,8$; більше 20 м^2 – $K_3 = 1,6$;

q – питома навантаження на одиницю вантажної площі підлоги, кг/ м^2 (додаток В);

T – тривалість доби, год. $T = 24$ год.

$$F_{2c} = \frac{2000 \cdot 0,5}{590 \cdot 24} \cdot 2,2 = 0,15 \text{ м}^2$$

Площа фасувальної ділянки визначається по перепускній здатності на 1 м^2 площі підлоги за формулою:

$$F_{2c} = \frac{G_d \cdot a}{q'} \cdot K_n \quad (3.9)$$

де a – коефіцієнт, який враховує кількість вантажу, що потрібно обробити ($a = 1$ – обробляється увесь вантаж, $a < 1$ – тільки його частка);

q' – перепускна здатність 1 м^2 площі полу експедиції, фасувальної ділянки за добу, кг/ м^2 , шт/ м^2 .

G_d – середньодобове постачання вантажу на зберігання, кг , т ;

K_n – коефіцієнт нерівноваги подачі вантажу на склад, $K_n = 0,2 \dots 1,0$.

$$F_{2c} = \frac{2000 \cdot 1}{220} \cdot 0,5 = 4,5 \text{ м}^2$$

3.2 Розроблення компоувального плану цеху

У дипломній роботі при визначенні та компоуванні приміщень ділянки плавлених сирів зазначають раціональне розміщення виробничих цехів, підсобних, складських і допоміжних приміщень в головному корпусі переробного підприємства.

При компоуванні приміщень повинні бути враховані такі положення: простота плану, об'єму й поперечного профілю будівлі; можливість застосування міжферменного простору для розміщення технологічного поверху

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
						54
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

з метою можливості монтажу різних комунікацій; розміщення під спільним покриттям якомога більшої кількості виробничих, підсобних, складських та допоміжних приміщень.

Розміщення всіх приміщень у головному корпусі (цеху) повинно найкраще сприяти організації виробництва, забезпечувати необхідні протипожежні та санітарно-гігієнічні вимоги і норми, які передбачають можливість у подальшому переозброєння або реконструкції підприємства, задовольняти вимоги технічної естетики та забезпечувати максимально можливу економію капіталовкладень унаслідок зниження витрат на будівництво[7]. На рисунку 3.2.1 розроблений компоновочний план дільниці плавленого сиру, продуктивність якої становить 60000 т/міс.

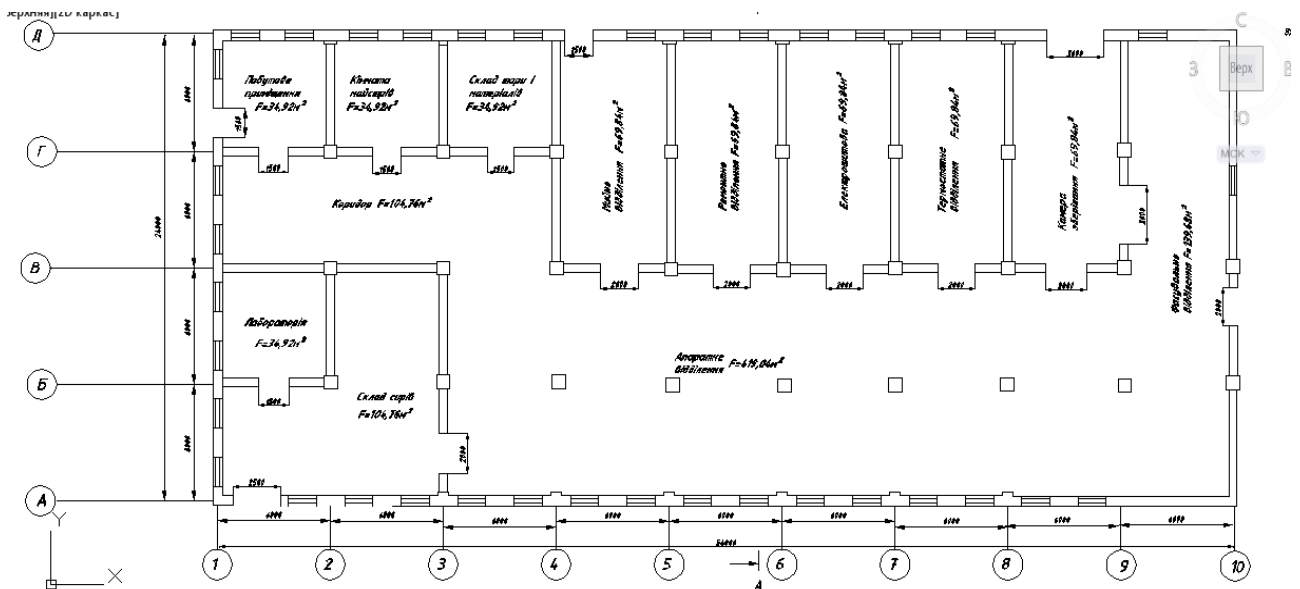


Рисунок 3.2.1 – Компоновочний план дільниці плавленого сиру

На рис.3.2.1 зображено виробничі приміщення – апаратне відділення, фасувальне відділення, лабораторія; підсобні та складські приміщення – мийне відділення, електрощитова, термостатне відділення, ремонтне відділення, склад тари і матеріалів, склад сирів, камера зберігання; допоміжні приміщення – кімната майстрів, побутове приміщення, коридор.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ		Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			55

3.3 Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання

Основний принцип компоновання технологічного обладнання полягає в раціональному розміщенні машин і апаратів у виробничих цехах. При цьому максимальна компактність повинна поєднуватися зі зручністю обслуговування, монтажу і ремонту.

Технологічне обладнання компонують, закінчивши планування цехів та приміщень основного виробничого призначення (виробничої площадки), підсобних, допоміжних і складських приміщень. Це дає можливість визначити напрям руху сировини, напівфабрикатів, відходів і готової продукції, допоміжних матеріалів і тари; з'ясувати розміщення дверних прорізів, визначити схему руху робочих із санітарно-побутових приміщень до робочих місць у виробничих цехах. При цьому будується план виробничого цеху і суміжних до нього приміщень у вільному масштабі та визначається місцеположення технологічного обладнання за типом і призначенням.

Визначивши місце положення технологічного обладнання та зробивши аналіз взаємозв'язку їх з іншими приміщеннями виробничого цеху, розпочинають компоновання машин і апаратів цеху[9].

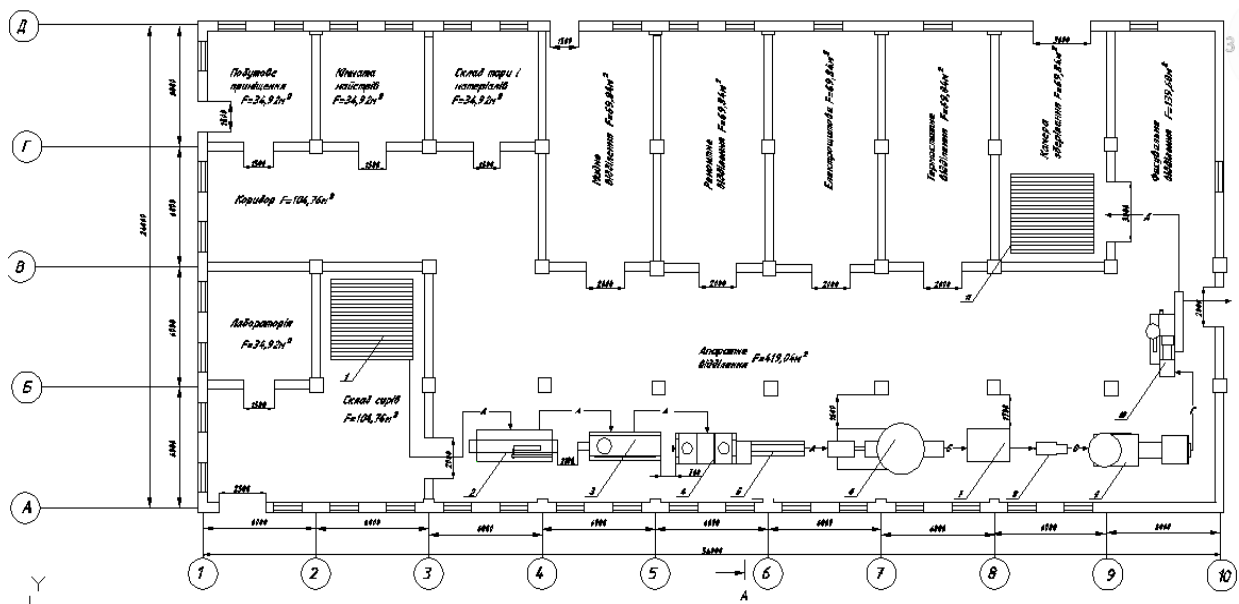


Рисунок 3.3.1 – Компоновочний план розміщення обладнання

											Арк..
											56
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ						

Таблиця 3.3.1 – Експлікація обладнання

№ п/п	Найменування	Марка	Кількість
1	Склад сиру		1
2	Машина для зняття парафіну	SU221417A1	1
3	Миюча машина	РЗ–МСШ	1
4	Ванна		1
5	Транспортер		1
6	Подрібнювач	МИМ–300	1
7	Візок для приготування суміші		1
8	Вантажний ківш		1
9	Апарат плавлення сиру	STEPHAN TC	1
10	Фасувальний апарат	ARU18102902	3
11	Охолоджувач		2

3.4 Висновки до розділу 3

На даному етапі дипломної роботи було визначено приміщення, які відносяться до виробничих (лабораторія, термостатні камери та камери для охолодження продуктів, заквасочні приміщення, камери дозрівання сирів), підсобних і складських (бойлерні, вентиляційні та трансформаторні, компресорні, ремонтно-механічні майстерні, експедиції, склади тари, припасів, готової продукції) та допоміжних (побутові площі заводу управління, приміщення громадських організацій). Проведено розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху.

Розроблений компоувальний план цеху, зазначено раціональне розміщення приміщень переробного підприємства. Основним у компоуванні є: простота плану, об'єму й поперечного профілю будівлі; можливість застосування міжферменного простору для розміщення технологічного поверху

									ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						57

з метою можливості монтажу різних комунікацій; розміщення під спільним покриттям якомога більшої кількості виробничих, підсобних, складських та допоміжних приміщень.

Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання є важливим. Потрібно раціонально розташувати обладнання, при цьому максимальна компактність повинна поєднуватися зі зручністю обслуговування, монтажу і ремонту.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		58

4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль

Добре організовані технохімічний та мікробіологічний контролю на всіх стадіях технологічного процесу від приймання сировини до випуску готової продукції є однією з важливіших передумов виробництва високоякісної продукції, правильного ведення технологічного процесу, оптимального використання сировини та матеріалів.

Інформацію про правильність ведення технологічного процесу зобов'язана надавати служба технохімічного контролю на підставі аналізів і показників контрольно-вимірювальних приладів.

Ретельний ТХК і МБК сировини, напівфабрикатів, та готової продукції сприяє не тільки підвищенню якості молочних продуктів, а й скороченню втрат у виробництві, зниженню собівартості, запобігає випуску нестандартної та низькоякісної продукції, що є однією з головних вимог підвищення ефективності виробництва на певному підприємстві та в промисловості в цілому.

Головною метою ТХК та МБК є встановлення єдиної системи технохімічного, органолептичного та мікробіологічного контролю і забезпечення випуску продукції згідно з вимогами стандартів, технічних умов та інструкцій.

Технохімічний та мікробіологічний контроль здійснюють відділи технічного контролю (ВТК), які є самостійними структурними підрозділами підприємства. Керівник ВТК підпорядковується безпосередньо директору підприємства. Головним обов'язком ВТК є здійснення контролю продукції, випущеної підприємством, щодо суворості відповідності її вимогам стандартів, технічних умов, державних правил, санітарних норм.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		59

За відсутності в структурі підприємства самостійного ВТК його права, обов'язки і відповідальність покладаються керівником підприємства на лабораторії або осіб, які здійснюють ТХК і МБК (лаборантів, майстрів).

Робота ВТК (лабораторії) здійснюється у відповідності до положення про відділи технічного контролю згідно з діючими інструкціями і схемами технохімічного і мікробіологічного контролю, санітарними правилами тощо.

Співробітники лабораторії у своїй роботі керуються організаційно-методичною та нормативною документацією на сировину, готову продукцію та методи їх контролю.

Однією з основних умов правильної організації ТХК і МБК є старанне ведення лабораторної документації, журналів, затверджених форм, а також виявлення і облік усіх позитивних і негативних сторін виробництва, своєчасний аналіз причин порушення нормального ходу технологічного процесу, зниження виходу продукції, порушень стандартів.

Нормативну документацію необхідно утримувати у суворому порядку, у спеціальних папках із зазначенням термінів її дії, не допускати використання у роботі застарілих документів.

Усі лабораторні журнали потрібно пронумерувати, прошнурувати, підписувати у начальника ВТК або зав. лабораторією та скріплювати печаткою. Записи у журналі вести чітко і розбірливо, виправлення слід візувати особою, відповідальною за ведення журналу. Форми журналів та порядок їх ведення передбачені інструкціями по технохімічному і мікробіологічному контролю на підприємствах молочної промисловості[10].

Основні завдання і функції ВТК (лабораторії) такі:

– перевірка та контроль якості сировини, тари, основних та допоміжних матеріалів;

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		60

- контроль технологічних процесів оброблення молочної сировини і виробництва молочних продуктів;
- контроль якості готової продукції, тари, упаковки, маркування та порядку випуску продукції з підприємства;
- контроль умов, режимів та термінів зберігання сировини, матеріалів та готової продукції в камерах зберігання та складах;
- контроль режимів та якості миття, дезінфекції тари та устаткування;
- контроль реактивів, що використовуються для проведення лабораторних аналізів;
- контроль мийних та дезінфікуючих засобів і приготування хімічних розчинів;
- розгляд претензій на продукцію підприємства, з'ясування причин випуску недоброякісної продукції, виявлення винуватців;
- участь у розробці та здійсненні заходів для підвищення якості продукції, запобігання та усунення причин випуску недоброякісних продуктів;
- розробка разом із спеціалістами підприємств нових, сучасніших способів оброблення сировини, параметрів і режимів технологічних процесів, нових видів продуктів тощо;
- видача на підставі результатів приймання і лабораторних аналізів висновку про придатність сировини, напівфабрикатів, для подальшого перероблення;
- оформлення у встановленому порядку документації на прийняту й забраковану продукцію, актів, інших документів та претензій на недоброякісну сировину та матеріали, що надходять на підприємство;
- контроль норм витрат і виходу готової продукції.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		61

Головним завданням МБК є забезпечення випуску мікробіологічно безпечної продукції високої якості, стабільного складу і властивостей, що зберігаються протягом гарантованого терміну зберігання.

Мікробіологічний контроль виробництва молочних продуктів зводиться до контролю якості сирого молока, вершків, сиру, готової продукції, допоміжних матеріалів, технологічного процесу, санітарно-гігієнічного стану виробництва та повітря виробничих приміщень.

За результатами МБК можна судити про санітарно-гігієнічний стан підприємства, спрямованість мікробіологічних процесів у технології молочних продуктів, дію корисних мікроорганізмів та мікробіологічні причини виникнення вад продуктів.

Результати мікробіологічних досліджень якості готової продукції на відміну від результатів фізико-хімічних досліджень через тривалість проведення аналізів не можуть бути використанні для затримки випуску певної молочної продукції, але дозволяє усунути прояви мікробіологічної недоброякості в наступних партіях і виявити можливі причини виникнення вад[11].

Нижче наведена схема ТХК та МБК сировини та готової продукції (табл.4.1).

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		62

Таблиця 4.1 – Схема технохімічного та мікробіологічного контролю сировини та готової продукції

Вид продукції	Параметри	Періодичність контролю	Хто і де контролює	Нормативний документ
1	2	3	4	5
Молоко коров'яче незбиране	1. Органолептичні показники	Щоденно	Лабораторія	ГОСТ13928
	2. Температура, °С	Щоденно	Лабораторія	ГОСТ26754
	3. Масова частка жиру,%	Щоденно	Лабораторія	ГОСТ 5687
	4. Масова частка білку,%	Щоденно	Лабораторія	ГОСТ23327
	5. Густина, °А	Щоденно	Лабораторія	ГОСТ 3625
	6. Кислотність, °Т	Щоденно	Лабораторія	ГОСТ 3624
	7. Масова частка сухих речовин, %	Щоденно	Лабораторія	ГОСТ 3626
	8. Ступінь чистоти за еталоном	Щоденно	Лабораторія	ГОСТ 5218
	9. Загальне бактеріальне обсіменіння, тис/КУО см ³	Щоденно	Лабораторія	ГОСТ 9225
	10. Кількість соматичних клітин, тис/см ³	Щоденно	Лабораторія	ГОСТ 23453
	11. Інгібуючі речовини	Щоденно	Лабораторія	ГОСТ23453
	12. Термостійкість	Щоденно	Лабораторія	ГОСТ 25228
	13. Афлотоксини, нітрати, пестициди	Щоденно	Лабораторія	ГОСТ 2345-2
Плавлений сир «Дружба»				
Сири для переробки	Органолептичні показники	Щоденно	Лабораторія	Органолептично
	Кислотність, °Т	Щоденно	Лабораторія	По ГОСТ 3624-92
	рН	Щоденно	Лабораторія	По ГОСТ 26781-85
	Масова частка жиру, %	Щоденно	Лабораторія	По ГОСТ 5867-90
	Масова частка вологи, %	Щоденно	Лабораторія	По ГОСТ 3626-73
	Масова частка сухих знежирених речовин, %	Щоденно	Лабораторія	По ГОСТ 3626-73
Розчини плавителів	Кислотність, °Т	Щоденно	Лабораторія	По ГОСТ 3624-92
	рН	Щоденно	Лабораторія	По ГОСТ 26781-85
	Масова частка вологи, %	Щоденно	Лабораторія	По ГОСТ 3626-73

Продовження таблиці 4.1

Розплавлена сирна маса	Органолептичні показники	Щоденно	Лабораторія	Органолептично
	Температура, °С	Щоденно	Лабораторія	Термометр 0-100
	pH	Щоденно	Лабораторія	По ГОСТ 26781-85
	Масова частка вологи, %	Щоденно	Лабораторія	По ГОСТ 3626-73
	Масова частка жиру, %	Щоденно	Лабораторія	По ГОСТ 5867-90
Готовий продукт	Органолептичні показники	Щоденно	Лабораторія	Органолептично
	Масова частка вологи, %	Щоденно	Лабораторія	По ГОСТ 3626-73
	Масова частка жиру в сухій речовині, %	Щоденно	Лабораторія	По ГОСТ 5867-90
	Масова частка хлористого натрію, %	Щоденно	Лабораторія	По ГОСТ 3627-73
Пакування	Маса нетто, кг	Щоденно	Лабораторія	Ваги
Маркування	Якість маркування	Щоденно	Лабораторія	Візуально
Зберігання	Температура, °С під час випускання з підприємства	Щоденно	Лабораторія	Термометр
	Мікроклімат під час зберігання (температура, вологість)	Щоденно	Лабораторія	Термометр 0-100
	Тривалість, доба	Щоденно	Лабораторія	Годинник

Таблиця 4.2 – Схема мікробіологічного контролю виробництва плавленого сиру

Об'єкти технологічного процесу	Відбір проб і періодичність контролю	Органолептика	Кислотність	pH	Температура	Масова частка %			
						Жиру	Жиру в сухій речовині	вологи	солі
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сир сичужний	Кожна партія	+		+	+		+	+	+
Молоко сухе	Кожна партія	+					+	+	
Сир нежирний	Кожна партія	+		+	+			+	
Масло	Кожна партія	+	+		+	+		+	+
Сир кисломолочний	Кожна партія	+	+		+		+	+	
Солі-плавителі	Кожна партія	+		+	+			+	+
Зберігання і дозрівання	Щоденно				+				
Вода	Щоденно			+					
Готовий сир	Кожна партія	+		+	+	+	+	+	+

Таблиця 4.3 – Мікробіологічні показники для плавлених сирів

Показник	Норма	Методи контролювання
1	2	3
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-аеробних мікроорганізмів (МАФАМ), КУО, в 1 г сиру, не більше	5×10^6	Згідно з ГОСТ 9225
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,01 г сиру	Не допускається	Згідно з ГОСТ 9225 або ДСТУ IDF 73А
Патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду <i>Sallmonella</i> , у 25 г сиру	Не допускається	Згідно з ГОСТ 12.6 або ДСТУ IDF 93
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г продукту	Не допускається	Згідно ГОСТ 30347 або ГОСТ 10444.2
Дріжджі, КУО, в 1 г сиру, не більше	50	Згідно з ГОСТ 10444.11 або ГОСТ 10444.12
Плісняві гриби, КУО, в 1 г сиру. Не більше ніж	50	Згідно з ГОСТ 10444.11 або ГОСТ 10444.12

Таблиця 4.4 – Схема контролюючих процесів при виробництві плавленого сиру

Найменування процесу	Найменування контролюючого параметру	Періодичність контролю	Реєстраційно-облікова документація
1	2	3	4
Виробництво плавленого сиру	БГКП	Не рідше 1 раз на місяць	СанПин 2.3.4.55 1-96
Компоненти:			
- сири сичужні вибірково з 1...2 голівки від кожної партії	Відповідність мікробіологічним показникам, вимогам	Кожну партію	СанПин 2.3.2.1078-01
- інші компоненти	Органолептика, фізико-хімічні (м.ч.ж. в сухій речовині, волога, сіль куховарська, сахароза)	Кожна партія 1 раз на місяць	Інструкція по мікробіологічному контролю
- готовий продукт (сир плавлений, сирні плавлені продукти)	КМАФАМ, БГКП, дріжджі, цвіль; патогенні, у тому числі сальмонели	1 раз на квартал	Інструкція по мікробіологічному контролю

4.1.1 Вимоги до сировини, що використовується для виробництва плавлених сирів.

Плавлені сири виробляються згідно ДСТУ 4635:2006 «Сири плавлені. Загальні технічні умови»[3].

Згідно з ДСТУ 4635-2006 «Сири плавлені. Загальні технічні умови» для виробництва плавлених сирів використовують таку сировину:

- молоко коров'яче згідно з ДСТУ 3662-97;
- вершки та молоко знежирене згідно з чинними нормативними документами;
- молоко сухе незбиране ,або знежирене згідно з ДСТУ 4273;
- молоко незбиране згущене з цукром або молоко знежирене згущене з цукром згідно ДСТУ 4274;
- вершки сухі згідно з ДСТУ 1349;
- масло вершкове згідно ДСТУ 4399;
- сир кисломолочний згідно з чинними нормативними документами;
- сир знежирений згідно з чинними нормативними документами;
- сир альбумінний згідно з чинними нормативними документами;
- альбумінну масу згідно з чинними нормативними документами;
- сири тверді і напівтверді згідно з чинними нормативними документами;
- сироватку, кислотністю не більше ніж 20 °Т, отриману під час виробництва сиру та сироватку суху згідно з чинними нормативними документами;
- солі-плавителі вітчизняного виробництва згідно чинних нормативних документів або закордонного виробництва аналогічних властивостей за наявності дозволу Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України для виробництва сиру;
- кислоту молочну харчову та першого сорту згідно з ГОСТ 490;
- кислоту цитринову харчову згідно з ГОСТ 908;

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		66

- емульгатори вітчизняного виробництва згідно чинних;
- нормативних документів або закордонного виробництва аналогічних властивостей за наявності дозволу Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України для виробництва сиру;
- консерванти вітчизняного виробництва згідно чинних нормативних документів або закордонного виробництва аналогічних властивостей за наявності дозволу Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України для виробництва сиру; наповнювачі смакові: цукор-пісок згідно з ДСТУм2316 або цукор- рафінад згідно з ДСТУ 2213, цибуля ріпчаста свіжа згідно з ДСТУ 3234, какао- порошок згідно з ДСТУ 4391, часник свіжий згідно з ДСТУ 3233, цибуля ріпчаста сушена згідно з ДСТУ 7587, ванілін згідно з ГОСТ 16599, цикорій розчинний згідно з чинними нормативними документами, соки плодові і ягідні концентровані згідно з ГОСТ 18192, екстракти плодові і ягідні натуральні згідно з ГОСТ 18078, сиропи плодові і ягідні натуральні згідно з ГОСТ 28499;
- сіль кухонну згідно з ДСТУ 3583 (ГОСТ 13830);
- воду питну згідно з ГОСТ 2874.

Дозволено застосування інших аналогічних видів сировини та харчових наповнювачів вітчизняного виробництва згідно чинних нормативних документів або закордонного виробництва за наявності дозволу Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України для виробництва сиру.

Сировина за показниками безпеки повинна відповідати вимогам МБТ і СН № 5061, за вмістом залишкових кількостей радіонуклідів – вимогам ГН 6.6.1.1 - 130.

Кожну партію сировини, що надходить на підприємство, супроводжують документом, який підтверджує її відповідність нормативним документам.

Для визначення відповідності якості сировини проводять вхідний контроль згідно з ГОСТ 24297 у порядку, встановленому підприємством- виробником.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		67

4.2 Висновки до розділу 4

Головною метою технохімічного та мікробіологічного контролю є встановлення єдиної системи технохімічного, органолептичного та мікробіологічного контролю і забезпечення випуску продукції згідно з вимогами стандартів, технічних умов та інструкцій.

Технохімічний та мікробіологічний контроль здійснюють відділи технічного контролю (ВТК), які є самостійними структурними підрозділами підприємства. Керівник ВТК підпорядковується безпосередньо директору підприємства. Головним обов'язком ВТК є здійснення контролю продукції, випускаючої підприємством, щодо суворості відповідності її вимогам стандартів, технічних умов, державних правил, санітарних норм.

Мета мікробіологічного контролю – це перевірка якості сировини, що надходить, заквасок, готової продукції, а також контроль за дотриманням санітарно-гігієнічних норм виробництва.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		68

5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва продукції

5.1.1 Вимоги техніки безпеки до технологічного обладнання

Безпека виробничого обладнання (за винятком обладнання, що є джерелом іонізуючих випромінювань) регламентується ГОСТ 12.2.003–91. ССБТ. «Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

Безпеку виробничого обладнання забезпечують такими методами:

- добором принципів дії, джерел енергії та параметрів робочих процесів;
- мінімізацією кількості енергії, що споживається чи накопичується;
- застосуванням вмонтованих у конструкцію засобів захисту та інформації про можливі небезпечні ситуації;
- застосуванням засобів автоматизації, дистанційного керування та контролю;
- дотриманням ергономічних вимог, обмеженням фізичних і нервово-психологічних навантажень на працівників.

Виробниче обладнання під час роботи, самостійно чи у складі технологічних комплексів повинно відповідати вимогам безпеки впродовж усього періоду експлуатації. Матеріали конструкції виробничого обладнання не повинні зумовлювати утворення небезпечних чи шкідливих факторів щодо дії на організм працівників, а навантаження, що виникають під час роботи в окремих елементах обладнання, не повинні сягати небезпечних величин. У разі неможливості реалізації останньої вимоги у конструкції обладнання необхідно передбачити спеціальні засоби захисту (огороження, блокування та ін.).

Небезпечні зони виробничого обладнання (рухомі вузли, елементи з високою температурою тощо), як потенційні джерела травмонебезпеки, повинні бути огорожені (відповідно до ГОСТ 12.2.062–81), теплоізольовані або розміщені у недосяжних місцях.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		69

Допоміжні пристрої (затискачі, вантажозахоплювальні та вантажопідіймальні пристрої) повинні унеможливити виникнення небезпеки під час раптового вимкнення енергії, а також самовільну зміну стану цих пристроїв після відновлення енергоживлення.

Виробниче обладнання повинно бути пожежовибухобезпечним у передбачених умовах експлуатації та не накопичувати зарядів статичної електрики у небезпечних для працівників кількостях.

Виробниче обладнання, робота якого супроводжується виділенням шкідливих речовин чи організмів або пожежо- та вибухонебезпечних речовин, повинно включати вмонтовані пристрої для локалізації цих виділень. За відсутності таких пристроїв у конструкції обладнання мають бути передбачені місця для підключення автономних пристроїв локалізації виділень.

Якщо виробниче обладнання є джерелом шуму, ультра- та інфразвуку, вібрації, виробничих випромінювань (електромагнітних, лазерних тощо), то його треба виконувати таким чином, щоб параметри перелічених шкідливих виробничих факторів не перевищували меж, встановлених відповідними чинними нормативами.

Виробниче обладнання повинно бути забезпечене місцевим освітленням, виконаним відповідно до вимог чинних нормативів, якщо його відсутність може спричинювати перевантаження органів зору або інші небезпеки, пов'язані з експлуатацією цього обладнання.

Одна із складників безпеки виробничого обладнання – конструкція робочого місця, його розміри, взаємне розміщення органів управління, засобів відображення інформації, допоміжного обладнання тощо. Розробляючи конструкції робочого місця потрібно дотримуватися вимог чинних нормативів. Розміри робочого місця і його елементів мають забезпечувати виконання операцій у зручних робочих позах і не ускладнювати рухи працівників. Перевагу варто віддавати виконанню робочих операцій у сидячому положенні або почерговій зміні положень сидячи і стоячи, якщо виконання робіт не потребує

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		70

постійного переміщення працівника. Конструкція крісла і підставки для ніг повинна відповідати ергономічним вимогам.

Система управління виробничим обладнанням має забезпечувати надійне і безпечне його функціонування на всіх режимах роботи, а також у разі зовнішніх впливів. На робочих місцях повинні бути написи, схеми та інші засоби інформації щодо послідовності керуючих дій. Конструкція і розміщення засобів попередження про небезпечні ситуації повинні забезпечувати безпомилкове, достовірне і швидке сприйняття цієї інформації.

Центральний пульт управління технологічним комплексом обладнується сигналізацією, мнемосхемою або іншими засобами відображення інформації про порушення нормального режиму функціонування кожної одиниці виробничого обладнання, засобами аварійної зупинки всього комплексу або окремих його одиниць, якщо це не призведе до подальшого розвитку аварійної ситуації. Пуск виробничого обладнання в роботу, а також повторний пуск після його зупинки, незалежно від причини, має бути можливим тільки через маніпулювання органами управління пуском. Органи аварійної зупинки після спрацювання повинні залишатися у положенні зупинки до їх повернення у вихідне положення обслуговуючими працівниками. Повернення органів аварійної зупинки у вихідне положення не повинно призводити до пуску обладнання.

Засоби захисту, що входять у конструкцію виробничого обладнання, повинні:

- забезпечувати можливість контролю їх функціонування; виконувати своє призначення безперервно у процесі роботи обладнання;
- діяти до повної нормалізації відповідного небезпечного чи шкідливого фактора, що спричинив спрацювання захисту;
- зберігати функціонування у випадку виходу з ладу інших засобів захисту.

За необхідності включення засобів захисту до початку роботи виробничого обладнання схемою управління повинні передбачатися відповідні блокування.

Виробниче обладнання, під час монтажу, ремонту, транспортування та зберігання якого застосовуються вантажопідіймальні засоби, повинно мати

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		71

відповідні конструктивні елементи або позначені місця для приєднання вантажозахоплювальних пристроїв із зазначенням маси обладнання. Обладнання, переміщення якого передбачено вручну, повинно мати відповідні елементи або форму для захоплення рукою.

5.1.2 Санітарні вимоги до будівлі дільниці(цеху)

Санітарно-гігієнічних правил повинні дотримуватися на всіх харчових виробництвах, не лише для обладнання, яке безпосередню контактує з продуктом, а й також для приміщень, де здійснюється виробництво.

Для харчової промисловості раціональний гігієнічний режим та виконання вимог виробничої та особистої гігієни запобігають зниженню якості продукції і сприяють профілактиці захворювань та отруєнь населення харчовими продуктами.

Для встановлення пріоритету в проведенні оздоровчих заходів використовується "Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу", затверджена наказом Міністерства охорони здоров'я від 31 грудня 1997 р. № 382.

Гігієна та санітарія на підприємстві відноситься до мікробіологічного контролю на молокопереробному підприємстві. Мікробіологічний контроль здійснюється згідно "Інструкції по мікробіологічному контролю виробництва на підприємствах молочної промисловості" затвердженої Госагропромом ССРСР і Міністерством охорони здоров'я ССРСР від 28.12.87.

Основними функціями мікробіологічного контролю є:

- контроль санітарно-гігієнічного стану цеху відповідно з санітарними правилами для підприємств молочної промисловості;
- контроль води і повітря.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		72

Температуру контролюють термометрами в оправі. Термометри, що знаходяться на виробництво можуть мати похибки, тому їх показники порівнюють з контрольним термометром. Похибка не повинна перевищувати $\pm 10\text{C}$.

Жироміри, піпетки, мірний посуд, що мають клеймо Держкомітету стандарту, перевірки на підприємстві не підлягають.

Всі реактиви, що використовуються в лабораторії готує та перевіряє хімік або лаборант, що виконує його обов'язки. Особливому контролю підлягає сірчана кислота та ізоаміловий спирт на показник наявності слідів жиру. Всі роботи, що пов'язані з приготуванням реактивів, проводяться в витяжних шафах. Реактиви, що мають в своєму складі ядовиті речовини, зберігають в шафах під замком, в запломбованому вигляді.

До об'єктів санітарно-гігієнічного контролю відносять устаткування й апаратуру, посуд та інвентар, руки і спецодяг виробничого персоналу, воду, повітря, допоміжні матеріали виробництва.

При контролі чистоти устаткування й апаратури, посуду та інвентарю, рук виробничого персоналу визначають загальну кількість бактерій і наявність кишкової палички в 1 мл змиву.

При дослідженні води визначають колі-титр (чи колі-індекс) і мікробне число. Для оцінки чистоти повітря виробничих цехів молочних заводів визначають вміст бактерій, дріжджів і плісень [6].

Мікробіологічну оцінку допоміжних матеріалів виробництва (какао-порошок, цукор, ванілін, пергамент та ін.) здійснюють за спеціальними методиками дослідження і мікробіологічними нормативами. Основними показниками є наявність бактерій групи кишкових паличок і загальна кількість бактерій. Кожен працівник на підприємстві несе відповідальність за виконання правил особистої гігієни, за стан робочого місця за виконання технологічних і санітарних вимог на своїй ділянці [12].

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		73

5.1.3 Вимоги до території підприємства

Територія молочного підприємства повинна відповідати таким вимогам:

5.1.3.1. Територія підприємства повинна відповідати СанПиН 42-128-4690-88.

5.1.3.2. За узгодженням із санітарно-епідеміологічними станціями допускається блокування молокопереробних підприємств з іншими харчовими підприємствами (хлібозаводами, цукровими заводами, кондитерськими, макаронними фабриками тощо).

5.1.3.3. Територія молочного підприємства за своїм функціональним використанням повинна поділятися на такі зони: передзаводську, виробничу, підсобно-складську.

У передзаводській зоні розмішуються будинок управління і санітарно-побутові приміщення, контрольно-пропускний пункт, майданчик для стоянки власного транспорту.

У виробничій зоні - виробничі приміщення, ремонтно-механічні майстерні.

У підсобно-складській зоні - будинки та споруди підсобного призначення (котельня, градирні, насосні станції, склади аміаку, мастильних засобів, палива, навіси для зберігання резервних та будівельних матеріалів, тари).

У самотійній зоні виділяються: зона суворого режиму навколо артсвердловин, запасних резервуарів для питної води, а також захисна зона навколо очисних споруд. Територія підприємства у нічний час освітлюється відповідно до діючих норм.

5.1.3.4. Майданчики для зберігання палива, тари, будматеріалів тощо повинні мати бетонове або асфальтове покриття.

Санітарні розриви від відкритих складів твердого палива та інших матеріалів, які утворюють пил, повинні бути на відстані не менше як 50 метрів до найближчих отворів виробничих приміщень, та 25 метрів - до отворів побутових приміщень.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		74

5.1.3.5. Вільні ділянки території повинні бути використані для організації зони відпочинку, озеленення їх деревами, кущами та газонами. Територію підприємства вздовж огорожі також слід озеленяти кущами та деревами.

Не допускається насадження дерев та кущів, які дають при цвітінні опушене насіння і волокна, що можуть засмічувати обладнання і продукцію.

5.1.3.6. Для збирання сміття встановлюють сміттєзбірники (металеві бачки з кришками, металеві контейнери, бетоновані ящики з кришками, які щільно закриваються і з водонепроникним дном, а також пластмасові ємкості або контейнери з кришками) на асфальтованому або бетонованому майданчику, площа якого повинна перевершувати основи сміттєзбірників на 1 м в усі боки.

Майданчик, на якому розміщено сміттєзбірник, необхідно з трьох боків огородити бетонованою або цегляною стіною заввишки 1,5 метра.

Сміттєзбірники повинні бути віддалені від виробничих і складських приміщень на відстань не меншу як 30 метрів.

Видаляти відходи і сміття із сміттєзбірників слід щоденно з наступним миттям і дезінфекцією сміттєзбірників та майданчика, на якому вони розташовані. При централізованому збиранні сміття сміттєзбірники і контейнери доставляються на підприємство чистими та продезінфікованими. Санітарну обробку їх проводять спеціалізовані підприємства комунального господарства.

Сміттєзбірники, дворові вбиральні щоденно дезінфікують 10 %-ним розчином хлорного вапна або 20 %-ним розчином свіжопогашеного вапна.

5.1.3.7. Територію підприємства слід утримувати у чистоті, прибирання провадити щоденно. В теплу пору року, у міру необхідності, здійснювати полив території і зелених насаджень. В зимовий період проїжджу частину території та пішохідні доріжки систематично слід очищати від снігу, льоду, які необхідно посипати піском.

5.1.3.8. Під'їзні шляхи, тротуари, господарські майданчики, навантажувальні рампи повинні бути покриті твердим покриттям або асфальтовані. Проїжджа частина на території підприємства споруди повинні

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		75

сприяти виключенню зустрічних транспортних потоків сировини та готової продукції з паливом, відходами, сміттям.

5.1.3.9. Туалети для експедиторів, вантажників і водіїв повинні розташовуватись блоковано і мати вихід на територію. Окремо побудовані туалети повинні знаходитись на відстані не менше 25 м від виробничих складських приміщень і бути підключені до каналізації.

5.1.3.10. На молокопереробних підприємствах малої потужності виробниче, енергетичне господарство і адміністративно-побутові приміщення допускається розташовувати в одному блоці (контейнери, модулі тощо). В додаткових блоках можуть бути розміщені лабораторії, майстерні, холодильні камери, камери дозрівання твердих сирів, їдальня тощо.

5.1.3.11. Санітарно-захисні зони для підприємств малої потужності вирішуються в кожному конкретному випадку окремо за погодженням з місцевими органами санітарного нагляду[12].

5.1.4 Розрахунок освітлення приміщення апаратного цеху

Проектоване приміщення цеху характеризується невеликою запиленістю і нормальною вологістю, використовуємо відкриті світильники типу ЛСП.

Можлива висота підвіски світильника над освітлювальною поверхнею:

$$\begin{aligned} H_p &= H_0 - h_c, м \\ H_0 &= H - h_c = 9,6 - 1,2 = 8,4 м \end{aligned} \quad (5.1.1)$$

де H – висота цеху, $H = 9,6$ м;

h_p - висота робочої поверхні, $h_p = 1,2$ м.

При $H = 9,6$ м, $h_p = 1,2$ м віддаль між світильниками над підлогою відповідно:

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		76

$$H_p + h_p = 8,4 + 1,2 = 9,6 \text{ м}^2$$

Приймаємо відстань між світильниками $L = 2 \text{ м}$.

Необхідна кількість ламп визначається за формулою:

$$n = \frac{S}{L^2} \quad (5.1.2)$$

де S – площа апаратного цеху, м^2 .

$$n = \frac{432}{2^2} = 108 \text{ ламп}$$

Визначаємо показник індексу в приміщенні:

$$i = \frac{a \cdot b}{H_p \cdot (a + b)} \quad (5.1.3)$$

де a, b – ширина та довжина приміщення, м .

$$i = \frac{36 \cdot 12}{8,4 \cdot (36 + 12)} = 1,07$$

Світловий потік однієї лампи розраховується за формулою:

$$\Phi = \frac{E_{\min} \cdot S \cdot z \cdot k}{\eta \cdot n} \quad (5.1.4)$$

де E_{\min} – мінімальна освітленість даного робочого місця за нормами, лк ;

S – площа приміщення, що освітлюється, м^2 ;

k – коефіцієнт запасу, $k=1,5$;

z – коефіцієнт мінімального освітлення ($z=1,1$ для люмінісцентних ламп);

η – коефіцієнт використання світлового потоку;

n – кількість світильників, яка приймається довільно залежно від конфігурації та специфіки освітлення даного приміщення.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		77

$$\Phi = \frac{75 \cdot 432 \cdot 1,1 \cdot 1,5}{0,29 \cdot 108} = 1706,89 \text{ лм}$$

Приймаємо люмінесцентну лампу ЛД-30 з потужністю 54,5 Вт напругою 220 В, яка має світловий потік 1740 лм.

Отже, для забезпечення необхідного штучного освітлення у приміщенні розливного цеху потрібно встановити 100 світильників по дві ласпи в кожному у три ряди з відстанню між рядами - 2м.

5.2 Організація охорони праці на виробництві

Роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

Із цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, а саме:

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їхні обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання;
- розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;
- забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		78

- впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;
- забезпечує належне утримання будівель та споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;
- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;
- організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів з усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;
- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами підприємства з охорони праці;
- здійснює контроль за додержанням працівником технологічних процесів, правил поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;
- організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці.

Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення нормативно-правових актів з охорони праці. Служба охорони праці створюється роботодавцем на підприємстві з кількістю працівників 50 і більше. На підприємстві з кількістю працівників менше 50 осіб функції цієї служби можуть

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		79

виконувати у порядку сумісництва особи, що пройшли перевірку знань з охорони праці відповідними державними службами. Якщо кількість працівників менше 20 осіб, для виконання функцій служби охорони праці можуть залучатися сторонні спеціалісти на договірних засадах. Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю і прирівнюється до керівників і спеціалістів основних виробничо-технічних служб.

Спеціалісти служби охорони праці у разі виявлення порушень охорони праці мають право:

- видавати керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків, одержувати від них необхідні відомості, документацію і пояснення з питань охорони праці;
- вимагати відсторонення від роботи осіб, які не пройшли передбачених законодавством медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань і не мають допуску до відповідних робіт або не виконують вимог нормативно-правових актів з охорони праці;
- зупиняти роботу виробництва, ділянки, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працівників;
- надсилати роботодавцю подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці.

Припис спеціаліста з охорони праці може скасувати лише роботодавець.

Ліквідація служби охорони праці допускається тільки у разі ліквідації підприємства чи припинення використання найманої праці фізичною особою.

Законодавство про охорону праці передбачає і обов'язки працівників. Зокрема вони зобов'язані:

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		80

- дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей у процесі виконання будь-яких робіт під час перебування на території підприємства;

- знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;

- проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди.

Працівник несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

Відповідно до Закону України "Про охорону праці" Кодексом законів про працю України створення безпечних і здорових умов праці на виробництві покладено на роботодавця, який не має права вимагати від працівника виконання роботи в умовах, що не відповідають вимогам нормативно-правових актів з охорони праці.

Фінансування охорони праці здійснюється роботодавцем. Крім того, фінансування профілактичних заходів поліпшення стану безпеки, гігієни праці передбачається також у державному і місцевих бюджетах, що виділяється окремим рядком.

Регулювання взаємовідносин між роботодавцем і працівником з питань охорони праці здійснюється колективним договором (угодою).

У колективному договорі, угоді сторони передбачають забезпечення працівникам соціальних гарантій у галузі охорони праці на рівні, не нижчому за передбачений законодавством, їх обов'язки, а також комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, підвищення існуючого рівня охорони праці, запобігання випадкам

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		81

виробничого травматизму, професійного захворювання, аваріям і пожежам, визначають обсяги та джерела фінансування зазначених заходів.

Роботодавець зобов'язаний за свої кошти забезпечити фінансування та організувати проведення попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах зі шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року. За результатами періодичних медичних оглядів у разі потреби роботодавець має забезпечити проведення відповідних оздоровчих заходів. Медичні огляди проводяться відповідними закладами охорони здоров'я, працівники яких несуть відповідальність згідно із законодавством за відповідність медичного висновку фактичному стану здоров'я працівника. Порядок проведення медичних оглядів визначається спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади в галузі охорони здоров'я.

Роботодавець має право в установленому законом порядку притягти працівника, який ухиляється від проходження обов'язкового медичного огляду, до дисциплінарної відповідальності, а також зобов'язаний відсторонити його від роботи без збереження заробітної плати.

Роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок позачерговий медичний огляд працівників:

- за заявою працівника, якщо він вважає, що погіршення стану його здоров'я пов'язане з умовами праці;
- за своєю ініціативою, якщо стан здоров'я працівника не дає йому змогу виконувати свої трудові обов'язки.

За час проходження медичного огляду за працівниками зберігаються місце роботи (посада) і середній заробіток.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		82

Постановою Кабінету Міністрів України від 6 листопада 1997 року № 1238 затверджено перелік професій і видів діяльності, для яких є обов'язковими первинний і періодичні профілактичні наркологічні огляди, а також порядок їх проведення. Метою проведення профілактичного наркологічного огляду громадян є виявлення хворих на алкоголізм, наркоманію і токсикоманію, а також визначення наявності чи відсутності наркологічних протипоказань до виконання функціональних обов'язків і здійснення певних видів діяльності.

Дотримання правил безпеки і виробничої санітарії залежить не тільки від виконання роботодавцем своїх обов'язків, а й від того, наскільки кожен працівник знає і виконує ці правила під час роботи. Тому всі працівники при прийомі на роботу і в процесі роботи проходять на підприємстві інструктаж з охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, правил поведінки при виникненні аварій відповідно до Типового положення про навчання з питань охорони праці, затвердженого наказом Комітету з нагляду за охороною праці України від 17 лютого 1999 року № 27.

Навчання й інструктаж працівників з охорони праці є складовою частиною системи управління охороною праці і проводиться з усіма працівниками в процесі їхньої трудової діяльності. Контроль і відповідальність за організацію навчання і періодичність перевірок знань з охорони праці покладено на керівників підприємства, де ці працівники працюють.

Інструктаж працівників залежно від характеру та часу його проведення буває вступний (при прийомі на роботу); первинний (на робочому місці з усіма працівниками: на роботах із підвищеною небезпекою - один раз на квартал, на інших роботах — один раз на півроку; проводиться або індивідуально, або з групою працівників, що виконують однотипні роботи, за програмою первинного інструктажу); позаплановий (при зміні правил з охорони праці, заміні устаткування чи за інших змін факторів, що впливають на безпеку праці); цільовий (при виконанні разових робіт, не пов'язаних із прямими обов'язками за фахом).

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		83

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередньо керівник робіт. Інструктажі завершуються перевіркою знань шляхом усного опитування або за допомогою технічних засобів навчання, а також перевіркою навичок небезпечних методів роботи. Знання перевіряє працівник, який проводить інструктаж.

Посадові особи (згідно з Переліком функцій посадових осіб, які обов'язково мають проходити попередню і періодичну перевірки знань з охорони праці, затвердженим наказом Державного комітету України з догляду за охороною праці від 11 жовтня 1993 року № 94) до початку виконання своїх обов'язків і періодично один раз на три роки проходять навчання з охорони праці, технологічної безпеки і надзвичайних ситуацій на виробництві. Допускати до роботи осіб, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці, заборонено. У випадку незадовільних знань з охорони праці працівник протягом одного місяця має пройти повторне навчання.

За порушення законодавства з охорони праці, невиконання розпоряджень посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці юридичні та фізичні особи, які відповідно до законодавства використовують найману працю, притягаються органами державного нагляду за охороною праці до сплати штрафу в порядку, встановленому законом. Максимальний розмір штрафу не може перевищувати п'яти відсотків місячного фонду заробітної плати юридичної чи фізичної особи, яка відповідно до законодавства використовує найману працю. Несплата юридичними чи фізичними особами, які відповідно до законодавства використовують найману працю, штрафу тягне за собою нарахування на суму штрафу пені у розмірі двох відсотків за кожний день прострочення. Застосування штрафних санкцій до посадових осіб і працівників за порушення законів та інших нормативно-правових актів з охорони праці здійснюється відповідно до Кодексу України про адміністративні правопорушення. Особи, на яких накладено штраф, вносять його в касу

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		84

підприємства за місцем роботи. Рішення про стягнення штрафу може бути оскаржено в місячний строк у судовому порядку.

Кошти від застосування штрафних санкцій до юридичних чи фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, посадових осіб і працівників, визначених цією статтею, зараховуються до Державного бюджету України[13].

5.3 Висновки до розділу 5

У даному розділі висвітлена проблема екологізації підприємства. Тому при розробленні цеху і технології виробництва було мінімізовано відходи. Також кількість процесів виробництва зведено до мінімального числа технологічних операцій, усі можливі технологічні операції є безперервні, що дозволяє більш ефективно використовувати сировину і енергію; одинична потужність технологічного обладнання повинна бути оптимальною, що відповідає максимальному коефіцієнту корисної дії і мінімальних втрат; при розробці нового технологічного устаткування необхідно передбачати широке використання автоматичних систем на базі комп'ютерної техніки, що забезпечують оптимальне ведення технологічних процесів із мінімальним виходом шкідливих речовин; теплота, яка виділяється в різних технологічних процесах, повинна бути корисно використана, що дозволить заощадити енергоресурси, сировину і знизити теплове навантаження на навколишнє середовище.

Охорона праці є важливим показником в цеху, тому кожен працівник повинен проходити інструктажі, щодо безпеки роботи з машинами та апаратами і пересуванню його у цеху, пожежної безпеки. Також працівник повинен бути проінформований про небезпеки під час роботи.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		85

У цеху для гасіння первинних загорань застосовують вогнегасники ОХП-10 і ОУ-2. В якості пожежної сигналізації встановлена звукова сигналізація. Також розміщені пожежні щити, ящики з піском, існує періодичний інструктаж і проводяться навчання по пожежній безпеці.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		86

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Відповідно до завдання у дипломній роботі спроектовано дільницю скибкового плавленого сиру потужністю 60000 т/міс.

У дипломному проекті було:

1. Описано характеристику сировини для виробництва скибкового плавленого сиру, широкий асортимент і характеристику його, показники якості, проведений розрахунок потреби населення в продукції цеху.
2. Описано технологію виготовлення плавленого сиру, яка передбачає отримання сиру високої якості. Проведені технологічні розрахунки рецептури, витрат сировини, допоміжних матеріалів, тари, енергетичної цінності продукції, продуктивності технологічного обладнання. Розроблено машинно-апаратну схему цеху, підібране найбільш продуктивне обладнання для виробництва, плавитель STEPHAN TC та апарат для фасування і пакування плавленого сиру - ARU (18102902).
3. Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху. Розроблення компоувального плану цеху для оптимального і зручного розташування приміщень. Розроблення плану апаратного відділення цеху та компактного розташування обладнання для його обслуговування, ремонту і монтажу.
4. Головним завданням технологічного і мікробіологічного контролю є попередження виробництва і випуску підприємством продуктів, які не відповідають вимогам нормативної документації; підвищення відповідальності всіх ланок виробництва за якість продукції, яка випускається; здійснення заходів по раціональному використанні матеріальних ресурсів.
5. Служба охорони праці на підприємстві забезпечує безпеку технологічних процесів, обладнання, будівель, споруд, а також постачає працюючих

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		87

засобами індивідуального та колективного захисту, проводити профпідготовку та підвищення кваліфікації працюючих з питань охорони праці, забезпечити оптимальні режими праці та відпочинок працівників.

Також було розроблено 5 креслень:

- технологічна схема виробництва;
- рецептура або витрати сировини (зведена таблиця);
- машинно-апаратна схема виробництва;
- план цеху із розташуванням технологічного обладнання;
- плакат за вибором студента (показники якості та мікробіологічні показники сировини та готової продукції, схема технохімічного контролю виробництва, блок-схеми тощо)

Головним завданням розробленої дільниці є виробництво і випуск продукції, яка відповідає вимогам нормативної документації; підвищенням відповідальності всіх ланок виробництва за якість продукції, яка випускається; здійсненням заходів по раціональному використанні матеріальних ресурсів.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		88

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Молоко коров'яче питне : ДСТУ 2661-94. – К. : Держстандарт України, 1994. – 15 с.
2. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев; Под ред. А.М. Шалыгиной. – М.: Колос С., 2004. – 455 с.
3. Машкін М.І., Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Машкін М.І., Париш Н.М. - К.: Вища освіта, 2006. - 351 с.
4. ДСТУ 4635:2006 «Сири плавлені. Загальні технічні умови» .
5. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т.А. Скорченко та ін. – К. : НУХТ, 2013. — 342 с.
6. Назаренко І. В. Технологічне обладнання для переробки молока і молочних продуктів : курс лекцій / І. В. Назаренко – Миколаїв :МДАУ, 2010. – 82 с.
7. Голубева Л.В. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстройительства: учебное пособие /Л. В. Голубева [и др.] — СПб.: ГИОРД, 2010. - 268 с.
8. ГОСТ 12.2.003-91 ССТБ Оборудование производственное. Общие требования, 1991.- 15 с.
9. ГОСТ 12.2.003-91 ССТБ Оборудование производственное. Общие требования, 1991.- 17 с.
10. Ткаль Т. К. Технохимический контроль на предприятиях молочной промышленности / Т. К. Ткаль. – М. : Агропромиздат, 1990. – 190 с.
11. Ромоданова В.О. Технохімічний контроль підприємств молочної промисловості. /В.О. Ромоданова, Т.А. Скорченко, Т.П. Костенко, В.Є. Зубков/ Навчальний посібник для студентів за напрямом «Харчова технологія та інженерія», Київ, - НУХТ - Луганськ: Елтон - 2, 2002 р.
12. Зеркалов Д.В. Охорона праці в галузі: Загальні вимоги.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		89

Навчальний посібник. – К.: «Основа». 2011. – 549с.

13. Купчик М.П. Основи охорони праці / Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф. та ін. – К.: Основи, 2000. – 359 с.

					ХТ.ЦПС.00.00.0000 ПЗ	Арк..
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		90