

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра технології молока і м'яса

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ (РОБОТА)

з «Технології зберігання консервування та переробки молока»
(назва дисципліни)

на тему: Технологія виробництва згущених молочних консервів та проект цеху по виробництву молока знежиреного згущеного з цукром.

Студента (ки) 4 курсу ХТ 1201-1 групи
напряму підготовки _____
спеціальності 7.05170108 Технології зберігання
консервування та переробки молока
Синенко Тетяни Павлівни
(прізвище та ініціали)

Керівник _____
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала _____
Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

(підпис) (прізвище та ініціали)

(підпис) (прізвище та ініціали)

Робота зареєстрована на кафедрі № _____ від «__» _____ 20__ р.

м. Суми – 2016 рік

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра	Технології молока і м'яса			
Дисципліна	«Технології зберігання консервування та переробки молока»			
Спеціальність	6.0511701 «Харчові технології та інженерія»			
Курс	4	Група	ХТ 1201-1	Семестр 8

**ЗАВДАННЯ
на курсовий проект студента**

Синенко Тетяни Павлівни

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема проекту Технологія виробництва згущених молочних консервів та проект цеху по виробництву молока знежиреного згущеного з цукром.

2. Термін здачі студентом закінченого проекту 1.04.2016р.

3. Вихідні дані до проекту Проект цеху потужністю 50000 кг сировини за добу з масовою часткою жиру 3,5 %.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік підлягаючих розробці питань) *Вступ. 1. Характеристика асортименту, основної та додаткової сировини, яка використовується при виробництві даного продукту (Літературний огляд.) 2. Обґрунтування технології продукту: 2.1 Вибір способів виробництва, схема технологічних операцій; 2.2 Продуктовий розрахунок 2.3 Організація, схема і методи технохімічного, мікробіологічного та санітарного контролю за ходом технологічного процесу; 2.4 Графік організації технологічних процесів. 3. Вибір основного технологічного обладнання і його коротка характеристика; 3.1 Розрахунок площі цеху для виробництва продукту. Висновки. Перелік літератури. Додатки*

5. Перелік демонстраційних матеріалів (з точною вказівкою обов'язкових)
1 - План цеху підприємства; 2 - Схема технологічних процесів виробництва продукту; 3 – Технологічна схема виробництва продукту в апаратному оформленні;
4 – Об'єднаний графік організації технологічних процесів і роботи обладнання

6. Дата видачі завдання 15.02.2016р

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка курсового проекту містить: 51 с., 3 рис., 10 табл., 19 джерел.

Виконано 4 креслення, які представлені на аркушах формату А3, та на електронному носії:

- План цеху підприємства;
- Схема технологічних процесів виробництва продукту;
- Технологічна схема виробництва продукту в апаратному оформленні;
- Об'єднаний графік організації технологічних процесів і роботи обладнання.

Мета проекту - вивчення технології виробництва згущених молочних консервів та проектний розрахунок цеху.

В проекті проаналізовано та детально розглянуто технологічні схеми виробництва, організацію і методи технохімічного, мікробіологічного та санітарного контролю за ходом технологічного процесу, зроблений розрахунок сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції; також підібрано обладнання для ефективної роботи цеху, визначені виробничі площі.

МОЛОКО, ТЕХНОЛОГІЯ, ПРОЕКТУВАННЯ, РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ,
МОЛОЧНІ КОНСЕРВИ, МОЛОКО ЗНЕЖИРЕНЕ ЗГУЩЕНЕ З ЦУКРОМ.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1. Характеристика асортименту, основної та додаткової сировини, яка використовується при виробництві даного продукту.....	6
1.1 Принципи консервування.....	6
1.2 Види згущених молочних консервів.....	8
1.3 Характеристика основної та допоміжної сировини.....	9
2. Обґрунтування технології продукту.....	15
2.1 Вибір способів виробництва, схема технологічних операцій.....	19
2.2 Продуктовий розрахунок.....	23
2.3 Організація, схема і методи технохімічного, мікробіологічного та санітарного контролю за ходом технологічного процесу.....	25
2.4 Графік організації технологічних процесів.....	37
3. Вибір основного технологічного обладнання і його коротка характеристика.....	39
3.1 Підбір обладнання до технологічного процесу з періодичним способом виробництва молока знежиреного згущеного з цукром.....	39
3.2 Розрахунок площі цеху для виробництва продукту.....	44
3.3 Компоновка приміщень.....	47
Висновки.....	48
Перелік літератури.....	49
Додатки	

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб.		Синенко Т.П.			Технологія виробництва згущених молочних консервів та проект цеху по виробництву молока знежиреного згущеного з цукром. Пояснювальна записка	Лім.	Арк.	Акрушіє
Перевір.		Окуневська С.О.					4	50
Реценз.						СНАУ		
Н. Контр.								
Затверд.								

ВСТУП

Молоко — продукт з обмеженим терміном зберігання, оскільки є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів і швидко псується. Крім того, отримання молока має сезонний характер, що не завжди дає можливість вживати його у свіжому вигляді. Тому для забезпечення потреб людей у цьому продукті деяку його частину консервують.

Склад молочних консервів нагадує склад сировини - молока чи вершків, з якої вони виготовлені, але хімічні речовини в них більш концентровані, ніж у молоці і вершках. У молочних консервах містяться вітаміни (водо- і жиророзчинні), мінеральні речовини, особливо багато кальцію і фосфору.

Молочні консерви мають широке застосування. Вони незамінні в експедиціях, туристичних походах, у військових частинах. Їх використовують для приготування відновлених молока і вершків, кави, какао; в кондитерській, хлібопекарській, макаронній та інших галузях харчової промисловості. Молочні консерви дуже добре зберігаються і транспортуються.

Метою даної курсової роботи є:

- проведення аналізу асортименту молочних консервів;
- вивчення характеристики основної та допоміжної сировини та готової продукції;
- розглянути та вивчити теорію технологічного процесу виготовлення згущених молочних консервів з цукром;
- розглянути правила розташування та підбір обладнання згідно технологічним потокам, основних будівель та цехів;
- знати заходи з охорони праці і захисту навколишнього середовища;
- вміти комплексно вирішувати питання технологічного проектування, чітко визначати мету проекту і способи її досягнення, проводити підбір основної та допоміжної сировини, складати схеми напрямів переробки сировини, складати схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва, проектувати графіки організації технологічних процесів.

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ХАРАКТЕРИСТИКА АСОРТИМЕНТУ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ЯКА ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЗГУЩЕНИХ МОЛОЧНИХ КОНСЕРВІВ

Молоко — високопоживний природний продукт, який забезпечує організм людини збалансованими, легкозасвоюваними білками, жирами, вуглеводами, мінеральними речовинами та вітамінами, що відіграють визначну роль у життєдіяльності організму. Проте молоко — продукт з обмеженим терміном зберігання, оскільки являє собою поживне середовище для розвитку мікроорганізмів і швидко псується. Крім того, отримання молока має сезонний характер, що не завжди дає можливість вживати його у свіжому вигляді. Тому для забезпечення потреб людей у цьому продукті деяку його частину консервують.

1.1. Принципи консервування

Консервування — це процес припинення життєдіяльності мікрофлори, яка спричиняє псування продуктів та гальмує біохімічні процеси, що відбуваються у них під дією ферментів. Консервовані продукти набувають здатності зберігатися тривалий час і не змінювати свої властивості: харчову і біологічну цінність, смак, зовнішній вигляд. Протягом терміну придатності до зберігання в консервах не відбувається суттєвих перетворень білків, жирів, вуглеводів та інших складових компонентів. Основні технологічні прийоми консервування харчових продуктів спрямовані на видалення, пригнічення або знищення мікроорганізмів та ферментів [15].

В основу консервування харчових продуктів покладено чотири принципи: біоз, ценоанабіоз, абіоз, анабіоз [15].

Біоз (принцип життя) ґрунтується на підтриманні природного імунітету живих організмів, їх здатності чинити опір розвитку мікроорганізмів. Принцип біозу використовують для зберігання свіжого сирого молока в стані бактерицидної фази (у разі його охолодження).

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для тривалого зберігання молочних продуктів біоз не використовують. Принцип біозу у молочноконсервній галузі застосовується не як самостійний засіб консервування, а як спосіб тимчасового зберігання молока-сировини.

Ценоанабіоз — принцип консервування, який полягає у за міні природної мікрофлори молока-сировини на іншу — промислово цінну з необхідними властивостями. У продукт вводять заквашувальні культури, вони здатні накопичувати такі хімічні речовини, які пригнічують розвиток мікроорганізмів, що спричиняють псування. У молочній промисловості ценоанабіоз використовують у технологіях виробництва кисломолочних продуктів і твердих сирів.

Виготовлення молочних консервів ґрунтується на принципах абіозу та анабіозу.

Принцип **абіозу** (відсутності життя) полягає у цілковитому знищенні мікроорганізмів і ферментів, що містяться у консервах. В таких системах мікробіологічні та біохімічні процеси припиняються, а продукти зберігаються досить довго за умови не допущення потрапляння у них мікроорганізмів. Цей принцип досягається різною фізико-хімічною та механічною дією.

Абіоз можна забезпечити такими фізико-хімічними способами оброблення, як стерилізація, знезаражування ультрафіолетовими променями, ультракороткими хвилями та хімічними речовинами. У молочноконсервній галузі основним фізико-хімічним способом забезпечення абіозу є теплова стерилізація. Консервування молока стерилізацією ґрунтується на високотемпературному обробленні молочних сумішей, яке забезпечує відповідність продукту вимогам промислової стерильності. Саме на тепловій стерилізації ґрунтується виробництво згущеного стерилізованого молока без цукру. Дія високих температур сприяє знищенню мікробних клітин у результаті незворотних змін протоплазми та інактивації ферментів. У процесі стерилізації знищуються не тільки вегетативні, а й спорові форми, патогенні і токсичні мікроорганізми.

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Консервування за принципом **анабіозу** (пригніченого або прихованого життя) ґрунтується на пригніченні бактеріальних процесів хімічними чи фізичними засобами. При цьому систему за допомогою різних зовнішніх факторів переводять у стан анабіозу, тобто для запобігання псуванню гальмують мікробіологічні і біохімічні процеси.

До хімічних засобів досягнення анабіозу належать:

- ацидоанабіоз — зниження рН середовища — застосовується у виробництві кисломолочних продуктів, коли розвиток молочнокислої мікрофлори спричиняє утворення молочної кислоти, зниження активної кислотності, а відтак і пригнічення життєдіяльності дріжджів і плісняви;
- наркоанабіоз — дія на мікроорганізми певних речовин: діоксиду вуглецю, азоту. У середовищі інертних газів фасують і зберігають сухе молоко, сухі дитячі молочні суміші.

До фізичних засобів анабіозу належать:

- психроанабіоз, або охолодження — зниження температури до 2—10 °С. За таких умов зменшується активність мікрофлори і ферментів молока;
- кріоанабіоз, або заморожування. Гальмування біохімічних процесів у замороженому стані зумовлене зміною фазового стану води. При заморожуванні молекули води наближаються одна до одної, стає слабким броунівський рух, починається кристалоутворення, підвищується стійкість продукту до мікробного псування;
- осмоанабіоз — штучне підвищення осмотичного тиску;
- ксероанабіоз — видалення з продукту частини вологи, в результаті чого гальмується інтенсивність мікробіологічних і ферментних процесів.

1.2. Види згущених молочних консервів

За принципами консервування молочні консерви поділяють на три групи [15]:

- 1) стерилізовані згущені молочні консерви без цукру — за принципом абіозу;
- 2) сухі молочні продукти — за принципом ксероанабіозу;

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З) згущені молочні консерви — за принципом осмоанабіозу.

До згущених стерилізованих молочних консервів відносять: згущене стерилізоване незбиране молоко, згущене стерилізоване нежирне молоко, згущені стерилізовані вершки, концентроване стерилізоване молоко, стерилізоване масло.

Згущені молочні консерви можна поділити на три підгрупи:

- основна і найбільш чисельна — це згущені молочні консерви з цукром;
- згущені молочні консерви без цукру;
- згущене молоко з фруктозою.

До згущених молочних консервів з цукром відносять: згущене незбиране молоко з цукром, згущене нежирне молоко з цукром, згущені вершки з цукром, згущену маслянку з цукром, згущене незбиране молоко з цукром і смаковими наповнювачами (кавою, какао, цикорієм, пектином, каротином тощо), згущене нежирне молоко з цукром і смаковими наповнювачами, згущені вершки з цукром і смаковими наповнювачами, згущене варене молоко з цукром тощо. До цієї групи можна віднести згущені комбіновані молочні продукти з цукром, збагачені соєю.

Види згущених молочних консервів без цукру (напівфабрикатів) такі: згущене нежирне молоко, згущена маслянка, згущена сироватка. До третьої підгрупи відносять згущене молоко з цукрозамінником фруктозою.

Згущені молочні консерви поділяють за способами виробництва (періодичний і безперервний), за масовою часткою жиру, видами наповнювачів.

1.3. Характеристика основної та допоміжної сировини

На формування споживних властивостей молочних консервів впливають вид і якість сировини, технологія виготовлення.

Основною сировиною є молоко, вершки і цукор; **допоміжною** — кава, кавові напої, какао, цукор, вода, стабілізатори і консерванти тощо.

Молоко — збалансована біологічна система, біологічна рідина, отримана в результаті повного видоювання корів.

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висока поживна цінність молока визначається вмістом у ньому компонентів, їх сприятливим і раціональним співвідношенням та специфічними якісними характеристиками [19].

Таблиця 1.1 – Склад молока коров'ячого незбираного

Компоненти	Середнє значення, %
Вода	87,6
Сухі речовини	12,4
У тому числі:	
▪ жир	3,7
▪ білки	3,3
▪ лактоза	4,7
▪ мінеральні речовини	0,7
▪ не білкові азотисті речовини	0,03

Молоко-сировина для виробництва згущених молочних консервів приймається згідно з Державним стандартом України ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі» і повинно відповідати даному стандарту.

У виробництві молочних консервів до сировини ставляться особливі вимоги. Приховані вади використовуваного молока не тільки зберігаються, але й посилюються, тому що основними технологічними операціями молочноконсервного виробництва є концентрування сировини: згущення і сушіння. Масова частка сухих речовин молока, в тому числі і тих, що зумовлюють вади, під час виготовлення консервів збільшується. Молоко не повинно мати вад смаку і запаху, особливо зумовлених наявністю сторонніх нелетких речовин, оскільки у процесі концентрування такі вади посилюватимуться. Відомо, що у процесі виробництва згущених молочних консервів сухі речовини концентруються приблизно у 2,2— 2,5 рази. Існуючі методи переробки не дають можливості отримати з неякісної сировини високоякісні молочні консерви.

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Головна вимога до якості молока, використовуваного для виробництва молочних консервів, — придатність до консервування. Молоко повинно витримати без суттєвих змін концентрування, теплову обробку, забезпечити тривале зберігання консервів [5].

Вуглеводи і вуглеводні добавки в молочноконсервному виробництві застосовують як консерванти (з метою підвищення осмотичного тиску в продуктах), заправку для кристалізації лактози, смакові наповнювачі тощо.

У виробництві молочних консервів використовують цукор-пісок, цукор-рафінад, цукрові сиропи.

Цукроза — дисахарид ($C_{12}H_{22}O_{11}$) — сполука глюкози і фруктози. Молекулярна маса дорівнює 342.

Цукор має кристалічну будову. Для цукру встановлено норми розміру кристалів (від 0,2 до 2,5 мм), органолептичних і фізико-хімічних показників. Кольоровість — важливий показник якості цукру, нормується в умовних одиницях та одиницях оптичної густини, залежить від вмісту і складу нецукрів. На забарвлення цукру впливає вміст мінеральних і азотистих речовин.

Стандартний цукор містить не більше як 0,14 % вологи. Зволоження цукру під час транспортування і зберігання супроводжується утворенням на гранях кристалів плівки цукрового розчину, яка є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів. Наприклад, підвищення масової частки вологи в цукрі від 0,17 до 0,41 % супроводжується збільшенням кількості мікроорганізмів від 50 до 5000 клітин, а кількість осмофільних дріжджів зростає у 1000 разів.

Цукор має високу розчинність у воді. При температурі 95 °С в одній частині води розчиняється 4,48 частин цукру.

Сахароза у продукті не кристалізується ні в процесі виробництва, ні в процесі зберігання.

Цукор гігроскопічний, його необхідно зберігати в сухих, чистих, добре вентильованих складських приміщеннях при температурі 20—22 °С, за

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відносної вологості повітря не більше як 70 % (в упаковці) і 60 % — у бункерах. Не допускається зберігання мішків з цукром у сироповарильних відділеннях.

За відносної вологості повітря менше ніж 40 % можливий вибух цукрового пилу. Нижня концентраційна границя вибухонебезпечності аерозолів цукру становить 30 г/м³. З метою запобігання вибухам один раз на місяць необхідно проводити продування повітрям, що має відносну вологість 60—70 % і температуру 22—25 °С.

Під час зберігання цукру не припустимі перепади температури. Приймання теплого цукру у холодний склад супроводжується конденсацією вологи на поверхні кристалів і зволоженням цукру.

Не можна зберігати цукор разом з речовинами, що пахнуть: цукор добре адсорбує сторонні запахи. Перспективною є доставка цукру у контейнерах місткістю 2 т і силосне його зберігання.

Органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники цукру-піску повинні відповідати вимогам ДСТУ 2316-93.

Фруктоза (левулоза), або фруктовий цукор — моноцукрид (C₆H₁₂O₈). Молекулярна маса 180,2. Має досить високий ступінь солодкості (від 130 до 170 умовних одиниць). Отримують фруктозу із цукрози, кукурудзяного крохмалю або фруктанів, що містяться в топінамбурі. Вартість фруктози значно вища, ніж цукрози, тому вона рекомендується для виробництва лікувально-профілактичних і діабетичних продуктів.

Вуглеводні сиропи отримують із кукурудзяного крохмалю ферментативним способом. У глюкозо-фруктозних сиропах масова частка сухих речовин становить 70 %, у тому числі фруктози від 20 до 70 %. У фруктозних сиропах масова частка фруктози в сухих речовинах — до 99 %.

Патоку отримують шляхом оцукрювання і уварювання крохмалю. Патока — це в'язка, майже прозора рідина з чистим солодким смаком. Карамельна патока має такий вуглеводний склад, %: глюкоза — 14—20, мальтоза — 12—18, мальтотриоза — 22 — 26, поліцукриди — 36—52. Як компонент нових видів молочних консервів використовується тому, що має важливі споживчі

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

властивості: високу солодкість, хороші консервувальні властивості, гальмує кристалізацію цукрів.

Питну воду використовують для приготування наповнювачів (кави, цикорію, какао), відновлення сухого молока, стандартизації згущених молочних консервів. Дистильована вода необхідна для приготування розчинів солей-стабілізаторів, вітамінів, антиокисників тощо.

Питна вода повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82. Стандарт містить 27 показників якості. Затверджені в 1996 р. Сан ПІН «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарського постачання» додатково регламентують гранично допустимі значення 18 показників.

Смакові наповнювачі. У молочноконсервній промисловості традиційно використовуються такі смакові наповнювачі, як кава, какао. Розширення асортименту молочних консервів, особливо продуктів оздоровчого та лікувально-профілактичного призначення, сприяє впровадженню нових біологічно повноцінних наповнювачів: пектину, каротину, цикорію тощо.

Кава. Використовують натуральну каву в зернах, яка містить 100 % натуральної кави, та мелену каву, до складу якої вводять 20 % цикорію.

Какао. Порошок какао містить, %: води — 4,0-4,5, білків— 24, жирів — 17,7-18, моноцукрів — 3,5, крохмалю — 4,0, золи — 5-6,0.

Харчові добавки — це природні або синтетичні речовини, які спеціально вводяться у харчові продукти для надання їм бажаних властивостей.

З метою підвищення термостійкості молока у виробництві молочних консервів використовують **солі-стабілізатори**: натрій вуглекислий (CaHCO_3), натрій фосфорнокислий 12-водний ($\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$), натрій лимоннокислий тризамінений ($\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), калій фосфорнокислий двозамінений триводний ($\text{K}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_8 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), калій лимоннокислий тризамінений одноводний ($\text{K}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$), натрій фосфорнокислий двозамінений 12-водний ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_8 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$).

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для підвищення здатності до зберігання згущених молочних консервів з цукром вводять такі **консерванти**, як сорбінова кислота (E200), сорбат натрію (E201), сорбат калію (E202).

Кислота сорбінова ($\text{CH}_3(\text{CH})_4\text{COOH}$) пригнічує ріст дріжджів, плісняви та мікрококів, на бактерії майже не діє. Внесення сорбінової кислоти у згущене молоко з цукром концентрацією до 0,05 % запобігає псуванню продукту протягом 6 місяців, а в разі збільшення її дози до 0,1 % продукт не псується 8 місяців.

Низин (E234) — антибіотик поліпептидної групи, консервант антибіотичної природи, який дозволяється використовувати у виробництві згущених стерилізованих молочних консервів. Низин знижує термостійкість спор мікроорганізмів у процесі стерилізації.

З метою збільшення термінів зберігання молочних консервів шляхом захисту їх від псування, спричиненого згіркненням жирів і зміною кольору, використовують **антиоксиданти** — кверцетин, дигідрокверцетин, аскорбінову кислоту (E300), гідролізатну суміш амінокислот.

Рецептурами нових видів згущених молочних консервів і сухих молочних продуктів згідно з нормативною документацією передбачається використання стабілізаторів. **Стабілізатори** — речовини, що сприяють підтриманню незмінного фізико-хімічного стану харчового продукту, дають можливість зберігати гомогенну й однорідну консистенцію. Для забарвлення молочних консервів застосовують барвники. Доза їх внесення має бути мінімально необхідною для досягнення звичайного або природного інтенсивного кольору. Для синтетичних барвників установлюються максимально допустимі рівні.

З метою надання молочним консервам належних органолептичних властивостей використовують посилювачі смаку та аромату. Це природні або синтетичні речовини, які підсилюють властивий продукту харчовий смак або аромат.

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОДУКТУ

Згущені молочні консерви з цукром — це продукти, які одержують з пастеризованого нормалізованого молока, випарюванням з сировини частини вологи і консервуванням цукром.

Спосіб консервування — осмоанабіоз.

Згідно з чинною нормативною документацією основний асортимент згущених молочних консервів з цукром складається з таких продуктів: молоко згущене з цукром різної жирності; вершки згущені з цукром; молоко і вершки згущені з цукром і наповнювачами; маслянка згущена з цукром; сирю ватка згущена з цукром; молоко згущене варене з цукром; комбіновані згущені молочні продукти з цукром [18].

Загальними технологічними операціями виготовлення всіх видів згущених молочних консервів є такі [15]: приймання, сортування та очистка молока, вершків й іншої сировини, нормалізація молока і вершків за вмістом жиру, додавання цукру (консерви з цукром), пастеризація суміші при 85—95° С, фільтрація суміші для відокремлення скоагульованого альбуміну, охолодження суміші до температури 50—55° С, згущення, охолодження і розлив у тару.

Відомі два способи виробництва згущених молочних консервів з цукром: періодичний і безперервний [15].

Апаратурно-технологічна схема виробництва згущених молочних консервів з цукром показана на рис. 2.1.

Для виробництва згущених молочних консервів періодичним способом молочну суміш згущують у циркуляційних вакуум-випарних установках. Особливостями технології є підготовка і внесення цукрового сиропу та охолодження згущеного молока з цукром у вакуум-кристалізаторах (рис.2.1).

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

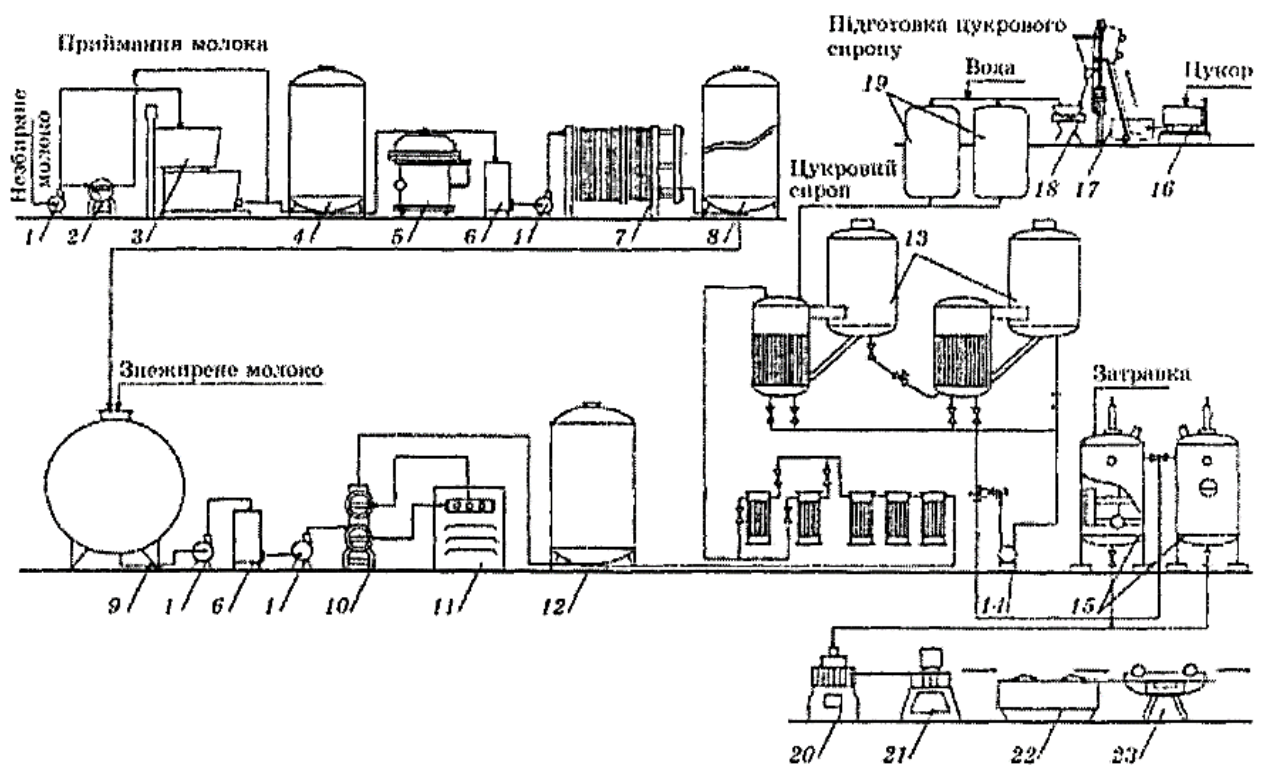


Рис. 2.1. Апаратурно-технологічна схема виробництва молока згущеного незбираного з цукром:

1 — відцентровий насос; 2 — лічильник; 3 — ваги; 4 — резервуар;
 5 — молокоочишник; 6 — проміжна місткість; 7 - охолоджувач; 8 - резервуар для сирого молока; 9 — резервуар для нормалізації; 10 — трубчастий пастеризатор; 11 — гомогенізатор; 12 — резервуар; 13 вакуум-випарний апарат; 14 — насос для згущеного молока; 15 — вакуум-охолодник; 16 — ваги; 17 — підйомник; 18 — просіювач для цукру; 19 — апарат для приготування цукрового сиропу; 20 — розливний автомат; 21 — закатна машина; 22 — мийно-сушильний агрегат; 23 — етикетувальна машина

Послідовність технологічних операцій виробництва згущеного молока з цукром безперервно-потоким способом показана на рисунку 2.2. Перевагами цього способу є використання вакуум-апаратів безперервної дії, безсиропне введення цукру, охолодження згущеного молока з цукром у потоці.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ

Арк.

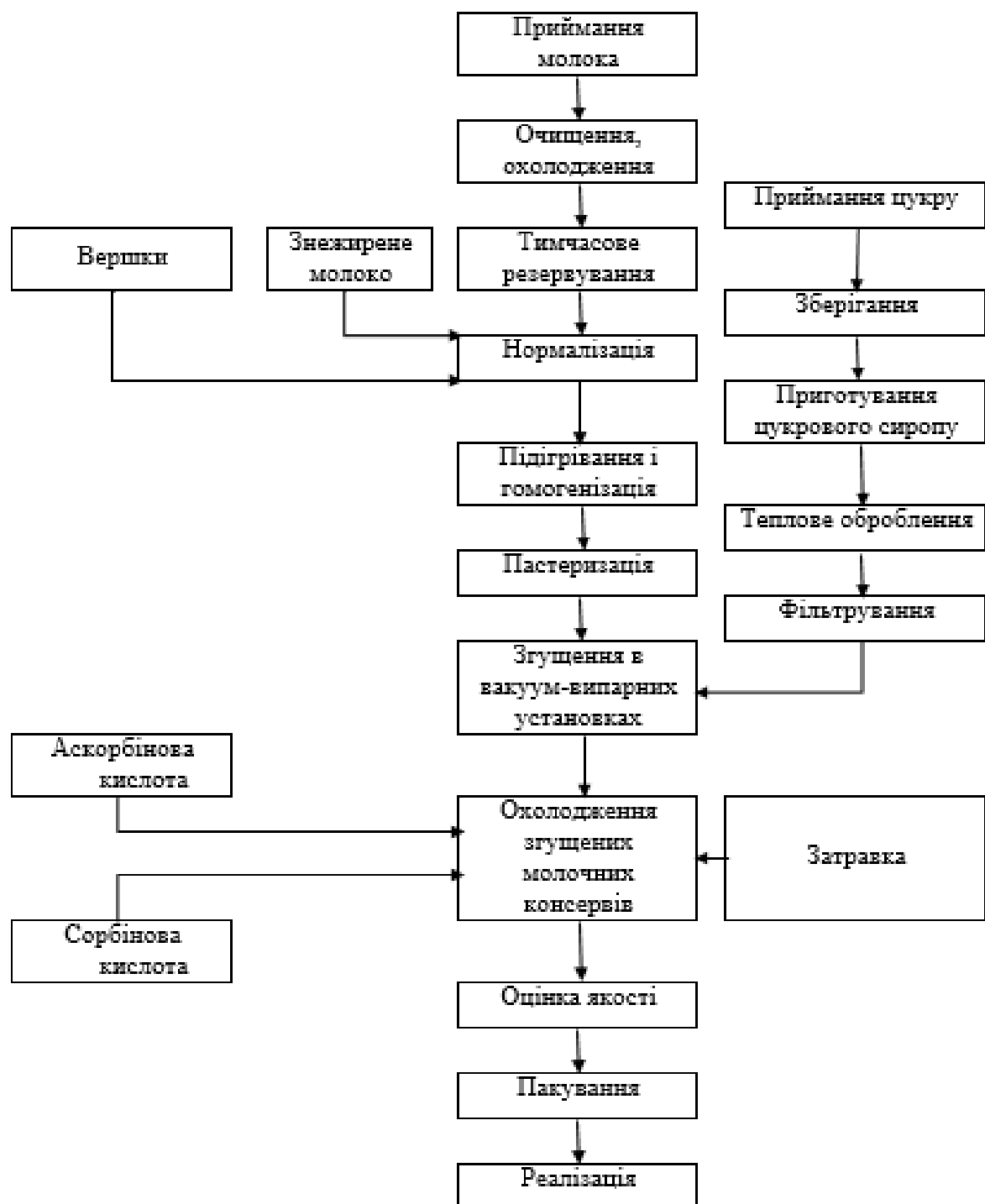


Рис. 2.2. Блок-схема технологічного процесу виробництва згущених молочних консервів з цукром періодичним способом

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ

Арк.

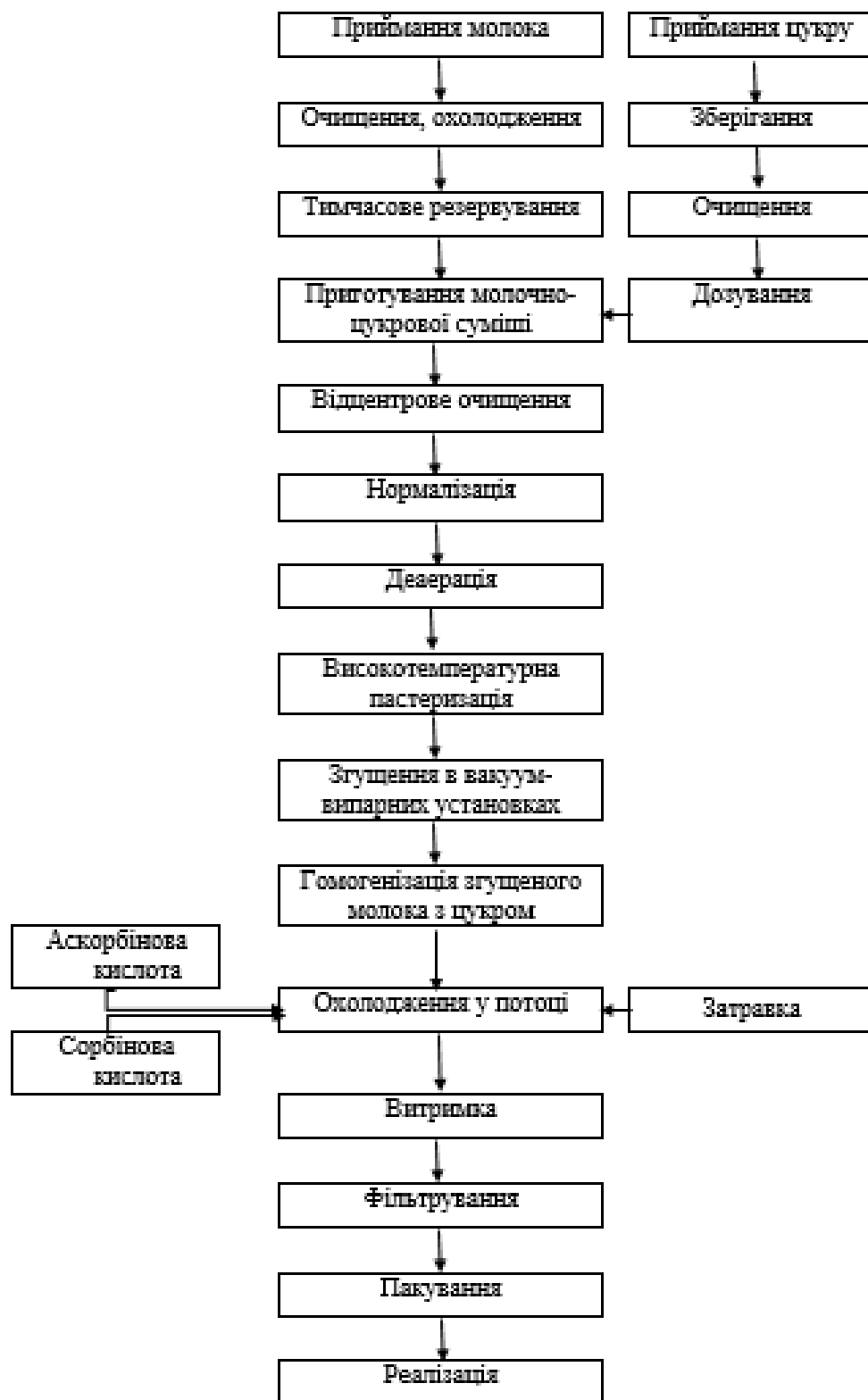


Рис. 2.3. Блок-схема технологічного процесу виробництва згущених молочних консервів з цукром безперервно-потоковим способом

Для виробництва згущених молочних консервів з цукром як консервант використовується цукор. Консервувальна дія цукру ґрунтується на підвищенні осмотичного тиску в продукті.

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1. Вибір способів виробництва, схема технологічних операцій

Метою курсового проекту є вивчення технології виробництва молока знежиреного згущеного з цукром.

Таблиця 2.1 – Вихідні дані курсового проекту

№	Найменування сировини, продукту	Маса, кг	Масова частка жиру, %
1.	Молоко незбиране	50000	3,5

Вибраний технологічний процес повинен бути безпервним способом виробництва, механізованим і автоматизованим.

Технологічний процес виробництва молока знежиреного згущеного з цукром безперервно-потоковий способом включає наступні технологічні операції: приймання, очищення та охолодження сировини; сепарування молока; приготування молочно-цукрової суміші; відцентрове очищення та високотемпературна пастеризація суміші; згущення у вакуум-випарній установці; гомогенізація; охолодження в потоці та витримка; фільтрація і пакування [15].

Особливості технології виробництва згущеного молока з цукром безперервно-потоковим способом полягає у безсиропному внесенні цукру, згущенні молочно-цукрової суміші у вакуумних апаратах безперервної дії, охолодженні продукту у потоці.

Безперервний спосіб має ряд переваг: зменшуються втрати готового продукту, всі операції технологічного процесу механізовані і автоматизовані, обладнання займає менші виробничі площі.

Векторна технологічна схема виробництва молока знежиреного згущеного з цукром безперервно-потоковим способом зображена на рисунку 2.4.

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

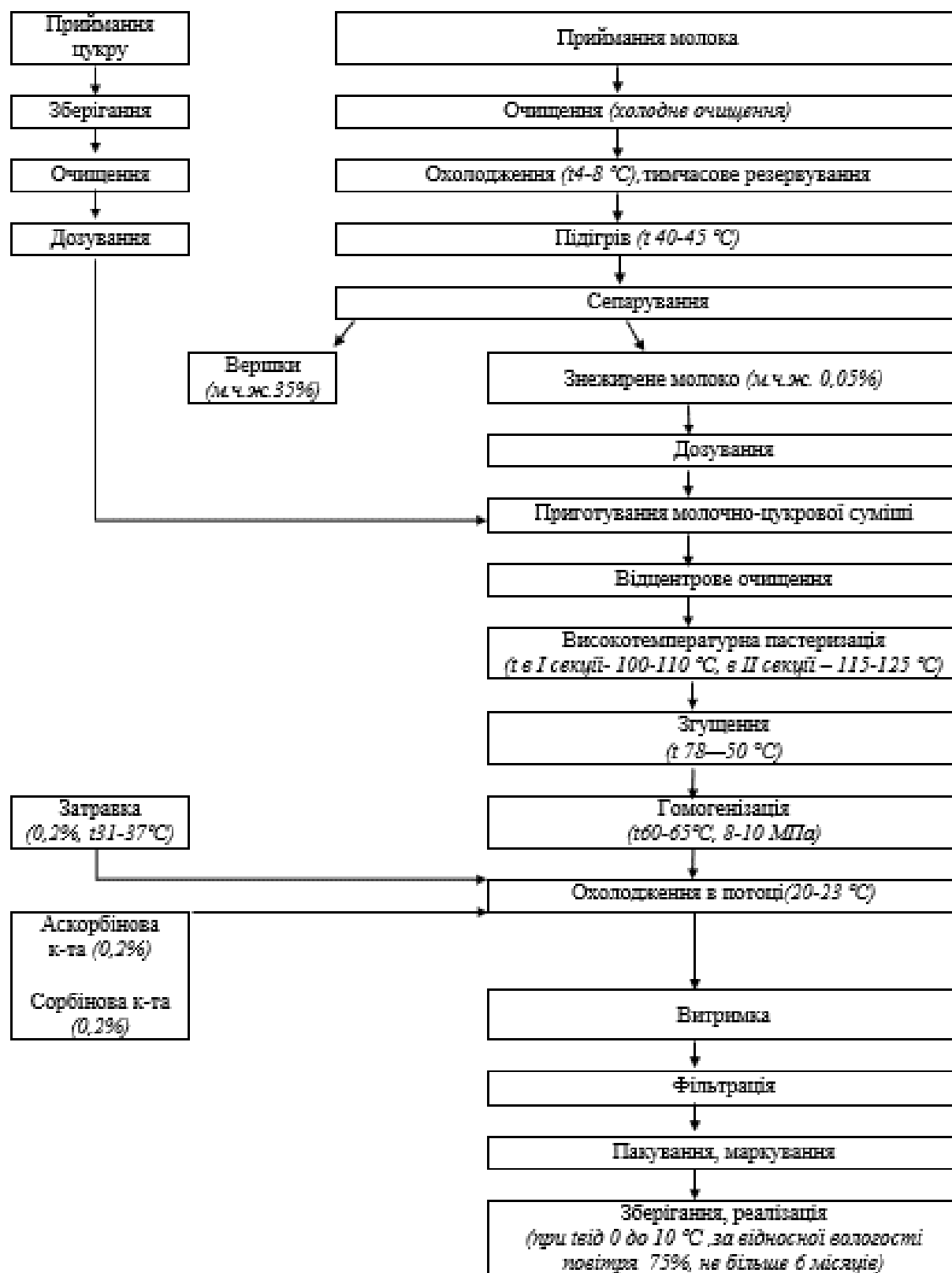


Рис. 2.4. Векторна технологічна схема виробництва молока знежиреного згущеного з цукром безперервно-поточним способом

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ

Арк.

1. Приймання сировини, очищення і охолодження

Незбиране молоко приймають, очищують на відцентрових молокоочисниках, у разі потреби охолоджують до температури 4—8 °С, подають у резервуар для тимчасового зберігання.

Цукор приймають і зберігають в окремих добре вентильованих приміщеннях, ізольованих від основного виробництва, для запобігання можливому потраплянню у продукт плісняви і дріжджів. Перед використанням цукор пропускають через магнітний уловлювач і вихрове сито для вилучення механічних включень. Пневматичним транспортером цукор подають у приймальний бункер.

2. Сепарування

Процес сепарування проводять при температурі 40-45°Т, для цього його попередню нагрівають за допомогою пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки. В результаті технологічного процесу отримуємо знежирене молоко та вершки.

3. Дозування

Приготування молочно-цукрової суміші починають з відбирання через лічильник потрібної маси знежиреного молока, підігрівання молока на пластинчастому теплообміннику до 53—55 °С. Далі підігріте молоко подають у резервуар. За допомогою дозатора відбирають потрібну масу цукру і пневматичним транспортером подають у резервуар з молоком.

4. Відцентрове очищення

Молочно-цукрову суміш фільтрують через дисковий фільтр, подають на відцентровий молокоочисник з автоматичним вивантаженням осаду і пастеризують при температурі 72—76 °С з витримкою 15 с, охолоджують до 2—6 °С.

5. Деаерація

Молочно-цукрову суміш підігрівають у підігрівниках вакуум-випарної установки і подають у деаератор, де вона звільняється від повітря і газів.

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Високотемпературна пастеризація

Суміш пастеризують на двосекційному трубчастому пастеризаторі: у першій секції при температурі 100—110, у другій— 115—125 С.

7. Згущення

Після високотемпературного оброблення суміш згущують безперервним способом у вакуум-апаратах. Температура кипіння, С: у першому корпусі — 78, у другому — 60, у третьому — 50, у четвертому корпусі — 48—50. Густина згущеного молока з цукром при температурі 50 С становить 1280— 1320 кг/м³, масова частка сухих речовин у готовому продукті при 20 С — 73,8—74,0 %.

8. Гомогенізація

Гомогенізацію проводять при температурі 50 С, під тиском 2.0—2,5 МПа. Гомогенізацію виключають, якщо в'язкість отриманого продукту менша як 3,0 Па•с. Гомогенізація під тиском 4,0—5,0 МПа спричиняє збільшення в'язкості у два рази. В'язкість готового продукту, виготовленого з гомогенізацією, не має перевищувати 3,0—4,0 Па•с.

9. Охолодження в потоці

Згущене молоко з цукром охолоджують у потоці на пластинчастому теплообміннику до температури 20—23 С. Спеціальним вібродозатором у потоці рівномірно вносять затравку із дрібнокристалічної лактози (розмір кристалів не більше як 3.0—4,0 мкм). Доза затравки — 0,02—0,035 % маси згущеного продукту. Згущене молоко із затравкою інтенсивно перемішують у місткостях і витримують у них 4—6 год для завершення процесу кристалізації лактози.

10. Витримка

Під час витримки продукт безперервно перемішують мішалкою. З метою запобігання вадам «потемніння» у незбиране згущене молоко з цукром у процесі охолодження рекомендують додавати аскорбінову кислоту. Для запобігання розвитку плісняви вносять сорбінову кислоту. Дози їх внесення не мають перевищувати 0,02 % маси готового продукту. Як виняток дозволяється стандартизація готового продукту охолодженою кип'яченою водою або

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

змішуванням двох різних за складом варінь. Такий продукт не може зберігатися тривалий час, його направляють на швидку реалізацію.

11. Фільтрація

Згущене молоко з цукром, охолоджене до 20—24 °С, фільтрують і подають на фасування.

12. Пакування, маркування

Продукт пакують у споживчу (металеві банки, алюмінієві туби, картонні пакети) і транспортну тару.

13. Зберігання

Продукт зберігають при температурі від 0 до 10 °С і за відносної вологості повітря не вище як 85 % у споживчій тарі не більше як 12, у транспортній — 3 місяців.

2.2. Продуктовий розрахунок

Планово-розрахункові показники молока знежиреного згущеного з цукром представлені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Планово-розрахункові показники молока знежиреного згущеного з цукром

Продукт	Масова частка в продукті, %				
	вологи	жиру	СЗМЗ	СМЗ	сахарози
Молоко знежирене згущене з цукром	28,5	–	27,0	27,0	44,5

Вихідні дані: маса молока незбираного, що направлена на виробництво молока знежиреного згущеного з цукром – 50000 кг, масова частка жиру молока – 3,5%.

1. Визначимо масу молока знежиреного.

Масу знежиреного молока, отриманого при сепаруванні 50000кг молока незбираного, визначаємо за формулою 2.1:

$$M_{\text{ЗН}} = M_{\text{М}} \cdot \frac{Ж_{\text{В}} - Ж_{\text{М}}}{Ж_{\text{В}} - Ж_{\text{ЗН}}} \cdot \frac{100 - B}{100} \quad (2.1)$$

де, B – втрати жиру при сепаруванні ($B=0,4$)

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_{\text{зн}} = 50000 \cdot \frac{35 - 3,5}{35 - 0,05} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 44869,8 \text{ (кг)}$$

2. Визначимо сухий молочний залишок молока.

Для визначення сухого молочного залишку молока, %, використовують стандартну формулу Фаррінгтона:

$$\text{СМЗ}_\text{м} = \frac{4,9 \cdot \text{Ж}_\text{м} + \Gamma_\text{м}}{4} + 0,5 \quad (2.2)$$

де, $\Gamma_\text{м}$ – густина молока у градусах ареометра;

$\text{Ж}_\text{м}$ – масова частка жиру молока, %.

$$\text{СМЗ}_\text{м} = \frac{4,9 \cdot 3,5 \cdot 27}{4} + 0,5 = 11,6 \%$$

Масову частку сухого знежиреного молочного залишку молока, %, знаходять за формулою 2.3.

$$\text{СЗМЗ}_\text{м} = \text{СМЗ}_\text{м} - \text{Ж}_\text{м} \quad (2.3)$$

$$\text{СЗМЗ}_\text{м} = 11,6 - 3,5 = 8,1 \%$$

3. Визначимо сухий знежирений молочний залишок у знежиреному молоці.

Сухий молочний знежирений залишок визначається за формулою 2.4.

$$\text{СЗМЗ}_\text{зн} = \frac{\text{СЗМЗ}_\text{м} \cdot 100}{100 - \text{Ж}_\text{м}} \quad (2.4)$$

де, $\text{СЗМЗ}_\text{м}$ – сухий знежирений молочний залишок у молоці.

$$\text{СЗМЗ}_\text{зн} = \frac{8,1 \cdot 100}{100 - 3,5} = 8,4 \%$$

4. Визначимо масу цукру.

Масу цукру розраховують за формулою 2.5.

$$m_{\text{цук}} = \frac{M_{\text{зн}} \cdot \text{СЗМЗ}_\text{зн}}{100} \cdot \frac{\text{ЦУК}_\text{пр}}{\text{СМЗ}_\text{пр}} \cdot \frac{100}{\text{С}_{\text{цук}}} \cdot \frac{100}{100 - \text{В}_{\text{цук}}}$$

(2.5)

де $\text{С}_{\text{цук}}$ – масова частка цукрози у цукрі, %;

$\text{В}_{\text{цук}}$ – втрати цукру.

$$m_{\text{цук}} = \frac{44869,8 \cdot 8,4}{100} \cdot \frac{44,5}{27} \cdot \frac{100}{99,75} \cdot \frac{100}{100 - 1,84} = 6343,77 \text{ (кг)}$$

5. Визначимо масу молочно-цукрової суміші.

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масу молочно-цукрової суміші розраховують за формулою 2.6.

$$m_{\text{сум.}} = M_{\text{зн.}} + m_{\text{цук.}} \quad (2.6)$$

$$m_{\text{сум.}} = 6343,77 + 44869,8 = 51213,57 \text{ (кг)}$$

6. Визначимо масу готового продукту.

Масу згущених консервів з цукром знаходять за формулою 2.7.

$$m_{\text{пр.}} = \frac{(M_{\text{зн.}} \cdot \frac{СЗМЗ_{\text{зн.}}}{100} + m_{\text{цук.}}) \cdot 100}{100 - W_{\text{пр.}}} \quad (2.7)$$

$$m_{\text{пр.}} = \frac{(44869,8 \cdot \frac{8,4}{100} + 6343,77) \cdot 100}{100 - 28,5} = 14143,82 \text{ (кг)}$$

7. Кількість згущених консервів з цукром фасованих в жерстяні банки №7.

$$n = 14143,82 / 0.32 = 44199,4375 \sim 44199 \text{ (шт.)}$$

Таблиця 2.3 – Зведена таблиця розрахунків продукту

№	Найменування сировини, продукту	Маса, кг	Витрачено на виробництво, кг			Отримано при виробництві, кг
			Незбиране молоко	Знежирене молоко	Цукор	Вершки з м.ч.жиру 35%
1.	Незбиране молоко (сировина)	50000	-	-	-	-
2.	Просепаровано	50000	50000	-	-	5130,2
3.	Молоко знежирене згущене з цукром	14143,82	-	44869,8	6343,77	-
Всього			50000	44869,8	6343,77	5130,2

2.3. Організація, схема і методи технохімічного, мікробіологічного та санітарного контролю за ходом технологічного процесу

Молоко знежирене згущене з цукром виготовляють згідно діючого нормативного документу ДСТУ 6063:2008 «Консерви молочні. Молоко нежирне згущене з цукром. Технічні умови».

В таблиці 2.4 наведено фізико-хімічні показники готового продукту, молока знежиреного згущеного з цукром.

Таблиця 2.4 – Фізико-хімічні показники молока знежиреного згущеного з цукром

Масова частка, %	
○ вологи, не більше	30,0
○ сахарози, не менше	44,0
○ сухих речовин молока, не менше	26,0
В'язкість свіжоприготовленого продукту (до 2 місяців зберігання), Па•с	3-10
В'язкість продукту (після 2 місяців зберігання), Па•с, не більше	18
Кислотність, °Т, не вище	60
Допустимі розміри кристалів молочного цукру, мкм, не більше	15

Органолептичні показники молока знежиреного згущеного з цукром

- Смак і запах - солодкі з вираженим присмаком пастеризації, без сторонніх присмаків і запахів. Допускається недостатньо виражений смак і запах
- Консистенція - однорідна у всій масі, нормально в'язка (продукт легко стікає зі шпателя). Допускається борошністість, невеликий осад лактози на дні тари і незначна піна
- Колір - білий з легким кремовим або блакитним відтінком, рівномірний у всій масі

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вади згущених молочних консервів з цукром

Якість молочних консервів оцінюється за сукупністю фізико- хімічних, мікробіологічних і органолептичних показників. Якщо будь-який з цих показників не відповідає встановленим нормам, продукцію відбраковують.

Причинами вад згущених молочних консервів з цукром можуть стати: незадовільна якість сировини (незбираного і знежиреного молока тощо); відхилення від технологічних режимів виготовлення; порушення умов зберігання. Для запобігання вадам згущених молочних консервів треба знати причини їх виникнення [15,18]. На підставі результатів аналізу цих причин пропонуються заходи щодо усунення вад, таблиця 2.5.

Таблиця 2.5 - Основні вади згущених молочних консервів з цукром, заходи щодо їх запобігання та усунення

Вада	Причина виникнення	Заходи щодо запобігання видам та їх усунення
1	2	3
Невиражений і слабковиражений смак	Через недостатньо виражений смак сировини і низьку температуру пастеризації	Пастеризувати молоко при температурі не нижче як 90 °С
Нечистий смак і запах	Недостатньо ефективні режими пастеризації молока. Наслідок діяльності залишкової мікрофлори за вторинного бактеріального забруднення	Пастеризувати молоко при температурі не нижче як 90 °С; дотримуватись санітарно-гігієнічних умов виробництва
Кормовий смак	Використання сировини з кормовими вадами	Не використовувати молоко з кормовими вадами, ретельно відбирати сировину
Смак цукрового сиропу	Пізнє введення цукрового сиропу у вакуум-випарний апарат	Дотримуватись технологічних параметрів введення сиропу у молоко

Продовження таблиці 2.5.

1	2	3
Згірклий смак	Наслідок ліполізу жиру за тривалого зберігання сирого молока. Недостатньо ефективна пастеризація молока. Наслідок діяльності залишкової мікро флори за вторинного бактеріального забруднення	Провести термізацію молока-сировини. Пастеризувати молоко при температурі не нижче як 95—105 "С; дотримуватись санітарно-гігієнічних умов виробництва
Металевий смак	Контакт молока з нелудженим обладнання	Стежити за станом по верхні обладнання
Кислий, дріжджовий смак	Наслідок діяльності залишкової мікрофлори (мікрококів і дріжджів) за вторинного бактеріального забруднення	Дотримуватись санітарно-гігієнічних умов виробництва та підготовки тари
Бомбаж	Найсерйозніша вада згущеного молока з цукром. Під впливом бродіння і виділення газів банки деформуються і спучуються. Може стати ся розрив банки. Бродіння спричиняється дріжджами, гнильними і маслянокислими бактеріями. Джерелом обсіменіння молока може бути цукор, мішки з-під цукру, погано вимите обладнання	Ізолювати цех фасування від сироповарильного відділення. Дотримувати ся санітарно-гігієнічних умов виробництва. Систематично дезінфікувати повітря у цеху фасування. Дотримуватись санітарно-гігієнічних умов зберігання цукру. Підтримувати концентрацію цукрози в продукті не нижче 62,5 % (за цукровим числом)
Уявний бомбаж	Є наслідком механічно го стиснення і розширення продукту у металевих банках	Не допускати різких перепадів температур під час зберігання

Продовження таблиці 2.5.

1	2	3
Борошниста і піщаниста консистенції	Порушення режимів охолодження продукту. Використання затравки лактози з кристалами більше як 5 мкм. В умовах різкого коливання температури зберігання можлива перекристалізація лактози з утворенням великих кристалів	Дотримуватись режимів охолодження продукту: температури внесення затравки, розмір кристалів лактози затравки не має перевищувати 3 мкм, інтенсивно перемішувати продукт після внесення затравки. Не допускати різких перепадів температур під час зберігання
Кристали цукрози розміром до 0,5 мм на стінках і дні банки	Підвищений вміст цукрози (понад 64,5 %), занижена масова частка вологи (більше 25 %). Низька температура зберігання	Підтримувати концентрацію цукрози в продукті не нижче 62,5 % (за цукровим числом), а масову частку вологи — на рівні вимог відповідної нормативної документації. Не допускати низьких температур зберігання
Надмірно в'язка консистенція	Підвищена масова частка білка та порушення сольової рівноваги у не збираному молоці (у весняно-літній період). Вторинне мікробне обсіменіння продукту. Пізні введення цукрового сиропу	Використовувати молоко з оптимальною масовою часткою білка в молоці. Вносити солі-стабілізатори. Дотримуватись санітарно-гігієнічних умов виробництва. Забезпечувати стандартну масову частку вологи у продукті.
Розшарування	Рідка консистенція (низька в'язкість продукту, менша як 2,5 Пас)	Гомогенізувати нормалізовану суміш
Брунатний або бурий колір	Зберігання молока при температурі вище як 25 °С. Вада зумовлена утворенням меланоїдинів	Зберігати продукт при температурі не вище як 20 °С. Запобігати інверсії цукрози (вміст інвертного цукру — не вище як 0,5%). У процесі охолодження продукту вносити аскорбінову кислоту

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технохімічний контроль

Для виробництва молочних консервів застосовують сировину і матеріали:

- молоко коров'яче згідно з ДСТУ 3662-97;
- молоко знежирене, кислотністю не більше 19°T , отримане з молока не нижче II гатунку згідно з ДСТУ 3662-97;
- цукор-пісок згідно з ДСТУ 2316;
- цукор молочний дрібнокристалічний згідно з ГОСТ 4963;
- натрій вуглекислий згідно з ГОСТ 4201;
- натрій фосфорнокислий 12%-водневий згідно з ГОСТ 933;
- натрій лимоннокислий згідно з ГОСТ 22280;
- воду питну згідно з ГОСТ 2874;
- воду дистильовану згідно з ГОСТ 6709;
- кислоту сорбінову згідно з ТУ 6-14-358;
- вітамін С відповідно діючої нормативної документації.

При прийманні молока на виробництво молочних консервів особливу увагу звертають на визначення масової частки жиру, густини, за цими показниками обчислюють масову частку сухото знежиреного молочного залишку (СЗМЗ). На підставі величини СЗМЗ ведуть розрахунки, пов'язані з нормалізацією. Один раз на декаду визначають масову частку сухих речовин в об'єднаній пробі молока аналітичним методом (згідно з ГОСТ 3626), а результат порівнюють з даними, одержаними розрахунковим способом.

Контроль технологічного процесу виробництва молочних консервів

У разі внесення солей-стабілізаторів, їх доза визначається за результатами пробної стерилізації.

У процесі згущення сумішей через кожні 30 хвилин роботи вакуум-апарату контролюють тиск пари перед термокомпресорами, температуру гріючої пари і температуру кипіння у кожному корпусі, температуру води в конденсаторі, розрядження, вміст сухих речовин (або густину) суміші.

Готовність варіння згущеного молока визначають у пробі, відібраній із вакуум-апарату в спеціальний циліндр після видалення перших порцій, в яких

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

може міститися вода, що залишилася в крані. Пробу в спеціальній пробірці з пробкою охолоджують до 20°C, визначення вмісту сухих речовин здійснюють на рефрактометрі. Крім цього, готовність згущеного молока можна визначити ареометричним методом або автоматичним приладом.

В дрібнокристалічній лактозі, яка застосовується в якості затравки при виробництві згущених молочних консервів з цукром, періодично визначають розміри кристалів під мікроскопом (величина кристалів лактози не має перевищувати 3 мкм), а також контролюють дозу внесення затравки.

Цукор і наповнювачі відбираються на варку за смаком і запахом. Контроль приготування цукрового сиропу полягає у періодичному спостереженні за відважуванням цукру і наповнювачів, а також у перевірці готового сиропу.

Контроль приготування цукрового сиропу полягає в періодичному спостереженні змінним інженером за правильністю відвантажування цукру на варку і перевірці температури готового сиропу перед подачею у вакуум-апарат.

Після перекачування готового продукту із вакуум-апарату в охолоджувачі відбирають пробу для визначення стандартності продукту. В разі невідповідності продукту вимогам стандарту, змінний інженер проводить розрахунок наступного варіння так, щоб після змішування його з цим варінням, одержати стандартний продукт. Після стандартизації знову відбирається проба для встановлення правильності стандартизації і відповідності вимогам стандарту.

Тара, в яку проводиться фасування згущених молочних консервів, має бути відповідним чином підготована: жерстяні банки і алюмінієві туби стерилізують гострою парою і вибірково досліджують на герметичність.

Контроль процесу фасування згущених молочних консервів передбачає визначення середньої маси нетто банок з продуктом (зважують 10 порожніх банок з кришками до фасування і 10 цих банок з продуктом після закатки, за різницею обчислюється середня маса нетто).

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При фасуванні згущених молочних консервів з цукром у велику тару зважують кожну окрему упаковку.

При виробництві згущеного стерилізованого молока температуру стерилізації фіксують на термограмі самопишучим приладом. Старший лаборант перевіряє температуру стерилізації термометром, що вміщується у центр жерстяної банки (не менше, ніж 1 раз на місяць). Результати перевірки старший лаборант вносить на термограму.

Відбракову негерметичних банок із згущеним молоком перед його стерилізацією проводять на спеціальній машині - тестері, для відбраковки негерметичних банок. При відсутності на підприємстві тестера відбракову негерметичних банок проводять шляхом термостатної витримки банок із згущеним стерилізованим молоком при 37°C протягом 4-5 діб. Один раз і день в камері перевіряють температуру.

При зберіганні молочних консервів на складі щоденно контролюють температуру і вологість повітря.

Відбір проб і підготовка їх до аналізу. Об'єм вибірки від партії молочних консервів у транспортній тарі складає 3% одиниць транспортної тари з продукцією, але не менше двох одиниць для згущених молочних консервів.

При реалізації продукції від кожного варіння згущених консервів відбирають по дві банки № 7 для контрольного зберігання на комбінаті. При фасуванні у велику тару від кожної партії відбирають два зразки по 0,5 кг і зберігають їх запломбованими в герметичній упаковці. Контрольні зразки зберігають 4-6 місяців - для продукції поточного вживання і 12-15 місяців - для продукції тривалого зберігання і на експорт.

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.6 - Схема контролю технологічного процесу виробництва молочних консервів

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
1	2	3	4	5
Сире молоко (з приймального відділення)	Масова частка жиру, %	Для кожного варіння	В кожній партії	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Густина, кг/м ³			Ареометрично ГОСТ 3625
	Кислотність, °Т			Титриметрично ГОСТ 3624
	Термостійкість, група			Алкогільна проба ГОСТ 252228
	Маса, кг, об'єм, м ³			Ваги, лічильники
	Сухий знеж.молочний залишок, %			Розрахунковий метод
Нормалізована суміш	Масова частка жиру, %	Для кожного варіння	В кожній партії	Кислотний метод Гербера, ГОСТ 5867
	Кислотність, °Т			Титриметрично ГОСТ 3624 рН-метр ГОСТ 26754
Гомогенізація суміші або згущеного молока	Температура, °С	Для кожного варіння	В кожній партії	Термометр ГОСТ 26754
	Тиск, МПа	Періодично, 1 раз на декаду		Манометр
Згущення молока	Температура кипіння молока	Через кожні 30-40 хвилин варіння	В кожній партії	Термометр ГОСТ 26754
	Тривалість згущення, хвилини	Для кожного варіння		Годинник
	Тиск пари, МПа	Через кожні 30-40 хвилин варіння		Манометр
	Розрідження, МПа	-		Манометр

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 2.6.

1	2	3	4	5
	Густина, кг/м ³ або масова частка сухих речовин, %	В кінці згущення партії молока або через кожні 30 хвилин роботи при безперервному процесі		Ареометром або рефрактометром згідно з ГОСТ 8764
Цукровий сироп	Температура, °C	В період забору сиропу на варіння	В кожній партії	Термометр, ГОСТ 26754
	Час внесення			Годинник
Вакуум-оохолоджувач	Температура, °C	На початку охолодження перед кристалізацією, в кінці охолодження	В кожному оохолоджувачі	Термометр, ГОСТ 26754
	Тривалість охолодження, хвилин	В кінці охолодження		Годинник
	Кількість затравки (г) (розмір кристалів, мкм)	Періодично	До внесення затравки	Ваги, мікроскоп
	Масова частка жиру, %	Після кожного варіння	В кожній партії	ГОСТ 8764
Готовий продукт перед реалізацією	Масова частка води, %	Для кожного варіння	В кожній партії	Згідно з ГОСТ 30305.1-95
	Масова частка сухих речовин, %			ГОСТ 30305.1-95
	Масова частка жиру, %			ГОСТ 29247-91
	Масова частка сахарози, %			ГОСТ 30305.2-95
	Кислотність, °T			ГОСТ 30305.3-95
	В'язкість, Па·с			-
	Розмір кристалів лактози, мкм			-
	Масова частка солей і важких металів, %	1 раз на квартал	Вибірково	ГОСТ 5370
Склад зберігання	Температура, °C	1 раз на добу	Приміщення складу	Термометр ГОСТ 26754
	Відносна вологість повітря, %			Психрометр

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мікробіологічний контроль

Головною та основною задачею мікробіологічного контролю (МБК) є забезпечення випуску продукції високої якості, підвищення її смакових і харчових властивостей. МБК зводиться до контролювання якості сировини, готової продукції, допоміжних матеріалів, контролю в ході технологічного процесу, санітарно-гігієнічного стану виробництва. МБК складається з перевірки якості сировини, допоміжних матеріалів, заквасок, готової продукції, дотримання санітарно-гігієнічних режимів виробництва тощо.

Згущене молоко з цукром – це продукт, у якому консервуючу роль відіграє цукор. Основною мікрофлорою цих продуктів є залишкова мікрофлора молока після пастеризації, а також мікрофлора, що потрапляє в продукт при проходженні його через обладнання [18].

Тому основне завдання санітарно-гігієнічного контролю виробництва молочних консервів є отримання продуктів з мінімальною кількістю мікрофлори так як при зберіганні згущеного молока з цукром, що містять в собі деякі види мікроорганізмів (мікрококи, дріжджі, маслянокислі бактерії), можуть проявлятися вади (прогірклий смак, бомбаж).

Не рідше одного разу в декаду контролюється сировина, що направляється на виробництво. Кожна партія готового продукту контролюється на загальну кількість бактерій і титр кишкової палички. За вмістом дріжджів і плісняви згущене молоко з цукром контролюється один раз на 5 днів. При підозрі на обсіменіння дріжджами або їх висівів з окремих партій згущеного молока необхідно контролювати кожну партію на наявність дріжджів та плісняви. Партії, що експортуються за кордон, рекомендовано витримувати 10 днів при 25 °С, і лише після цього визначати в них наявність дріжджів.

Ефективність пастеризації молока контролюється незалежно від якості готового продукту, не рідше ніж 3 рази на місяць. В 10 г молока, відібраного після секції охолодження пастеризатора, кишкова паличка не повинна бути наявною. Проба на фосфатазу у танку має бути негативною.

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Контроль технологічного процесу виробництва згущених молочних консервів рекомендується проводити не рідше 1 разу на місяць. Якщо показники мікробіологічного контролю готового продукту погіршились, необхідна частіша перевірка технологічного процесу.

Одночасно з відбором проб для контролю технологічного процесу беруть проби для контролю санітарно-гігієнічного стану цеху.

В таблиці 2.7 наведено схему мікробіологічного контролю процесу виробництва молочних консервів.

Таблиця 2.7 - Схема мікробіологічного контролю процесу виробництва молочних консервів

Досліджувані об'єкти	Назва аналізу	Звідки беруть пробу	Періодич- ність контролю	Розведення
1	2	3	4	5
Молоко сире	Редуктазна проба	Із кожної партії молока	2-3 рази в неділю	
Молоко після пастеризації	Бродильна проба	Із заквасочника	1 раз на 10 днів	10 мл
Нормалізоване молоко до пастеризації	КУОМАФАМ Коліформні бактерії	Із танків	1 раз в місяць	IV-VI До VI
Нормалізоване молоко після пастеризації	КУОМАФАМ Коліформні бактерії	Із всіх працюючих па- стеризаційних установок	1 раз в 10 днів	I, II 10 мл
Із проміжного танка	КУОМАФАМ Бродильна проба	Із танка	1 раз на місяць	I, II 0, I, II
Цукровий сироп	КУОМАФАМ Бродильна проба	Із сироповарного котла, із танка	1 раз на місяць	0, I 0, I
Лактоза перед внесенням в згущене молоко	КУОМАФАМ Бродильна проба	Із ємкості	1 раз на місяць	0, I
Розчин кави і какао перед надходженням в вакуум апарат	КУОМАФАМ Бродильна проба	Із ванни	1 раз на місяць	II, III 0, I
Згущена молочна суміш після вакуум апарату	КУОМАФАМ Бродильна проба	Із вакуум апарату	1 раз на місяць	I, II 0, I

Продовження таблиці 2.7.

1	2	3	4	5
Згущені молочні консерви із вакуум-кристалізатора чи охолоджувальної ванни після наповнення	КУОМАФАМ Бродильна проба	Із вакуум кристалізатора чи охолоджувальної ванни	1 раз на місяць	I, II 0, I, II
Пастеризована вода для нормалізації згущених молочних консервів	КУОМАФАМ	Із вакуум кристалізатора чи охолоджувальної ванни	1 раз на місяць	0, I
Згущені молочні консерви із вакуум-кристалізатора чи охолоджувальної ванни перед випуском	КУОМАФАМ Бродильна проба	Із вакуум кристалізатора чи охолоджувальної ванни	1 раз в місяць	0, I
Згущені молочні консерви із розливної машини	КУОМАФАМ Бродильна проба	Із бачка	1 раз на місяць	I, II, III 0, I
Згущені молочні консерви із не закрученої банки при фасуванні	КУОМАФАМ Бродильна проба	Із банки	1 раз на місяць	I, II, III 0, I
Згущені молочні консерви після розливочно-закаточної машини	КУОМАФАМ Бродильна проба Дріжджі	Із банки	Кожна партія, 1 раз в 5 днів	I, II, III I, I, I I
Обладнання (труби, резервуари, ванни, установки)	КУОМАФАМ Коліформні бактерії	Все обладнання	Не менше 1 разу на декаду	
Повітря	КУОМАФАМ Кількість колоній дріжджів і плісняви	У приміщенні	1 раз у місяць	
Вода	КУОМАФАМ Коліформні бактерії	З кранів в цехах, водостоків	1 раз в квартал (при використанні водопроводу), 1 раз в місяць (своє джерело)	333 мл
Руки робітників	Бактерії групи кишкової палички йод-крохмальна проба	З рук робітників	1 раз в декаду 1 раз в тиждень	

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4 Графік організації технологічних процесів

Потужність цеху з виробництва молока знежиреного згущеного з цукром становить 50000 кг за добу.

Згідно з нормами технологічного проектування кількість змін роботи на добу місяця максимального завантаження при розрахунку середньорічної виробничої потужності приймається по виробництву згущеного молока з цукром, що виробляється в цехах при міськмолзаводах, маслоробних і сироробних заводах, згущеної сироватки, казеїну – 2,0 [14].

Графік організації технологічних процесів представлено в таблиці 2.8.

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.8 - Графік організації технологічних процесів

[illegible]

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ВИБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ І ЙОГО КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА

3.1. Підбір обладнання до технологічного процесу з періодичним способом виробництва молока знежиреного згущеного з цукром

- **Постачання сировини на підприємство**

Постачання сировини залежно від конкретних умов необхідно передбачати на молочних заводах потужністю 50 т незбираномолочної продукції в зміну і менше – в автомолцистернах 80%, бідонах 20% [14].

Автопарк складається з автоцистерни Г6-ОПА-3307 (4200 л).

При розрахунку обладнання по прийманню молока виходять з умов постачання його на завод у вигляді незбираного молока в кількості 100% [14].

- **Приймальне відділення**

Відділення приймання молока та миття автомолцистерн передбачати переважно проїзного типу.

Облік кількості прийнятого молока проводити лічильниками, встановленими у відділенні приймання.

Для контрольного зважування молока і приймання вершків передбачати молочні ваги. На підприємствах малої потужності облік прийнятого молока і вершків проводити переважно за допомогою молочних ваг.

Насоси для перекачування молока із автомолцистерн встановлюються під залив.

1) Підбираємо відцентровий насос:

Годинну потужність визначаю за формулою 3.1.

$$Q = \frac{M_m}{t} \quad (3.1)$$

$$Q = \frac{50000}{3} = 16666,66 \approx 16667 \text{ (л/год)}$$

Найближче значення потужності 15 000 л/год.

Фактичний час приймання молока буде:

$$T_{\phi} = \frac{M}{\Pi} = \frac{50000}{15000} = 3,33 \text{ год}$$

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виходячи з вище вказаних розрахунків, визначаємо марку відцентрового насосу. Насос Г9-ОЦМ-15 (15 000л/год) найкраще підходить.

2) Підбираємо обладнання для обліку молока-сировини.

Для обліку молока, я пропоную встановити станцію «Пума» (УПМ-20) потужністю 15000-20000 л/год.

3) Підбираємо резервуари для зберігання молока.

$$n = \frac{50000}{50000 * 0,6} = 1,6 \approx 2(\text{шт.})$$

Установлено 2 резервуар В2-ОХР-50.

4) Підбираємо сепаратор-молокоочисник.

Потужність сепаратора повинна відповідати потужності обраного насоса. Отже, встановлюємо сепаратор-молокоочисник Ж5-0МЕ-С потужністю 15000л/год.

5) Підбираємо охолоджувач молока.

Потужність пластинчастого охолоджувача також має відповідати потужності обраного насоса і сепаратора. Вибираємо пластинчастий охолоджувач для молока ООЛ-15.

- **Апаратне відділення.**

Апаратне відділення молочноконсервного комбінату працює у 2 зміни. На сепарування направляється 25 т молока.

На обладнання для теплової обробки молока і молочних продуктів, сепаратори, гомогенізатори вказується годинна продуктивність, а тривалість роботи протягом зміни не нормується. Зазначається лише тип, марка і годинна продуктивність, але бажано, щоб всі установки працювали 3-4 години [14].

6) Підбираємо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку.

Встановлюємо пластинчасту автоматизовану пастеризаційно-охолоджувальну установку типу ОКЛ-10 (10 000 л/год).

$$T_{ппоу} = \frac{25000}{10000} = 2,5 (\text{год})$$

7) Підбираємо сепаратор-вершковідокремлювач.

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Потужність сепаратора-вершковідділювача повинна бути такою, як і потужність ППОУ. Тому встановлюю сепаратор-вершковідділювач ОС2-НС (10 000 л/год).

8) Встановлюємо ємнісне обладнання.

Для отриманих вершків ($5130,2 \cdot 2 = 10260,4$ кг) встановлюю 2 резервуар типу ОМВ-6,3 (6300 л).

Для знежиреного молока ($44869,8 \cdot 2 = 89739,6$ кг) - 4 резервуар ОХЕ-25 (25000 л).

- **Підбір обладнання для виробництва молочних консервів**

9) Обладнання для приготування молочно-цукрової суміші.

Для відбору потрібної кількості молока - лічильник РСМ-05.

Для відбору потрібної кількості цукру – дозатор для сипучих речовин ДСП с пневмотранспортом («ИНТЕР АГРО»).

Дисковий фільтр - ФМ-03М-20.

10) Відцентрове очищення суміші.

Встановлюємо відцентровий сепаратор-очисник ОМБ-4С.

11) Обладнання для високотемпературної пастеризації.

Для даної пастеризації встановлюємо трубчатий пастеризатор Т1-ОУТ (10000 л/год).

12) Встановлюємо вакуум-випарну установку.

Для того, щоб визначити продуктивність вакуум-випарної установки, для початку потрібно розрахувати кількість випареної вологи за годину для готового продукту:

$$W_{\text{згущ.}} = M_{\text{сум.}} \cdot \left(1 - \frac{CP_{\text{сум.}}}{CP_{\text{пр.}}}\right) \quad (3.2)$$

$$CP_{\text{сум.}} = \frac{M_{\text{зн.м.}} \cdot CP_{\text{зн.м.}} + m_{\text{цук.}} \cdot CP_{\text{цук.}}}{M_{\text{зн.м.}} + m_{\text{цук.}}} \quad (3.3)$$

$$CP_{\text{сум.}} = \frac{44869,8 \cdot 8,4 + 6343,77 \cdot 99,75}{44869,8 + 6343,77} = 19,7 \%$$

$$W_{\text{згущ.}} = 44869,8 \cdot \left(1 - \frac{19,7}{71,5}\right) = 32306,256 \text{ (кг/год)}$$

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для вакуум-апаратів норми продуктивності за зміну складають 6-7 годин в залежності від марки і продуктивності вакуум-апарату [14].

$$P_{\text{ВВУ}} = \frac{W \cdot 2}{6} = \frac{33206 \cdot 2}{6} = 11069 \text{ кг/год}$$

На даному підприємстві встановлюю 1 ВВУ продуктивністю 2000 кг/год.

Кількість варок розраховується за формулою 3.4.

$$K_{\text{вар.}} = \frac{W_{\text{зуг.}}}{P_{\text{ВВУ}}}$$

(3.4)

$$K_{\text{вар.}} = \frac{33204}{11068} = 3 \text{ варки.}$$

За добу 6 варок.

13) Підбираємо гомогенізатор.

Встановлюємо гомогенізатор ОГ2М-2,5.

14) Охолодження суміші в потоці.

Для швидкого охолодження встановлюємо пластинчатий охолоджувач ОМС-2500.

14) Підбираємо кристалізатор.

Кристалізатор для охолодження згущеного молока буде працювати стільки, скільки і вакуум-апарат.

Встановлюємо 1 ОКУ-2000 продуктивністю 2000кг/год.

12) Підбираємо обладнання для фасування та допоміжне.

Готовий продукт фасується в жерстяну банку №7 ГОСТ 5981 - 88 (внутрішній діаметр 72,8 мм, висота 83,5 мм, місткість 320 см³).

Для наповнення вибираємо автомат ДН2-01-250-2, продуктивністю 160 бан/хв.

Для закатування - автомат для жерстяних банок Б4-КЗК-79 (160 бан/хв); для скляних банок КЗК-109 (160 бан/хв).

Для ополіскування, мийки та шпарки перед наповненням і після закатування консервних банок автомат КМС-101.

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для переміщення банок від наповнювача, ополіскувача до закатки - пластинчастий конвеєр (транспортёр) КМС-698/3.

При необхідності стіл накопичувальний для банок КМС-202

Для маркування встановлюємо обладнання Э1085 (20 банок/хв).

Встановивши дане обладнання, можна визначити масу готового продукту, що закатується протягом 1 години.

$$M = 160 \cdot 0,32 \cdot 60 = 3072 \text{ кг/год}$$

$$\text{Кількість жерстяних банок: } K = \frac{14143,82}{0,32} = 44199,4375 \approx 44199 \text{ (банок)}$$

$$\text{Час фасування становитиме: } T = \frac{m_{\text{пр}} \cdot 2}{M} = \frac{14143,82 \cdot 2}{3072} = 9,2 \text{ (год)}$$

Таблиця 3.1 - Зведена таблиця обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка обладнання	Продуктивність, м ³ /год, тон	Габарити обладнання, мм			Площа одиниці облад., м ²	Кількість	Загальна площа облад., м ²
			довжина	ширина	висота			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймальне відділення								
Насос відцентровий	П8-ОНЦ1	15	440	220	370	0,97	3	2,91
Станція обліку	«Пума» (УПМ-20)	15	1300	1400	1500	1,8	1	1,8
Сепаратор-молокоочишувач	Ж5-0МЕ-С	15	1170	1040	1580	1,2	1	1,2
Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-15	15	1300	600	1650	0,78	1	0,78
Резервуар	В2-ОХР-50	50	4865	3460	8960	16,8	2	33,6
Апаратне відділення								
ППОУ	ОКЛ-10	10	4000	1700	2400	6,8	1	6,8
Сепаратор-вершко-відділювач	ОС2-НС	10	1200	850	1780	1,02	1	1,02
Резервуар	ОМВ-6,3	6,3	2610	2121	3000	5,5	2	11
Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-5	5	970	400	900	0,78	1	0,38
Резервуар	ОХЕ-25	25	2965	3450	5980	10,2	4	40,8
Лічильник молока	РСМ-05	0,01..0,3						-
Дозатор цукру	ДСП	0,01..0,5	1300	1400	1500	1,8	1	1,8

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Дисковий фільтр	ФМ-03М-20	20	600	104	-	0,6	1	0,6
Відцентровий очисник	ОМБ-4С	10	910	605	1295	0,55	1	0,55
Трубчатий пастеризатор	Т1-ОУТ	10	1500	1250	2300	1,9	1	1,9
Цех згущення								
ВВУ	Вакуум-випарна установка «СВЕРДН ИИХИММ АШ»	2	4100	8500	6400	34	1	34
Гомогенізатор	ОГ2М-2,5	2,5	1475	1120	1640	1,6	1	1,6
Цех охолодження								
Пластинчатий охолоджувач	ОМС	2	1800	500	1300	0,9	1	0,9
Кристалізатор	ОКУ-2000	2	1550	1275	2840	2	1	2
Дисковий фільтр	ФМ-03М-20	2	635	75	-	0,4	1	0,4
Цех фасування								
Автомат для наповнення	ДН2-01-250-2	-	1550	1355	1750	2,1	1	2,1
Автомат для закування	Б4-КЗК-79		1900	1070	2070	2,03	1	2,03
Транспортер	КМС-698/3	-	11	-	-	11	1	11

3.2. Розрахунок площі цеху для виробництва продукту

• Площа приймально-мийного відділення

Для розрахунку площі приймально-мийного відділення необхідно визначити кількість машин, що надходять за годину:

$$n_{\text{маш}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{ц}}} \quad (3.5)$$

де $n_{\text{маш}}$ – кількість машин;

$M_{\text{год}}$ – інтенсивність приймання молока, кг/год (береться відповідно до графіка організації виробничих процесів);

$M_{\text{ц}}$ – ємність однієї автомолцистерн, кг.

$$n_{\text{маш}} = 16667 / 4200 = 3,96 \sim 4 \text{ (шт)}$$

Далі визначають загальний час приймання молока за формулою 3.6.

$$T_{\text{заг}} = T_{\text{пр}} + T_{\text{д}} + T_{\text{м}} \quad (3.6)$$

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

де $T_{\text{заг}}$ – загальний час приймання молока; $T_{\text{пр}}$ – час приймання однієї машини (20–60 хв); $T_{\text{д}}$ – допоміжний час на одну машину (2–5 хв); $T_{\text{м}}$ – час миття машини, хв.

Тривалість допоміжних операцій визначається за формулою 3.7.

$$T_{\text{д}} = n_{\text{м}} T_{\text{д.м.}} \quad (3.7)$$

де $T_{\text{д.м}}$ – тривалість допоміжних операцій на одну машину, хв.

$$T_{\text{д}} = 4 \cdot 5 = 20 \text{ (хв)}$$

Час миття машин становить:

$$T_{\text{м}} = n_{\text{м}} T_{\text{м.м.}} \quad (3.8)$$

де $T_{\text{м.м}}$ – час миття однієї машини, хв.; $T_{\text{м.м}} = 11$ хв (миття без використання лужних розчинів); $T_{\text{м.м}} = 14$ хв (миття з лугом).

$$T_{\text{м}} = 4 \cdot 14 = 56 \text{ (хв)}$$

$$T_{\text{заг}} = 30 + 20 + 56 = 106 \text{ (хв)}$$

Для забезпечення годинного приймання молока і миття автомолцистер необхідно визначити кількість постів:

$$П = T_{\text{зм}} / 60 \quad (3.9)$$

де $П$ – кількість постів, шт.

$$П = 106 / 60 = 1,76 = 1 \text{ (шт)}$$

Знаходимо загальну площу приймально-мийного відділення за формулою 3.10.

$$F_{\text{пр}} = F_1 П \quad (3.10)$$

де F_1 – площа одного поста, 72 м².

$$F_{\text{пр}} = 72 \cdot 2 = 144 \text{ (м}^2\text{)} = 4 \text{ (буд.кв.)}$$

• Площа приймального відділення

Площа будь-якого відділення або цеху знаходиться за формулою:

$$F = \sum F_{\text{обл}} \cdot K \quad (3.11)$$

де $F_{\text{від}}$ – площа виробничого відділення або цеху, м²;

$\sum F_{\text{обл}}$ – сума загальної площі обладнання, встановленого в цеху, м²;

K – коефіцієнт запасу площ, для приймального та апаратного відділення

$$K = 4 \div 6.$$

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Sigma F_{\text{обл}}=6,28 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$F=6,28*4=25,12 \text{ (м}^2\text{)} = 1 \text{ (буд.кв.)}.$$

- **Площа апаратного відділення**

$$\Sigma F_{\text{обл}}=64,47 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$F=64,47*4=257,88 \text{ (м}^2\text{)} = 8 \text{ (буд.кв.)}.$$

- **Площа відділення згущення**

$$\Sigma F_{\text{обл}}=35,6 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$F=35,6*3=106,8 \text{ (м}^2\text{)} = 3 \text{ (буд.кв.)}.$$

- **Площа відділення охолодження**

$$\Sigma F_{\text{обл}}=3,3 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$F=3,3*3=9,9 \text{ (м}^2\text{)}.$$

- **Площа відділення фасування**

$$\Sigma F_{\text{обл}}=15,13 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$F=298*2=30,26 \text{ (м}^2\text{)} = 1 \text{ (буд.кв.)}.$$

- **Площа складських приміщень**

Площа складських приміщень знаходиться за формулою 3.12.

$$F = GC/q \quad (3.12)$$

де, G – кількість продукції, яка повинна зберігатись,

C – термін зберігання, діб (молочні консерви – 20 діб),

q – питоме навантаження на 1 м² камери зберігання (750).

$$F=(14143,82*20)/750=377,17 \text{ (м}^2\text{)} = 11 \text{ (буд.кв.)}.$$

- **Допоміжні приміщення**

Допоміжні приміщення заводів малих потужностей приймаються умовно.

Приміщення в будівельних квадратах: тарні склади – 6, КИП – 1, кімната гігієни – 1 [14].

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2 - Зведена таблиця площ

Найменування приміщення	Розрахована площа, м ²	Компоновочна площа	
		м ²	буд. кв.
1	2	3	4
Приймально-миюче відділення	144	144	4
Приймальне відділення	25,12	36	1
Апаратне відділення	257,88	288	8
Відділення згущення	106,8	108	3
Відділення охолодження	9,9	36	1
Відділення фасування	30,26	36	1
Відділення централізованої мийки	72	72	2
Склад готової продукції	377,17	396	11
Тарні склади	216	216	6
Приміщення для зберігання цукру (бункер)	36	36	1
Допоміжні приміщення	72	72	2
Приймальна лабораторія	36	36	1
Лабораторія виробнича	72	72	2
Всього	1455,13	1548	43

3.3. Компоновка приміщень

При проектуванні цеху молочних згущених консервів, тип будівлі обираємо одноповерховий, з сіткою колон 6 х 12 м, оскільки даний цех має відділення згущення, в якому буде розміщено вакуум-випарну установку.

При даній сітці колон, ширина прольоту становить 12 м, а оптимальне співвідношення довжини будівлі до її ширини становить 1,5÷2,5:1,0 [14].

Методом підбору, встановлюємо, що відношення сторін будівлі, при даному проектуванні, становить 2,3:1,0. Отже габаритні розміри будівлі 60:25,8 м.

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

В процесі виконання курсового проекту було розглянуто теорію виробництва молочних знежирених згущених консервів з цукром.

У пояснювальній записці курсового проекту було проведено аналіз асортименту молочних згущених консервів. Було розглянуто особливості відбору основної та допоміжної сировини.

Також було розглянуто особливості виробництва даної продукції, проведено аналіз технологічних схем. Окремі пункти присвячені розгляду організації і методів технохімічного, мікробіологічного та санітарного контролю за ходом технологічного процесу при виробництві молочних знежирених згущених консервів з цукром.

В практичній частині курсового проекту було розраховано продуктивний розрахунок, відповідно до теми. На підставі даних розрахунків та вибраної технологічної схеми виробництва продукту, побудовано графік організації виробничих процесів, підібране автоматизоване обладнання, яке дозволяє полегшити фізичну працю працівників і збільшити якість продукції.

У заключній частині курсового проекту проведено розрахунок площ основного та допоміжного приміщень виробництва і виконано на кресленні план цеху з виробництва молочних знежирених згущених консервів.

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

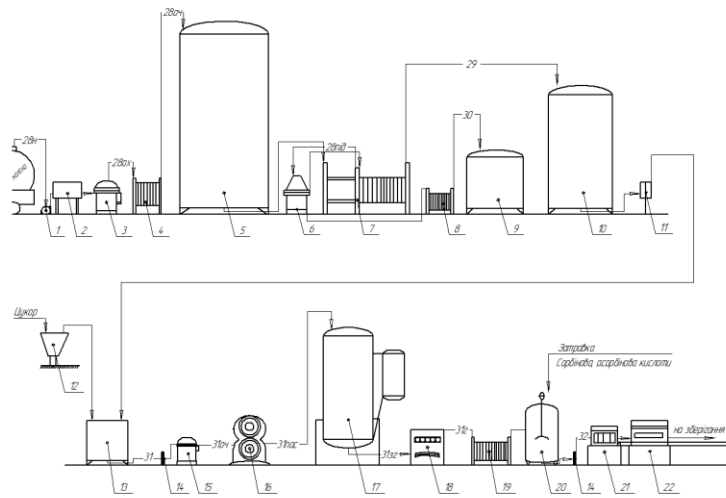
1. Бредихин С.А. Технология и техника переработки молока / Бредихин С.А., Космодемьянский Ю.В., Юрин В.Н. - М.: Колос, 2003. - 400 с.
2. Відомчі норми технологічного проектування підприємств по переробці молока. Мінсільгосппрод України ВНТП 46-24-95. К., – 1995. – 136 с.
3. Гальперин Д.М. Оборудование молочных предприятий: монтаж, наладка, ремонт. Справочник / Гальперин Д.М. – М.: Агропромиздат, 1990. –352 с.
4. Голубева Л.В. Современные технологии и оборудование для производства питьевого молока / Голубева Л.В., Пономарев А.Н. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 179 с.
5. Голубева Л.В. Технология молочных консервов и заменителей цельного молока / Голубева Л.В. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 376 с.
6. ГОСТ 2874-82 «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарського постачання»
7. ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі»
8. ДСТУ 2316-93 «Органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники цукру-піску»
9. Єресько Г.О. Технологічне обладнання молочних виробництв / Єресько Г.О., Шинкарик М.М., Ворощук В.Я. - Киев: Фірма «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2007. - 344 с.
- 10.Золотин Ю.П. Оборудование предприятий молочной промышленности. / Золотин Ю.П., Френклах М.Б., Лашутина Н.Г. М: Агропромиздат, 1985. – 270 с.
- 11.Обладнання для молочної промисловості [Електронний ресурс]: ib.kiev.ua/catalog_1274.html
- 12.Обладнання для молочної промисловості [Електронний ресурс]: www.molmash.ru/shop/CID_94.html
- 13.Обладнання для молочної промисловості в Україні [Електронний ресурс]: prom.ua/Oborudovanie-dlya-molochnoj-promyshlennosti.html

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Ростроса Н.К. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности / Н.К. Ростроса, П.В. Мордвинцева . - М.: ВО Агропрмиздат, 1989. - 301 с.
15. Скорченко Т.А. Технологія молочних консервів / Скорченко Т.А. – К.: НУХТ, 2007. – 232 с.
16. Томбаев Н.И. Справочник по оборудованию предприятий молочной промышленности. / Томбаев Н.И. – М.: Пищевая промышленность, 1972. – 543 с.
17. Харитонов В.Д. Приемка и первичная обработка молока / Харитонов В.Д., Шепелева Е.В. – М.: Молочная промышленность, 1997. – 54 с.
18. Чекулаева Л.В. Технология продуктов консервирования молока и молочного сырья / Чекулаева Л.В., Полянский К.К., Голубева Л.В. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 249 с.
19. Шидловская В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов. Справочник / Шидловская В.П. – М.: Колос, 2004. – 360 с.

					КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		





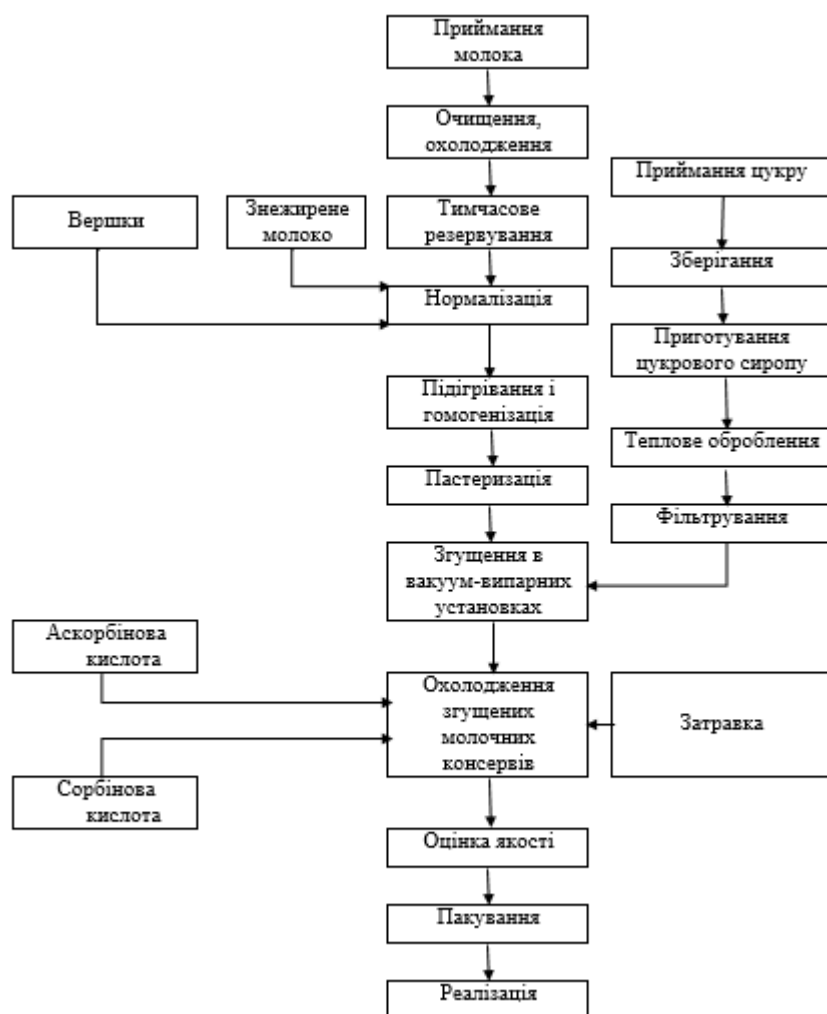
Експлікація обладнання

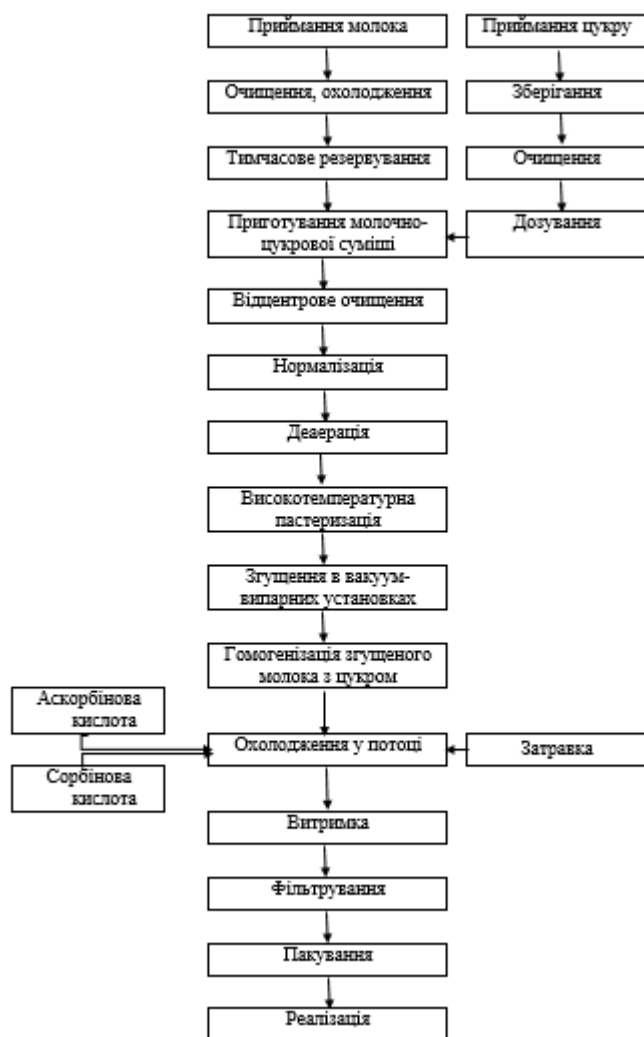
№ п/п	Назва обладнання	К-ть	Примітка
1	Насос відцентровий	3	ПВ-ОН11
2	Станція обліку	1	Турм (ІПН-20)
3	Сепаратор молокозачисник	1	ХС-ОМЕС
4	Пластинчастий охолоджувач	1	ООЛ-15
5	Резервуар	2	В2-ОХР-50
6	Пастеризаційно-охолоджувальна установка	1	ОКП-10
7	Сепаратор вершкозачиснювач	1	ОС2-НС
8	Пластинчастий охолоджувач	1	ООЛ-5
9	Резервуар (Вершки)	2	ОМВ-6,3
10	Резервуар (знежирене молоко)	4	ОМБ-25
11	Лийник-дозатор	1	РОМ-05
12	Дозатор цукру	1	ДОР
13	Ванна	1	МІЖС-097
14	Лисканий фільтр	2	ФМ-ОЗМ-20
15	Відцентровий очисник	1	ОМБ-4С
16	Грудчастий пастеризатор	1	ТТ-097
17	Вакуум-виларна установка	1	ТВЕРДНИЙМІШ
18	Гомогенізатор	1	ОГЗМ-25
19	Пластинчастий охолоджувач	1	ОМБ
20	Кристалізатор	1	ОКЧ-2000
21	Автомат для наповнення	1	ДН2-01-250-2
22	Автомат для заквашування	1	Б4-КЗК-79

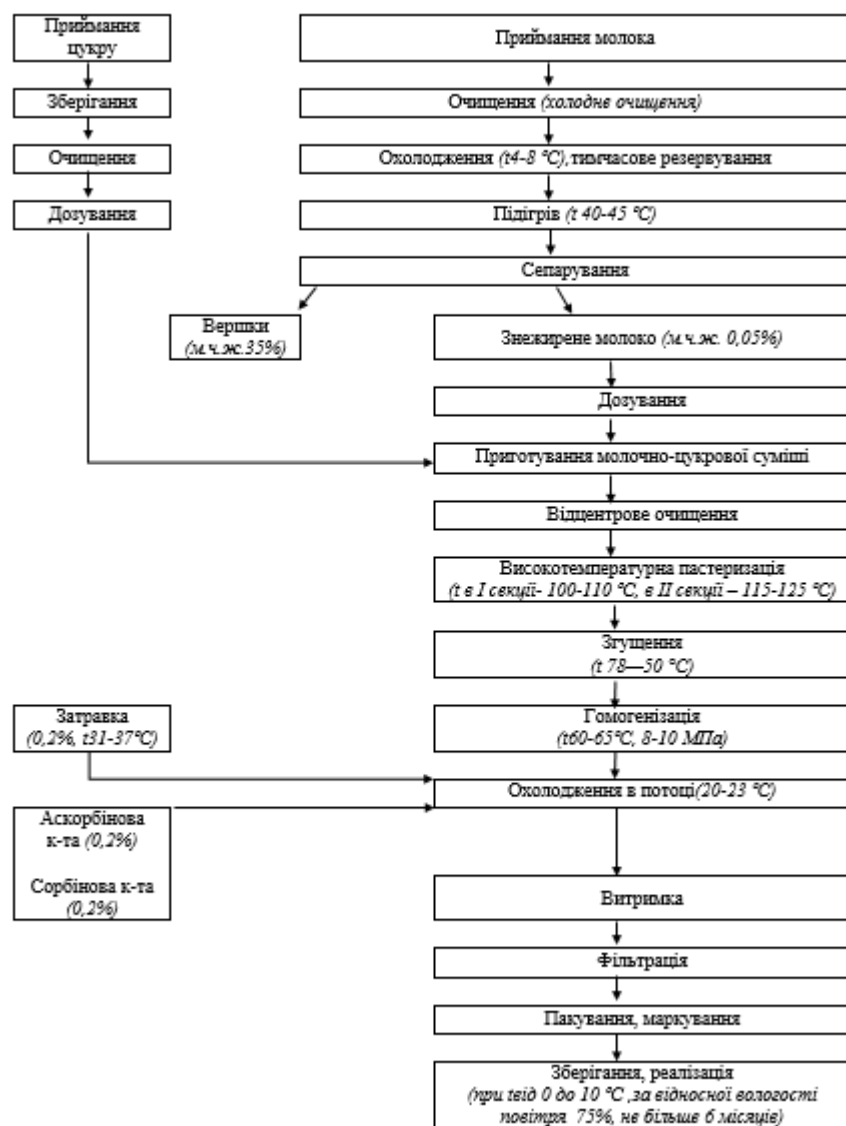
Умовні позначення технологічних потоків

Позначення	Потоки лінії	Позначення	Потоки лінії
-20в-	молоко незбурене	-3г-	молоко-цукрова суміш
-20вк-	молоко незбурене охолоджене	-3гв-	молоко-цукрова суміш очищена
-20вп-	молоко незбурене очищене	-3гвк-	молоко-цукрова суміш пастеризована
-20впв-	молоко незбурене підквашене	-3гвп-	молоко-цукрова суміш згущена
-29-	знежирене молоко	-3гвпв-	молоко-цукрова суміш згущена з цукром
-30-	вершки	-3гвпвп-	молоко незбурене згущене з цукром

КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01-1АС			
Лист № 1	Лист № 2	Лист № 3	Лист № 4
Лист № 5	Лист № 6	Лист № 7	Лист № 8
Лист № 9	Лист № 10	Лист № 11	Лист № 12
Лист № 13	Лист № 14	Лист № 15	Лист № 16
Лист № 17	Лист № 18	Лист № 19	Лист № 20
Лист № 21	Лист № 22	Лист № 23	Лист № 24
Лист № 25	Лист № 26	Лист № 27	Лист № 28
Лист № 29	Лист № 30	Лист № 31	Лист № 32
Лист № 33	Лист № 34	Лист № 35	Лист № 36
Лист № 37	Лист № 38	Лист № 39	Лист № 40
Лист № 41	Лист № 42	Лист № 43	Лист № 44
Лист № 45	Лист № 46	Лист № 47	Лист № 48
Лист № 49	Лист № 50	Лист № 51	Лист № 52
Лист № 53	Лист № 54	Лист № 55	Лист № 56
Лист № 57	Лист № 58	Лист № 59	Лист № 60
Лист № 61	Лист № 62	Лист № 63	Лист № 64
Лист № 65	Лист № 66	Лист № 67	Лист № 68
Лист № 69	Лист № 70	Лист № 71	Лист № 72
Лист № 73	Лист № 74	Лист № 75	Лист № 76
Лист № 77	Лист № 78	Лист № 79	Лист № 80
Лист № 81	Лист № 82	Лист № 83	Лист № 84
Лист № 85	Лист № 86	Лист № 87	Лист № 88
Лист № 89	Лист № 90	Лист № 91	Лист № 92
Лист № 93	Лист № 94	Лист № 95	Лист № 96
Лист № 97	Лист № 98	Лист № 99	Лист № 100







Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КП.ТМЛ і МЯ.Б.12.01.-1.ПЗ

Арк.