

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)»



Факультет заочный

Кафедра технологии молока и молочных продуктов

Направление (специальность) 260303 – Технология молока и молочных
продуктов
(индекс, название)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации инженер

Обозначение документа ОКЗ 00. 00. 000 ПЗ

Тема Проект молочного комбината в г.Калуга , областном

Специальная часть Использование про- и пребиотиков в производстве
функциональных продуктов на молочной основе

Студент Зверева Алёна Юрьевна
Фамилия, имя, отчество, подпись,

Руководитель квалификационной работы Л.М.Захарова

Подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Технико-экономическое обоснование Л.М.Захарова
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Технологическая часть Л.М.Захарова
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Инженерно-техническое обеспечение Л.М.Захарова
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Архитектурно-строительная часть Л.М.Захарова
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Технико-экономическая оценка О.Э.Брезе
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Нормоконтролер М.Д. Хатминская
Подпись, дата, инициалы, фамилия

Допустить к защите

Заведующий кафедрой И.А. Смирнова
Подпись, дата, инициалы, фамилия

Кемерово, 2016 г.

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)»



Кафедра технологии молока и молочных продуктов

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Смирнова И.А.

подпись, фамилия, инициалы, дата

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студенту группы ММз-01 Зверевой Алёне Юрьевной

номер группы, фамилия, имя, отчество

1. Тема Проект молочного комбината в г. Калуга, областном

Специальная часть Использование про- и пребиотиков в производстве функциональных продуктов на молочной основе

—
утверждена приказом по институту № 460 от 10.05.2016

дата

2. Срок представления работы к защите _____

дата

3. Исходные данные к выполнению работы: пункт строительства (г. Калуга, областной), численность населения 342654

4. Содержание текстового документа:

Введение Современное состояние и перспективы развития молочной

краткое содержание

промышленности

4.1. Технико-экономическое обоснование Необходимые сведения и расчеты

наименование раздела

краткое содержание

для ТЭО проекта строительства молочного комбината

4.2. Технологическая часть Схема направлений технологической переработ-

наименование раздела

краткое содержание

ки сырья, продуктовые расчеты вырабатываемого ассортимента, технологические особенности вырабатываемых продуктов, производственный контроль

4.3. Инженерно-техническое обеспечение Расчеты снабжения теплом

наименование раздела

краткое содержание

холодом и электроэнергией проектируемого предприятия. Обоснование принципиальной схемы автоматизации. Организация безопасной работы на предприятии

4.4. Архитектурно-строительная часть Конструктивные особенности
наименование раздела краткое содержание

проектируемого предприятия

4.5. Технико-экономическая часть Основные экономические расчеты,
наименование раздела краткое содержание

подтверждающие целесообразность строительства проектируемого

предприятия

5. Перечень графического материала с точным указанием чертежей:
наименование раздела

5.1 Генеральный план молочного комбината

5.2 Компоновка оборудования производственного корпуса

5.3 Технологическая схема бифидо-кефира с указанием точек производственного
контроля

5.2 Технологическая схема производства сыворотки сгущенной с м.д.сухих веществ
40% с указанием потенциальных вредностей и опасностей

5.3 Компоновочный чертеж единицы технологического оборудования

5.4 Функциональная схема автоматизации ППОУ А1-ОКЛ-10

5.5 Технико-экономические показатели проектируемого предприятия

6. Консультанты по разделам:

Технико-экономическое обоснование Л.М.Захарова
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Технологическая часть Л.М.Захарова
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Инженерно-техническое обеспечение Л.М.Захарова
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Архитектурно-строительная часть Л.М.Захарова
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Технико-экономическая оценка О.Э.Брезе
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

7. Руководитель выпускной квалификационной работы Л.М.Захарова

8. Дата выдачи задания 10.06.2016
подпись, дата, инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению: Зверева А.Ю.
подпись, дата, инициалы, фамилия

В расчетно-пояснительной записке к выпускной квалификационной работе на тему: «Проект молочного комбината в г.Калуга, областном» представлены:

- Техничко-экономическое обоснование, географические и экономические данные о городе Калуга.
- Технологическая часть, в которой представлены требования к сырому молоку, технологические процессы, производственный контроль, технологические особенности вырабатываемых продуктов, подбор и расчет технологического оборудования, расчет площадей и компоновка, а также спецчасть.
- Инженерно-технологическое обеспечение, в которое входит безопасность в производственных условиях, рассчитаны: тепло-, электро- и холодоснабжение, а также экологическая безопасность.
- Архитектурно-строительная часть описывает конструктивные решения производственного здания.
- Техничко-экономическая оценка проекта, в которой рассчитаны экономические затраты на сырье, оборудование, строительство, фонд заработной платы рабочих основного производства.

Содержание

	Введение	4
1	Технико-экономическое обоснование	6
1.1	Экономико-географическая характеристика	6
1.2	Характеристика проектируемого предприятия	8
1.3	Определение мощности проектируемого предприятия	9
1.4	Характеристика сырьевой зоны	11
1.5	Характеристика ассортимента и направление переработки молока	12
2	Технологическая часть	17
2.1	Требования к сырому молоку	17
2.2	Выбор и обоснование технологических процессов	19
2.3	Продуктовые расчеты	21
2.4	Технологические особенности вырабатываемых продуктов	38
2.5	Организация производственного контроля	60
2.6	Подбор и расчет технологического оборудования	79
2.7	Организация санитарной обработки технологического оборудования	87
2.8	Расчет площадей и компоновка производственного корпуса	98
2.9	Спецчасть. Использование про- и пребиотиков в производстве функциональных продуктов на молочной основе	104
3	Инженерно-техническое обеспечение	111
3.1	Безопасность в производственных условиях	111
3.2	Автоматизация технологических процессов	132
3.3	Теплоснабжение	136
3.4	Холодоснабжение	138
3.5	Электроснабжение	144
3.6	Обеспечение экологической безопасности	148
4	Архитектурно-строительная часть	152
4.1	Конструктивные решения производственного здания	152
4.2	Генеральный план предприятия	152
5	Технико-экономическая оценка проекта	154
	Заключение	170
	Библиографический список литературных источников	171
	Приложение А	173

					ОКЗ.00.00. ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Студент</i>		Зверева А.Ю.			<i>Проект молочного комбината в г. Калуга, областном</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руков.</i>		Захарова Л.М.					3	173
<i>Консульт.</i>		Захарова Л.М.				Кем ТИПП ММЗ-01		
<i>Н. Контр.</i>		Хатминская М.Д.						
<i>Утв.</i>		Смирнова И.А.						

Введение

Молочная промышленность – одна из важнейших среда пищевых отраслей народного хозяйства. Российский рынок молочной продукции является составной частью российской пищевой промышленности. Пищевая промышленность играет огромную роль в экономике любой страны. В настоящее время российская пищевая промышленность объединяет в себе 25 тыс. предприятий, а её доля в объёме российского производства составляет более 10%. Молочная промышленность – отрасль пищевой промышленности, объединяющая предприятия по выработке продукции из молока. При этом возможность и уникальность масштабов производства молочных продуктов определяли и определяют численность человечества, его генетический и творческий потенциал. По питательным свойствам молоко представляет собой наиболее совершенный вид продовольствия; состав питательных веществ в нем почти идеально сбалансирован.

Современные молочные комбинаты или заводы осуществляют комплексную переработку сырья, выпускают широкий ассортимент продукции, оснащены механизированными и автоматизированными линиями по розливу продукции в бутылки, пакеты и другие виды тары, пастеризаторами и охладителями, сепараторами, выпарными установками, сыроизготовителями, автоматами по расфасовке продукции.

Значительная доля российского молока предназначена для переработки и производства молочной продукции. Структура распределения молока в России в основных сегментах рынка выглядит следующим образом:

- Молоко, используемое в животноводстве — 30 %;
- Переработка молока и производство молочной продукции — 40 %;
- Производство молочных полуфабрикатов, включая сухое молоко и масло – 25 %;
- Производство мороженого и детского питания — 5 %;

Молочные и молкосодержащие продукты в рационе питания жителей России входят в приоритетную группу продовольственных товаров, в первую пятерку после воды питьевой, хлеба, картофеля.

Анализ динамики роста населения свидетельствует о необходимости поиска новых пищевых ресурсов. В то же время важнейшей проблемой питания человека является сбалансированный состав продуктов. Решение этих задач возможно за счет использования пищевых добавок на основе высокобелкового сырья.

Успех деятельности любого предприятия состоит, прежде всего, в увеличении объемов производства, расширения ассортимента изделий, обеспечении их качества и безопасности.

					ОК3.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Прослеживаются новые направления в развитии упаковки молочных продуктов: с учетом национальных особенностей и индивидуальных вкусов потребителей и в то же время, чтобы она была удобна и приятна. Покупатели хотят совместить пользу для здоровья и удовольствие.

В связи с неблагоприятной экологической обстановкой в России и во всем мире необходимо делать акцент на пропаганду среди потребителей культуры здорового питания. В числе приоритетов находится производство и потребление натуральных свежих молочных продуктов с малыми сроками хранения, в особенности продуктов обогащенных витаминами.

Важное место в рационе питания человека занимают молоко и молочные продукты. Молоко содержит все без исключения питательные вещества, необходимые организму человека. Одно из наиболее отличительных и важных свойств молока как продукта питания – его высокая биологическая ценность и усвояемость, благодаря наличию полноценных белков, молочного жира, минеральных веществ, микроэлементов и витаминов.

Усвояемость молока и молочных продуктов колеблется в пределах 95-98 %. Особенно большое значение для организма имеют кисломолочные продукты, обладающие высокой диетической и лечебной ценностью. Поэтому для здоровья нации совершенно необходимо, чтобы человек - как взрослый, так и ребенок – получал только естественную пищу в соответствии с возрастом. Это прежде всего касается молока и молочных продуктов.

					ОКЗ.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1 Технико-экономическое обоснование

1.1 Экономико-географическая характеристика

Калуга – город в Центральном федеральном округе Российской Федерации, административный центр Калужской области со дня её образования в 1944 году. Город расположен на Среднерусской возвышенности, в 88 км к юго-западу от Троицкого административного округа города Москвы, в 161 км от МКАД и примерно в 100 километрах западнее Тулы. На левый и правый берег город делит самая крупная река Калужской области – Ока. Длина ее русла на территории Калужской области достигает 180 километров. В Оку впадают три крупных притока: Угра, Жиздра, Протва, а также ряд более мелких рек. Ока является типичной равнинной рекой лесной зоны европейской части России. По реке Ока (ниже Калуги) осуществляется регулярное судоходство.

Рисунок 1.1 – Географическое положение



Калужская область граничит с Московской, Тульской, Орловской, Брянской и Смоленской областями (рисунок 1.1). Городской округ города Калуга граничит с Дзержинским, Малоярославецким, Ферзиковским, Перемышльским, Бабынинским районами Калужской области. Территория городского округа «Город Калуга» насчитывает 374,2 км², из них территория города Калуги

занимает 168,5 км². В состав территории городского округа входит 74 населенных пункта, (г.Калуга, 50 деревень, 18 сёл, 2 посёлка, 1 населённый пункт, 2 железнодорожные станции) [15].

Климат Калуги умеренно-континентальный, с ярко выраженными сезонами, что характерно для средней полосы России. В городе умеренно жарко, влажно летом и холодно зимой. Средняя температура летом +17°C. Средняя температура зимой -10°C, но с учетом преобладания западных ветров со средней скоростью 3-4 м/сек мороз воспринимается иначе и ощущается как все -15°C.

Экология в Калуге умеренная. С одной стороны отметим существенное негативное влияние 530 предприятий, городского транспорта и нестационарных источников (стройплощадки, автостоянки и т.п.) на экологическую ситуацию.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОК3.00.00

Лист

Отметим следующие моменты:

- практически все промышленные объекты находятся на окраинах города;
- нормы выбросов превышают только 9 крупных заводов и фабрик;
- выбросы городского транспорта в 3 раза превышают выбросы предприятий.

Статистические данные такие:

- общий объем выбросов вредных веществ в атмосферу составляет в среднем 8,5 тыс. тонн;
- количество наименований вредных веществ – порядка 250 (преобладают метан, диоксид азота и оксид углерода – порядка 70 % в общем объеме).

Дышится легко во многом благодаря большому количеству зеленых насаждений в городе и окрестностях, знаменитому и овеянному легендами Калужскому бору, где растет дуб – ровесник Калуги.

А вот ситуация с водными ресурсами и водопотреблением более сложная, во многом из-за неконтролируемых сбросов ливневосточных вод. В городской черте протекает четыре реки – Ока, Терепец, Киевка, Яченка, плюс Яченское водохранилище [24].

Основу экономики города составляют автомобилестроение, машиностроение и металлообработка, пищевая и легкая промышленность, электроэнергетика, промышленность строительных материалов. Промышленное производство занимает ведущее место в структуре хозяйственного комплекса Калужской области. Город Калуга характеризуется функциями областного центра с наиболее высоким в области промышленным потенциалом. Доля города в объеме отгруженной продукции Калужской области занимает лидирующие позиции, удельный вес в области составил 60,65%.

В структуре общего объема валовой продукции промышленности города Калуги 46% занимает продукция машиностроения, 35% – продукция пищевой промышленности, 13% – энергетики и 1,5% – лёгкой промышленности [16].

В агропромышленном секторе Калужская область позиционирует себя как территория производства экологически чистых продуктов питания.

Работа предприятий агропромышленного комплекса муниципального образования «Город Калуга» нацелена на увеличение производства валовой продукции сельского хозяйства, повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции на агропродовольственном рынке, на обеспечение населения города Калуги качественными и продовольственными товарами.

В сельскохозяйственных предприятиях и крестьянских (фермерских) хозяйствах муниципального образования «Город Калуга» по состоянию на 01.01.2016 поголовье крупного рогатого скота составило 2690 голов, в том числе 1100 коров.

						ОК3.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

В отчетном 2015 году сельхозтоваропроизводителями произведено:

- молока - 4923 т (надой на 1 корову составил 4319 кг);
- мяса (в живом весе) - 273 т;
- картофеля - 580 т;
- зерна - 2088 тонн;
- овощей открытого грунта - 1516,2 т.

В целях развития сельского хозяйства в муниципальном образовании «Город Калуга» реализуется муниципальная программа муниципального образования «Город Калуга» «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» (постановление Городской Управы города Калуги от 12.11.2013 № 345-п).

В соответствии с данной Программой в 2015 году поддержка агропромышленного комплекса муниципального образования «Город Калуга» составила 3 млн. 963 тыс. рублей, в 2016 году предусмотрено финансирование в объеме 3 млн. 350 тыс. рублей [15].

Основная цель аграрной политики, проводимой Правительством Калужской области – преобразовать сельское хозяйство в престижную и доходную отрасль. Эта цель достигается посредством создания условий для проведения модернизации всех подотраслей сельского хозяйства и внедрения новейших технологий. Одним из приоритетных направлений сельского хозяйства является молочное скотоводство. Доля молочной продукции в валовом объеме животноводческой продукции области составляет более 32%. В Калужской области имеются все необходимые природно-климатические и ресурсные предпосылки для развития молочного скотоводства.

Самым перспективным направлением развития сельского хозяйства в Калужской области является роботизация молочной отрасли, которая открывает новые возможности для развития высокодоходного молочного животноводства в хозяйствах различных форм собственности и делает этот вид бизнеса более привлекательным для инвестиций. В хозяйствах Калужской области установлено уже 33 роботизированные установки. Лидерами по поставке роботов являются Lely (Нидерланды), DeLaval (Швеция), GEA Farm Technologies (США), SAC (Дания) [22].

1.2 Характеристика проектируемого предприятия

В городе Калуга, областном, планируется строительство молочного комбината, выпускающего цельномолочную продукцию, сливочное масло, а также продукты их сыворотки и пахты. Так как в городе преобладают западные ветра, соответственно планируется строительство комбината на окраине города с северо-восточной стороны.

					ОК3.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Снабжение предприятия электроэнергией планируется от «Калужские городские электрические сети» ПО Филиала «Калугаэнерго» в трансформатор, который будет расположен на территории завода.

Питьевой водой, соответствующей ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества», проектируемый городской молочный комбинат будет обеспечиваться от артезианской скважины, расположенной на территории предприятия.

Теплоснабжение – котельная, расположенная на территории предприятия, работающая на жидком топливе – мазут.

Холодоснабжение будет осуществляться за счет собственной компрессорной, хладагент – аммиак.

Для транспортировки сырья, материалов, топлива, готовой продукции будет использоваться автомобильный транспорт.

1.3 Определение мощности проектируемого комбината

Производственная мощность – это главный показатель любого предприятия, т.е. это то, максимальное количество молока, которое предприятие способно перерабатывать или количество продукции, которое может быть выработано за единицу времени.

Производственная мощность молочного комбината определена как 75 тонн цельномолочной продукции в смену при двухсменном графике работы, с максимальной загрузкой 600 смен в году.

Продуктовый расчет молочных комбинатов проводится в соответствии с диетологическими нормами потребления молока и молочных продуктов в килограммах на 1 человека в год и численностью населения 342654 человек в пункте строительства предприятия, которые указаны в таблица 1.3.

Таблица 1.3 – Норма потребления молочных продуктов

Вид продукции	Нормы потребления в год по РФ (В), кг	
	в натуральном выражении	в пересчете на молоко
1. Молоко и диетпродукты	116,0	116,0
2. Творог	8,8	35,0
3. Сметана	6,5	59,0
Итого:		210,0

В зависимости от годового объема переработки сырья на цельномолочную продукцию (в перерасчете на молоко), предприятия подразделяются на 4 группы:

- 1-я группа - до 10000т.;
- 2-я группа - от 10001 до 25000т.;
- 3-я группа - от 25001 до 50000т.;
- 4-я группа - свыше 50000т.

Определение сменной мощности молочного комбината

Сменную мощность M_1 , т/см, проектируемого предприятия по переработке сырья на цельномолочную продукцию определяем по формуле:

$$M_1 = \frac{B \cdot A}{H}, \quad (1)$$

где B – физиологическая норма потребления цельномолочной продукции в год в пересчете на молоко, кг, (таблица 1.3);

A – численность населения в населенном пункте, тыс. человек;

H – расчетное количество смен работы предприятия.

$$M_1 = \frac{210 \cdot 342654}{600} = 120000 \text{ кг}$$

С учетом необходимости 25% возврата обезжиренного молока сдатчикам и потерь при производстве цельномолочной продукции, сменная мощность должна быть увеличена на 25%.

Номинальная сменная мощность рассчитывается по формуле:

$$M = M_1 \cdot 1,25 = 120000 \cdot 1,25 = 150000 \quad (2)$$

Годовая номинальная мощность определяется по формуле:

$$M_{\text{год}} = M \cdot H = 150000 \cdot 600 = 90000000 \text{ кг/год} = 90000 \text{ т/год} \quad (3)$$

(4-я группа предприятия)

Сменную мощность проектируемого предприятия по выработке цельномолочной продукции в натуральном выражении (кг в смену) определяем по формуле:

					ОК3.00.00	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

$$M_{\text{гп}} = \frac{B \cdot A}{H}, \quad (4)$$

где B – физиологическая норма потребления цельномолочной продукции в год в натуральном выражении, кг, (табл. 1.3);

A – численность населения в населенном пункте, тыс. человек;

H – расчетное количество смен работы цеха.

Сменная мощность проектируемого предприятия по выработке молока и диетических продуктов, определяем по формуле (4):

$$M_{\text{гп}} = \frac{116 \cdot 342654}{600} = 66300 \text{ кг/см}$$

Распределения сырья по ассортименту цельномолочной продукции:

60% – молоко питьевое;

40% – диетические продукты.

$$M_{\text{м-ко пит.}} = (66300 \cdot 60)/100 = 39800 \text{ кг/см}$$

$$M_{\text{диет.прод.}} = 66300 - 39800 = 26500 \text{ кг/см}$$

Сменную мощность проектируемого предприятия по выработке сметаны:

$$M_{\text{смет}} = \frac{6,5 \cdot 342654}{600} = 3700 \text{ кг/см}$$

Сменную мощность проектируемого предприятия по выработке творога и творожных изделий, определяем по формуле (4):

$$M_{\text{тв}} = \frac{8,8 \cdot 342654}{600} = 5000 \text{ кг/см}$$

1.4 Характеристика сырьевой зоны

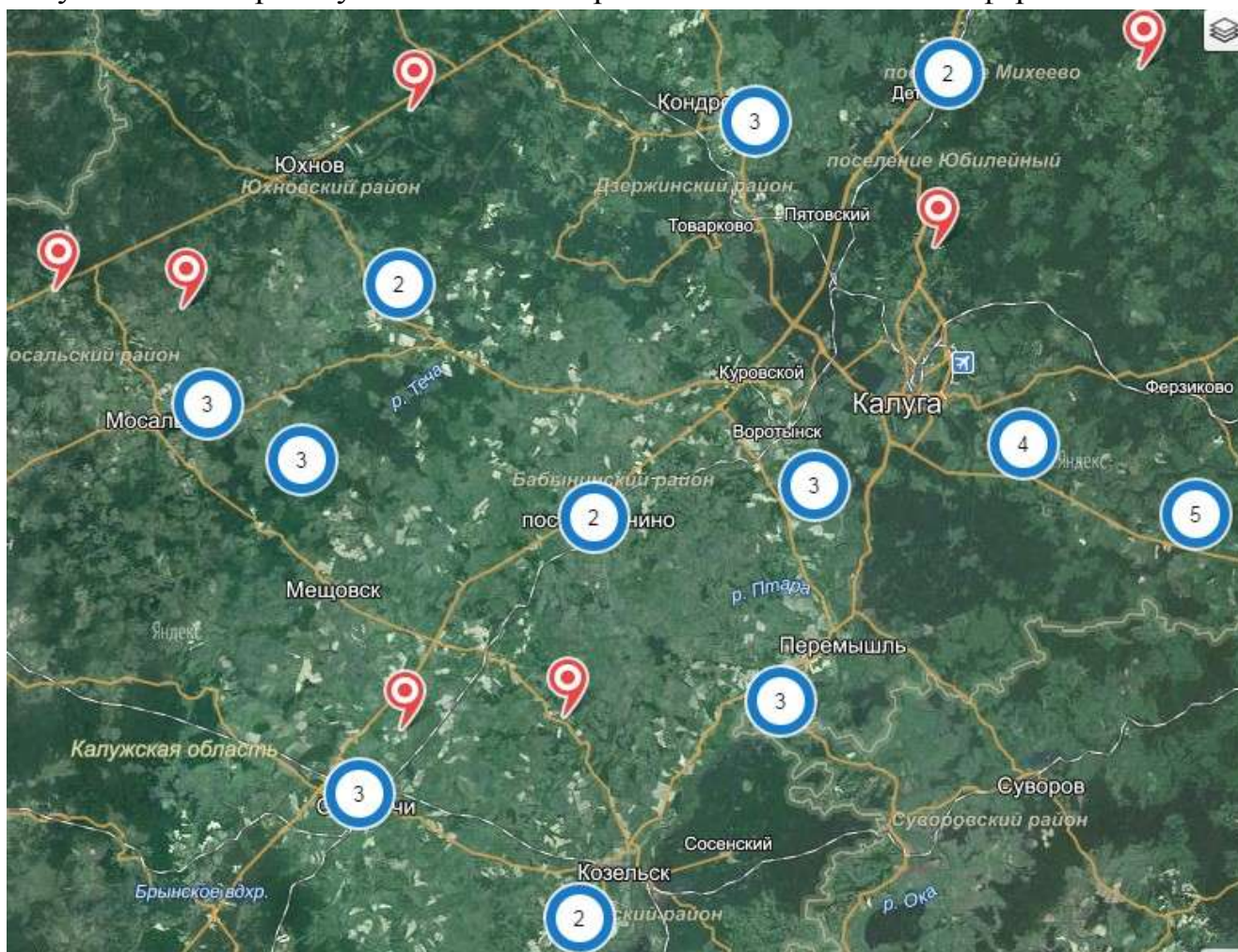
В Калужской области построено очень много молочных ферм, указанных на рисунке 1.4, что обеспечит завод достаточным количеством молока-сырья:

1. ООО «Трубецкое» Калужская область, 240 молочных коров, 95 км на восток от г.Калуга;
2. КФХ «Пугачев И.И.» Калужская обл., с.Ильинское, 150 молочных коров. 76 км на север от г.Калуга;

					ОКЗ.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3. ООО «Ремпутьмаш-Агро» Калужская область, 2400 молочных коров, 29 км на юго-восток от г.Калуга.
4. КФХ ИП Калужская область, д. Ильинка, 140 молочных коров. 5 км на север от г.Калуга.
5. ООО "Агрофирма Детчинское" Калужская область, Малоярославецкий район, с. Детчино, 2136 молочных коров. 29 км на север от г.Калуга.
6. ЗАО «Управляющая компания «Молочные активы» Калужская область, Перемышльский район, д.Верхнее Косьмово, 2550 молочных коров. 17 км на восток от г.Калуга [31].

Рисунок 1.4 – Карта с указанием места расположения молочных ферм



1.5 Характеристика ассортимента и направление переработки молока

Пищевая ценность молока обусловлена содержанием всех необходимых для организма человека питательных веществ в хорошо сбалансированном соотношении и легкоусвояемой форме. Поэтому выбор ассортимента

					ОК3.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

выпускаемой продукции основан на том, чтобы максимально использовать все составные компоненты молока.

Один литр молока удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в животном жире, кальции, фосфоре; на 53% – в животном белке; на 35 % – в биологически активных незаменимых жирных кислотах, в витаминах А, С, тиамине; на 21,6% – в фосфолипидах; на 26% – в энергии. Исключительное значение молоко имеет в питании детей, особенно в первый период их жизни. Молоко является основным источником легкоусвояемых фосфора и кальция, необходимых для построения костных тканей. В молоке содержатся такие важные микроэлементы как калий, натрий, магний и т.д. Микроэлементы молока участвуют в построении ферментов, гормонов и витаминов. Биологическая ценность молока дополняется тем, что оно способствует созданию кислой среды в кишечнике и подавлению развития гнилостной микрофлоры. Поэтому молоко и молочные продукты широко используются как лечебное средство при интоксикации организма ядовитыми продуктами гнилостной микрофлоры.

В проекте предусмотрен выпуск молока питьевого пастеризованного с м.д.ж. 1,2%, молока питьевого пастеризованного с м.д.ж. 4,0%.

Роль кисломолочных напитков в питании человека возрастает с каждым годом, благодаря их лечебным свойствам.

Одним из наиболее популярных напитков является кефир, так как этот напиток обладает сильным антиканцерогенным действием и способен стимулировать иммунную систему организма человека в борьбе с возникновением опухолей.

В проекте предусмотрен выпуск кисломолочных продуктов: кефира с м.д.ж. 3,2%, бифидо-кефира с м.д.ж. 2,5%; ацидофилина с м.д.ж. 2,0%, йогурт с проростками злаковых культур с м.д.ж. 2,5%, которые обладают диетическими и лечебными свойствами, за счёт состава применяемой закваски, в которой содержатся специально подобранные штаммы микроорганизмов.

Молочный жир содержит значительное количество полиненасыщенных жирных кислот, которые не синтезируются в организме человека. По сравнению с другими жирами молочный жир лучше усваивается, чему способствует относительно низкая температура плавления (27–34°С) и нахождение его в форме мелких жировых шариков.

На молочном предприятии планируется выпуск сметаны с м.д.ж. 20,0%, так как этот продукт богат ненасыщенными жирными кислотами и витаминами, особенно жирорастворимыми.

В проекте предусмотрен выпуск творога 5%–ной жирности, который отличается высоким содержанием незаменимых аминокислот и ионов кальция, необходимых для растущего организма.

					ОК3.00.00	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В молочной промышленности одним из приоритетных направлений следует считать использование ресурсосберегающих технологий по замкнутому и законченным циклам производства. Использование безотходной технологии способствует снижению себестоимости продуктов и ведёт к экономии сырья.

Сливки, полученные от сепарирования молока и сливки, получаемые при нормализации молока перерабатываем на масло сладко-сливочное с м.д.ж. 72,5%. Сыворотка, полученная при производстве творога, направляется на производство сыворотки сгущенной. Обезжиренное молоко идет на производство закваски и для расчета с поставщиками молока.

Ассортимент выпускаемой продукции с видом упаковки представлен в таблице 1.5.1; основные физико-химические показатели вырабатываемых молочных продуктов в соответствии с нормативно-технической документацией, указаны в таблице 1.5.2.

Схема направления переработки молока показана на рисунке 1.5.1.

Таблица 1.5.1 – Ассортимент выпускаемых продуктов

Наименование продукции	Суточная мощность, т	Вид упаковки	Объем, масса упаковки
Молоко питьевое пастеризованное с м.д.ж. 1,5%	31600	бумажные пакеты Тетра-пак	1000 см ³
Молоко питьевое пастеризованное с м.д.ж. 4,0%	48000	бумажные пакеты Тетра-пак	1000 см ³
Бифидо-кефир с м.д.ж. 2,5%	16000	бумажные пакеты Тетра-пак	500 см ³
Кефир с м.д.ж. 3,2%	21000	бумажные пакеты Тетра-пак	1000 см ³
Ацидофилин с м.д.ж. 2,0%	6000	бумажные пакеты Тетра-пак	250 см ³
Сметана с м.д.ж. 20%	7400	стаканчики из полимерных материалов	250 см ³
Йогурт с проростками злаковых культур с м.д.ж. 2,5%	10000	стаканчики из полимерных материалов	250 см ³
Творог с м.д.ж. 5,0%	10000	брикет	250 см ³
Масло «Крестьянское» с м.д.ж. 72,5%	5744	пергамент	250 см ³
Сыворотка сгущенная	6400	бочки	30 л
Пахта пастеризованная	6247	бумажные пакеты Тетра-пак	500 см ³

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
Лист	

Таблица 1.5.2 – Основные физико-химические показатели выпускаемых продуктов

Наименование продукции	Массовая доля жира, не менее, %	Массовая доля белка, не менее %	Массовая доля сухих веществ, не менее, %	Массовая доля СОМО, не менее, %	Массовая доля влаги, не более, %	Плотность, кг/см ³	Кислотность, не более, °Т	Группа чистоты, не ниже	Бифидобактерии, КОЕ/см ³ , не менее	Температура при выпуске с предприятия, °С	ГОСТ, ТУ
Молоко питьевое пастеризованное	1,2	2,8				1028	21	1		4±2	ГОСТ 31450-2013
Молоко питьевое пастеризованное	4,0	2,8				1027	20	1		4±2	ГОСТ 31450-2013
Бифидо-кефир	2,5	2,8					85-130		1 · 10 ⁷	4±2	ГОСТ 32923-2014
Кефир	3,2	3,0					85-130			4±2	ГОСТ 31454-2012
Ацидофилин	2,0	2,8					75-120		1 · 10 ⁷	4±2	ГОСТ 31668-2012
Сметана	20	2,6					60–100			4±2	ГОСТ 31452-2012
Йогурт с проростками злаковых культур	2,5		14	9,5			75-140			4±2	ГОСТ 31981-2013
Творог	5	16,0			73		170–230			4±2	ГОСТ 31453-2013
Масло «Крестьянское»	72,5				25		23			4±2	ГОСТ 32261-2013
Сыворотка сгущенная			40			1290				4±2	ГОСТ Р 53438-2009
Пахта пастеризованная	0,4		8,1				21			4±2	ГОСТ Р 53513-2009

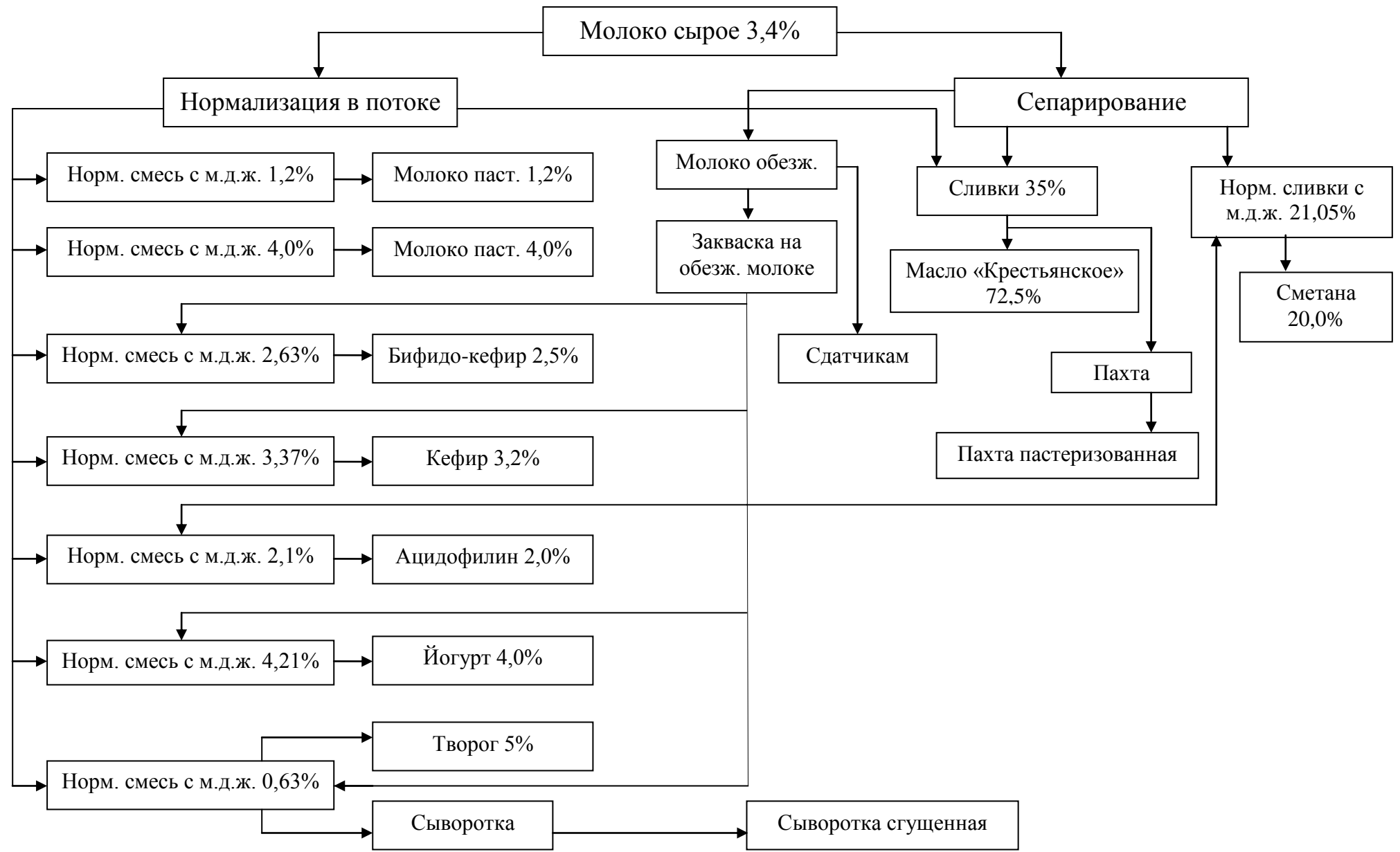


Рисунок 1.5.1 – Схема направления переработки молока

2 Технологическая часть

2.1 Требования к сырому молоку

Молоко, поступающее на молочный комбинат, принимается в соответствии с требованиями действующего стандарта ГОСТ 31449-2013 и Федерального закона № 033 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» который вступил в силу в 9 октября 2013 году. Настоящий регламент распространяется на молоко натуральное коровье сырое производимое внутри Российской Федерации и ввозимое на территорию страны, предназначенное для дальнейшей переработки. Сырое молоко должно быть получено от здоровых сельскохозяйственных животных на территории, благополучной в отношении инфекционных и других для человека и животных заболеваний, отфильтровано и охлаждено в хозяйствах не позднее, чем через 2 часа после дойки до температуры не выше 6°C.

Молоко, получаемое от разных видов сельскохозяйственных животных, за исключением коровьего молока, должно соответствовать показателям, установленным стандартами, нормативными документами федеральных органов исполнительной власти, сводами правил и техническими документами.

Правила приемки – по ГОСТ 13928–84, отбор проб молока осуществляют в месте его приемки, оформляют удостоверением качества и безопасности и сопровождают ветеринарным свидетельством установленной формы.

По органолептическим и физико–химическим показателям молоко должно соответствовать нормам, указанным в таблице 2.1.1 [25].

Таблица 2.1.1 – Физико-химические показатели в соответствии сорта молока

Наименование показателя	Параметры
1	2
Массовая доля жира, %	не менее 2,8
Массовая доля белка, %	не менее 2,8
Массовая доля сухих обезжиренных веществ молока, %	не менее 8,2
Консистенция	однородная жидкость без осадка и хлопьев (замораживание не допускается)
Вкус и запах	вкус и запах чистые, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему молоку
Цвет	от белого до светло-кремового

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Продолжение таблицы 2.1.1.

1	2
Кислотность, °Т	16-21
Плотность (кг/м), не менее	1027 (при температуре 20°С)
Температура замерзания, °С (используется при подозрении на фальсификацию), не выше	- 0,505

Молоко, полученное от коров в первые семь дней после отела и в последние пять дней перед запуском, приемке на пищевые цели не подлежит.

Базисная общероссийская норма массовой доли жира молока составляет 3,4%, базисная норма массовой доли белка – 3%, массовая доля СОМО не менее 8,5%.

Молоко плотностью 1026 кг/м³, кислотностью 15 или 21°Т допускается принимать на основании стойловой пробы, если по остальным показателям соответствует требованиям действующего стандарта.

Содержание токсичных элементов, афлатоксина М1, антибиотиков, ингибирующих веществ, радионуклидов, пестицидов, патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонелл, КМАФАнМ и соматических клеток в молоке должно соответствовать действующим санитарным нормам.

Допустимые уровни содержания потенциально опасных веществ, микроорганизмов в сыром молоке представлено в табл. 2.1.2 [25].

Таблица 2.1.2 – Допустимые уровни содержания потенциально опасных веществ в сыром молоке

Потенциально опасные вещества	Допустимые уровни, мг/кг (л), не более	Потенциально опасные вещества	Допустимые уровни, мг/кг (л), не более
Токсичные элементы:		Ингибирующие вещества Пестициды (в пересчете на жир):	Не допускаются
Свинец	0,1	Гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры)	0,05
Мышьяк	0,05	ДДТ* и его метаболиты	0,05
Кадмий	0,03		
Ртуть	0,005		

Продолжение таблицы 2.1.2.

Антибиотики:		Радионуклиды:	
Левомецетин (хлорамфеникол)	Не допускается (менее 0,003)	Цезий-137	40 Бк/л
Тетрациклиновая группа	Не допускается (менее 0,01)	Стронций-90	25 к/л
Стрептомицин	Не допускается (менее 0,004)	Диоксины	Не допускаются
Пенициллин	Не допускается (менее 0,2)	Меламин	Не допускается (менее 1мг/кг)
		Микотоксины:	
		Афлатоксин М1	0,00002

*ДДТ - дихлордифенил-трихлорэтан, инсектицид.

2.2 Выбор и обоснование технологических процессов

При выборе способов производства молочных продуктов должны быть уточнены, в первую очередь, следующие вопросы:

- получение продукции высокого качества;
- наиболее полная механизация и автоматизация производства;
- использование поточных линий производства;

Для выработки продукции высокого качества и достижения конечного результата с наименьшими затратами принимаем оптимальные режимы и способы производства.

Для бесперебойной работы предприятия и сохранения качества поступающего молока предусмотрена возможность охлаждения сырья до 2–4°С и его резервирование. Для каждого продукта, молоко проходит дополнительную очистку на сепараторах-бактофугах, что обеспечивает сокращение количества бактерий, аэробных и анаэробных спор на 99,7%. Молоко, поступающее на сепарирование и нормализацию, подогревается до температуры 40–45°С для наиболее полного отделения жира.

При выборе режимов пастеризации руководствовались необходимостью подавления микрофлоры молока, учитывали технологические особенности продуктов. В производстве молока пастеризованного с м.д.ж. 1,2%; 4,0% предусматриваем температуру пастеризации 76±2°С, при которой обеспечивается необходимый бактерицидный эффект и максимально сохраняются первоначальные свойства молока.

В производстве сливок питьевых с м.д.ж. 12% устанавливаем температуру пастеризации 80±2°С с выдержкой 15–20с, так как жировые шарики прогреваются медленнее плазмы и могут оказывать защитное действие на микроорганизмы.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Производство кисломолочных продуктов и сметаны ведем резервуарным способом, так как это снижает себестоимость, позволяет экономить энергоресурсы и производственные площади.

При выработке кисломолочных продуктов (кефир, бифидо-кефир, ацидофилин, йогурт) пастеризация проводится при более высоких температурах 85–87°С с выдержкой 10–15 мин, что приводит к более полному уничтожению микрофлоры и разрушению ферментов, а также улучшается консистенция продукта за счет денатурации сывороточных белков и повышения гидратационных свойств казеина, что приводит к образованию более плотного сгустка. Тепловую обработку совмещаем с гомогенизацией для обеспечения более однородной и плотной консистенции, для предупреждения отстоя сыворотки.

Оптимальный режим пастеризации для сметаны является 85–87°С с выдержкой 10–15 мин. Он обеспечивает эффективность пастеризации 99,99 %, инактивацию ферментов (липазы, галактазы), образование продуктов – стимуляторов роста бактерий закваски, улучшает консистенцию и ее синергетические свойства.

Для получения однородной и густой консистенции сметаны, предусмотрена гомогенизация при давлении 8–11 МПа и температуре 85–87°С. Применение температуры гомогенизации ниже 70°С ухудшает консистенцию сметаны из-за возрастания количества и размеров скоплений жировых шариков.

Производство творога с м.д.ж. 5% планируется традиционным способом. Для сокращения продолжительности технологического процесса на 2–3,5 часа предусматривается повышение температуры сквашивания до 35°С летом и 38°С зимой с внесением закваски, приготовленной на чистых культурах термофильного и мезофильного стрептококка.

Творог вырабатывается на механизированной поточной линии «ОЛИТ ПРО», что осуществляет комплексную автоматизацию и механизацию технологических процессов. При этом автоматизированы контроль и регулирование температуры воды подаваемой для нагревания сгустка, контроль процесса обезвоживания и активной кислотности сгустка и готового продукта, дистанционно регулируется производительность насосов для подачи сгустка.

Для выработки творога устанавливаем температуру пастеризации 78°С, чтобы вызвать частичную денатурацию сывороточных белков, обеспечив необходимую влажность продукта.

Производство масла сливочного предполагается методом преобразования высокожирных сливок на линии А1-ОЛЮ-1 для обеспечения высокого уровня автоматизации и механизации производства. Температура пастеризации сливок при выработке масла 85-87°С обеспечивает максимальное уничтожение микрофлоры и разрушение ферментов, вызывающих развитие пороков масла.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

2.3 Продуктовые расчеты

2.3.1 Продуктовый расчет молока питьевого пастеризованного с м.д.ж. 1,2%

Норму расхода нормализованного молока на 1 тонну молока питьевого пастеризованного находим по формуле:

$$P_{\text{нм}} = 1000 \cdot K = 1000 \cdot 1,0068, \quad (5)$$

где K – коэффициент, учитывающий потери сырья.

Коэффициент K , %, учитывающий потери сырья находим по формуле:

$$K = 1 + \frac{\Pi}{100} = 1 + \frac{0,68}{100} = 1,0068, \quad (6)$$

где Π – норма потерь сырья (0,68), %.

Масса нормализованного молока на весь объем выпускаемой продукции в смену находим по формуле:

$$M_{\text{нм}} = \frac{M_{\text{гп}} \cdot P_{\text{нм}}}{1000} = \frac{15800 \cdot 1006,8}{1000} = 15907 \text{ кг/см}, \quad (7)$$

где $M_{\text{гп}}$ – количество готового продукта, выпускаемое в смену, кг.

Массу цельного молока необходимого на весь объем выпуска готового продукта находим по формуле:

$$M_{\text{цм}} = \frac{M_{\text{нм}}(J_{\text{сл}} - J_{\text{нм}})}{J_{\text{сл}} - J_{\text{цм}}} = \frac{15907(35 - 1,2)}{35 - 3,4} = 17014 \text{ кг/см}, \quad (8)$$

где $M_{\text{нм}}$ – масса нормализованного молока, кг;

$J_{\text{нм}}$ – массовая доля жира в нормализованном молоке, %;

$J_{\text{обм}}$ – массовая доля жира в обезжиренном молоке, %.

$J_{\text{цм}}$ – массовая доля жира в цельном молоке, %.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Масса сливок, полученных в процессе нормализации молока, находится по формуле:

$$M_{\text{сл}} = \frac{M_{\text{цм}}(Ж_{\text{цм}} - Ж_{\text{нм}})}{Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{нм}}} = \frac{17014(3,4 - 1,2)}{35 - 1,2} = 1107 \text{ кг/см}, \quad (9)$$

где $M_{\text{нм}}$ – масса нормализованного молока, кг;
 $Ж_{\text{цм}}$ – массовая доля жира в цельном молоке, %;
 $Ж_{\text{нм}}$ – массовая доля жира в нормализованном молоке, %;
 $Ж_{\text{обм}}$ – массовая доля жира в обезжиренном молоке, %.

2.3.2 Продуктовый расчет молока питьевого пастеризованного с м.д.ж. 4,0%

Норму расхода нормализованного молока на 1 тонну молока питьевого пастеризованного находим по формуле (5):

$$P_{\text{нм}} = 1000 \cdot 1,0069 = 1006,9$$

Коэффициент K , %, учитывающий потери сырья находим по формуле (6):

$$K = 1 + \frac{0,69}{100} = 1,0069,$$

где Π – норма потерь сырья (0,69), %.

Масса нормализованного молока на весь объем выпускаемой продукции в смену находим по формуле (7):

$$M_{\text{нм}} = \frac{24000 \cdot 1006,9}{1000} = 24166 \text{ кг/см}$$

Массу цельного молока необходимого на весь объем выпуска готового продукта находим по формуле:

$$M_{\text{цм}} = \frac{M_{\text{нм}}(Ж_{\text{нм}} - Ж_{\text{об}})}{Ж_{\text{цм}} - Ж_{\text{об}}} = \frac{24166(4 - 0,05)}{3,4 - 0,05} = 28494 \text{ кг/см}, \quad (10)$$

где $M_{\text{нм}}$ – масса нормализованного молока, кг;

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

J_{HM} – массовая доля жира в нормализованном молоке, %;

J_{Ob} – массовая доля жира в обезжиренном молоке, %;

J_{CM} – массовая доля жира в цельном молоке, %.

Массу обезжиренного молока необходимого для нормализации в потоке цельного молока находим по формуле:

$$M_{Ob} = \frac{M_{CM}(J_{HM} - J_{CM})}{J_{HM} - J_{Ob}} = \frac{28494(4 - 3,4)}{4 - 0,05} = 4328 \text{ кг/см}, \quad (11)$$

где M_{HM} – масса нормализованного молока, кг;

J_{CM} – массовая доля жира в цельном молоке, %;

J_{HM} – массовая доля жира в нормализованном молоке, %;

J_{Ob} – массовая доля жира в обезжиренном молоке, %.

2.3.3 Продуктовый расчет бифидо-кефира с м.д.ж. 2,5%

Норму расхода нормализованного молока на 1 тонну молока питьевого пастеризованного находим по формуле (5):

$$P_{HM} = 1000 \cdot 1,0106 = 1010,6$$

Коэффициент K , %, учитывающий потери сырья находим по формуле (6):

$$K = 1 + \frac{1,06}{100} = 1,0106,$$

где Π – норма потерь сырья (1,05+0,01), %.

Масса нормализованного молока на весь объем выпускаемой продукции в смену находим по формуле (7):

$$M_{HCM} = \frac{8000 \cdot 1010,6}{1000} = 8085 \text{ кг/см}$$

Массовая доля жира нормализованного молока, %, до внесения закваски, приготовленной на обезжиренном молоке, рассчитывается по формуле:

$$J_{HM} = \frac{100 \cdot J_{ГП} - P_3 \cdot J_3}{100 - P_3} = \frac{100 \cdot 2,5 - 5 \cdot 0,05}{100 - 5} = 2,63\%, \quad (12)$$

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

2.3.6 Продуктовый расчет йогурта с проростками злаковых культур с м.д.ж. 2,5%

Норму расхода нормализованного молока на 1 тонну молока питьевого пастеризованного находим по формуле (5):

$$P_{\text{нм}} = 1000 \cdot 1,0134 = 1013,4$$

Коэффициент К, %, учитывающий потери сырья находим по формуле (6):

$$K = 1 + \frac{1,34}{100} = 1,0134,$$

где П – норма потерь сырья (1,34), %.

Масса нормализованной смеси на весь объем выпускаемой продукции в смену находим по формуле (7):

$$M_{\text{нсм}} = \frac{5000 \cdot 1013,4}{1000} = 5067 \text{ кг/см}$$

Массовая доля жира нормализованного молока, %, до внесения закваски, приготовленной на обезжиренном молоке, рассчитывается по формуле (12):

$$Ж_{\text{нм}} = \frac{100 \cdot 2,5 - 5 \cdot 0,05}{100 - 5} = 2,61\%,$$

где P_3 – масса закваски в каждой 100 кг завешенной смеси (3–5 кг).

Йогурт с проростками злаковых культур 2,5%–ной жирности, вырабатываем в соответствии с рецептурой, представленной в таблице 2.3.1.

Перерасчет массы компонентов рецептуры йогурта с проростками злаковых культур на весь объем выпускаемой продукции в смену найдем по формуле:

$$M_{\text{комп}} = \frac{M_{\text{нм}} \cdot M_{\text{рец}}}{1000}, \quad (15)$$

где $M_{\text{нм}}$ – масса нормализованного молока, согласно рецептуре, кг;

$M_{\text{рец}}$ – масса компонента, согласно рецептуре, кг.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Таблица 2.3.1 – Рецептура на производство йогурта с проростками злаковых культур 2,5%–ной жирности

Компоненты рецептуры	Количество компонентов рецептуры на 1 тонну готового продукта, без учета потерь, кг	Количество компонентов рецептуры на весь выпуск готового продукта, кг
Молоко цельное с м.д.ж. 3,4%	688	3486
Молоко обезжиренное	166	841
Проростки злаков	60	304
Сироп шиповника	100	507
Итого:	1014	5138

Масса бактериальной закваски, кг, рассчитывается по формуле (13):

$$M_3 = \frac{5138 \cdot 5}{100} = 256,9 \text{ кг/см}$$

Масса нормализованного молока, кг, определяется по формуле (14):

$$M_{\text{нм}} = 5067 - 256,9 = 4881 \text{ кг/см}$$

Массу цельного молока необходимого на весь объем выпуска готового продукта находим по формуле (10):

$$M_{\text{цм}} = \frac{4881(2,61 - 0,05)}{3,4 - 0,05} = 3730 \text{ кг/см}$$

Массу обезжиренного молока необходимого для нормализации смешением цельного молока находим по формуле (11):

$$M_{\text{об}} = \frac{3730(3,4 - 2,61)}{3,4 - 0,05} = 1151 \text{ кг/см}$$

2.3.7 Продуктовый расчет сметаны с м.д.ж. 20%

Норму расхода нормализованного молока на 1 тонну молока питьевого пастеризованного находим по формуле (5):

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

$$P_{\text{нм}} = 1000 \cdot 1,0108 = 1010,8$$

Коэффициент К, %, учитывающий потери сырья находим по формуле (6):

$$K = 1 + \frac{1,08}{100} = 1,0108,$$

где П – норма потерь сырья (1,06+0,02), %.

Масса нормализованного молока на весь объем выпускаемой продукции в смену находим по формуле (7):

$$M_{\text{нсм}} = \frac{3700 \cdot 1010,8}{1000} = 3740 \text{ кг/см}$$

Массовая доля жира нормализованных сливок, %, до внесения закваски, приготовленной на обезжиренном молоке, рассчитывается по формуле (12):

$$Ж_{\text{нсл}} = \frac{100 \cdot 20 - 5 \cdot 0,05}{100 - 5} = 21,05\%,$$

где P_3 – масса закваски в каждых 100 кг завешенной смеси (3-5 кг).

Масса бактериальной закваски, кг, рассчитывается по формуле (13):

$$M_3 = \frac{3740 \cdot 5}{100} = 187 \text{ кг/см}$$

Масса нормализованного молока, кг, определяется по формуле (14):

$$M_{\text{нм}} = 3740 - 187 = 3553 \text{ кг/см}$$

По количеству нормализованных сливок и их жирности находят расход цельного молока, кг, на 1 т продукта:

$$P_{\text{цм}} = \frac{1000(Ж_{\text{нсл}} - Ж_{\text{об}})}{(Ж_{\text{цм}} - Ж_{\text{об}}) \cdot (1 - 0,01 \cdot П_{\text{м}})} \cdot K_{\text{нсл}} =$$

$$= \frac{1000(21,05 - 0,05)}{(3,4 - 0,05) \cdot (1 - 0,01 \cdot 0,10)} \cdot 1,0108 = 6343 \text{ кг/см} \quad (16)$$

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

$K_{ТВ}$ – коэффициент нормализации при производстве творога 5,0%-й жирности – 0,20.

Массовая доля белка в молоке рассчитывается по формуле:

$$B_M = 0,5 \cdot Ж_M \cdot + 1,3 = 0,5 \cdot 3,4 + 1,3 = 3\% \quad (22)$$

Расход нормализованной смеси (кг) на весь выпуск творога находим по формуле:

$$M_{НСМ} = \frac{P_{НСМ} \cdot M_{ТВ}}{1000} = \frac{9418 \cdot 5034}{1000} = 47410 \text{ кг/см} \quad (23)$$

Массовая доля жира нормализованного молока, %, до внесения закваски, приготовленной на обезжиренном молоке, рассчитывается по формуле (12):

$$Ж_{НМ} = \frac{100 \cdot 0,6 - 5 \cdot 0,05}{100 - 5} = 0,63\%,$$

где P_3 – масса закваски в каждой 100 кг завешенной смеси (3-5 кг).

Масса бактериальной закваски, кг, рассчитывается по формуле (13):

$$M_3 = \frac{47410 \cdot 5}{100} = 2370,5 \text{ кг/см}$$

Масса нормализованного молока, кг, определяется по формуле (14):

$$M_{НМ} = 47410 - 2370,5 = 45040 \text{ кг/см}$$

Массу цельного молока необходимого на весь объем выпуска готового продукта находим по формуле (8):

$$M_{ЦМ} = \frac{45040(35 - 0,63)}{35 - 3,4} = 48988 \text{ кг/см}$$

Масса сливок, полученных в процессе нормализации молока, находится по формуле (9):

$$M_{сл} = \frac{48988(3,4 - 0,63)}{35 - 0,63} = 3948 \text{ кг/см.}$$

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Масса сыворотки, полученной в процессе обезжиривания творожного сгустка:

$$M_{\text{сыв}} = \frac{M_{\text{об}} \cdot 75}{100} = \frac{47410 \cdot 75}{100} = 35558 \text{ кг} \quad (24)$$

2.3.9 Продуктовый расчет молока, идущего на сепарирование

На сепарирование отправляем молоко, не использованное на производство продуктов.

Массу молока пошедшего на сепарирование, кг, определим по формуле:

$$M_{\text{мсеп}} = M - M_{\text{цгп}} = 150000 - 143920 = 6080, \quad (25)$$

где M – суточная мощность молочного комбината, кг;

$M_{\text{цгп}}$ – масса цельного молока, отправленная на производство выпускаемого ассортимента продуктов, кг.

Массу цельного молока, отправленного на производство выпускаемого ассортимента продуктов на молочном комбинате, определим суммированием масс цельного молока, пошедшего на производство каждого продукта в отдельности:

$$M_{\text{цгп}} = 17014 + 28494 + 7868 + 10090 + 3002 + 5978 + 22486 + 48988 = 143920 \text{ кг}$$

Массу сливок, полученных при сепарировании молока, рассчитаем по формуле:

$$M_{\text{сл}} = \frac{M_{\text{цм}} (J_{\text{цм}} - J_{\text{об}})}{J_{\text{сл}} - J_{\text{об}}} \cdot \frac{100 - P_{\text{сл}}}{100} = \frac{6080 (3,4 - 0,05)}{35 - 0,05} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 580,5 \text{ кг}, \quad (26)$$

где $M_{\text{цм}}$ – масса цельного молока, отправляемого на сепарирование, кг;

$J_{\text{цм}}$ – массовая доля жира в цельном молоке, %;

$J_{\text{об}}$ – массовая доля жира в обезжиренном молоке, %;

$P_{\text{сл}}$ – норма потерь сливок при нормализации молока в потоке, %;

$J_{\text{сл}}$ – массовая доля жира в сливках, остающихся от сепарирования цельного молока в потоке, %.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Массу обезжиренного молока, $M_{обм}$, кг, оставшегося от сепарирования, найдем по формуле:

$$M_{об} = (M_{цм} - M_{сл}) \cdot \frac{100 - \Pi_{об}}{100} = (6080 - 580,5) \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 5475 \text{ кг}, \quad (27)$$

где $M_{цм}$ – масса цельного молока, направляемого на сепарирование кг;

$M_{сл}$ – масса сливок, полученных при сепарировании, кг;

$\Pi_{об}$ – норма потерь обезжиренного молока при сепарировании, %.

2.3.10 Продуктовый расчет масла «Крестьянского» с м.д.ж. 72,5%

На выработку масла методом преобразования высокожирных сливок направляем сливки, оставшиеся от нормализации цельного молока в производстве продуктов предлагаемого ассортимента, а также сливки, полученные при сепарировании.

Норму расхода масла $P_{мс}$, кг, на 1 тонну масла фасованного находим по формуле (5):

$$P_{мс} = 1000 \cdot 1,0243 = 1024,3$$

Коэффициент K , %, учитывающий потери сырья находим по формуле (6):

$$K = 1 + \frac{2,43}{100} = 1,0243\%,$$

где $\Pi_c = 2,43\%$, – потери масла, расфасованного в брикеты по 250 см³.

Массу сливок, направляемых на производство масла, $M_{сл}$, кг, найдем по формуле:

$$M_{сл} = M_{слнор} + M_{слсеп} = 2214 + 374 + 19,2 + 238 + 7896 + 1580 = 12321 \text{ кг}, \quad (28)$$

где $M_{слнор}$ – масса сливок, оставшихся от нормализации, кг;

$M_{слсеп}$ – масса сливок, полученных при сепарировании, кг.

Массу высокожирных сливок, необходимых для производства масла, $M_{вжсл}$, кг, рассчитываем по формуле:

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$M_{\text{ВЖСЛ}} = \frac{M_{\text{сл}} (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{пах}})}{Ж_{\text{ВЖСЛ}} - Ж_{\text{пах}}} \cdot \frac{100 - \Pi_{\text{ВЖСЛ}}}{100} =$$

$$= \frac{12321 \cdot (35,0 - 0,4)}{72,5 - 0,4} \cdot \frac{100 - 0,48}{100} = 5884 \text{ кг}, \quad (29)$$

где $M_{\text{сл}}$ – масса сливок, направляемых на производство масла, кг;

$Ж_{\text{сл}}$ – массовая доля жира в сливках, %;

$Ж_{\text{пах}}$ – массовая доля жира в пахте, %;

$\Pi_{\text{ВЖСЛ}}$ – предельно допустимые потери жира при производстве ВЖС, %;

$Ж_{\text{ВЖСЛ}}$ – массовая доля жира в высокожирных сливках, %.

Массу пахты, полученной при производстве высокожирных сливок, $M_{\text{пах}}$, кг, найдем по формуле:

$$M_{\text{пах}} = (M_{\text{сл}} - M_{\text{ВЖСЛ}}) \cdot \frac{100 - \Pi_{\text{пах}}}{100} =$$

$$= (12321 - 5884) \cdot \frac{100 - 2,0}{100} = 6308 \text{ кг}, \quad (30)$$

где $\Pi_{\text{пах}}$ – предельно допустимые потери пахты при производстве масла, %.

Массу готового продукта $M_{\text{гп}}$, кг, находим по формуле:

$$M_{\text{мс}} = \frac{M_{\text{ВЖСЛ}} \cdot 1000}{P_{\text{мс}}} = \frac{5884 \cdot 1000}{1024,3} = 5744 \text{ кг}, \quad (31)$$

где $M_{\text{ВЖСЛ}}$ – количество высокожирных сливок, направляемой для производства масла, кг;

$P_{\text{мс}}$ – норма расхода масла на 1 тонну масла, расфасованного коробочки из комбинированного материала, кг.

2.3.11 Продуктовый расчет производства пахты пастеризованной

Норму расхода нормализованной смеси $P_{\text{нсм}}$, кг, на 1 тонну пахты находим по формуле (5):

$$P_{\text{нсм}} = 1000 \cdot 1,0098 = 1009,8$$

											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

Коэффициент К, %, учитывающий потери сырья находим по формуле (6):

$$K = 1 + \frac{0,98}{100} = 1,0098\%,$$

где P_c – норма потерь сырья, %.

$P_c = 0,98\%$ – потери пахты пастеризованной, расфасованной в полиэтиленовые пакеты по 1000 см³.

Массу готового продукта $M_{гп}$, кг, находим по формуле:

$$M_{гп} = \frac{M_{пах} \cdot 1000}{P_{нсм}} = \frac{6308 \cdot 1000}{1009,8} = 6247 \text{ кг}, \quad (32)$$

где $M_{пах}$ – количество пахты, направляемой для производства пахты пастеризованной при производстве в смену, кг;

$P_{нсм}$ – норма расхода нормализованного смеси на 1 тонну готовой продукции, кг.

2.3.12 Продуктовый расчет сгущенной сыворотки

Норму расхода осветленной сыворотки $P_{оссыб}$, кг на 1 тонну сыворотки сгущенной с м.д.сухих веществ 60,0 % получим по формуле:

$$P_{сыб} = \frac{C_{пр}}{C_{сыб} \cdot (1 - 0,01 \cdot П)} \cdot 1000 = \frac{40,0}{6,0 \cdot (1 - 0,01 \cdot 5)} \cdot 1000 = 7018 \text{ кг}, \quad (33)$$

где $C_{пр}$ – массовая доля сухих веществ в продукте, %;

C_c – массовая доля сухих веществ в исходном сырье, % (6,0–6,5);

П – потери сухих веществ сырья при производстве, % (П=5%).

Массу сгущенной сыворотки определяем по формуле:

$$M_{сгсыб} = \frac{M_{сыб}}{P_{сыб}} \cdot 1000 = \frac{35558}{7018} \cdot 1000 = 5066 \text{ кг} \quad (34)$$

Количество выпариваемой влаги, W, кг, найдем по формуле:

$$W = M_{сыб} - M_{сгсыб} = 35558 - 5066 = 30492 \text{ кг}, \quad (35)$$

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где $M_{\text{сыв}}$ – масса сывотки, направленная на производство сывотки сгущенной, кг;

$M_{\text{стсыв}}$ – масса готового продукта, кг.

2.3.13 Продуктовый расчет закваски на обезжиренном молоке

Массу закваски, необходимой для производства цельномолочных продуктов найдем суммируя количество заквасок, идущих на производство кисломолочных напитков, сметаны и творога.

$$M_3 = 808,6 + 1061,2 + 303,6 + 374 + 513,8 + 4741 = 7802,2 \text{ кг}$$

Массу обезжиренного молока на производство заквасок $M_{\text{омз}}$, кг найдем по формуле:

$$M_{\text{омз}} = M_3 + 0,06 \cdot M_3 = 7802,2 + 7802,2 \cdot 0,06 = 8270 \text{ кг},$$

где 0,06 – предельно допустимые потери обезжиренного молока при производстве закваски, %.

Остальное обезжиренное молоко, полученное на предприятии, отдаем сдатчикам цельного молока в количестве 50549 кг.

Результаты продуктового расчета молочного комбината приведены в таблице 2.3.

								<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				

Таблица 2.3 – Сводная таблица продуктового расчета на сутки

Сырье и продукция	Количество, кг	Затрачено на производство, кг								Получено при производстве, кг			
		Нормализованная смесь	В том числе							Обезжиренное молоко	Сливки 35%	Сыворотка	Пахта
			Цельное молоко	Обезжиренное молоко	Закваска	Сливки 21,05%	Сливки 35%	Сыворотка	Пахта				
1. Приход молока	300000												
2. Выработано:													
Молоко пастеризованное 1,2%	31600	31814	34028								2214		
Молоко пастеризованное 4,0%	48000	48332	56988							8656			
Бифидо-кефир 2,5%	16000	16170	15736			808,6					374		
Кефир 3,2%	21000	21222	20180			1061,2					19,2		
Ацидофилин 2%	6000	6070	6004			303,6					238		
Сметана 20%	7400	7480	45074			374	7106			37558			
Йогурт с проростками злаковых культур 2,5%	10000	10276	7460	2302	513,8								
Творог 5%	10000	94820	97976		4741						7896	71115	
Масло «Крестьянское» 72,5%	5744						12321						6308
Закваска				8270									
Сыворотка сгущеная	6400							71116					
Пахта пастеризованная	6247								6308				
Всего:	168185	236184	283446	10572	7802,2	7106	12321	71116	6308	46214	10741	71116	6308
3. Молоко на сепарирование	16554		16554							14907	1580		
4. Возвращено обез-го молока	50549												
Итого:			300000	10572			12321	71116	6308	61121	12321	71116	6308

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дат

Лист

2.4 Технологические особенности вырабатываемых продуктов

2.4.1 Технологическая схема производства молока питьевого пастеризованного 1,2%; 4,0%

Питьевое молоко – молоко с массовой долей жира не более 9 процентов, произведенное из сырого молока и (или) молочных продуктов и подвергнутое термической обработке или другой обработке в целях регулирования его составных частей (без применения сухого цельного молока, сухого обезжиренного молока).

Пастеризованное молоко – молоко питьевое, подвергнутое термической обработке в целях соблюдения установленных требований к микробиологическим показателям безопасности. Органолептические показатели продукта представлены в таблице 2.4.1.

Таблица 2.4.1 – Органолептические показатели молока питьевого

Показатели	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Непрозрачная, однородная жидкость, без осадка и отстоя сливок, не тягучая, слегка вязкая
Вкус и запах	Чистые, без посторонних, не свойственных молоку привкусов и запахов
Цвет	Белый, со слегка желтоватым оттенком, равномерный по всей массе

Технологическая схема производства пастеризованного молока

Приемка молока, определение количества, оценка качества	—
Насос центробежный 50-3Ц7-1-20, счетчик Я9-ПМС-2	



Охлаждение, промежуточное хранение	t = 4±2°C
Пластинчатый охладитель Протемол ООЛ-25, Резервуар молокохранильный ОХЕ-25	



Подогрев	t = 35-45°C
АППОУ А1-ОКЛ-10	



									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

↓	
Очистка и нормализация	$t = 35-45^{\circ}\text{C}$
Сепаратор-бактофуга РОТОР-ОБПЦ-10, Сепаратор-нормализатор Ж5-ОС2Н-С	
↓	
Гомогенизация (для молока пастеризованного с м.д.ж. 4,0%)	$t_{\text{ГОМ}} = (45-75)^{\circ}\text{C}$ $P_{\text{ГОМ}} = 12,5 \pm 2,5$ МПа
Гомогенизатор К5-ОГА-10	
↓	
Пастеризация	$t = 76 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $\tau = 20$ сек
Секция пастеризации АППОУ А1-ОКЛ-10	
↓	
Охлаждение	$t = 18-20^{\circ}\text{C}$
Секция охлаждения АППОУ А1-ОКЛ-10	
↓	
Промежуточное хранение	не более 6 часов
Резервуар молокохранильный В2-ОМВ-10 и В2-ОМВ-6,3	
↓	
Расфасовка, упаковка, маркировка	$t = 18-20^{\circ}\text{C}$
Автомат фасовки Тетра Пак	
↓	
Хранение	$t = 4 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Холодильная камера	

Особенностью производства является термическая обработка при температуре $(76 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ для уничтожения патогенной микрофлоры и получения безопасного для здоровья человека продукта.

Срок годности готового продукта при температуре $(4 \pm 2)^{\circ}$ не более 36 часов, в том числе на предприятии изготовителе не более 18 часов.

По микробиологическим показателям в готовом продукте содержание КМАФАнМ не более $1 \cdot 10^5$ КОЕ/см³, БГКП не допускаются в 0,01 см³, патогенные, в том числе сальмонеллы не допускаются в 25 см³ продукта. А так же *S. aureus* в 1 см³ не допускается; *L. monocytogenes* в 25 см³ не допускаются.

2.4.2 Технологическая схема производства кефира 3,2% и бифидо-кефира 2,5% резервуарным способом

Кефир – кисломолочный продукт, произведенный путем смешанного (молочнокислого и спиртового) брожения с использованием закваски,

						<i>Лист</i>
<small>Изм.</small>	<small>Лист</small>	<small>№ докум.</small>	<small>Подпись</small>	<small>Дата</small>		

приготовленной на кефирных грибах, без добавления чистых культур молочнокислых микроорганизмов и дрожжей.

Органолептические показатели представлены в таблице 2.4.2.

Таблица 2.4.2 – Органолептические показатели кефира 3,2% и бифидо-кефира 2,5%

Показатели	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Однородная, с нарушенным или ненарушенным сгустком. Допускается газообразование, вызванное действием микрофлоры кефирных грибков.
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Вкус слегка острый, допускается дрожжевой привкус
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе.

Технологическая схема производства

Приемка молока, определение количества, оценка качества	—
Насос центробежный 50-3Ц7-1-20, счетчик Я9-ПМС-2	



Охлаждение, промежуточное хранение	t = 4±2°C
Пластинчатый охладитель Протемол ООЛ-25,	
Резервуар молокохранильный ОХЕ-25	



Подогрев	t = 35-45°C
АППОУ ОПЛ-10	



Очистка и нормализация	t = 35-45°C
Сепаратор-бактофуга РОТОР-ОБПЦ-10,	
Сепаратор-нормализатор Ж5-ОС2Н-С	



Гомогенизация	t = 45-48°C P _{ГОМ} = 15±2,5 МПа
Гомогенизатор К5-ОГЛ-10	



Пастеризация	t = 93-95°C, τ = 2-5 мин
Секция пастеризации АППОУ ОПЛ-10	



										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

↓	
Охлаждение до температуры заквашивания	t = 20-25°C
Секция охлаждения АППОУ ОПЛ-10	
↓	
Заквашивание смеси	t = 20-25°C τ = 30 мин
Резервуар для кисломолочных продуктов Я1-ОСВ-5	
↓	
Сквашивание смеси	t = 20-25°C, τ = 8-10 ч, до 85-100°Т
Резервуар для кисломолочных продуктов Я1-ОСВ-5	
↓	
Охлаждение до температуры созревания и перемешивание	t = 14-16°C τ = 10-15 мин
Резервуар для кисломолочных продуктов Я1-ОСВ-5	
↓	
Расфасовка, упаковка, маркировка	t = 18-20°C
Автомат фасовки Тетра Пак	
↓	
Охлаждение и хранение готового продукта	t = 4±2°C
Холодильная камера	

Технологической особенностью производства кефира 3,2% жирности является высокая температура пастеризации, которая вызывает денатурацию сывороточных белков, при этом повышаются гидратационные свойства казеина. Это способствует образованию более плотного сгустка, который хорошо удерживает влагу, что, в свою очередь, препятствует отделению сыворотки при хранении кефира.

После чего следует охлаждение до температуры заквашивания 20-25°C. Заквашивание производят симбиотической закваской на кефирных грибах с гетероферментативной микрофлорой: мезофильные молочнокислые (*Str. Lactis*, *Str. Cremoris*) и ароматобразующие (*Leuc. Dexstranicum*) стрептококки и термофильные молочнокислые палочки, уксусно-кислые бактерии, молочные дрожжи. Закваска вносится в количестве 5% от общего объема нормализованного молока. После сквашивания сгусток перемешивают, охлаждают до температуры 14±2°C. Созревание кефира происходит после фасовки в камере хранения.

Во время созревания активизируются дрожжи, происходит спиртовое брожение, в результате чего в продукте образуется спирт, диоксид углерода другие вещества, придающие этому продукту специфические свойства: острый, щиплющий вкус. Готовый продукт хранится при температуре (4±2)°C не более 72 часов.

											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

По микробиологическим показателям кефир должен содержать количество молочнокислых бактерий не менее $1 \cdot 10^7$. Не допускаются БГКП (колиформы) в 0,1 г; *S. aureus* 1,0 г; патогенные, в т. ч. сальмонеллы в 25 г продукта; плесени содержатся не более 50 КОЕ/г.

2.4.3 Технологическая схема производства ацидофилина 2,0%

Ацидофильные молочные продукты – это кисломолочные продукты, приготовляемые из пастеризованного цельного или обезжиренного коровьего молока путем сквашивания его закваской из чистых культур молочнокислых стрептококков и ацидофильной палочки, а также кефирных грибков и молочных дрожжей.

Органолептические показатели ацидофилина 2,0% приведены в таблице 2.4.3.

Таблица 2.4.3 – Органолептические показатели ацидофилина 2,0%

Показатели	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Однородная со свойственной вязкостью и тягучестью сметанообразная жидкость, допускается наличие отдельных пузырьков
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, специфические
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе.

Технологическая схема производства

Приемка молока, определение количества, оценка качества	—
Насос центробежный 50-3Ц7-1-20, счетчик Я9-ПМС-2	



Охлаждение, промежуточное хранение	t = 4±2°C
Пластинчатый охладитель Протемол ООЛ-25, Резервуар молокохранильный ОХЕ-25	



Подогрев	t = 35-45°C
АППОУ ОПЛ-10	



Очистка и нормализация	t = 35-45°C
Сепаратор-бактофуга РОТОР-ОБПЦ-10, Сепаратор-нормализатор Ж5-ОС2Н-С	



										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

↓

Гомогенизация	$t = 45-48^{\circ}\text{C}$ $P_{\text{гом}} = 15 \pm 2,5$ МПа
Гомогенизатор К5-ОГЛ-10	

↓

Пастеризация	$t = 93-95^{\circ}\text{C}$, $\tau = 2-5$ мин
Секция пастеризации АППОУ ОПЛ-10	

↓

Охлаждение до температуры заквашивания	$t = 30-35^{\circ}\text{C}$
Секция охлаждения АППОУ ОПЛ-10	

↓

Заквашивание смеси	$t = 30-35^{\circ}\text{C}$ $\tau = 30$ мин
Резервуар для кисломолочных продуктов Я1-ОСВ-4	

↓

Сквашивание смеси	$t = 30-35^{\circ}\text{C}$, $\tau = 6-8$ ч, до $85-120^{\circ}\text{T}$
Резервуар для кисломолочных продуктов Я1-ОСВ-4	

↓

Охлаждение до температуры фасования и перемешивание	$t = 20-25^{\circ}\text{C}$ $\tau = 5-10$ мин
Резервуар для кисломолочных продуктов Я1-ОСВ-4	

↓

Расфасовка, упаковка, маркировка	$t = 20-25^{\circ}\text{C}$
Автомат фасовки Тетра Пак	

↓

Доохлаждение и хранение готового продукта	$t = 4 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Камера хранения	

Ацидофильная палочка обладает высокой активностью в отношении условно-патогенных и просто патогенных микроорганизмов широкого спектра действия, подавляет рост и развитие различных патогенных микроорганизмов, включая даже золотистый стафилококк, который является активным возбудителем многих кишечных инфекций.

Антибиотические свойства ацидофильной палочки помогают справиться с гнилостными процессами в кишечнике. Свойства ацидофилина в этом смысле можно назвать уникальными. Ацидофильная палочка в отличие от многих других молочнокислых грибков (например, болгарской палочки) сохраняет свою активность даже в агрессивной среде желудка, не гибнет под воздействием желудочного сока, а попадает в кишечник, где успешно борется с патогенными кишечными микроорганизмами.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.4.4 Технологическая схема производства сметана 20,0%

Сметана – кисломолочный продукт, который выработан путем сквашивания сливок с добавлением или без добавления молочных продуктов заквасочными микроорганизмами лактококков, или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков, и массовая доля жира, в котором составляет не менее чем 9%, при это общее содержание заквасочных микроорганизмов в готовом продукте в конце срока годности составляет не менее 10^7 КОЕ в 1 г. продукта.

Органолептические показатели сметаны представлены в таблице 2.4.4.

Табл. 2.4.4 – Органолептические показатели сметаны 20%

Показатели	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Однородная густая масса с глянцевой поверхностью
Вкус и запах	Чистые, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов.
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

Технологическая схема производства сметаны

Приемка молока, определение количества, оценка качества	—
Насос центробежный 50-3Ц7-1-20, счетчик Я9-ПМС-2	



Охлаждение, промежуточное хранение	$t = 4 \pm 2^\circ\text{C}$
Пластинчатый охладитель Протемол ООЛ-25,	
Резервуар молокохранильный ОХЕ-25	



Подогрев	$t = 35-45^\circ\text{C}$
АППОУ ОПЛ-10	



Очистка и сепарирование молока	$t = 35-45^\circ\text{C}$
Сепаратор-бактофуга РОТОР-ОБПЦ-10,	
Сепаратор-сливкоотделитель ОСН-С	



Сбор нормализованных сливок	$t = 60-70^\circ\text{C}$
Резервуар ВС-4	



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
------	------	----------	---------	------	------

↓						
Гомогенизация сливок		t = 60-70°C P _{ГОМ} = 8-12 МПа				
Гомогенизатор А1-ОГМ-2,5						
↓						
Пастеризация сливок		t = 90-95°C, τ = 20 сек				
Секция пастеризации АППОУ А1-ОПЧ						
↓						
Охлаждение сливок до температуры заквашивания		t = 28-32°C				
Секция охлаждения АППОУ А1-ОПЧ						
↓						
Заквашивание		t = 28-32°C				
Резервуар для созревания сливок Я1-ОСВ-4						
↓						
Перемешивание		τ = 10-15 мин				
Резервуар для созревания сливок Я1-ОСВ-4						
↓						
Сквашивание		t = 28-32°C, τ = 10-12 ч, 60-75°Т				
Резервуар для созревания сливок Я1-ОСВ-4						
↓						
Охлаждение до температуры созревания		t = 4±2°C				
Резервуар для созревания сливок Я1-ОСВ-4						
↓						
Перемешивание		τ = 10-15 мин				
Резервуар для созревания сливок Я1-ОСВ-4						
↓						
Созревание		t = 4±2°C τ = 12-14 ч				
Резервуар для созревания сливок Я1-ОСВ-4						
↓						
Подогрев		t = 18-20°C				
Резервуар для созревания сливок Я1-ОСВ-4						
↓						
Расфасовка, упаковка, маркировка		t = 18-20°C				
Автомат фасовки Альта 5						
↓						
Хранение		t = 4±2°C				
Камера хранения						
↓						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

Сметана вырабатывается с применением гомогенизации. В гомогенизированных сливках увеличивается поверхность жировой фазы. Это приводит к повышению вязкости сливок. При этом вновь образовавшиеся оболочки жировых шариков дополнительно связывают свободную воду. Белковые вещества оболочек жировых шариков участвуют в структурообразовании при сквашивании сливок.

Гомогенизация улучшает структурообразование молочного жира при созревании сметаны, что способствует формированию густой консистенции готового продукта. При сквашивании, охлаждении и созревании происходят основные процессы структурообразования сметаны, формирующие консистенцию готового продукта. При сквашивании сливок происходит коагуляция казеина. Некоторые сывороточные белки, денатурированные в процессе пастеризации, образуют комплексы с казеином. При этом улучшаются гидратационные свойства казеина, который активнее связывает воду в период сквашивания, что обеспечивает плотную структуру продукта, хорошо удерживающую сыворотку. В процессе охлаждения и созревания сметаны приостанавливаются биохимические процессы, значительная часть молочного жира кристаллизуется, сметана приобретает более густую консистенцию. После созревания сметана хранится в холодильных камерах при температуре $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ до реализации. Срок хранения сметаны упакованной в негерметичную тару, составляет 72 часа, в герметичной – не более 7 суток с момента окончания технологического процесса.

По микробиологическим показателям готовый продукт не должен содержать БГКП (колиформы) в 0,001 г, *S. aureus* 1,0 г; патогенные, в т. ч. сальмонеллы в 25 г продукта; плесени и дрожжи содержатся не более 50 КОЕ/г.

2.4.5 Технологическая схема производства йогурта с проростками злаковых культур 2,5%

Йогурт – кисломолочный продукт с нарушенным или ненарушенным сгустком, повышенным содержанием сухих веществ молока, вырабатываемый из обезжиренного или нормализованного по жиру и сухим веществам молока или молочных продуктов, подвергнутых тепловой обработке, путем сквашивания их протосимбиотической смесью чистых культур молочнокислого стрептококка (*Streptococcus thermophilus*) и молочнокислой болгарской палочки (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*), концентрация которых в живом состоянии в готовом продукте на конец срока годности должна составлять не менее 10^7 КОЕ в 1 г продукта, с добавлением измельченных до 1-2мм пророщенные зерна злаков, предварительно пророщенные и подвергнутые сублимационной сушке.

						<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Органолептические показатели продукта представлены в таблице 2.4.5.

Таблица 2.4.5 – Органолептические показатели йогурта с проростками злаковых культур 2,5%

Показатели	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Однородная, в меру вязкая, с вкраплениями злаковых. При добавлении стабилизатора – желеобразная или кремообразная.
Вкус и запах	Кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов. При добавлении сиропа шиповника – сладковатый.
Цвет	Кремовый, равномерный по всей массе.

Технологическая схема производства йогурта

Приемка молока, определение количества, оценка качества	—
Насос центробежный 50-3Ц7-1-20, счетчик Я9-ПМС-2	



Охлаждение, промежуточное хранение	$t = 4 \pm 2^\circ\text{C}$
Пластинчатый охладитель Протемол ООЛ-25,	
Резервуар молокохранильный ОХЕ-25	



Подогрев	$t = 35-45^\circ\text{C}$
АППОУ ОПЛ-10	



Очистка и сепарирование	$t = 35-45^\circ\text{C}$
Сепаратор-бактофуга РОТОР-ОБПЦ-10	
Сепаратор-нормализатор Ж5-ОС2Н-С	



Гомогенизация смеси	$t = 45-80^\circ\text{C}$ $P_{\text{ГОМ}} = 15 \pm 2,5$ МПа
Гомогенизатор К5-ОГА-10	



Пастеризация	$t = 85-87^\circ\text{C}$, $\tau = 10-15$ мин
Секция пастеризации АППОУ ОПЛ-10	



Охлаждение до температуры заквашивания	$t = 41-45^\circ\text{C}$
Секция охлаждения АППОУ ОПЛ-10	



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
------	------	----------	---------	------	------

Заквашивание смеси	$t = 41-45^{\circ}\text{C}$
Резервуар для кисломолочных продуктов Я1-ОСВ-5	$\tau = 10-15$ мин
↓	
Сквашивание смеси	$t = 41-45^{\circ}\text{C}$,
Резервуар для кисломолочных продуктов Я1-ОСВ-5	$\tau = 3-4$ ч, до $70-80^{\circ}\text{T}$
↓	
Охлаждение и перемешивание	$t = 10-18^{\circ}\text{C}$
Резервуар для кисломолочных продуктов Я1-ОСВ-5	$\tau = 10-15$ мин
↓	
Добавление измельченных пророщенных злаков и вкусоароматической добавки в потоке	–
Резервуар для кисломолочных продуктов Я1-ОСВ-5	
↓	
Расфасовка, упаковка, маркировка	$t = 18-20^{\circ}\text{C}$
Автомат фасовки Альта 5	
↓	
Охлаждение и хранение готового продукта	$t = 4 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Холодильная камера	

Йогурт вырабатывают из нормализованного по жиру и сухим веществам молока, сквашенного закваской приготовленной на чистых культурах болгарской палочки и термофильных стрептококках в соотношении 1:1. Нормализацию по сухим веществам осуществляют путем внесения в нормализованное по жиру молоко обезжиренного молока. Последующая гомогенизация обеспечивает равномерное распределение молочного жира, а так же повышение плотности сгустка, препятствующего выделению сыворотки. Срок годности продукта – 21 сутки, что подтверждено соответствующими исследованиями [26].

По микробиологическим показателям содержание молочнокислых бактерий должно быть не менее $1 \cdot 10^7$ КОЕ/г. Не допускаются БГКП (колиформы) в 0,1 г; *S. aureus* – 1,0 г; патогенные, в т. ч. сальмонеллы в 25 г продукта; плесени и дрожжи содержатся не более 50 КОЕ/г.

2.4.6 Технологическая схема производства творога 5,0%

традиционным способом

Творог – белковый кисломолочный продукт, вырабатываемый сквашиванием пастеризованного обезжиренного молока чистыми культурами молочнокислых бактерий (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*; *Lactococcus lactis* subsp.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

cremoris; *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* (biovar *diacetylactis*) и *Streptococcus thermophilus*) с применением сычужного фермента и хлористого кальция, с последующим удалением из сгустка части сыворотки, и отпрессовыванием белковой массы. Вырабатывается традиционным способом.

По органолептическим требованиям творог 5% должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2.4.6.

Таблица 2.4.6 – Органолептические показатели творога 5%

Показатели	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Мягкая, мажущаяся или рассыпчатая с наличием или без ощутимых частиц белка
Вкус и запах	Чистые, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

Технологическая схема производства творога

Приемка молока, определение количества, оценка качества	—
Насос центробежный 50-3Ц7-1-20, счетчик Я9-ПМС-2	



Охлаждение, промежуточное хранение	t = 4±2°C
Пластинчатый охладитель Протемол ООЛ-25, Резервуар молокохранильный ОХЕ-25	



Подогрев	t = 35-45°C
АППОУ А1-ОКЛ-10	



Нормализация	t = 35-45°C
Сепаратор-бактофуга РОТОР-ОБПЦ-10 Сепаратор-нормализатор Ж5-ОС2Н-С	



Пастеризация, охлаждение до температуры заквашивания	t = 78-80°C
АППОУ А1-ОКЛ-10	τ = 15-20 мин
	t ₃ = 28-32°C



Заквашивание, сквашивание	t = 28-32°C
Линия для производства творога традиционным способом ОЛИТ ПРО	τ = 6-10 ч
	60-70°T



										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

↓

Обработка и обезвоживание сгустка	–
Линия для производства творога традиционным способом ОЛИТ ПРО	

↓

Охлаждение творога	$t = 10-14^{\circ}\text{C}$
Линия для производства творога традиционным способом ОЛИТ ПРО	

↓

Фасовка, маркировка, упаковка	$t = 10-14^{\circ}\text{C}$
Фасовочный автомат М6-АР2-Т	

↓

Доохлаждение, хранение	$t = 4\pm 2^{\circ}\text{C}$
Камера хранения	$\tau = 72 \text{ час}$

Творог при выработке его традиционным способом получают из нормализованного по жиру пастеризованного молока заквашенного закваской (5%). При производстве нежирного творога используют кислотную коагуляцию, так как сгусток получается менее прочный, чем при кислотной коагуляции. Для сквашивания используют закваску на чистых культурах молочнокислых лактококков. Готовый продукт хранится при температуре $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 72 часа.

По микробиологическим показателям творог не должен содержать БГКП (колиформы) в 0,001 г; *S. aureus* в 0,1 г; патогенные, в т. ч. сальмонеллы в 25 г.

2.4.7 Технологическая схема производства масла «Крестьянского»

с м.д.ж. 72,5%

Масло – пищевой продукт, вырабатываемый из коровьего молока, состоящий преимущественно из молочного жира и плазмы, в которую частично переходят все составные части молока – фосфатиды, белки, молочный сахар, минеральные вещества, витамины и вода.

Органолептические показатели масла представлены в таблице 2.4.7.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 2.4.7 – Органолептические показатели масла «Крестьянского» 72,5 %

Показатели	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Плотная, однородная, пластичная, поверхность на срезе блестящая, сухая на вид. Допускается поверхность слабо блестящая или слегка матовая, с наличием единичных мельчайших капелек влаги, недостаточно плотная и пластичная, слабо крошащаяся.
Вкус и запах	Выраженный сливочный вкус и привкус пастеризации, без посторонних привкусов и запахов. Допускается недостаточно выраженные привкусы: сливочный, пастеризации, перепастеризации и растопленного масла.
Цвет	От светло-желтого до желтого, однородный, равномерный

Технологическая схема производства масла

Сбор сливок 35 %-ной жирности, оценка качества в соответствии с ГОСТ Р 53435-2009 «Сливки-сырье. Технические условия»	t = 4±2°C
Резервуар ВС-4	



Пастеризация, дезодорация	t = 85-90°C без выдержки
Линия А1-ОЛО-1	



Получение высокожирных сливок	—
Линия А1-ОЛО-1	



Нормализация высокожирных сливок	Влага = 24,2%
Линия А1-ОЛО-1	



Преобразование высокожирных сливок в масло	В весенне-летний период 14-15°C, в осенне-зимний период 15-16°C
Маслообразователь в линии А1-ОЛО-1	



										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

↓

Фасовка, маркировка, упаковка	—
Фасовочный автомат АРМ (линия А1-ОЛЮ-1)	

↓

Хранение	t = -5°C до 3 суток
Камера хранения	

При выборе температуры пастеризации учитывают качество сливок и вид вырабатываемого масла. Так, сливки первого сорта, подвергают тепловой обработке при температуре 85-90 °С, а сливки второго сорта при температуре 92-95°С.

Для устранения пороков сливки дезодорируют. Сливки сначала нагревают до 80°С, затем подвергают дезодорации в вакуум-дезодорационной установке, при остаточном давлении 0,04-0,06 МПа, где сливки кипят при температуре 65-70°С, с выдержкой 4-5 сек. При выходе из дезодоратора сливки нагревают до температуры 95°С, при этом устраняется невыраженный вкус, который имеется в сливках после дезодорации. Высокожирные сливки с массовой долей влаги на 0,6-0,8% меньше требуемой в масле получают на сепараторе для высокожирных сливок. Высокожирные сливки нормализуют по влаге пахтой в ваннах для нормализации, после перемешивания определяют окончательную массовую долю влаги. Задержка высокожирных сливок в ваннах не должна превышать 30-40 минут.

Преобразование высокожирных сливок в масло проводится в маслообразователе. Одновременное быстрое охлаждение и интенсивная механическая обработка высокожирных сливок приводит к превращению их в масло. Температура масла на выходе из маслообразователя 14-15°С в весеннее – летний период и 15-16°С в осенне-зимний.

2.4.8 Технологическая схема производства сыворотки сгущенной

Сыворотку сгущенную вырабатываем из обезжиренной творожной сыворотки, путем сгущения до массовой доли сухих веществ 40,0%.

Органолептические показатели масла представлены в таблице 2.4.8.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Таблица 2.4.8 – Органолептические показатели сыворотки сгущенной

Показатели	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Густая масса
Вкус и запах	Чистый, кислый, слегка соленый
Цвет	Светло-желтый с зеленоватым оттенком, в массе однородный

Технологическая схема производства сыворотки сгущенной

Сбор сыворотки, оценка качества в соответствии с ГОСТ Р 53438-2009 «Сыворотка молочная. Технические условия»	–
Резервуар РМ-Б-15	



Подогрев, обезжиривание и очистка казеиновой пыли, сепарирование, пастеризация	t = 72-73°C τ = 15-20 сек
АППОУ ПТ-5	
Сепаратор для сыворотки РОТОР-ОПТЦП-10	



Промежуточное резервирование	
Резервуар РМ-Б-15	
Резервуар В2-ОМВ-6,3	



Сгущение	t = 60-65°C
Вакуум-выпарная установка	
Виганд-4000	



Охлаждение	t = 4±2°C
Охладитель-кристаллизатор КМСР-72	



Промежуточное хранение	t = 4±2°C
Резервуар В2-ОМВ-6,3	

Вкус и запах чистый, свойственный сыворотке, кислый, слегка солоноватый. Внешний вид – густая масса, однородная, светло-желтая с зеленоватым оттенком.

Сырье принимают по массе и качеству в соответствии с ГОСТ Р 53438-2009 «Сыворотка молочная. Технические условия». Качество сырья должно быть проверено лабораторией предприятия в соответствии с требованиями действующей нормативно-технической документации и гигиеническими требованиями.

На производство сыворотки сгущенной идет творожная несоленая сыворотка.

Очистка молочной сыворотки от казеиновой пыли и молочного жира, благодаря современным технологиям, проходит в один этап.

Очищенная от жира и казеиновой пыли сыворотка поступает на трубчатую пастеризационно-охладительную установку, где пастеризуется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к пастеризации молочного сырья.

Молочную сыворотку сгущают на вакуум-выпарной установке циркуляционного типа. Молочную сыворотку сгущают до массовой доли сухих веществ 40%. Для предупреждения вспенивания сыворотки в процессе сгущения понижают уровень ее в вакуум-аппарате или вводят пеногасители (чаще всего олеиновую кислоту). Конец сгущения определяют по плотности, измеряемой ареометром при температуре сгущения, она должна быть в пределах 1155 ± 15 кг/м³. Продолжительность хранения сыворотки сгущенной при $t = -2, +5^{\circ}\text{C}$ – 1 месяц [23].

2.4.9 Технологическая схема производства пахты пастеризованной

Продукт вырабатывают из пахты, полученной при производстве масла «Крестьянского» методом преобразования высокожирных сливок. Продукт предназначен для непосредственного потребления в пищу.

Энергетическая ценность (калорийность) пахты предопределяется содержанием в ней жира, белка, углеводов. В пахте содержится комплекс биологически активных веществ при минимальной энергетической ценности и малом содержании в ней перегрузочных веществ (жир, лактоза и др.). Поэтому она в первую очередь может быть отнесена к продуктам, не обладающим атерогенными свойствами. Широкое ее использование в питании позволяет оказать оздоровительно–профилактическое влияние в предупреждении ожирения и сердечно-сосудистой патологии.

Органолептические показатели пахты пастеризованной приведены в таблице 2.4.9.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

Таблица 2.4.9 – Органолептические показатели пахты пастеризованной

Показатели	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Однородная жидкость без осадка, хлопьев и комочков жира
Вкус и запах	Молочный с привкусом пастеризации, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Белый или со слегка кремовым оттенком, равномерный по всей массе

Технологическая схема производства пахты пастеризованной

Сбор пахты, оценка качества в соответствии с ГОСТ Р 53513-2009 «Пахта и напитки на ее основе. Технические условия»	—
Резервуар В2-ОМВ-6,3	
↓	
Пастеризация	$t = 76 \pm 2^{\circ}\text{C}$ $\tau = 15-20\text{сек}$
АППОУ А1-ОКЛ-10	
↓	
Охлаждение до температуры розлива	$t = 4 \pm 2^{\circ}\text{C}$
АППОУ А1-ОКЛ-10	
↓	
Промежуточное хранение	$t = 4 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Резервуар В2-ОМВ-6,3	
↓	
Фасовка, маркировка, упаковка	$t = 4 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Фасовочный автомат Тетра Пак	
↓	
Хранение	$t = 4 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Камера хранения цельномолочной продукции	

После сбора пахты производится оценка качества в соответствии с ГОСТ Р 53513-2009 «Пахта и напитки на ее основе. Технические условия».

При производстве пахты пастеризованной, пахту пастеризуют при температуре $76 \pm 2^{\circ}\text{C}$ с выдержкой в течение 15-20 с или при температуре $85-90^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 2-3 с, затем охлаждают до $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ и бумажные пакеты объемом $0,5 \text{ см}^3$. Хранят при температуре $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

2.4.9 Организация производства заквасок

В производстве кисломолочных продуктов выделяют условно две основные группы: полученные в результате только молочнокислого брожения (творог, сметана, простокваша) и полученные в результате смешанного брожения (кефир, ацидофилин и другие).

Органолептические, физико-химические, микробиологические, реологические и другие свойства продуктов зависят от штаммового и видового состава, состояния, активности, биохимических, технологических и других свойств отдельных культур и их сочетаний. Одной из главных задач микрофлоры закваски является трансформация молочного сахара - лактозы - в органические кислоты. Накопление молочной кислоты, этилового спирта, углекислоты, ароматических веществ, растворимых форм азота, витаминов, антибиотиков зависит от бактериальной закваски. Многие ферментированные продукты содержат антибиотические вещества, которые образуются вследствие метаболической активности микроорганизмов (ацидофильной палочки, бифидобактерий, молочнокислых и сливочных кокков). Эффект их действия связан с задержкой роста возбудителей кишечных заболеваний, стафилококков, туберкулезных палочек и т.д. Состав бактериальных заквасок - важный фактор, влияющий на плотность и другие структурно-механические свойства белковых сгустков. Путем определенного комбинирования различных видов молочнокислых бактерий можно получить продукт нужной консистенции.

На предприятиях молочной отрасли закваски готовят путем сквашивания молока чистыми культурами молочнокислых бактерий (штаммов). Штаммы чистых культур молочнокислых бактерий выделяют из молока, кисломолочных продуктов, растений в специальных лабораториях и поставляют на предприятие в виде сухой или жидкой закваски, сухого или замороженного бактериального концентрата, штаммов молочнокислых бактерий и дрожжей, кефирных грибков. Жидкие закваски представляют собой штаммы молочнокислых бактерий, выращенных в стерильном молоке, а после сушки их используют в сухом виде.

Срок хранения сухих заквасок и бактериального концентрата не более 3 месяцев, а жидких заквасок - не более 2 недель при температуре $4\pm 2^{\circ}\text{C}$. В настоящее время в молочной промышленности применяются в основном закваски, высушенные сублимацией.

Приготовление лабораторной закваски

Лабораторной называется закваска, полученная с использованием готовых жидких или сухих заквасок на стерилизованном молоке, поставляемых специальными микробиологическими лабораториями. Ее используют для

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

приготовления первичной производственной закваски. Для восстановления активности жидких или сухих заквасок после их оживления в стерилизованном молоке рекомендуется провести еще одну или две пересадки в стерилизованном молоке.

Приготовление лабораторной закваски, а также контроль качества лабораторной, производственной закваски осуществляется микробиологическими предприятиями. Для приготовления заквасок используют молоко, полученное от здоровых коров, 1 группы по чистоте, 1 класса по редуцтазной пробе, с кислотностью 16-18°Т, плотностью 1027 г/см, не содержащее ингибирующих веществ, без посторонних привкусов и запахов. Не допускается использовать для приготовления заквасок, молоко, длительно хранящееся при низких температурах более 24 часов, замороженное, а также подвергнутое в хозяйстве термической обработке.

Цельное молоко очищают на очистителе или фильтрованием. Если закваску готовят из обезжиренного молока, сепарирование производят перед началом работы, чтобы сепаратор не был загрязнен. Молоко, предназначенное для лабораторной закваски, стерилизуют при температуре 12°С с выдержкой 15-20 минут, для производственной закваски - стерилизуют или пастеризуют при температуре 92-95°С с выдержкой 20-30 минут. Особое внимание обращают на правильность проведения пастеризации. Очень важно, чтобы в процессе выдержки при температуре пастеризации молоко постоянно перемешивалось для равномерного прогревания всех слоев. Сразу после пастеризации или стерилизации молоко охлаждают до температуры заквашивания и вносят в него закваску. В случае если стерилизованное молоко не используют сразу, его можно оставлять при температуре 18-20°С (не более 5 суток) и нагревать до температуры заквашивания перед употреблением. Закваску вносят в количестве 3-5% в зависимости от условий производства. Сразу после сквашивания закваска должна быть использована в производстве. Если это невозможно, ее охлаждают до температуры 3-10°С. Общая продолжительность хранения лабораторной закваски не должна превышать 72 ч при 3-6°С.

Приготовление производственной закваски

Все технологические операции по приготовлению производственной закваски проводят в одной емкости – заквасочной установке, пастеризационной ванне и др.

Для приготовления производственной закваски используют цельное или обезжиренное молоко, которое пастеризуют при 92±2°С с выдержкой 20-30 мин и постоянно перемешивают во время выдержки. Пастеризованное молоко охлаждают до температуры заквашивания и вносят в него лабораторную закваску

											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

в количестве 2-3%. Молоко для производственной закваски сквашивают при температуре на 2-3°C ниже температуры приготовления кисломолочных продуктов. Производственную закваску необходимо готовить ежедневно и в достаточном количестве для заквашивания молока и сливок, перерабатываемых в течение смены или суток. Производственную закваску, приготовленную на стерилизованном молоке, хранят при 3-6°C 72 ч, а на пастеризованном – не более 24 ч после охлаждения.

Организация производства комбинированной закваски на кефирных грибка

При производстве кефира используют естественную симбиотическую закваску – грибки. Представляют собой стойкий симбиоз гетероферментативной микрофлоры: мезофильных молочнокислых (*Str.lactis*, *Str.cremoris*) и ароматобразующих стрептококков, мезофильных и термофильных молочнокислых палочек, уксуснокислых бактерий и молочных дрожжей.

Кефирная закваска – это единственная естественная закваска. Для ее приготовления применяют живые и сухие кефирные грибки. Сухие кефирные грибки перед использованием восстанавливают. Для этого их выдерживают в кипяченой охлажденной воде, а затем в охлажденном пастеризованном молоке до всплытия их на поверхность.

Для получения кефирной закваски активные грибки помещают в пастеризованное, охлажденное до температуры 18-20°C летом и 20°C зимой обезжиренное молоко в соотношении 1 часть грибков на 20 частей молока. Полученную закваску перемешивают сначала через 15-18 ч, а затем через 5-7 ч. После этого ее процеживают через металлическое сито. Грибки, оставшиеся на сите после процеживания грибковой закваски, помещают в свежее пастеризованное и охлажденное для культивирования молоко. Они представляют собой сырые упругие комочки округлой формы различных размеров. При выдерживании в молоке грибки быстро размножаются. Их рост обусловлен активным размножением молочнокислых бактерий и дрожжей, находящихся в кефирных грибках. По мере роста грибки отделяют один-два раза в неделю с таким расчетом, чтобы соотношение грибков и закваски оставалось постоянным (от 1:30 до 1:50). Температура помещения, где культивируют грибки, также должна быть постоянной – 18-22°C.

Промывать грибки не допускается, так как это приводит к вымыванию полезной микрофлоры и снижению активности закваски. При ослаблении активности закваски необходимо проверить соотношение между грибками и молоком. Полученную закваску кислотностью 95-110°Т используют для приготовления производственной кефирной закваски либо сразу для изготовления кефира.

									<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					

Производственную кефирную закваску готовят следующим образом. В пастеризованное и охлажденное до 18-20°C молоко добавляют 2-3 % грибковой закваски и сквашивают в течение 10-12 ч. Для улучшения органолептических показателей производственную кефирную закваску рекомендуется выдерживать для созревания 12-24 ч при температуре 10-12°C. Кислотность производственной закваски должна быть 95-100°Т.

Приготовление комбинированной закваски на чистых культурах термофильного стрептококка и болгарской палочки

Для культивирования термофильного стрептококка и болгарской палочки используют стерилизованное обезжиренное молоко, охлажденное до 43-45°C. В это молоко, вносят 1 мл комбинированной закваски и термостатируют при 43°C в течение 160-170 мин. до образования сгустка. После образования сгустка препарат закваски просматривают под микроскопом. При микроскопировании в поле зрения должно обнаруживаться большое число стрептококков и 10-15 палочек, в закваске для йогурта. Если в микроскопическом препарате наблюдается много палочек, то необходимое количество вносимой закваски при последующем пересеве уменьшают до 0,5-0,7%. Если число палочек недостаточно, то количество закваски увеличивают до 1,2-1,5%. Готовую закваску охлаждают и хранят при температуре 3-5°C. Для пересева закваски используют свежее стерилизованное молоко.

Для приготовления производственной закваски применяют молоко, пастеризованное при 92-95°C с выдержкой 20-30 мин. и охлажденное до 43-45°C. Количество, вносимой закваски составляет 1 %. Заквашенное молоко перемешивают и оставляют на 150-170 мин. до образования сгустка. После образования сгустка закваску охлаждают. Кислотность готовой закваски должна быть 80-85°Т, и при микроскопировании должно наблюдаться в каждом поле зрения большое число стрептококков и 5-10 палочек.

Приготовление закваски из мезофильного молочнокислого стрептококка

Ее готовят из сухой закваски и бактериального концентрата. Для получения первичной лабораторной закваски порцию сухой закваски термофильного стрептококка вносят в 100 мл стерилизованного и охлажденного до 28-32°C молока, предварительно растерев ее в стерильной ступке с 10-15 мл стерилизованного молока. Заквашенное молоко термостатируют при этой температуре в течение 12-18 ч до образования сгустка, после чего закваску охлаждают до 4-8°C. Из первичной делают вторичную лабораторную закваску.

											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

Для этого в стерилизованное охлажденное до 28-32°C молоко вносят 0,5-1 или 3 % первичной закваски и выдерживают соответственно 10-12 или 4- 6 ч до образования сгустка. Закваску охлаждают до 4-8°C и используют для производственной, которую готовят при тех же режимах, что и вторичную лабораторную закваску. Производственную закваску делают также из бактериального концентрата. Для этого концентрат активизируют, смешивая с 1-2 л молока, стерилизованного или пастеризованного при 95°C с выдержкой 45 мин и охлажденного до 40±1°C.

После внесения концентрата молоко сразу перемешивают, через 1 ч перемешивают снова, после чего выдерживают при этой же температуре в течение 2-2,5 ч. Активизированный концентрат кислотностью 38-42°Т вносят в 300 л пастеризованного при вышеуказанных режимах молока.

Смесь перемешивают и выдерживают при 28-32°C в течение 10-12 ч. Готовую производственную закваску охлаждают и хранят при 4-6°C.

2.5 Организация производственного контроля

По действующему в нашей стране законодательству вся продукция должна изготавливаться всеми молокоперерабатывающими предприятиями в строгом соответствии с требованиями стандартов или технических условий, несоблюдение которых преследуется по закону.

Одной из основных задач стандартизации является установление требований к качеству сырья, режимам выработки продукции к готовому продукту. Контроль за соблюдением этих требований на предприятиях возложен на лаборатории технохимического и микробиологического контроля.

Осуществление любого технологического процесса, в том числе и производства молочных продуктов, в соответствии с нормативной документацией требует выполнения измерений и контроля параметров, характеризующих как ход технологического процесса, так и состав, и качество сырья, полуфабрикатов, готовых продуктов и вспомогательных технологических сред.

Хорошо организованный технический контроль на всех стадиях технологического процесса, начиная с приемки молока и кончая выпуском готовой продукции, является одной из важнейших предпосылок производства продуктов высокого качества и рационального ведения технологического процесса, обеспечивающего максимальное использование сырья.

Молочные продукты высокого качества можно вырабатывать при ведении технологических процессов в точном соответствии с оптимальными режимами, предусматриваемыми действующей нормативной документацией, с оперативной корректировкой всех возможных отклонений.

												Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата								

Информацию о правильности ведения технологического процесса призвана давать служба технического контроля на основании анализов и показаний контрольно-измерительных приборов.

Понятие «производственный контроль» охватывает следующие стороны контроля на предприятии, направленные на обеспечение выпуска продукции гарантированного качества:

- входной контроль сырья, компонентов и материалов;
- производственный контроль;
- приемочный контроль готовой продукции;
- микробиологический контроль сырья, компонентов, производства и готовой продукции;
- контроль тары и упаковки на молочном предприятии;
- контроль санитарного состояния предприятия и др.

Основными задачами производственного контроля являются:

- предотвращение выработки и выпуска предприятием продукции, не соответствующей требованиям нормативной документации;
- укрепление технологической дисциплины и повышение ответственности всех звеньев производства за качество выпускаемой продукции;
- осуществление мер по рациональному использованию материальных ресурсов;
- увеличение на этой основе выпуска продуктов из 1 тонны сырья при меньших материальных, трудовых, финансовых затратах и энергетических ресурсов.

Производственный контроль на предприятиях молочной промышленности начинается с проверки качества каждой партии поступающего сырья. Только после заключения лаборатории сырье можно использовать в производстве. Качество сырья контролируется как в момент поступления, так и при его хранении. Служба контроля определяет очередность переработки отдельных партий сырья. Схема организации входного контроля молока-сырья на проектируемом предприятии представлена в таблице 2.5.1 [10].

Изм.									
Лист									
№ докум.									
Подпись									
Дата									
Лист									
Таблица 2.5.1 – Схема организации входного контроля									
№ п/п	Объект контроля	Точка контроля	Контролируемые показатели	Допустимые уровни согласно НД	Метод испытаний	Периодичность контроля			
1	2	3	4	5	6	7			
Органолептические показатели									
1	Приемка и резервирование молока-сырья	Автомол-цистерна, резервуары № 1-5	Вкус и запах	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку, для молока второго сорта допускается в зимне-весенний период, слабовыраженный кормовой привкус и запах	ГОСТ 28283-89	Каждая партия			
			Цвет	От белого до светло-кремового					
			Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживание не допускается					
			Физико-химические показатели						
			Температура, °С, не выше	10	ГОСТ 26754-85	Каждая партия			
			Кислотность, °Т, не более	16-18			ГОСТ 3624-92		
			Плотность, кг/м ³ , не менее	1027	ГОСТ 3625-84				
			МДЖ, %	2,8-6,0	ГОСТ 5867-90				
			МДБ, %, не менее	2,8	ГОСТ 23327-96				
					ГОСТ 25179-90	1 раз в декаду			
Кислотность, ед. рН		ГОСТ 3624-92	Выборочно						

Продолжение таблицы 2.5.1								
1	2	3	4	5	6	7		
1	Приемка и резервирование молока-сырья	Автомол-цистерна, резервуары № 1-5	Термоустойчивость, группа, не менее	II	ГОСТ 25-228-82	Для продуктов с длительной температурной обработкой		
			Группа чистоты, не ниже	I	ГОСТ 8218-89	Каждая партия		
			МДСВ, %	11	ГОСТ 3636-73	В случае необходимости		
			Микробиологические показатели					
			Бактериальная обсемененность, класс	I или II	ГОСТ 9225-84	1 раз в декаду		
			КМАФАнМ, КОЕ/см ³ , не более	1·10 ⁵	ГОСТ 10444.15-94			
			Соматические клетки	2·10 ⁵	ГОСТ 23453-90			
			Споровые м/о, КОЕ/см ³	отсутствие	ГОСТ 25102-89	1 раз в месяц		
			Ингибирующие вещества	отсутствие	ГОСТ Р 51600-2000	1 раз в декаду		
			Антибиотики	отсутствие		Каждая партия		
			Патогенные м/о	В 25 см ³ не допускаются	ГОСТ Р 504780-93	1 раз в месяц		
			Показатели безопасности					
			Токсичные элементы:		ГОСТ Р 51301-99	1 раз в квартал		
			Pb, мг/кг, не более	0,02				
Cd, мг/кг	0,02							
As, мг/кг	0,05							
Hg, мг/кг	0,005	ГОСТ 26927-86						

Изм.	Продолжение таблицы 2.5.1								
	Лист	1	2	3	4	5	6	7	
		№ докум.	1	Приемка и резервирование молока-сырья	Автомол-цистерна, резервуары № 1-5	Афлотоксин М1	0,00002	МУ 4082-86, МУ 08-47086	
						Антибиотики: Левомицитин	Не допускаются	МУК 4.1.191294	1 раз в месяц
						Тетрациклин	-	МУК	-
						Стрептомицин	-	1.14/1005	-
						Пенициллин	-	ГОСТ Р 51600-2000	-
						Пестициды мг/кг не более: ГХЦГ и изомеры	0,02	ГОСТ 2352-79	1 раз в квартал
						ДДТ и метаболиты	0,01	ГОСТ 2352-79	1 раз в квартал
						Цезий 137, Бк/л не более	40		
Стронций 90						25			
ГМИ	не допускается					ГОСТ Р 52173-2003	1 раз в год		
Подпись	<p>Особенно ответственным является контроль непосредственно в процессе изготовления молочных продуктов. Учет физико-химических изменений по всем стадиям технологического процесса позволяет правильно вести процесс, гарантирующий высокое качество продукции. Схема организации технико-химического контроля производственного процесса на проектируемом предприятии представлена в таблице 2.5.2 [10].</p>								
	Дата	Таблица 2.5.2 – Схема организации технико-химического контроля							
		Объекты контроля	Контролируемый показатель	Периодичность контроля	Место отбора проб	Метод контроля, измерительные приборы			
		1	2	3	4	5			
		Молоко питьевое пастеризованное 1,2%; 4,0%;							
		Молоко перед нормализацией	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	Органолептический По ГОСТ 28283-89			
		Лист							

Изм.		Продолжение таблицы 2.5.2				
Лист		1	2	3	4	5
№ докум.		Молоко перед нормализацией	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
			Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
			Плотность, кг/м ³	-	-	По ГОСТ 3625-84
		Нормализация молока	Температура подогрева, °С	Ежедневно	Каждая партия	Автоматическая система контроля
Подпись	Дата	Молоко, сливки после нормализации (сепарирования)	Массовая доля жира, %	Ежедневно	Каждая партия	По ГОСТ 5867-90
			Плотность, кг/м ³	-	-	По ГОСТ 3625-84
			Масса, объем, кг, м ³	-	-	Весы, счетчик
		Пастеризация молока, сливок	Температура, °С	Ежедневно	Все работающие установки	Автоматическая система контроля
			Продолжительность выдержки, с; топления, ч	-	-	Часы
		Охлаждение и промежуточное хранение	Температура, °С	Каждые 3 ч	Из каждого резервуара	По ГОСТ 26754-85
			Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
			Продолжительность хранения, ч	Ежедневно	-	Часы
		Розлив, упаковка, маркировка	Вид упаковки, масса продукта в упаковке, мл	Ежедневно	В каждой партии	Весы с НПВ 2 кг по ГОСТ 29329-92
		Готовый продукт	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический По ГОСТ 28283-89
			Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
			Массовая доля белка, %	Периодически	В соответствии с ППК	По ГОСТ 23327-98
			Эффективность термообработки	-	-	По ГОСТ 3623-73
			Кислотность, °Т	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 3624-92
			Плотность, кг/м ³	-	-	По ГОСТ 3625-84
			Группа чистоты	-	-	По ГОСТ 8218-89
		Температура при выпуске, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85	
	Лист					

Продолжение таблицы 2.5.2				
1	2	3	4	5
Хранение	Температура, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
	Продолжительность, ч	-	-	Часы
Кефир 3,2%; бифидо-кефир 2,5%				
Молоко перед нормализацией	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	Органолептический По ГОСТ 28283-89
	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
	Плотность, кг/м ³	-	-	По ГОСТ 3625-84
Нормализация молока	Температура подогрева, °С	Ежедневно	Каждая партия	Автоматическая система контроля
Молоко после нормализации	Массовая доля жира, %	Ежедневно	Каждая партия	По ГОСТ 5867-90
	Плотность, кг/м ³	-	-	По ГОСТ 3625-84
	Масса, объем, кг, м ³	-	-	Весы, счетчик
Пастеризация молока	Температура, °С	Ежедневно	Все работающие установки	Автоматическая система контроля
	Продолжительность выдержки, мин	-	-	Часы
Гомогенизация молока	Температура, °С	Ежедневно	Каждая партия	Автоматическая система контроля
	Давление, МПа	-	-	Манометр
Охлаждение до температуры заквашивания	Температура, °С	Ежедневно	Из каждого резервуара	По ГОСТ 26754-85
Закваска при заквашивании смеси	Доза, кг	В каждой партии	Из каждой емкости	Насос-дозатор
	Кислотность, °Т	-	-	Титрометрический, по ГОСТ 3624-92
Сквашивание смеси	Температура, °С	В каждой партии	Из каждого резервуара	Термометр
	Кислотность, °Т	В конце сквашивания	-	Титрометрический
	Продолжительность сквашивания, ч	В каждой партии	-	Часы
Перемешивание, частичное охлаждение и созревание сгустка	Продолжительность, мин	После сквашивания	В каждой партии	Часы по ГОСТ 23350-83
	Температура, °С	Ежедневно	-	Термометр
	Продолжительность созревания, ч	-	-	Часы

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Продолжение таблицы 2.5.2				
					1	2	3	4	5
					Розлив, упаковка, маркировка	Вид упаковки, масса продукта в упаковке, г	Ежедневно	В каждой партии	Весы с НПВ 2 кг по ГОСТ 29329-92
					Готовый продукт	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический по ГОСТ 28283-89
				Массовая доля жира, %		-	-	По ГОСТ 5867-90	
				Кислотность, °Т		-	-	По ГОСТ 3624-92	
					Температура, °С	-	-	-	По ГОСТ 26754-85
					Готовый продукт	Эффективность термообработки	Периодически	-	По ГОСТ 3623-73
						Массовая доля белка, %	-	В соответствии ППК	По ГОСТ 23327-98
					Хранение	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
						Продолжительность, ч	-	-	Часы по ГОСТ 23350-83
					Йогурт 2,5%				
					В процессе нормализации молоко цельное и обезжиренное	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	Органолептический По ГОСТ 28283-89
						Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
						Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
						Плотность, кг/м ³	-	-	По ГОСТ 3625-84
						Масса, кг	-	-	Счетчик для молока
					Молоко сухое	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	По ГОСТ 29245-91
						Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 30305.3-95
						Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 29247-91
						Массовая доля влаги, %	-	-	По ГОСТ 29246-91
						Индекс растворимости, см ³ сырого осадка	-	-	По ГОСТ 30305.4-95
					Масса, кг	-	-	Весы с НПВ 100 кг	
					Нормализованная смесь	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический По ГОСТ 28283-89
						Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
						Массовая доля белка, %	Периодически	В соответствии с ППК	По ГОСТ 25179-90

		Продолжение таблицы 2.5.2				
		1	2	3	4	5
Изм.	Лист	Нормализованная смесь	Объем, м3	Периодически 1 раз в месяц	В каждой партии	Счетчик для молока
			Кислотность, °Т	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 3624-92
№ докум.		Очистка смеси	Плотность, кг/м3	-	-	По ГОСТ 3625-84
			Температура подогрева смеси, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
Подпись	Дата	Гомогенизация смеси	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
			Давление, МПа	-	-	Манометр
		Пастеризация смеси	Температура, °С	Ежедневно	Все работающие установки	Автоматическая система контроля
			Продолжительность топления, ч	-	-	Часы
		Охлаждение до температуры заквашивания	Температура, °С	Ежедневно	Из каждого резервуара	По ГОСТ 26754-85
		Закваска	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический
Активность	-		-	По ТУ10-02-02-789-65-91		
Кислотность, °Т	-		-	По ГОСТ 3624-92		
		Заквашивание и сквашивание	Температура, °С	Ежедневно	Из каждого резервуара	По ГОСТ 26754-85
			Масса закваски, кг	-	-	Весы лабораторные с НПВ 200 г
			Продолжительность перемешивания, мин	После заквашивания	-	Часы
			Продолжительность сквашивания, ч	Ежедневно	-	Часы
			Кислотность, °Т	В конце сквашивания	-	По ГОСТ 3624-92
		Перемешивание и охлаждение до температуры фасовки	Продолжительность, мин	После сквашивания	В каждой партии	Часы по ГОСТ 23350-83
			Температура, °С	Ежедневно	-	Термометр
		Розлив, упаковка, маркировка	Вид упаковки, масса продукта в упаковке, г	Ежедневно	В каждой партии	Весы с НПВ 2 кг по ГОСТ 29329-92
		Готовый продукт	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический по ГОСТ 28283-89

Изм.		Продолжение таблицы 2.5.2				
Лист	№ докум.	1	2	3	4	5
		Готовый продукт	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
			Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
			Температура, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
			Эффективность термообработки	Периодически	-	По ГОСТ 3623-73
			Массовая доля белка, %	-	В соответствии ППК	По ГОСТ 23327-98
		Хранение	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
			Продолжительность, ч	-	-	Часы по ГОСТ 23350-83
Сметана 20,0%						
		Молоко перед сепарированием	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	Органолептический По ГОСТ 28283-89
			Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
			Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
			Плотность, кг/м3	-	-	По ГОСТ 3625-84
		Сепарирование молока	Температура подогрева, °С	Ежедневно	Каждая партия	Автоматическая система контроля
		Обезжиренное молоко и сливки, полученные при сепарировании молока-сырья	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	Органолептический По ГОСТ 28283-89
			Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
			Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
			Массовая доля белка, %	-	-	По ГОСТ 25179-90
			Масса, кг	-	-	Весы с НПВ 500 кг
		Гомогенизация сливок	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
			Давление, МПа	-	-	Манометр
		Пастеризация сливок	Температура, °С	Ежедневно	Все работающие установки	Автоматическая система контроля
			Продолжительность выдержки, с	В каждой партии		Часы по ГОСТ 23350-83
		Охлаждение до температуры заквашивания	Температура, °С	Ежедневно	Из каждого резервуара	По ГОСТ 26754-85
		Закваска	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический
			Активность	-	-	По ТУ10-02-02-789-65-91

		Продолжение таблицы 2.5.2				
		1	2	3	4	5
Изм.	Лист	Закваска	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
		Заквашивание и сквашивание сливок	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
Масса закваски, кг	-		-	Весы лабораторные с НПВ 200 г		
Продолжительность перемешивания, мин	После заквашивания		-	Часы		
Продолжительность сквашивания, ч	Ежедневно		-	Часы		
Кислотность, °Т	В конце сквашивания		-	По ГОСТ 3624-92		
Подпись	Дата	Перемешивание, частичное охлаждение и созревание сгустка	Продолжительность, мин	Ежедневно	В каждой партии	Часы
			Периодичность перемешивания, мин	-	-	Часы
			Температура, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
			Кислотность продукта в конце охлаждения, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
Лист		Розлив, упаковка, маркировка, охлаждение, созревание	Масса продукта в потребительской таре, г	Ежедневно	В каждой партии	Весы с НПВ 2 кг по ГОСТ 29329-92
			Продолжительность фасования продукта из одной емкости, ч	-	-	Часы
			Продолжительность охлаждения и созревания, ч	-	-	-
			Температура охлаждения продукта, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
		Готовый продукт	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический по ГОСТ 28283-89
			Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
			Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
			Температура, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
			Эффективность термообработки	-	-	По ГОСТ 3623-73
			Массовая доля белка, %	-	-	По ГОСТ 23327-98
		Хранение	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
			Продолжительность, ч	-	-	Часы по ГОСТ 23350-83

Изм.		Продолжение таблицы 2.5.2				
Лист		Творог 5,0%				
№ докум.		1	2	3	4	5
Подпись	Дата	В процессе нормализации молока	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	Органолептический По ГОСТ 28283-89
			Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
			Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
			Плотность, кг/м ³	-	-	По ГОСТ 3625-84
			Массовая доля белка, %	-	-	По ГОСТ 25179-90
Подпись	Дата	Пастеризация молока	Масса, кг	-	-	Весы с НПВ 500 кг
			Температура, °С	Ежедневно	Все работающие установки	Автоматическая система контроля
Подпись	Дата	Охлаждение до температуры заквашивания	Продолжительность выдержки, с	В каждой партии		Часы по ГОСТ 23350-83
			Температура, °С	Ежедневно	Из каждого резервуара	По ГОСТ 26754-85
Подпись	Дата	Закваска	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический
			Активность	-	-	По ТУ10-02-02-789-65-91
			Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
Подпись	Дата	Заквашивание и сквашивание	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
			Масса закваски, кг	-	-	Весы с НПВ 500 кг
			Продолжительность перемешивания, мин	После заквашивания	-	Часы
			Продолжительность сквашивания, ч	Ежедневно	-	Часы
			Кислотность сгустка, °Т, рН сгустка	В конце сквашивания	-	По ГОСТ 3624-92, рН-метр
			Кислотность сыворотки, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
			Продолжительность выдержки сгустка, мин	Ежедневно	В каждой партии	Часы
Подпись	Дата	Разрезка сгустка, отделение сыворотки и розлив сгустка	Температура подогрева сгустка, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
			Температура охлаждения сгустка, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
			Продолжительность, ч	Ежедневно	В каждой партии	Часы
Подпись	Дата	Самопрессование и прессование сгустка	Температура, °С	-	-	Термометр
			Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	Термометр
Подпись	Дата	Охлаждение творога 5%	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	Термометр
		Расфасовка, упаковка, маркировка	Вид упаковки, масса продукта в упаковке, г	Ежедневно	В каждой партии	Весы с НПВ 2 кг по ГОСТ 29329-92

Изм.		Продолжение таблицы 2.5.2				
Лист		1	2	3	4	5
№ докум.		Готовый продукт	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический по ГОСТ 28283-89
			Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
			Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
			Температура, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
			Эффективность термообработки	Периодически	-	По ГОСТ 3623-73
			Массовая доля белка, %	-	В соответствии ППК	По ГОСТ 23327-98
Подпись		Хранение	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
			Продолжительность, ч	-	-	Часы по ГОСТ 23350-83
Сыворотка сгущенная						
Дата		В процессе нормализации сыворотка творожная	Органолептические показатели	ежедневно	каждая партия	органолептический по ГОСТ 28283-89
			Кислотность, °Т	-//-	-//-	по ГОСТ 3624-92
			Массовая доля жира, %	-//-	-//-	по ГОСТ 5867-90
			Плотность, кг/м3	-//-	-//-	по ГОСТ 3625-84
			Масса, кг	-//-	-//-	счетчик для молока
		Пастеризация	Температура, °С	ежедневно	все работающие установки	автоматическая система контроля
			Продолжительность топления, ч	-//-	-//-	часы
Лист		Выпаривание, охлаждение	Органолептические показатели	ежедневно	в каждой партии	органолептический по ГОСТ 28283-89
			Температура	ежедневно	Все работающие установки	Автоматическая система контроля
			Массовая доля белка, %	периодически	в соответствии с ППК	по ГОСТ 25179-90
			Объем, м3	периодически 1 раз в месяц	в каждой партии	счетчик для молока
			Кислотность, °Т	ежедневно	в каждой партии	по ГОСТ 3624-92
			Плотность, кг/м3	-//-	-//-	по ГОСТ 3625-84
		Кристаллизация	Температура, °С	ежедневно	все работающие установки	автоматическая система контроля
			Продолжительность, ч	-//-	-//-	часы

Изм.		Продолжение таблицы 2.5.2						
Лист	№ докум.	Подпись	Дата	1	2	3	4	5
				Розлив, упаковка, маркировка	Вид упаковки, масса продукта в упаковке, г	ежедневно	в каждой партии	весы с НПВ 2 кг по ГОСТ 29329-92
				Готовый продукт	Органолептические показатели	ежедневно	в каждой партии	органолептический по ГОСТ 28283-89
					Массовая доля жира, %	--/	--/	по ГОСТ 5867-90
					Кислотность, °Т	--/	--/	по ГОСТ 3624-92
					Температура, °С	--/	--/	по ГОСТ 26754-85
					Эффективность термообработки	периодически	--/	по ГОСТ 3623-73
					Массовая доля белка, %	--/	в соответствии ППК	по ГОСТ 23327-98
				Хранение	Температура, °С	ежедневно	в каждой партии	по ГОСТ 26754-85
					Продолжительность, ч	--/	--/	часы по ГОСТ 23350-83
					Кислотность, °Т	ежедневно	в каждой партии	по ГОСТ 3624-92
					Плотность, кг/м ³	--/	--/	по ГОСТ 3625-84
Масло «Крестьянское»								
				Сливки перед сепарированием	Органолептические показатели	ежедневно	каждая партия	органолептический по ГОСТ 28283-89
					Кислотность, °Т	--/	--/	По ГОСТ 3624-92
					Массовая доля жира, %	--/	--/	По ГОСТ 5867-90
					Температура подогрева, °С	ежедневно	каждая партия	автоматическая система контроля
				Сливки до пастеризации	Органолептические показатели	ежедневно	каждая партия	органолептический по ГОСТ 28283-89
					Кислотность, °Т	--/	--/	по ГОСТ 3624-92
					Массовая доля жира, %	--/	--/	по ГОСТ 5867-90
					Температура, °С	ежедневно	каждая партия	автоматическая система контроля
					Группа чистоты	--/	--/	По ГОСТ 8218-89
				Пастеризация сливок	Температура, °С	ежедневно	все работающие установки	автоматическая система контроля
					Эффективность пастеризации	периодически	после пастеризации	по ГОСТ 3623-73

		Продолжение таблицы 2.5.2					
		1	2	3	4	5	
Изм.	Лист	Дезодорация сливок	Температура, °С	через каждые 15-20 мин	в процессе дезодорации	термограф	
			Давление, МПа	-//-	-//-	манометр, по ГОСТ 2405-72	
			Органолептические показатели	ежедневно	каждая партия	органолептический по ГОСТ 28283-89	
№ докум.	Подпись	Дата	Масло в процессе производства	Органолептические показатели	ежедневно	каждая партия	органолептический по ГОСТ 28283-89
				Температура, °С	ежедневно	в каждой емкости	термометр
				Массовая доля влаги, %	-//-	-//-	по ГОСТ 3626-73
				Класс масла по дисперсности плазмы	при необходимости	-//-	индикаторный
			Пахта	Температура, °С	ежедневно	в каждой выработке	термометр
				Массовая доля жира, %	-//-	-//-	по ГОСТ 5867-90
			Готовый продукт	Органолептические показатели	ежедневно	в каждой партии	органолептический по ГОСТ 28283-89
				Массовая доля жира, %	-//-	-//-	по ГОСТ 5867-90
				Массовая доля влаги, %	-//-	-//-	по ГОСТ 3626-73
				Массовая доля СОМО, %	периодически, но не реже 1 раза в месяц	выборочно	по ГОСТ 3626-73
				Кислотность плазмы, °Т, рН	-//-	-//-	по ГОСТ 3624-92
				Температура, °С	при подготовке к отгрузке	выборочно	по ГОСТ 3622-68
				Масса нетто, кг	периодически	-//-	по ГОСТ 3622-68
		Фасовка, упаковка, маркировка	Вид упаковки, масса продукта в упаковке, г	периодически	выборочно	весы	
			Хранение	Температура, °С	ежедневно	в каждой партии	по ГОСТ 26754-85
				Продолжительность, ч	-//-	1 раз в сутки	часы по ГОСТ 23350-83
	Лист						

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
Лист	

Основной задачей микробиологического контроля является обеспечение выпуска продукции высокого качества, повышение её вкусовых и питательных достоинств.

При микробиологическом контроле сырья следует обращать внимание на его общую бактериальную обсемененность. При контроле эффективности пастеризации – на содержание БГКП, при контроле заквасок – на их микробиологическую чистоту и активность.

Результаты микробиологического исследования качества готовой продукции, в отличие от результатов физико-химического исследования, из-за длительности анализов не могут быть использованы для задержки выпуска цельномолочной продукции. Однако, по ним судят о правильности течения микробиологических процессов в технологии производства молочных продуктов, деятельности полезных микроорганизмов и микробиологических причинах появления пороков продукции. Схема организации микробиологического контроля производственного процесса проектируемого предприятия представлена в таблице 2.5.3. [10]

Таблица 2.5.3 - Схема организации микробиологического контроля

Исследуемые технологические процессы и материалы	Исследуемые объекты	Название анализа	Место отбора проб	Периодичность контроля	Разведения
1	2	3	4	5	6
Производство пастеризованного молока	Молоко до пастеризации	КМАФАнМ	Из балансировочного бачка	1 раз в месяц	IV; V; VI
		БГКП	-	-	II - V
	Молоко после пастеризации	КМАФАнМ	Из крана на выходе из секции охлаждения	1 раз в декаду	I; II; III
		БГКП	-	-	10 см ³
		Проверка термограмм	Со всех работающих пастеризационных установок	Ежедневно	
	Пастеризованное молоко	КМАФАнМ	Из резервуаров в момент розлива	1 раз в месяц	I; II; III
		БГКП	-	-	0; I; II; III
	Молоко из пакета	КМАФАнМ	Из пакета в цехе розлива	-	I; II; III
		БГКП	-	-	0; I; II; III

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Продолжение таблицы 2.5.3					
					1	2	3	4	5	6
					Производство пастеризованного молока	Молоко из пакета	КМАФАнМ	Из пакета в экспедиции	Не реже 1 раза в 5 дней	I; II; III
							БГКП	-	-	0; I; II; III
					Контроль заквасок для производства кисломолочных продуктов	Молоко для закваски после пастеризации	БГКП	Из заквасочников	1 раз в 10 дней	10 см ³
							Проба на эффективность пастеризации	-	В случае обнаружения термоустойчивых палочек	
					Контроль заквасок для производства кисломолочных продуктов	Закваска кефирная, закваска на чистых культурах на пастеризованном молоке	Время свертывания, кислотность, органолеп. оценка	Из всех емкостей с грибковой и производственной закваской	Ежедневно	
							Микроскопический препарат	-	-	
							БГКП	-	-	3 и 10 см ³
					Производство кефира, бифидо-кефира йогурта	Молоко до пастеризации	КМАФАнМ	Из балансировочного бачка	1 раз в месяц	IV; V; VI
							БГКП	-	-	до V
							КМАФАнМ	Из крана на выходе из секции охлаждения	Не реже 1 раза в месяц	I; II; III
							БГКП	-	1 раз в 10 дней	10 см ³
					Производство кефира, бифидо-кефира йогурта	Молоко после пастеризации	Проверка термограмм	Со всех работающих пастеризационных установок	Ежедневно	
						Молоко перед внесением закваски	БГКП	Из резервуаров	Не реже 1 раза в месяц	0; I
						Молоко после внесения закваски	БГКП	Из резервуаров	-	-

		Продолжение таблицы 2.5.2						
		1	2	3	4	5	6	
Изм.	Лист	Производство кефира, бифидо-кефира йогурта	Продукт сквашенный перед розливом	БГКП	Из резервуаров	-	-	
			Продукт сквашенный после розлива	БГКП	Из пакета	-	-	
№ докум.	Готовая продукция		БГКП	Из пакета в экспедиции	Не реже 1 раза в 5 дней	-		
			Микроскопический препарат	-	-	-		
Подпись	Дата		Производство творога	Молоко пастеризованное	БГКП	Из творогоизготовителя	Не менее 2 раз в месяц	I; II; III
					Наличие термоустойчивых молочнокислых палочек	Выборочно из творогоизготовителя	При появлении порока «излишняя кислотность»	I; II; III
Заквашенное молоко и сгусток	БГКП			Из творогоизготовителя	Не менее 2 раз в месяц	IV; V		
Творог после прессования	БГКП			От контролируемой партии	-/-/-/-/-	II; III; IV; V; VI		
Творог после охлаждения (готовый продукт)	БГКП			От контролируемой партии	Не реже 1 раза в 3 дня	I; II; III		
	Микроскопический препарат			От контролируемой партии	Не реже 1 раза в 3 дня и при появлении порока «вспучивание»	IV; V; VI		
Лист		Производство сметаны	Сливки до пастеризации	КМАФАнМ	Из резервуара	Не реже 2 раз в месяц	II; III; IV	
				БГКП	-	-	II - VI	
			Сливки после пастеризации	КМАФАнМ	Из пастеризатора	Не реже 2 раз в месяц	I; II; III	
				БГКП	-	1 раз в 10 дней	10 см ³	
		Сливки перед заквашиванием	КМАФАнМ	Из резервуара	Не реже 2 раз в месяц	0; I; II		
			БГКП	-	-	0; I; II		

		Продолжение таблицы 2.5.2					
Изм.	Лист	1	2	3	4	5	6
		Производство сметаны	Сливки перед заквашиванием	Наличие термоустойчивых молочнокислых палочек	-	В случае появления порока «излишняя кислотность»	
			Сливки после заквашивания	БГКП	-	Не реже 2 раз в месяц	0; I
			Сметана после охлаждения и фасования (готовый продукт)	БГКП	Из пакетов	Не реже 1 раза в 3 дня	I - VI
				Микроскопический препарат	Из пакетов	Не реже 1 раза в 3 дня при появлении порока «вспучивание»	
		Санитарно-гигиеническое оборудование	Трубы, резервуары для закваски, бутылки, банки	КМАФАнМ	В каждой партии	Не реже 2 раз в месяц	I; II; III
				БГКП	В каждой партии		10 см ³
			Остальное оборудование, посуда, инвентарь	БГКП	В каждой емкости	Не реже 2 раз в месяц	10 см ³
			Оборудование для диет. продуктов, творога, сметаны	БГКП	В каждой емкости	Не реже 2 раз в месяц	10 см ³
				Наличие термоустойчивых молочнокислых палочек	В каждой емкости	Не реже 2 раз в месяц	10 см ³
				Наличие дрожжей	В каждой емкости	Не реже 2 раз в месяц	10 см ³
			Воздух	КМАФАнМ	В каждом цеху	Не реже 1 раза в месяц	I; II; III
				Количество колоний дрожжей и плесеней			10 см ³
			Вода	КМАФАнМ		Не реже 1 раза в месяц	I; II; III
				БГКП			10 см ³
		Руки рабочих	БГКП	В каждом цеху	Не реже 1 раза в декаду	10 см ³	
			Йод-крахмальная проба	В каждом цеху	Не реже 1 раза в декаду		

2.6 Подбор и расчет технологического оборудования

2.6.1 Подбор технологического оборудования

Технологическое оборудование рассчитывают и подбирают на основании выполненного продуктового расчета, технологической части и графика организации технологических процессов. Правильный выбор машин и аппаратов обеспечивает необходимые условия для планомерной и четкой работы всего оборудования.

При подборе технологического оборудования необходимо стремиться к тому, чтобы обеспечить бесперебойную работу цеха и осуществить все технологические процессы по принятой технологической схеме, предусмотреть максимальное использование оборудования, лучшие условия труда, хорошее качество и низкую себестоимость выпускаемой продукции.

✓ Емкости хранения

Емкости для хранения молока и жидких молочных продуктов бывают разной вместимости. Продолжительность хранения зависит от интенсивности последующих технологических операций, связанных с тепловой и механической обработки молока.

✓ Насосы

Насосы подбирают по интенсивности процесса с учетом напора, создаваемого насосом.

✓ Сепараторы

Сепараторы подбирают по часовой производительности с учетом массы сырья, производительность другого подобранного оборудования, например, пластинчатой пастеризационно-охладительной установки

✓ Гомогенизаторы

Гомогенизаторы подбирают для диспергирования жира молока, сливок по часовой производительности с учетом массы сырья, времени их непрерывной работы в течении смены.

✓ Оборудование для тепловой обработки

К этому оборудованию относятся охладители, пластинчатые пастеризационно-охладительные установки и другое. Их подбирают по часовой интенсивности с учетом массы сырья, режима тепловой обработки сырья, норм производительности (в смену).

✓ Оборудование для фасования

Автоматы подбирают по часовой интенсивности с учетом норм производительности их в смену, массы продукта, подлежащей фасованию.

Результаты подбора технологического оборудования представлены в таблице 2.6.1.

								Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
Лист	

Таблица 2.6.1 – Результаты подбора оборудования

Название оборудования	Марка	Производительность, кг/час, вместимость, т	Габаритные размеры, мм			Площадь единицы, м ²	Количество единиц, штук	Общая площадь, м ²	Примечание
			длина	ширина	высота				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Приемное отделение									
Насос центробежный	50-3Ц7-1-20	25000	825	365	690	0,30	2	0,60	
Счетчик	Я9-ПМС-2	25000	730	380	465	0,28	2	0,56	
Сепаратор-молокоочиститель	A1-ОЦМ-25	25000	1300	1050	1550	1,37	2	2,74	Автоматическая выгрузка осадка
Охладитель пластинчатый	Протемол ООЛ-25	25000	2000	705	1460	1,41	2	2,82	Охлаждение молока
Резервуар	ОХЕ-25	25000	2965	3450	5980	10,23	8	81,84	Резервуар для хранения молока
Итого:								88,56	
Аппаратный цех									
Пластинчатая пастеризационно-охладительная установка	A1-ОКЛ-10	10000	5430	4300	2500	23,35	3	70,05	Для пастеризации питьевого молока и кисломолочных напитков
Пластинчатая пастеризационно-охладительная установка	ОПЛ-10	10000	4500	4200	2500	18,90	2	37,8	
Пастеризационно-охладительная установка для сливок	A1-ОПЧ	2500	1700	700	1500	1,19	1	1,19	

Изм.
Лист
№ докум.
Подпись
Дата

Продолжение таблицы 2.6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сепаратор-бактофуга	РОТОР-ОБПЦ-10	10000	1200	850	1780	1,02	4	4,08	
Сепаратор-нормализатор	Ж5-ОС2Н-С	10000	1200	850	1780	1,02	3	3,06	
Сепаратор-сливкоотделитель	ОСН-С	10000	1390	1000	1785	1,39	1	1,39	
Гомогенизатор	К5-ОГА-10	10000	1800	1500	1900	2,70	2	5,40	
Гомогенизатор	А1-ОГМ-2,5	2500	925	600	1610	0,56	1	0,56	
Резервуар	ВС-4	4000	2100	1735	3180	3,60	2	7,2	
Резервуар	В2-ОМВ-6,3	6,3 м ³	2324	2260	2855	5,25	1	5,25	
Резервуар	В2-ОМВ-10	10000	3200	3100	4200	9,92	7	69,44	Резервуар для хранения молока
Итого:								205,42	
Цех розлива									
Фасовочный автомат	Тетра Пак	6000 пак/ч	4400	2400	2500	10,56	3	31,68	В пюр-пак, Тетра пак, Тетра-рекс
Розливочный автомат	Альта 5	6000	1010	1350	1700	1,36	1	1,36	В стаканчики из полимерных материалов
Резервуар	В2-ОМВ-6,3	6,3 м ³	2324	2260	2855	5,25	2	10,5	
Резервуар	В2-ОМВ-10	10000	3200	3100	4200	9,92	3	29,76	Резервуар для хранения молока
Итого:								73,3	
Цех диетических продуктов									
Резервуар	Я1-ОСВ-6	10000	2900	2535	3762	7,35	2	14,7	Резервуар для кисломолочных напитков

Лист

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
Лист	

Продолжение таблицы 2.6.1

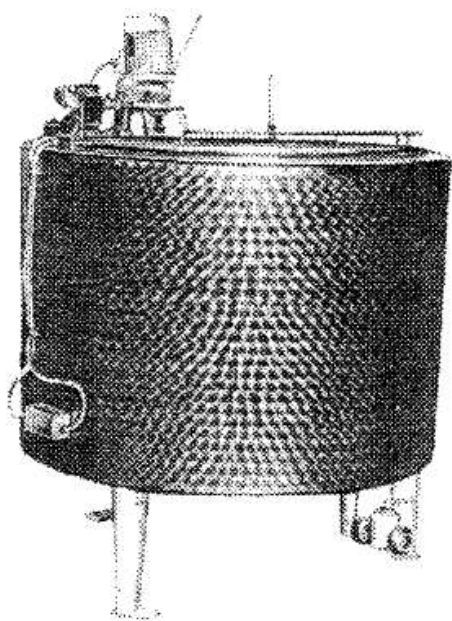
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Резервуар	Я1-ОСВ-4	4000	2100	1735	3420	3,64	4	14,56	Резервуар для кисломолочных напитков
Резервуар	Я1-ОСВ-5	6300	2500	2135	3460	5,34	6	32,04	Резервуар для кисломолочных напитков
Итого:								61,3	
Творожный цех									
Линия для производства традиционного творога	ОЛИТ ПРО	30000	19220	8700	3800	167,2	2	334,4	
Резервуар	РМ-Б-15	15000	2276	2276	4900	5,18	3	15,54	
Расфасовочно-упаковочный автомат	М6-АР2-Т	5100 бр/ч	2920	2920	2770	8,53	1	8,53	
Итого:								358,47	
Цех сыворотки сгущенной									
Сепаратор для очистки сыворотки	РОТОР-ОПТЦП-10	10000	930	685	1230	0,64	1	0,64	Сепаратор для очистки сыворотки от казеиновой пыли и молочного жира
ВВУ	Виганд-4000	4000 влаги/ч	7500	5300	5200	39,75	1	39,75	
Пластинчатая пастеризационно-охлаждающая установка	А1-ОКЛ-10	10000	5430	4300	2500	23,35	1	23,35	Для пастеризации питьевого молока и кисломолочных напитков
Резервуар	РМ-Б-15	15000	2276	2276	4900	5,18	5	25,9	

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
Лист	

Продолжение таблицы 2.6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Охладитель-кристаллизатор	КМСП-72	1000	4100	1300	1600	5,33	3	15,99	
Итого:								105,66	
Цех масла									
Резервуар	Р4-ОТМ-4	4000							Входит в состав линии А1-ОЛО
ТПОУ	А1-ОЛО/2	3000							Входит в состав линии А1-ОЛО
Вакуум-дезодорационная установка	ОДУ-3	3000							Входит в состав линии А1-ОЛО
Линия производства масла преобразованием ВЖС	А1-ОЛО	1000 кг/ч				230	1	230	
Фасовочный автомат	АРМ	80 бр/мин							Входит в состав линии А1-ОЛО
Итого:								230	

2.6.2 Расчет технологического оборудования – установка заквасочная марки ОЗУ-600



Установка заквасочная марки ОЗУ-600 (рис.2.6.2) – термоизолированная ванна, предназначенная для приготовления закваски на чистых культурах молочнокислых бактерий на предприятиях молочной промышленности.

Рис. 2.6.2 – Заквасочник ОЗУ-600

Установка заквасочная (рис.2.6.3) представляет собой термоизолированную ванну, снабженную устройствами для наполнения и слива продукта, его перемешивания, устройствами для подвода и слива горячей воды и хладагента, датчиками контроля за процессом пастеризации и сквашивания и другими устройствами. Заквасочник устанавливается на трех опорах и в специальном фундаменте не нуждается.

Ванна состоит из внутренней и наружной ванн и облицовки. Пространство между наружной ванной и облицовкой заполнено изоляционным пенопластом. В пространстве между наружной и внутренней ваннами находится парораспределительная головка, трубчатый электронагреватель типа ТЭН-10, датчик полупроводникового регулятора температуры ПТР-2-04, датчик термометра ТПГ-4.

Парораспределительная головка, к которой через систему трубопроводов подводится пар и ледяная вода, служит для равномерного распределения пара в межстенном пространстве. Равномерность достигается проходом пара через мелкие отверстия 43 мм в стенке парораспределительной головки.

Трубчатый электронагревательный элемент ТЭН-10-служит для поддержания температуры сквашивания молока установлен в межстенном пространстве заквасочника под дном внутренней ванны.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

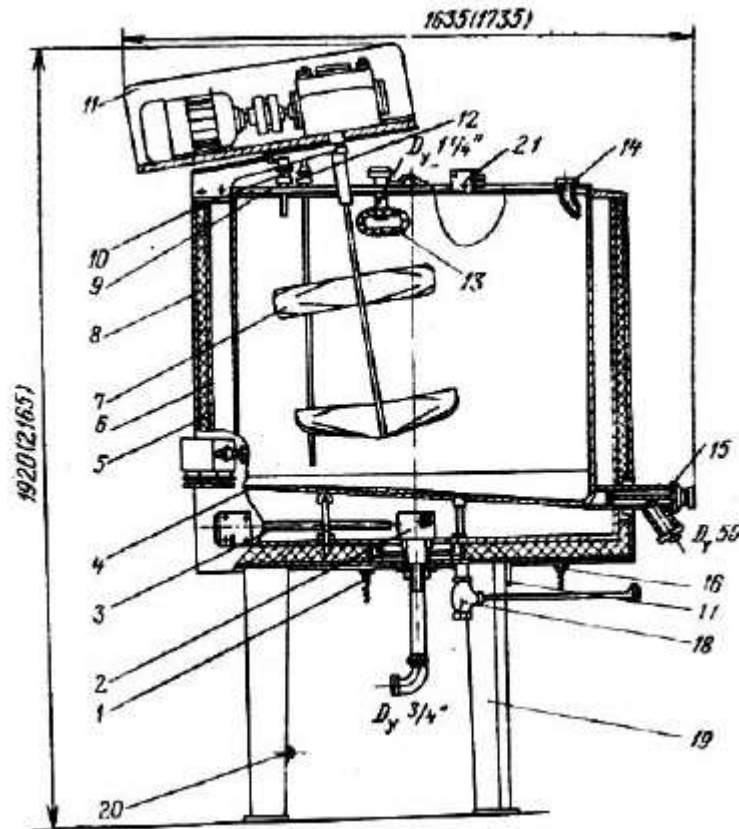


Рис.2.6.3. Общий вид установки заквасочной ОЗУ-600:

1 - датчик регулятора температуры ПТР-2-04; 2 - парораспределительная головка; 3 - электронагревательный элемент ТЭН-10; 4 - ванна внутренняя; 5 - изолирующий пенопласт; 6 - ванна наружная; 7 - мешалка; 8 – облицовка ванны; 9 - крышка; 10 - датчик сигнала уровня СУ; 11 - привод; 12 - термометр сопротивления ТСП; 13 - моющая головка; 14 - патрубок; 15 - кран выпускной; 16 - датчик термометра ТПГ-4; 17 - переливная трубка; 18 - сливной вентиль; 19 - опора; 20 - болт заземления; 21 - конечный выключатель.

Санитарная обработка внутренней поверхности заквасочника производится через моющую головку, выполненную из двух изогнутых дуг с отверстиями. Для возможной чистки патрубков концы их затушены пробками. Для дистанционного автоматического контроля верхнего уровня молока в заквасочнике установлен сигнализатор контроля уровня, датчик которого расположен на крышке заквасочника, а сигнализирующие элементы – в электрошкафу.

Термометр ТСП служит для контроля за температурой продукта и управлением технологическим процессом в заквасочнике и является датчиком электронного уравновешенного моста ЭМ. Трубопровод подачи воль состоит из основной линии, включающей в себя шаровой клапан с электромагнитным приводом, и обводной линии. Трубопровод подачи пара также состоит из основной линии с шаровым клапаном с электромагнитным приводом и обводной

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

линии. На трубопроводе подачи пара для регулирования давления пара установлен регулятор давления типа РД-32, обеспечивающий давление от 1,1 до 1,3 кгс/см² в обратный клапан. На основной пинии подачи пара для отвода из системы имеется паровой клапан с электромагнитным приводом ИМ2.

Вся электроаппаратура смонтирована в электро шкафу. В заквасочных установках ОЗУ-600, работающих в автоматическом режиме, производится: автоматическое прекращение подачи сырого молока при достижении верхнего уровня и автоматическое управление процессами нагревания и перемешивания, подача теплоносителя и хладагента; сигнализация (световая и звуковая) при достижении заданной кислотности сквашивания молока [28].

Резервуары специального назначения

Основные расчеты

Пропускная способность цистерн и емкостей хранения в смену:

$$M = V_p; V_p = \frac{\tau_{см}}{\tau_{ц}} = \frac{\tau_{см}}{\tau_{рез} + \tau_{нап} + \tau_{оп} + \tau_{м}} =$$

$$= \frac{8}{2 + 0,0015 + 0,00022 + 0,541} = 3,14 \text{ м}^3/\text{смена} \quad (36)$$

где V_p - объем резервуара, м³

$\tau_{ц}$ – время одного цикла, ч

$\tau_{рез}$ – продолжительность резервирования, ч

$\tau_{нап}$ – время наполнения, ч

$\tau_{оп}$ – время опорожнения, ч

$\tau_{м}$ – время мойки и подготовки, ч

$\tau_{см}$ – продолжительность смены, 8ч.

Время опорожнения для горизонтальных резервуаров:

$$\tau_{оп} = \frac{2 \cdot V_p}{\mu f \sqrt{2gH}} = \frac{2 \cdot 0,7}{0,8 \cdot 0,44 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,3}} = 0,78 \text{ с} = 0,00022 \text{ ч}, \quad (37)$$

где μ – коэффициент истечения, зависящий от вязкости вытекающего продукта (0,8)

f – площадь сечения выпускного патрубка, м²

g – ускорение силы тяжести 9,81 м/с²

H – первоначальная высота слоя продукта, м

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Резервуар в форме половины цилиндра:

$$f = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,75^2}{4} = 0,44 \text{ м}^2 \quad (38)$$

При заполнении с помощью вакуумной системы или вытеснения жидкости под давлением сжатого воздуха время наполнения будет:

$$\tau_{\text{нап}} = \frac{V_p}{0,6f} = \frac{0,7}{0,6 \cdot 0,44} = 5,3 \text{ с} = 0,0015 \text{ ч} \quad (39)$$

Плотность цельного молока:

$$p = \rho g H = 1030 \cdot 9,81 \cdot 1,03 = 13136 \text{ кг/м}^3 \quad (40)$$

Количество продукта в емкости:

$$m = \rho V = 1030 \cdot 0,7 = 721 \text{ кг} \quad (41)$$

Количество теплоты Q (в Дж), воспринимаемое продуктом при хранении или нахождении в пути:

$$Q = mc (t_k - t_n) = 721 \cdot 3800(283 - 278) = 13,7 \cdot 10^6 \text{ Дж} \quad (42)$$

Толщина стенки трубопровода:

$$\delta = \frac{pd}{2\beta[G]-p} + C = \frac{13136 \cdot 0,75}{2 \cdot 0,8 \cdot 350 - 13136} + 2 = 1,22 \text{ мм} \quad (43)$$

принимая толщину стенок $\delta = 3 \text{ мм}$ [29].

2.7 Организация санитарной обработки технологического оборудования

Обеспечение должной антисептической обработки на пищевом производстве во многом определяет эффективность работы всей сложной технологической цепи. Тщательное соблюдение требований по санитарной обработке оборудования приобретает основополагающее значение для производства качественных продуктов питания, а качество продукции - обязательное условие успешной деятельности предприятия.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Грамотная мойка оборудования в молочной промышленности играет решающую роль в дальнейшем процессе производства продукции.

В настоящее время широко применяются автоматические системы санитарной обработки оборудования и централизованного приготовления моюще-дезинфицирующих растворов. Мойка осуществляется по заданным программам в автоматическом режиме и может дублироваться ручным управлением дистанционно. Однако иногда используют ручную мойку отдельных частей оборудования, не всегда обеспечивающую высокое качество санитарной обработки.

Качество мойки и дезинфекции контролируют работники микробиологической лаборатории предприятия перед началом работы оборудования путем взятия смывов и исследования их на наличие бактерий групп кишечных палочек (БГКП).

Общий порядок мойки включает в себя следующие операции:

- ополаскивание водопроводной водой до полного удаления остатков молока;
- мойка моющим раствором 40-45°C и ополаскивание водой из шланга;
- ополаскивание теплой водой 35-40°C до полного удаления остатков моющего раствора;
- дезинфицирование дезинфицирующим раствором в течение 3-5 мин или острым паром в течение 3-5 мин, или горячей водой 90-95°C в течение 5-7 мин;
- ополаскивание водопроводной водой в случае применения дезинфектанта до удаления его запаха 5-7 мин.

Мойка автомобильных цистерн

Мойка автомобильных цистерн должна проводиться после каждого опорожнения от молока.

Моющие и дезинфицирующие средства, используемые на предприятиях:

- раствор ТМС «Дезмол» (для ручной мойки) - 1,8-2,3%;
- раствор ТМС «Вимол» (для ручной и механической мойки) - 0,3-0,5%;
- раствор дезинфектантов с содержанием активного хлора - 150-200мг/л.
- хлорсодержащее дезинфицирующее средство «Жавель Солид» - 0,2 - 0,5%;
- хлорсодержащее дезинфицирующее средство «Деохлор-таблетки» - 0,3- 0,5%;

						<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- хлорсодержащее дезинфицирующее средство «Диаско-1000» - 0,3-0,5%»;
- дезинфицирующее средство «Септабик» - 0,8 - 1,5%;
- дезинфицирующее средство «Септодор» - 0,8-1,5%;
- дезинфицирующее средство «Дезэфект» - 0,8-1,5%;
- перекисное дезинфицирующее средство «ПЗ-Оксония-Актив» - 0,015 %;
- перекисное дезинфицирующее средство «Неосептал ПЕ» - 0,015%»;
- дезинфицирующее средство «Велтосепт» - 0,4-1,2%
- дезинфицирующее средство «Инол» - 0,3-0,5%;
- перекисное дезинфицирующее средство «Саносил супер 25» - 0,015 %;
- перекисное дезинфицирующее средство «Оксилизин» - 0,015 %.

Существуют механический и ручной способ мойки.

Механический способ мойки:

- промыть цистерну снаружи с помощью щеток моющим раствором ТМС «Вимол» с концентрацией 0,3-0,5% и температурой 40-45°С и ополоснуть водопроводной водой из шланга;
- промыть крышку люка с внутренней стороны моющим раствором ТМС «Вимол» с помощью щетки, проершить сливные патрубки;
- установить вместо крышки люка крышку с форсункой, ополоснуть водой внутреннюю поверхность цистерны до полного удаления остатков молока 5-7 мин;
- промыть цистерну внутри моющим раствором ТМС «Вимол» с концентрацией 0,3-0,5% и температурой 60-65°С в течение 2-3 мин при условиях циркуляции моющего раствора;
- ополоснуть водой 35-40°С до полного удаления остатков моющего раствора;
- продезинфицировать внутреннюю поверхность цистерны паром в течение 3- 5 мин или раствором дезинфектанта с содержанием активного хлора 150-200 мг/л и температурой 35-40°С в течение 3-5 мин;
- в случае применения дезинфектанта ополоснуть цистерну водопроводной водой до удаления его запаха 5-7 мин.

Ручной способ мойки:

- ополоснуть цистерну снаружи и через верхний люк внутри водопроводной водой до полного удаления остатков молока;
- промыть цистерну снаружи с помощью щеток моющим раствором ТМС «Дезмол» с концентрацией 1,8-2,3%» и температурой 40-45°С и ополоснуть водопроводной водой из шланга;

						<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- промыть внутреннюю поверхность цистерны моющим раствором ТМС «Дезмол» с концентрацией 1,8-2,3% и температурой 40-45°C. Прежде всего промываются детали цистерны: крышка, горловина, сливная труба, патрубки.
- Для мойки внутренних стенок цистерн мойщик в комбинезоне и резиновых сапогах с помощью укрепленной лестницы опускается в освещенную цистерну с ведром моющего раствора. Мойка внутренней поверхности цистерны осуществляется с помощью щеток. Особое внимание уделяется промыванию углов и швов цистерны;
- ополоснуть внутреннюю поверхность цистерны и крышку люка теплой водой 35-40°C до полного удаления остатков моющего раствора;
- продезинфицировать цистерну дезинфицирующим раствором с содержанием активного хлора 150-200 мг/л в течение 3-5 мин при условии полного и равномерного покрытия внутренней поверхности дезинфектантом. При тепловой стерилизации обработку внутренней поверхности цистерны следует проводить острым паром (при давлении до 1,5 атм) в течение 2-3 мин;
- в случае применения растворов дезинфектантов ополоснуть внутреннюю поверхность цистерны и крышку люка водой из шланга до полного удаления остатков и запаха дезинфектанта.

По окончании мойки люки закрыть и запломбировать. На сливные патрубки надеть заглушки. О проведенной мойке на товаротранспортной накладной ставиться соответствующий штамп и подпись мойщика.

Мойка трубопроводов

При двухсменной работе цеха мойку всех трубопроводов производят по окончании работы. При циркуляционном способе для разборной системы трубопроводов не менее одного раза в 5 дней необходимо разобрать один из участков трубопровода с целью бактериологической проверки качества мойки. В случае неудовлетворительных показателей необходимо промыть трубопроводы вручную.

Мойка молокосчетчиков и насосов производится одновременно с мойкой трубопроводов, после чего они разбираются и дополнительно моются.

Мойка резервуаров

Мойку танков для хранения сырого и пастеризованного молока, а также других молочных продуктов нужно производить после каждого опорожнения.

						<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Отсоединить танк от основной магистрали во избежание попадания моющих растворов в продукт, открыть люк, слить остатки продукта, хранившегося в танке, в бочок или флягу, разобрать краны на трубопроводе, пробные краны и краны мерного стекла.

Промыть арматуру, мерное стекло моющим раствором 45-50°C, затем ополоснуть теплой водой 35-40°C.

Мойка сепараторов

Мойка сепараторов производится не более чем через 4 часа работы. Мойка молокоочистителей производится при обработке натурального молока не более чем через 4 часа работы, при обработке восстановленного молока - не более чем через два часа.

По окончанию работы сепараторов и молокоочистителей отсоединяют трубы для подачи и отвода молока и сливок, дают стечь остатком молока из барабана и труб разборку производят согласно инструкции по обслуживанию сепараторов и молокоочистителей.

Порядок мойки:

- удалить осадок из грязевого пространства;
- ополоснуть теплой водой 35-40°C все детали, соприкасающиеся с молоком;
- промыть моющим раствором ТМС «Вимол» температурой 45-50°C с помощью щеток и ершей, тарелки мыть мягкими щетками или ершами;
- ополоснуть теплой водой 35-40°C, чистые тарелки надеть на штангу сушильной подставки, остальные детали разложить на стеллажах;
- сборку сепараторов и молокоочистителей производить непосредственно перед работой, строго в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Предварительно следует продезинфицировать детали раствором дезинфектанта путем погружения в ванну с дезинфицирующим раствором 35-40°C на 2-3 мин и обмыть водопроводной водой до удаления запаха дезинфектанта.

Мойка оборудования для тепловой обработки

Особенность мойки трубопроводов, пастеризаторов и другой аппаратуры для обработки молока при высокой температуре заключается в удалении моющим раствором, кроме остатков молока, еще и молочного камня, который способствует сохранению термофильных бактерий и затрудняет теплопередачу при пастеризации.

											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

Моющие растворы, используемые на предприятиях для мойки оборудования для тепловой обработки:

- раствор каустической соды - 0,8-1,0 %;
- раствор азотной кислоты - 0,3-0,5%
- раствор моющей смеси «Синтрол» - 2,5-3,0%;
- хлорсодержащее дезинфицирующее средство «Жавель Солид» - 0,2-0,5%;
- хлорсодержащее дезинфицирующее средство «Деохлор-таблетки» - 0,3 - 0,5%;
- дезинфицирующее средство «Септабик» - 0,8-1,5%;
- дезинфицирующее средство «Дезэффект» - 0,8-1,5%;
- перекисное дезинфицирующее средство «ПЗ-Оксония-Актив» - 0,015 %;
- перекисное дезинфицирующее средство «Неосептал ПЕ» - 0,015%;
- дезинфицирующее средство «Велтосепт» - 0,4-1,2%
- дезинфицирующее средство «Инол» - 0,3-0,5%;

Мойку пастеризаторов следует производить после окончания рабочего цикла, но не реже чем через 6-8 часов непрерывной работы. При этом аппарат подключается к системе для безразборной мойки или закольцовывается на балансируемый бак и моется циркуляционным способом.

Для предотвращения излишнего давления на прокладочную резину перед началом мойки необходимо ослабить сжатие пластин до слабого протекания жидкости. Направление воды и моющих растворов такое же, как и движение молока при пастеризации.

Пастеризационные аппараты следует разбирать один раз в декаду для осмотра пластин и удаления оставшегося камня с помощью щеток.

После удаления камня и сборки аппаратуры необходима дезинфекция горячей водой 90-95°C в течение 10-15 мин.

Мойка оборудования для расфасовки молочных продуктов

Моющие растворы, используемые для мойки оборудования для расфасовки молочных продуктов на предприятиях следующие:

- раствор дезинфектантов с содержанием активного хлора - 150-200 мг/л;
- раствор кальцинированной соды - 1,0-1,5%;
- хлорсодержащее дезинфицирующее средство «Жавель Солид» - 0,2-0,5%;
- хлорсодержащее дезинфицирующее средство «Деохлор-таблетки» - 0,3-0,5%;

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- хлорсодержащее дезинфицирующее средство «Диаско-1000» - 0,3-0,5%;
- дезинфицирующее средство «Септабик» - 0,8-1,5%;
- дезинфицирующее средство «Септодор» - 0,8-1,5%;
- дезинфицирующее средство «Дезэфект» - 0,8-1,5%;
- перекисное дезинфицирующее средство «ПЗ-Оксония-Актив» - 0,015 %;
- перекисное дезинфицирующее средство «Неосептал ПЕ» - 0,015%;
- дезинфицирующее средство «Велтосепт» - 0,4-1,2%
- дезинфицирующее средство «Инол» - 0,3-0,5%;

Порядок мойки:

- удалить остатки продукта и ополоснуть теплой водой 35-40°C;
- автомат разобрать и все съемные части, соприкасающиеся с продуктом, опустить в моющий раствор 45-50°C на 2-3 мин и промыть щетками и ершами, несъемные части промыть щетками, смачивая их моющим раствором;
- ополоснуть теплой водой 35-40°C из шланга до полного удаления моющего раствора;
- разобранные детали сложить на специальный стол и накрыть чистой марлей или пленкой, накрыть также станину;
- непосредственно перед началом работы продезинфицировать части, соприкасающиеся с продуктом, путем погружения в дезинфицирующий раствор на 2-3 мин;
- ополоснуть водой до полного удаления запаха дезинфектанта.

2.7.1 Последовательность мойки технологического оборудования и тары

Санитарная обработка оборудования на предприятии - длительный и кропотливый процесс, на нее затрачивается 25-30% рабочего времени.

Ручная мойка очень трудоемка и не всегда обеспечивает высокое качество санитарной обработки оборудования.

Наиболее эффективна и менее трудоемка автоматизированная мойка и дезинфекция оборудования сразу после его использования. В этом случае достигается лучшее использование моюще-дезинфицирующих средств и высокое санитарно-гигиеническое состояние производства.

Установки располагаются в специальном помещении. Мойка молокопроводов, резервуаров, пастеризационных аппаратов осуществляется по заданным программам в автоматическом режиме и может дублироваться ручным

											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

управлением дистанционно. Центральная моющая станция автоматически осуществляет все операции мойки оборудования.

Удельный вес ручных операций по мойке на предприятиях все еще высок. Санитарную обработку оборудования должен осуществлять квалифицированный персонал по утвержденному графику, выполненная работа фиксируется в специальном журнале регистрации.

Санитарную обработку оборудования проводят сразу после его использования, а дезинфекцию - перед следующей загрузкой оборудования. Она также повторяется, если после дезинфекции прошло 6 ч. Качество мойки и дезинфекции контролирует лаборатория перед началом работы.

Сначала оборудование ополаскивают холодной или теплой (не выше 35°C) водой для удаления остатков молока, загрязнений. Вода должна быть прозрачной и бактериально чистой, отвечать требованиям, предъявляемым к питьевой воде.

Затем оборудование моют раствором моющих средств при температуре 50-70°C с применением щеток и ершей для полного удаления остатков молока и молочных продуктов, загрязнений. На греющих поверхностях теплообменных аппаратов (пастеризаторов, вакуум-аппаратов, стерилизаторов и др.) осаждаются остатки молока и молочных продуктов («пригар»), имеющие сложную белково-жировую структуру, сцементированную минеральными солями молока («молочный камень»), различные посторонние вещества. От всего этого необходимо освободиться при мойке.

Затем аппарат ополаскивают горячей водой 60-70°C до полного удаления остатков молочных продуктов и моющего раствора. После чего проводят дезинфекцию в зависимости от вида оборудования и характера загрязнений: острым паром, горячей водой, раствором химических веществ при температурах, оптимальных для каждого реактива.

После дезинфекции хлористыми препаратами оборудование ополаскивают холодной водой до исчезновения запаха хлора.

Безразборную мойку осуществляют путем принудительной циркуляции моющих растворов и последующего ополаскивания водой.

Несмотря на преимущества безразборной мойки, периодически необходимо мыть и чистить вручную такое оборудование, как клапаны, насосы, трубопроводы, пластинчатые теплообменники.

Применяемые моющие растворы должны удалять молочный белок и нерастворимые кальциевые соли, эмульгировать остатки жира и вместе с тем не обладать токсичным действием и не вызывать коррозию оборудования. Для эффективной мойки различного оборудования применяют моющие смеси из двух и более соединений [17].

2.7.2 Дезинфекция технологического оборудования и тары

Должным образом проведенная мойка позволяет достичь не только физической и химической чистоты, но и бактериологической.

Однако часть микроорганизмов может остаться после мойки, а некоторые поверхности могут подвергаться заражению микроорганизмами в период простоя оборудования. Степень бактериологической чистоты может быть повышена с помощью дезинфекции, после которой оборудование фактически не содержит бактерий. Для некоторых продуктов (УВТ-молоко, стерилизованное молоко) необходима стерилизация оборудования до полного удаления микроорганизмов с его поверхностей.

С учетом этого необходимо непосредственно перед использованием проводить обработку дезинфицирующим средством всех его поверхностей.

Дезинфекция является, как правило, заключительной стадией санитарной обработки. Дезинфекция - это процесс обработки поверхностей оборудования химическими и физическими средствами, в ходе которого уничтожаются все патогенные микроорганизмы и большинство бактерий, вызывающих порчу пищевых продуктов.

Для дезинфекции оборудования в молочной промышленности применяются следующие способы:

- физический (воздействие температуры горячей воды, пара);
- химический (хлор, кислоты, йодсодержащие вещества, перекись водорода).

К физическому способу дезинфекции оборудования молочной промышленности можно отнести только термическую дезинфекцию.

В системах с большим количеством клапанов, насосов и линий с прокладками тепло от горячей воды хорошо проникает в небольшие участки, защищенные от химических дезинфицирующих средств. Длительность обработки горячей водой (90-95 °С) должна быть не менее 5 мин. При этом следят, чтобы на выходе температура отработанной воды была не ниже 77°С.

При тепловой дезинфекции может использоваться острый пар при давлении ниже 1атм. Пропаривание паром (115-130°С) производят в течение 3-5 мин. Горячая вода и пар должны соответствовать требованиям Сан-ПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения».

Контроль качества. К преимуществам термической дезинфекции можно отнести следующие:

- требуется меньше времени;
- нет опасности смешивания при контакте с пищевым продуктом;
- нет необходимости ополаскивания водой.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

К недостаткам термической дезинфекции можно отнести следующие:

- воздействие высоких температур при обработке некоторых видов оборудования и поверхностей (например, из полимерных материалов и стекла) может повредить их;
- могут выжить бактерии, устойчивые к нагреву;
- большое потребление энергии.

По физико-химическим свойствам, воздействию на микробные клетки и классу действующего вещества дезинфицирующие средства условно можно разделить на группы:

- хлорсодержащие;
- перекисные и надуксусные;
- йодофоры;
- препараты на основе четвертичных аммониевых соединений (ЧАС);
- гуанилиновые соединения (ПГМГ);
- амфотерики.

К преимуществам химической дезинфекции можно отнести следующие:

- не требует нагревания;
- убивает бактерии, устойчивые к нагреву.

К недостаткам химической дезинфекции можно отнести следующие:

- некоторые бактерии требуют большего времени воздействия;
- длительное время воздействия может вызвать коррозию оборудования;
- необходимость промывания водой.

В настоящее время на российском рынке различными отечественными и зарубежными фирмами предлагается около 500 наименований химических средств дезинфекции. Каждое из них обладает достоинствами и недостатками [17].

2.7.3 Проверка эффективности санитарной обработки оборудования

Контроль качества санитарной обработки оборудования, трубопроводов, инвентаря проводят микробиологические лаборатории завода или санэпидстанция после мойки и дезинфекции исследованием смывов на наличие бактерий группы кишечной палочки не реже 3 раз в месяц (без предупреждения). Кишечная палочка в смывах должна отсутствовать. Оборудование, к которому предъявляют особые требования (ванны и трубопроводы для заквасок, диетпродуктов, резервуары и молокопроводы для пастеризованного молока и сливок и др.), проверяют на общую бактериальную обсемененность.

											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

При неудовлетворительных санитарных показателях продукции микробиологическая лаборатория самостоятельно или по требованию санитарного врача чаще осуществляет контроль мойки и дезинфекции. Особое противоэпидемическое значение имеет контроль оборудования и тары, с которыми соприкасается готовая продукция.

В случаях обнаружения кишечной палочки в смывах лаборатория дает предписание цеху (участку) о немедленном проведении мойки и дезинфекции оборудования, инвентаря, тары, после чего повторно берут смывы. При повторном обнаружении кишечной палочки в смывах одного и того же оборудования администрация обязана приостановить работу цеха для проведения генеральной уборки, тщательной мойки и дезинфекции помещения, всего оборудования с разборкой трубопроводов. После этого лаборатория должна вновь провести микробиологические исследования [17].

В качестве моющих средств на предприятиях молочной промышленности в соответствии с Инструкцией по санитарной обработке оборудования, инвентаря и тары рекомендуется использовать следующие щелочные моющие средства и их концентрации при ручном и механизированном способах мойки:

- ТМС МД-1 по массе - 0,7-0,8%
- ТМС "Ром-АЦ-1" по массе - 0,6-0,8%
- ТМС "МСТА" по массе - 2,0-3,0%
- ТМС "МС-37" по массе - 0,7-0,9%
- ТМС "Витязь АЛМ" по массе - 0,9-1,0%
- ТМС "Катрил 4" по объему - 0,9-1,0%
- ТМС "ДП-4" по массе - 0,5-0,7%
- Кальцинированная сода по массе - 2,0-4,0%

Рекомендуются щелочные средства и их концентрации только при механизированном способе мойки:

- Каустическая сода (в пересчете на 100% вещества) - 0,8-1,0%
- ТМС "Стекломой" по массе - 0,5-0,6%
- ТМС "Катрил - Д" по объему - 0,7-0,9%
- ТМС "Ника 2" по объему - 1,0-1,2%
- ТМС "ЕС Промоль Супер" по объему - 0,8-1,2%
- ТМС "ПЗ МИП СИП" по объему - 0,5-0,6%
- ТМС "ПЗ МИП ЦЕНТРА" по объему - 0,5-0,6%

Рекомендуются дезинфицирующие средства:

- гипохлорит натрия марки А, Б - 150-200 мг акт. С1/1л (жидкость концентрированная (0,1-0,11%) 150-170 г в л);
- нейтральный анолит "АНК", получаемый - 130-160 мг акт. С1/л на установке "СТЕЛ-60-03";
- хлорамин Б (порошок), (0,1-0,11%), по массе - 15Q-200 мг акт. С1/1л;

						<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- "СептАбик" (порошок), по массе - 0,025-0,05%;
- "Септофор", по объему - 0,015-0,02%;
- "Санэфект-128", по объему 0,1-0,2%;
- "ПЗ-Оксания Актив", по объему - 1,0-2,0%.

2.8 Расчёт площадей и компоновка производственного корпуса

2.8.1 Расчет площадей основного производства

Расчет площадей производственных цехов (участков)

Площади этих помещений определяют, исходя из условий рационального размещения оборудования, обеспечивающего поточность технологических процессов с минимальной протяженностью молокопроводов и других коммуникаций, с учетом габаритов оборудования, расстояний от перегородок и колонн зданий до оборудования, обеспечивающих его обслуживание и ремонт, проходов и проездов.

Сначала проводят ориентировочный расчет производственных цехов (участков) по формуле:

$$F_{ц} = k \cdot \sum F_{об}, м^2, \quad (44)$$

где $F_{ц}$ – площадь цеха (участка), $м^2$;

k – коэффициент запаса площади, который зависит от назначения цеха, наличия цеховых транспортных средств, линейных размеров оборудования (устанавливается в зависимости от площади, занимаемой оборудованием, или от назначения цеха);

$\sum F_{об}$ – суммарная площадь, занятая технологическим оборудованием без учета площадей обслуживания, $м^2$.

Приемное отделение:

$$F_{ц} = 3 \cdot 87,78 = 263,34 м^2$$

Аппаратный цех:

$$F_{ц} = 3 \cdot 205,42 = 616,26 м^2$$

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Творожный цех:

$$F_{ц} = 1 \cdot 358,47 = 358,47 \text{ м}^2$$

Цех диетической продукции:

$$F_{ц} = 4 \cdot 61,3 = 245,2 \text{ м}^2$$

Цех розлива:

$$F_{ц} = 4 \cdot 73,3 = 293,2 \text{ м}^2$$

Цех сыворотки сгущенной:

$$F_{ц} = 4 \cdot 105,66 = 422,64 \text{ м}^2$$

Цех масла:

$$F_{ц} = 1 \cdot 230 = 230 \text{ м}^2$$

Расчет площади приемно-моечного отделения

Приемно-моечное отделение предназначено для приемки поступающего молочного сырья и мойки автоцистерн, в которых это сырье доставлено.

По графику организации технологических процессов и работы оборудования определяют интенсивность приемки молока, т.е. количество молока, поступающего в течение часа – $M_{\text{час}} = 25000$ кг. Выбранная вместимость одной автомолцистерны (МАЗ 6312В5-8424-012) – $M_{\text{ц}} = 14000$ кг. Рассчитывают потребное количество машин - $\Pi_{\text{м}}$ для доставки молока в течение часа по формуле:

$$\Pi_{\text{м}} = \frac{M_{\text{час}}}{M_{\text{ц}}} = \frac{25000}{14000} = 1,8 \approx 2 \text{ шт} \quad (45)$$

Общее время приемки и мойки ($Z_{\text{мин}}$) $\Pi_{\text{м}}$ автомолцистерны определяют по формуле:

$$Z = Z_{\text{пр}} + Z_{\text{в}} + Z_{\text{м}} = 60 + 10 + 42 = 112 \text{ мин} \quad (46)$$

где $Z_{\text{пр}}$ – продолжительность приемки молока из автомолцистерны, которая принимается равной 60 мин, независимо от количества машин;

											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

Z_B – продолжительность вспомогательных операций для Π_M автомолцистерны, которая для одной машины составляет 2 – 5 мин (Z_B^1).

$$Z_B = Z_B^1 \cdot \Pi_M = 5 \cdot 2 = 10, \quad (47)$$

где Z_M – продолжительность мойки Π_M автомолцистерны, мин.

Продолжительность мойки одной автомолцистерны со щелочью (Z_M^1) = 21 мин:

$$Z_M = Z_M^1 \cdot \Pi_M = 21 \cdot 2 = 42 \text{ мин} \quad (48)$$

Количество постов (n), необходимое для обеспечения часовой приемки молока и мойки автомолцистерн, определяют по формуле:

$$n = \frac{Z}{60} = \frac{112}{60} = 2 \text{ поста} \quad (49)$$

Так как в приемном отделении 2 линии приемки молока, следовательно количество постов увеличиваем до 4.

Площадь приемно–моечного отделения рассчитывают по формуле:

$$F_{nm} = 72 \cdot n = 72 \cdot 4 = 288, \quad (50)$$

где 72 – площадь для одного поста, м².

Расчет площадей камер хранения и складских помещений для готовой продукции

Расчет камеры хранения проводят с учетом максимального количества одновременно находящейся там продукции (M), норм укладочной массы (m) и коэффициента использования площадей (k) по формуле:

$$F_k = \frac{M}{m} \cdot F, \text{ м}^2 \quad (51)$$

Коэффициент использования площади учитывает проходы, проезды, площади, занятые воздухоохладителями. m и k приведены в таблице 19 в зависимости от вида продукта и его упаковки.

Вместимость камер хранения для городских молочных заводов предусматривают, исходя из продолжительности ее хранения в течение половинного срока реализации (1,5 сут).

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Камеры хранения готовой продукции:

Молоко и диетпродукты:

$$M = (15800+24000+8000+10500+3000+5000+3123,5) \cdot 2 \cdot 1,5 = 208271 \text{ кг}$$

$$F_k = \frac{208271}{567} \cdot 0,60 = 220 \text{ м}^2$$

Сметана:

$$M = 3700 \cdot 2 \cdot 1,5 = 11100 \text{ кг}$$

$$F_k = \frac{11100}{396} \cdot 0,60 = 16,8 \text{ м}^2$$

Творог:

$$M = 5000 \cdot 2 \cdot 1,5 = 15000 \text{ кг}$$

$$F_k = \frac{15000}{400} \cdot 0,62 = 23,25 \text{ м}^2$$

Масло:

$$M = 5744 \cdot 1,5 = 8616 \text{ кг}$$

$$F_{ц} = \frac{8616}{1000} \cdot 0,50 = 4,3 \text{ м}^2$$

Общая площадь камер хранения:

$$F_{об} = 220+16,8+23,25+4,3 = 264,35 \text{ м}^2$$

Площадь экспедиции для городских молочных заводов принимается равной 20% от площади камер хранения готовой продукции.

$$F_3 = 264,35 \cdot 0,2 = 52,87 \text{ м}^2$$

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

2.8.2 Площади производственных и вспомогательных помещений

Площади некоторых помещений основного производственного назначения (например, заводская лаборатория, заквасочная и т.п.), а также площади вспомогательных помещений (компрессорная, вентиляционная и т.п.) определяют в зависимости от типа предприятия и его сменной мощности.

В состав заквасочной должны входить следующие отделения: чистых культур для получения материнской закваски, производственной закваски и моечное [14].

Расчетные и компоновочные площади помещений производственного корпуса представлены в таблице 2.8.2.

Таблица 2.8.2 – Сводная таблица площадей

№ п/п	Помещение	Площадь		
		расчетная или принятая, м ²	компоновочная	
			в м ²	в строительных прямоугольниках
1	2	3	4	5
1	Приемно-моечное отделение	263,34	288	4
2	Приемный цех		288	4
3	Аппаратный цех	616,26	720	10
4	Цех розлива	293,2	324	4,5
5	Цех масла	230	288	4
6	Камера хранения масла		72	1
7	Камера хранения цельномолочной продукции		288	4
8	Экспедиция		72	1
9	Творожный цех	358,47	432	6
10	Цех сгущенной сыворотки	422,64	432	6
11	Лаборатория приемного отделения		36	0,5
12	Бойлерная		36	0,5
13	Помещения для хранения моющих растворов		36	0,5
14	Помещение для наводки моющих растворов		36	0,5
15	Помещение для централизованной мойки		72	1
16	Бытовые помещения		216	3
17	Помещение для КИП и А		72	1
18	Заводская лаборатория		144	2
19	Тарные склады		288	4
20	Материальный склад		72	1
21	Ремонтные мастерские		144	2

Продолжение таблицы 2.8.2

1	2	3	4	5
22	Камера хранения сгущенной сыворотки		72	1
23	Вентиляционная камера		144	2
24	Компрессорная		144	2
25	Трансформаторная		72	1
26	Цеховые кладовые		72	1
27	Цех диетической продукции	245,2	252	3,5
28	Заквасочное отделение		36	0,5
29	Комната мастеров		72	1
	Итого:		4644	64,5

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.9 Спецчасть. Использование про- и пребиотиков в производстве функциональных продуктов на молочной основе

Функциональное питание является наиболее важным и эффективными фактором, обеспечивающим сохранение жизни и здоровья человека. Под термином функциональное питание подразумевают использование таких продуктов естественного происхождения, которые при ежедневном применении оказывают определенное регулирующее действие на организм в целом или на его определенные системы и органы или их функции, такие, например, как контроль кровяного давления, уровень холестерина в крови и т.д.

Функциональные свойства продуктам питания придают ингредиенты. На современном этапе развития пищевой отрасли, по мнению ряда ученых эффективно используются 7 основных видов функциональных ингредиентов:

1. Пищевые волокна
2. Витамины
3. Минеральные вещества
4. Полиненасыщенные жирные кислоты
5. Антиоксиданты
6. Олигосахариды
7. Полезные микроорганизмы.

При употреблении небольшого количества функциональных продуктов возможно полноценное удовлетворение суточной потребности человеческого организма в витаминах, минеральных элементах, органических кислотах, пищевых волокнах и др.

2.9.1 Пробиотики

Пробиотики – живые микроорганизмы или ферментированные ими продукты, которые оказывают благотворный эффект на здоровье человека и животных, в большей степени реализующийся в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ). Большинство специалистов относят к пробиотическим бактериям эубиотики – представителей нормальной микрофлоры кишечника и других полостей организма, бифидо- и молочнокислые бактерии рода *Lactobacillus*, называя их классическими пробиотиками. Это связано с тем, что наибольшее количество благотворно влияющих на здоровье людей бактерий выделено именно из кишечника человека и именно эти бактерии, колонизируя ЖКТ и постоянно присутствуя в нем, берут на себя основную защитную функцию, в то время как другие микроорганизмы являются транзитными. Вместе с тем имеется достаточно фактических данных, свидетельствующих о наличии пробиотических свойств у молочнокислых палочек и кокков, не встречающихся в кишечнике

										<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>						

человека, а также других микроорганизмов – грамположительных (*Propionibacterium, Bacillus*) и грамотрицательных (*Escherichia coli, Citrobacter*) бактерий, дрожжей (*Saccharomyces, Candida pintolepsii*) и грибов, в том числе высших (*Aspergillus, Rhizopus, Cordiceps*) [17].

Для производства пробиотических кисломолочных продуктов используют бактериальные концентраты микроорганизмов:

- бифидобактерии – *B. longum (B. longum subsp. longum), B. infantis (B. longum subsp. infantis), B. breve, B. animalis subsp. lactis, B. bifidum, B. adolescentis*;
- молочнокислые бактерии – *L. casei, L. acidophilus, L. rhamnosus, L. paracasei, L. johnsonii, L. plantarum, L. reuteri, L. salivarius, L. fermentum*;
- прочие микроорганизмы – *Saccharomyces cerevisiae (boulardii), Enterococcus faecium, Enterococcus faecalis* [18].

Молочнокислые микроорганизмы, применяемые для производства всех без исключения ферментированных молочных продуктов – кисломолочных напитков, сметаны, йогуртов, творога, сыров и других, вырабатываемых с использованием закваски, осуществляют преобразования основных компонентов молока во вкусовые, ароматические, биологически активные вещества. Эти микроорганизмы не только участвуют в формировании консистенции продукта, но и подавляют размножение опасных для потребителей патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, как во время технологического процесса, так и в желудочно-кишечном тракте в случае сохранения их жизнеспособности (аллохтонности). Типичными продуктами жизнедеятельности (метаболитами) молочнокислых микроорганизмов и бифидобактерий являются молочная, уксусная, муравьиная и янтарная кислоты, аминокислоты и белки, витамины В1, В2, К, никотиновая, пантотеновая и фолиевая кислоты, пиридоксин, цианкобаламин и другие биологически активные вещества. Механизмами антибиотической активности могут быть выработка диацетила, перекиси водорода, лизоцима и бактериоцинов. Именно с бактериоцинами в последнее десятилетие связывают большие надежды, так как они (в отличие от антибиотиков, которые действуют на мишени клеточной стенки бактерий и часто приводят к образованию антибиотикоустойчивых штаммов), образно выражаясь, «расстреливают» патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, не оставляя шанса им выжить.

Лактобациллы (в частности, болгарская *L. delbrueckii subsp. bulgaricus* и ацидофильная *L. acidophilus* палочки), с одной стороны, являются аллохтонной микрофлорой, с другой стороны, широко используются для производства как традиционной ферментированной молочной продукции, так и инновационных функциональных продуктов питания. Нельзя не упомянуть еще одну важнейшую

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

функцию лактобацилл. Наряду с бифидобактериями они обеспечивают устойчивость иммунной системы организма человека к инфекционным заболеваниям, являются естественными биосорбентами, обезвреживающими многие соединения тяжелых металлов, фенолы, формальдегиды и другие токсичные вещества, попадающие в организм из окружающей среды и влияющие на снижение иммунитета [19].

Использование симбиотических ассоциаций заквасочной микрофлоры – перспективное направление. Полезные свойства вырабатываемых на их основе национальных кисломолочных продуктов (кефир, айран, кумыс и др.) реализуются наряду с антагонистическим действием к возбудителям инфекций и неспецифической иммуностимуляцией. Комбинации могут включать сочетания культур (несколько штаммов одного рода или вида) либо разных таксономических групп, обладающих симбиотичностью и селекционированных к выживанию в неблагоприятных условиях [20].

2.9.2 Синбиотики

В современной практике понятие «пробиотик» тесно связано с понятиями «пребиотик» и «синбиотик». Действие синбиотиков основано на синергизме пробиотиков и пребиотиков, за счет которого наиболее эффективно не только имплантируются в ЖКТ хозяина микроорганизмы-пробиотики, но и стимулируется развитие собственной микрофлоры человека. Введение натуральных ингредиентов, содержащих повышенное количество витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон, амино- и жирных кислот, позволит получить продукт-синбиотик с хорошими органолептическими показателями, повышенной пищевой и биологической ценностью, длительным сроком хранения, бифидогенными свойствами и иммуностимулирующим действием.

Разработаны технологии кисломолочных напитков, сметанных и творожных продуктов, вырабатываемых с использованием заквасок мезофильных лактококков, термофильных стрептококков, кефирного грибка, бифидо- и ароматобразующих бактерий. В качестве пребиотиков применяли лактулозу, лизоцим, комплексный пребиотик «Лаэль», сывороточные белки, иммуноглобулин «Лактоглобулин», йодказеин, витаминно-минеральный премикс, пищевые волокна. Для повышения биологической ценности включали натуральные ингредиенты с высоким содержанием витаминов, макро- и микроэлементов, амино- и жирных кислот: облепиховое и льняное масло, облепиховый сок, кедровый жмых (таблица 2.9.2).

						<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Изм.
Лист
№ докум.
Подпись
Дата

Таблица 2.9.2 – Концепция создания синбиотиков

ПРОБИОТИКИ		НАТУРАЛЬНЫЕ ИНГРИДИЕНТЫ		ПРЕБИОТИКИ	
Монокультуры	Симбиотики	Кедровый орех	Льняное масло	Комплексные добавки	Моновещества
Мезофильный лактококк	Кефирный грибок			Комплексный пребиотик "Лаэль"	Лактулоза
Термофильный стрептококк	Закваска прямого внесения для сметанных и творожных продуктов	Йодказеин	Облепиховое масло		Премикс витаминно-минеральный
Сливочный лактококк		Облепиховый сок		Лактоглобулин	
Бифидобактерии					
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КИСЛОМОЛОЧНЫЕ БИОПРОДУКТЫ-СИНБИОТИКИ					

Изучены предпосылки создания продуктов-синбиотиков для улучшения иммунной системы, профилактики и лечения дисбактериоза. В частности, исследовано влияние кисломолочного напитка «Иммулакт» и обогащенного сметанного продукта на микрофлору кишечника мышей при дисбактериозе, обусловленном действием антибиотика широкого спектра действия. При этом отмечены более ранние сроки нормализации показателей *Staphilococcus subsp.*, *Candida subsp.*, условно-патогенных энтеробактерий. Содержание *Lactobacillus subsp.* не изменялось, тогда как в группе, не употреблявшей обогащенные продукты, снижалось. Количество *Bifidobacterium subsp.* заметно увеличилось уже на 11-е сутки после отмены антибиотика, в то время как в контрольной группе нарастание их шло медленно. Количество условно-патогенной микрофлоры на конец срока употребления напитка не превышает допустимых 10^3 КОЕ на 1 г фекалий, в контроле – значительно выше. Количество защитной микрофлоры также нормализовалось до требуемого уровня (не менее 10^8 КОЕ на 1 г фекалий). Регулярное употребление обогащенных продуктов в течение 14сут способствует нормализации микрофлоры кишечника, что подтверждает бифидогенные свойства и иммуностимулирующее действие разработанных продуктов-синбиотиков.

Определена антагонистическая активность кисломолочных напитков с лактоглобулином и сиропом лактулозы (напитки кефирный и ряженковый) по отношению к патогенным и условно-патогенным энтеробактериям семейства *Enterobacteriaceae*: *Salmonella typhimurium* (выделена от больного ребенка, клинический изолят); *Proteus mirabilis* № 878 (035); *Escherichia coli* 3912/41; *Staphylococcus aureus* 6538 PATCC-210P; *Shigella sonnei* «S-форма». Кисломолочный кефирный продукт с лактоглобулином подавлял рост и размножение *Salmonella typhimurium*, *Proteus mirabilis* № 878 (035), *Escherichia coli* 3912/41, *Staphylococcus aureus* 6538 PATCC-210P, *Shigella sonnei* при 37 °С в течение 24 ч. Кисломолочные продукты ряженковый и кефирный с лактоглобулином и сиропом лактулозы практически одинаково ингибировали рост и развитие изученных микроорганизмов, особенно *Salmonella typhimurium* и *Shigella sonnei*. Ряженковый продукт с лактоглобулином и сиропом лактулозы оказывает наиболее сильное влияние на развитие энтеробактерий, подавляя их рост через 24 ч совместного инкубирования; полностью ингибирует *Salmonella typhimurium* и *Shigella sonnei* через 24 ч [20].

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

2.9.3 Пребиотики

Пребиотики – вещества или диетические добавки, в большинстве своем не абсорбируемые в кишечнике человека, но благотворно влияющие на организм хозяина путем селективной стимуляции роста и (или) активизации метаболизма полезных представителей его кишечной микрофлоры. Наиболее изученными на сегодняшний день пребиотиками являются растворимые фруктоолигосахариды - ФОС. ФОС начали применять в Японии в 1980-х годах в качестве сахарозаменителей, но в дальнейшем благодаря функциональным свойствам они приобрели существенно более важное значение. По ферментному источнику биосинтеза ФОС делят:

- на инулин, выделяемый из таких растений, как аспарагус, сахарная свекла, лук, иерусалимский артишок, обладающих тремя типами фруктозилтрансфераз, которые воздействуют на сахарозу;
- инулиноподобный фруктан микробного происхождения, образующийся из сахарозы и раффинозы за счет инвертаз системы трансфруктозилирования, которая имеется у различных видов *Aspergillus*, *Aureobasidium*, *Arthrobacter*, *Fusarium*, *Claviceps*, *Saccharomyces*.

Важным пребиотиком животного происхождения является лактулоза – «бифидус-фактор № 1». При приеме лактулозы, pH содержимого кишечника постепенно снижается, при этом уменьшается рост гнилостных бактерий и соответственно сокращается свойственное им образование из соединений аммония и аминокислот неионизированного, токсичного для слизистой оболочки аммиака. Неионизированный аммиак переходит в ионизированную, аммонийную нетоксичную форму, которая не способна проникать через слизистую оболочку в кровотоки. Лактулоза постепенно стимулирует в кишечнике рост бифидобактерий, лактобацилл и других микроорганизмов, которые вырабатывают р-галактозидазу и способны расти при низких уровнях pH с постепенной заменой газообразных конечных продуктов метаболизма молочной и уксусной кислотами и уменьшением синтеза газа.

Большое внимание уделяется испытаниям и применению неперевариваемых олигосахаридов (НПО) натурального происхождения в виде растительных и животных продуктов. НПО содержатся в меде, грудном молоке и молозиве, молочной сыворотке.

Нормальная кишечная микрофлора наряду с волокноподобными олигосахаридами усваивает и полисахариды пищевых волокон - устойчивый крахмал, полисахариды растительных клеточных стенок, гемицеллюлозу, пектины, камеди. Однако из всего перечисленного, к пребиотикам зарубежные авторы в основном относят только олигосахариды, а иногда только ФОС.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

способные быстро утилизироваться *in vivo* полезной микрофлорой кишечника и избирательно увеличивать ее популяцию. Признано, что пищевые волокна стимулируют рост нормальной микрофлоры неселективно, т.е. не являются бифидогенными, хотя их потребление, особенно в течение длительного периода, способствует определенным положительным сдвигам в функциональном состоянии ЖКТ, благотворно сказываясь на его двигательной и эвакуаторной функциях.

В качестве пребиотиков безусловно могут быть рассмотрены отдельные витамины и их производные, а также биологически активные иммунные белки - лактоглобулины и тликопептиды, синтезируемые в организме человека и млекопитающих. Механизм бифидогенного эффекта протеинов ввиду неоднородности состава также неоднозначен; в основном он реализуется за счет элиминации из кишечника разными путями микроорганизмов-конкурентов. Например, лактоферрин, являясь железосвязывающим ферментом, препятствует получению патогенными бактериями железа, играющего важную роль в их жизнедеятельности; лактопероксидаза формирует антибактериальную систему вместе с пероксидом водорода, вырабатываемым каталазоположительными микроорганизмами, и тиоцианатами, содержащимися в тканях.

Комплексы иммунных белков грудного молока с олигосахаридами схожи по строению с клеточными рецепторами – Рс-фрагментами иммуноглобулинов, продуцируемых в кишечнике и обеспечивающих адгезию бифидобактерий на эритроцитах. Признанный комплексный бифидогенный феномен грудного вскармливания уменьшается при различных способах термообработки молока, что свидетельствует об ингибировании термолабильного белкового компонента. Активность лактоферрина грудного молока после 30 мин термообработки при 62,5 и 56°C составляет только 40% и 75% от первоначальной, тогда как олигосахариды сохраняются без изменений при 80°C в течение 30 мин.

Попытки создания продуктов функционального питания, улучшающих состав кишечной микрофлоры и повышающих иммунорезистентность организма, с включением лактоферрина, иммуноглобулинов коровьего молока предпринимались и предпринимаются в нашей стране и за рубежом, но широкого распространения пока не получили. По-видимому, как и в случае с производными пантотеновой кислоты, это может объясняться их неустойчивостью к физико-химическим воздействиям, что и делает витаминные и протеиновые пребиотики менее популярными по сравнению с олигосахаридами. Идеальным мог бы стать такой синбиотик, который повторял бы весь комплекс пребиотических факторов грудного молока. К этой цели должны стремиться и ученые, и практики молочной промышленности [21].

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

3 Инженерно-техническое обеспечение

3.1 Безопасность в производственных условиях

3.1.1 Условия труда

Безопасные и здоровые условия труда, необходимы для обеспечения высокой производительности труда и хорошего самочувствия работающих. В данном разделе предусмотрен подбор условий труда работающих на линии производства молока питьевого пастеризованного в производственном корпусе. Важно соблюдать устанавливаются основные государственные нормативные требования в области охраны труда, направленные на предупреждение производственного травматизма, профессиональных и производственно обусловленных заболеваний работников молочной промышленности.

Производственное здание молочного комбината выполнено комбинированной этажности из сборных железобетонных и конструкций с внутренней антресолюю.

В данном разделе дипломного проекта основной цех анализируется на безопасность производства. Площадь основных производственных помещений на одного работающего равна 13,81 м², а объём составил 105,78 м³, что удовлетворяет требованиям СП 2.2.1.1312-03 «Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных предприятий» определяющих норму площади 4,5 м² и норму объема 25 м³ для категорий средней тяжести для работающих на основном производстве. Категории определялись в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

На предприятии запроектированы площади под различные санитарно-технические устройства, количество которых зависит от числа работающих в максимальную рабочую смену. На данном предприятии, в соответствии с действующими строительными нормами и правилами имеются различные санитарно-бытовые помещения и санитарно-технические устройства, Бытовые помещения их состав и достаточность определяются в соответствии с СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания». Молочный комбинат относится к предприятиям по группе санитарной характеристике 4а, т.е. производственные процессы требуют особой чистоты и стерильности, что обеспечивается наличием санитарно-бытовых помещений и устройств.

Данные представлены в таблице 3.1.1.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

параметры микроклимата обеспечивают хорошее тепловое самочувствие работника и высокую производительность труда.

Нормирование микроклимата производственных помещений осуществляется в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Параметры микроклимата в производственных помещениях и категории работ по тяжести выбираются с учетом профессии и характера рабочего места, а также периода года.»

Параметры метеорологических условий по указанным категориям представлены в таблице 3.1.2 и в таблице 3.1.3.

Таблица 3.1.2 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Па (мастер, лаборант)	19-21	18-22	60-40	0,2
	Пб (приемщик молока, мойщик молцистерны)	17-19	16-20	60-40	0,2
	Пш ((аппаратчик, фасовщик)	16-18	15-19	60-40	0,3
Теплый	Па (мастер, лаборант)	20-22	19-23	60-40	0,2
	Пб (приемщик молока, мойщик молцистерны)	19-21	18-22	60-40	0,2
	Пш ((аппаратчик, фасовщик)	18-20	17-21	60-40	0,3

Выбор допустимых микроклиматических условий установлен по критериям допустимого теплового и функционального состояния человека на протяжении рабочей смены. Они не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности.

Допустимые величины интенсивности теплового облучения работающих на рабочих местах от производственных источников должны соответствовать 70 Вт/м², при облучаемой поверхности открытых частей тела работающих по основному цеху 20-50%.

Таблица 3.1.3 – Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Па (мастер, лаборант)	17,0-23,0	16,0-24,0	15-75	0,1-0,3
	Пб (приемщик молока, мойщик молцистерны)	15,0-22,0	14,0-23,0	15-75	0,2-0,4
	Пш ((аппаратчик, фасовщик)	13,0-21,0	12,0-22,0	15-75	0,2-0,4
Теплый	Па (мастер, лаборант)	18,0-27,0	17,0-28,0	15-75*	0,1-0,4
	Пб (приемщик молока, мойщик молцистерны)	16,0-27,0	15,0-28,0	15-75*	0,2-0,5
	Пш ((аппаратчик, фасовщик)	15,0-26,0	14,0-27,0	15-75*	0,2-0,5

Удаление загрязнённого воздуха и подача чистого осуществляется с помощью системы вентиляции. Выбор системы вентиляции выполнен согласно СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха".

На проектируемом молочном комбинате предусмотрена паровая система отопления, с температурой теплоносителя 130°С, от собственной котельной, работающей на газе.

В производственных помещениях проектируются приточно-вытяжная механическая и естественная вентиляция. Вентиляция рассчитывается на создание температурно-влажностных условий, благоприятных для работающих и для технологического процесса.

Выбор исходных данных для расчета расхода тепла выполняем согласно СНиП 23-01-99 «Строительная климатология». Исходные данные представлены в таблице 3.1.4.

Таблица 3.1.4 – Исходные данные для расчета расхода тепла

Район расположения предприятия	Температура наружного воздуха для самой холодной пятидневки, °С	Температура наружного воздуха средняя за отопительный период, °С	Продолжительность отопительного периода, сут.	Система отопления	Температура теплоносителя	Потребное количество тепла, кВт
г. Калуга	-15	-2,9	210	Паровая	130°С	1016,39 · 10 ⁶

Годовой расход тепла $Q_{\text{год}}$, Вт, на отопление рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{год}} = q_o(t_B - t_H^{\text{CP}})V_{\text{от}} \cdot n_{\text{от}} \cdot 24 = 0,45 \cdot (20+2,9) \cdot 19569,6 \cdot 210 \cdot 24 = 1016,39 \cdot 10^6 \text{ кВт}$$

где q_o – удельная тепловая характеристика здания, $0,4-0,5 \text{ Вт/м}^3, \text{ }^\circ\text{C}$;

t_B – температура воздуха внутри помещения, $^\circ\text{C}$;

t_H^{CP} – температура наружного воздуха средняя за отапливаемый период, $^\circ\text{C}$;

$V_{\text{от}}$ – объем отапливаемого помещения, м^3 ;

$n_{\text{от}}$ – продолжительность отапливаемого периода.

Водоснабжение централизованное от городской сети, отвечающей питьевому водоснабжению, кроме того на проектируемом предприятии предусмотрена подача воды от артезианской скважины, а также на предприятии предусмотрена предварительная очистка сточных вод. Для дальнейшей очистки сточная жидкость отправляется на городские очистные сооружения.

Предусмотрена в соответствии с требованиями нормативных документов, необходимые санитарно-защитная зона и очистные сооружения, исключающие загрязнение почв, поверхностных и подземных вод, поверхности водосборов водоемов и атмосферного воздуха.

Значительное влияние на условия труда оказывают осветительные условия. Согласно СП 52.1330.2011 (взамен СНиП 23-05-95) “Естественное и искусственное освещение” выполняемая работа должна соответствовать виду выполняемых зрительных работ.

Освещение рабочего места должно быть оптимально для работника. Производственное освещение должно обеспечивать психологический комфорт, предупреждать развитие зрительного и общего утомления. Следует учитывать, что недостаточность естественного и искусственного освещения рабочих мест и рабочих зон приводит к профессиональным заболеваниям глаз, повышает опасность травматизма. Повышенные уровни освещенности необходимы в лаборатории, в которой проводится контроль исходного сырья и готовой продукции. Источниками искусственного освещения являются в основном цехе светильники с люминесцентными лампами во влагозащищенном исполнении для основных производственных помещений.

Данные представлены в таблице 3.1.5.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 3.1.5 – Освещенность производственных помещений

Наименование помещения	Группа админ. района	Разряд и подразряд	Нормы освещения		Искусственное освещение		
			Искусственное, лк, общее	Естественное КЕО, %, боковое	Коэффициент пульсации, %	Коэффициент ослепленности	Тип ламп и исполнение светильников
Основной цех	г. Калуга, 1	Vб	200	0,66	4,	20	Лампы ОДР-2x80
Склады		VIIIв	50	0,22	–	–	Лампы РСП05x250

3.1.2 Потенциальные опасности и вредности технологического процесса

Потенциальные опасности и вредности технологического процесса анализируются по гигиеническим нормативам условий труда. Уровни вредных факторов рабочей среды, в течение всего рабочего стажа не должны вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений. Вредный фактор рабочей среды это фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работника может вызывать профессиональное заболевание или другое нарушение состояния здоровья, повреждение здоровья потомства.

Учитывая важность обеспечения безопасных условий для работающих, выявление вредных и опасных факторов для технологической линии производства кефира, выполняем согласно ГОСТ 12.0.003-91 "Опасные и вредные производственные факторы. Классификация".

Допустимые уровни вредных факторов определены на основании ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ "общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны", ГОСТ 12.1.003 73 "Шум. Общие требования безопасности", СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах в помещении жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки", ГОСТ 12.1.012-90 "Вибрационная безопасность. Общие требования", СН 2.2.4/2.1.8.566-96 "Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий" и представлены в таблице 3.1.6.

Таблица 3.1.6 – Вредные факторы и средства защиты

Наименование вредности	ПДУ	Воздействие на организм человека	Средства защиты
Шум	ПС-75	Приводит к снижению слуха, вызывает раздражительность, нарушает обмен веществ, влияет на сердечно-сосудистую систему.	Средства шумопоглощения
Общая технологическая вибрация типа «а»	92 дБ	Возникает вибрационная болезнь, вызывает спазмы сосудов, головокружение.	Антивибрационные перчатки, рукавицы, обувь
Влажность	75%	Ухудшение самочувствия, снижение работоспособности.	Влагозащитная одежда, общеобменная вентиляция
Тепловыделения	45°С	Нарушение терморегуляции, ухудшение самочувствия.	Термозащитная одежда, общеобменная вентиляция

На предприятии должно быть установлено рациональное чередование периодов труда и отдыха в течение смены, определяющихся производственными условиями и характером выполняемой работы, ее тяжестью и напряженностью.

3.1.3. Безопасность производственного оборудования и технологических процессов

Существенное значение в обеспечении безопасной эксплуатации оборудования принадлежит его безопасная конструкция, оснащенность контрольно-измерительными приборами, блокировочными устройствами. В соответствии со стандартом производственное оборудование должно соответствовать требованиям безопасности при эксплуатации отдельно или в составе агрегатов, линий, систем, а также при монтаже, перевозке и ремонте. Оно не должно загрязнять окружающую среду. Выбросы вредных веществ от оборудования не должны превышать предельно-допустимой нормы, быть пожаро- и взрывоопасными, а также не создавать опасности в результате воздействия влаги, механических колебаний, солнечных лучей и так далее.

При погрузке, перевозке и разгрузке молока и молочных продуктов грузоотправители и грузополучатели обязаны соблюдать нормативные требования, утвержденные в установленном порядке.

Молоко и молочные продукты должны перемещаться в упаковке, таре или оснастке, которая указана в технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

Специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты должны выдаваться работникам по установленным нормам. Кроме специальной одежды и специальной обуви, работникам должны выдаваться санитарная одежда, санитарная обувь и защитные приспособления.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

Общие требования безопасности к производственному оборудованию и процессам определены в СН 2.2.2.1237-03 "Гигиенические требования к организации технологических процессов, к производственному оборудованию, к рабочему инструменту".

Производственное оборудование должно обеспечивать требования безопасности при монтаже, эксплуатации, работе, транспортировании и хранении; при использовании отдельно или в составе агрегатов, линий, систем. При проектировании оборудования и технологических процессов, физические нагрузки, показатели тяжести и напряжённости трудового процесса регламентируются действующими гигиеническими критериями оценки и классификацией условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряжённости трудового процесса.

При проектировании бригадных форм организации труда следует предусматривать разделение труда. Размещение основного и вспомогательного оборудования, технологической и организационной опасности на рабочем месте должно обеспечивать достаточные по размерам проходы и свободное пространство.

Безопасность производственных процессов обеспечивается выбором исходных материалов, полуфабрикатов, способов их хранения и транспортирования, выбором оборудования и его размещением, выбором режимов работы и так далее. Общие требования должны удовлетворять ГОСТ 12.2.003-91 "Оборудование производственное. Общие требования безопасности" и ГОСТ 12.2.002-75 "Процессы производственные. Общие требования безопасности".

Результаты анализа потенциальных опасностей, возможных при работе в производственном цехе на линии производства кефира, приведены в таблице 3.1.7.

Таблица 3.1.7 – Опасные производственные факторы и средства защиты

Наименование оборудования	Опасности		КИП и предохранительные устройства	Средства и способы защиты
	Локальные	Опасные аварии и инициаторы взрыва		
1	2	3	4	5
Автомол-цистерна	Падение с высоты Падение на скользком полу,	Механические разрушения	Контрольная сигнализация мегаомметр	Стационарные ограждения, изоляция токоведущих частей, заземление

Продолжение таблицы 3.1.7.

1	2	3	4	5
Насос центробежный	Падение на скользком полу, Электротравмы, Механические травмы	Механические разрушения	мегаомметр	Стационарные ограждения, изоляция токоведущих частей, заземление
Воздухоотделитель с фильтром	Падение на скользком полу			
Счетчик молока	Падение на скользком полу, Механические травмы, Падение с высоты, Электротравмы	Механические разрушения	Мегаомметр	Стационарные ограждения, органы ручного аварийного выключения, резиновые коврики, заземление оборудования, спецодежда
Пластинчатый охладитель	Падение на скользком полу, Порезы, Механические травмы	Пожары, Механические разрушения, Статическое электричество	Мегаомметр	Термоизоляция, резиновые коврики, спецодежда, предохранительный клапан, спецодежда, заземление оборудования, резиновые коврики
Резервуар	Падение на скользком полу, Механические травмы,	Механические разрушения	Мегаомметр	Стационарные ограждения, органы ручного аварийного выключения, резиновые коврики, заземление
Резервуар	Падение с высоты, Электротравмы			Оборудования, спецодежда
Бачок балансирующий	Падение на скользком полу, Механические травмы, Падение с высоты, Электротравмы	Механические разрушения	Мегаомметр	Органы ручного аварийного выключения, резиновые коврики, заземление оборудования, спецодежда
АППОУ	Термический ожёг, Падение на скользком полу, Механические травмы, Порезы	Механические разрушения	Термометры, манометры	Стационарные ограждения, органы ручного аварийного выключения, резиновые коврики, заземление оборудования, спецодежда
Пульт управления			Термометры	Спецодежда, резиновые коврики

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 3.1.7.

1	2	3	4	5
Сепаратор-нормализатор	Падение на скользком полу, Порезы, Механические травмы, Электротравмы,	Пожары, Механические разрушения, Физический взрыв	Термометры, манометр	Резиновые коврики, спецодежда, спецодежда, заземление оборудования, резиновые коврики
Гомогенизатор	Падение на скользком полу, Порезы, Механические травмы, Электротравмы, Термический ожёг	Пожары, Механические разрушения, Физический взрыв	Термометры, манометр	Предохранительный клапан, спецодежда, заземление оборудования, резиновые коврики
Резервуар	Падение на скользком полу, Механические травмы, Падение с высоты, Электротравмы	Механические разрушения	мегаомметр	Стационарные ограждения, органы ручного аварийного выключения, резиновые коврики, заземление
Фасовочный автомат	Механические травмы, Электротравмы, Падение на скользком полу	Пожары, Статическое электричество, Механические разрушения	мегаомметр	Стационарные ограждения, органы ручного аварийного выключения, резиновые коврики, заземление

Во время эксплуатации оборудования технологического назначения следует соблюдать технику безопасности. Эксплуатацию оборудования следует производить только в спецодежде, а также применять средства защиты рук, ног, глаз и т.д.

При работе центробежных насосов не следует допускать холостого хода их, так как смазка сальников осуществляется незначительным количеством молока, просочившимся в них из рабочей камеры, а также следить, чтобы не было подсоса воздуха.

Запрещается работать на сепараторе, установленном не на фундаменте; при наличии посторонних шумов; с повышенной частотой вращения барабана. Во время работы сепаратора запрещается снимать, поправлять или устанавливать детали приёмно-отводящего устройства, а также тормозить барабан посторонними предметами. Нельзя работать на сепараторе с перепутанными тарелками или деталями от другого сепаратора. Сборку и разборку осуществляют в строго определённой последовательности (с соблюдением нумерации тарелок и

их комплектности). Кнопка управления электродвигателя должна находиться вблизи сепаратора, подходы к ней должны быть свободными.

При эксплуатации оборудования для тепловой обработки молока необходимо следить за герметичностью соединения трубопроводов и особенно резиновых прокладок в пластинчатых аппаратах.

При работе автоматов для фасовки запрещено на ходу поправлять руками упаковку в гнезда формующего стола, производить чистку, проталкивать продукт в бункер. Чтобы руки оператора не травмировались, движущиеся части автоматов по возможности ограждают, оборудуют предохранительными устройствами.

Все электродвигатели, пусковая аппаратура и щиты управления должны быть надёжно заземлены и заизолированы

Согласно «Правилам устройства электроустановок» ПУЭ-2007 класс помещения по электроопасности определяется наличием факторов по характеру окружающей среды. Производственные помещения цеха по электроопасности являются помещениями с повышенной опасностью, т.к. имеют один фактор повышающий опасность поражения электрическим током, повышенную относительную влажность воздуха в производственном помещении.

На предприятии должны быть приняты меры пожарной безопасности, установленные "Правилами пожарной безопасности РФ" ППБ-01-03, которые устанавливают общие требования пожарной безопасности и являются обязательными для исполнения всеми предприятиями, учреждениями и организациями, их работниками и гражданами.

В соответствии с Федеральным законом, предприятия в области пожарной безопасности обязаны: соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны; разрабатывать и осуществлять меры по обеспечению пожарной безопасности; проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников мерам пожарной безопасности; включать в коллективный договор (соглашение) вопросы пожарной безопасности; содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, не допускать их использования не по назначению.

При работе с электроустановками должны проводиться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность.

Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в электроустановках, являются: оформление работ нарядом-допуском, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации; допуск к работе; надзор во время работы. Защита от поражения электрическим током при пробое изоляции, обеспечивается с помощью

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						Лист

защитного заземления. На пищевых предприятиях для борьбы с пожарами принимаются по НПБ 110-99 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией», автоматические системы пожаротушения, которые позволяют предотвратить или своевременно потушить пожар.

На предприятии должны быть приняты меры пожарной безопасности, установленные "Правилами пожарной безопасности РФ" ППБ-01-03, которые устанавливают общие требования пожарной безопасности и являются обязательными для исполнения всеми предприятиями, учреждениями и организациями, их работниками и гражданами.

Характеристика средств пожаротушения представлена в таблице 3.1.8.

Таблица 3.1.8 – Характеристика средств пожаротушения

Цех, отделение	Горючее вещество	Класс по пожару	Степень огнестойкости	Категория помещения по взрывопожаро-опасности	Категория средств пожаротушения		Автоматические средства сигнализации	Меры и средства пожаротушения
					Тип	Количество, шт.		
Основной производственный	Оборудование под напряжением	Е	II	Д	Все виды пожаротушащих средств, огнетушители	Порошковый на 10л 6	Извещатели реагирующие на появление дыма, пламени	Применение основных строительных конструкций из негорючих материалов, автоматическая сигнализация

В соответствии с Федеральным законом предприятия в области пожарной безопасности обязаны: соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны; разрабатывать и осуществлять меры по обеспечению пожарной безопасности; проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников мерам пожарной безопасности; включать в коллективный договор (соглашение) вопросы пожарной безопасности; содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты, включая

первичные средства тушения пожаров, не допускать их использования не по назначению.

Район расположения молочного комбината находится в зоне, где среднегодовая продолжительность гроз от 40 до 60 часов в год [30]. Для обеспечения пожарной безопасности и исключения чрезвычайной ситуации проектируется установка троссового молниеотвода.

Для защиты производственного здания от разряда атмосферного электричества предусмотрен троссовый молниеотвод в соответствии с требованиями РФ 34.21.122-87 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений", тип зоны В-III.

Характеристика молниезащиты здания приведена в таблице 3.1.9.

Таблица 3.1.9 – Молниезащита зданий и сооружений

Район расположения предприятия	Среднегодовая продолжительность гроз, ч/год	Вид объекта и класс взрывопожароопасности	Тип зоны защиты	Категория молниезащиты	Тип молниезащиты
г.Калуга	40-60	Д	В	III	Троссовый

3.1.4. Пожарная безопасность при возникновении чрезвычайных ситуаций

Пожар это неконтролируемое горение, наносящее огромный материальный вред, также приводящий к большим человеческим жертвам. Температурное воздействие на здания, сооружения и оборудование объекта является статически преобладающим поражающим фактором, проявляющимся при различных ЧС техногенного происхождения в качестве первичного, а в ряде случаев и вторичного фактора. Оно возникает при воздействии потоков нагретого воздуха, воздействии открытого пламени, температурном воздействии при взрывах или воздействии лучистой энергии и приводит к возникновению и распространению пожаров.

Устойчивость функционирования промышленного объекта при возникновении пожара зависит от огнестойкости элементов оборудования и зданий, от их конструктивной и функциональной пожарной опасности, от наличия на объекте средств локализации и тушения пожаров и возможностей их современного применения.

К основным видам техники, предназначенной для защиты различных объектов от пожаров, относятся средства сигнализации и пожаротушения.

Пожарная сигнализация должна быстро и точно сообщать о пожаре с указанием места его возникновения. Наиболее надёжной системой пожарной сигнализации является электрическая пожарная сигнализация.

Важнейшим элементом этой системы являются пожарные извещатели, которые преобразуют физические параметры, характеризующие пожар, в электрические сигналы.

Комплекс мероприятий, направленных на устранение причин возникновения пожара и создание условий, при которых продолжение горения будет невозможным, называется пожаротушением.

Вода является наиболее широко применяемым средством тушения. На проектируемом предприятии предусмотрен резервуар для пожаротушения. Для локализации пожаров внутри помещений предусмотрены огнетушители, а также стационарные установки пожаротушения. К ним относятся системы автоматической пожарной защиты, размещаемые на потолках.

Противопожарные требования к производственным помещениям согласно СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений" предусматривают ограничение распространение огня во время пожара, выбор огнестойкости строительных конструкций и выбор огнетушащих средств.

Пожарные гидранты располагаются на расстоянии не более 150 м один от другого, не более 5 м от стен производственного здания проектируемого предприятия.

Для обеспечения безопасной эвакуации работающих при пожаре предусмотрены пути эвакуации и эвакуационные выходы.

Из каждого производственного помещения, с каждого этажа и из здания должно быть не менее 2 эвакуационных выходов, расположенных с противоположных сторон или рассредоточено. Требуемое количество эвакуационных выходов устанавливается расчётом. Суммарная ширина эвакуационных выходов, маршей лестничных клеток, коридоров и проходов на этаже (кроме первого) с наибольшим числом работающих принимается из расчёта не менее 0,6 м на 100 человек, при этом минимальная ширина эвакуационных дверей принимается 0,8 м. Двери, предназначенные для эвакуации, должны открываться наружу.

3.1.4. Организация защиты населения и территории от ЧС

Защита населения от чрезвычайных ситуаций – это совокупность взаимоувязанных по времени, ресурсам и месту проведения мероприятий РСЧС, направленных на предотвращение или предельное снижение потерь населения и угрозы его жизни и здоровью от поражающих факторов и воздействий источников чрезвычайных ситуаций.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Необходимость подготовки и осуществления мероприятий по защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера обуславливается:

- риском для человека подвергнуться воздействию поражающих факторов стихийных бедствий, аварий, природных и техногенных катастроф;
- предоставленным законодательством правом людей на защиту жизни, здоровья и личного имущества в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Мероприятия защиты населения являются составной частью предупредительных мер и мер по ликвидации чрезвычайных ситуаций и, следовательно, выполняются как в превентивном (предупредительном), так и оперативном порядке с учетом возможных опасностей и угроз. При этом учитываются особенности расселения людей, природно-климатические и другие местные условия, а также экономические возможности по подготовке и реализации защитных мероприятий.

Мероприятия по подготовке страны к защите населения проводятся по территориально-производственному принципу. Они осуществляются не только в связи с возможными чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера, но и в предвидении опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие их, поскольку значительная часть этих мероприятий эффективна как в мирное, так и военное время.

Меры по защите населения от чрезвычайных ситуаций осуществляются силами и средствами предприятий, учреждений, организаций, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, на территории которых возможна или сложилась чрезвычайная ситуация.

Комплекс мероприятий по защите населения включает:

- оповещение населения об опасности, его информирование о порядке действий в сложившихся чрезвычайных условиях;
- эвакуационные мероприятия;
- меры по инженерной защите населения;
- меры радиационной и химической защиты;
- медицинские мероприятия;
- подготовку населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций.

Организация оповещения населения

Одно из главных мероприятий по защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера – его своевременное оповещение и информирование о возникновении или угрозе возникновения какой-либо опасности. Оповестить население означает своевременно предупредить его о надвигающейся опасности и создавшейся обстановке, а также проинформировать

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

звукопокрытие. Сирены наружной установки обеспечивают радиус эффективного звукопокрытия в городе порядка 300–400 м. При однократном включении аппаратуры управления электросирена обрабатывает 11 циклов (165 с), после чего автоматически отключается питание электродвигателя. Как правило, сети электросирен, созданные на определенной территории, управляются централизованно из одного пункта оповещения.

Другим эффективным элементом систем оповещения населения служат сети уличных громкоговорителей. Один громкоговоритель в условиях города при установке на уровне второго этажа (наиболее типичный вариант установки) обеспечивает надежное доведение информации в пределах порядка 40–50 м вдоль улицы. Таким образом, чтобы озвучить только одну улицу, необходимо установить значительное количество громкоговорителей. Поэтому постоянно действующие сети уличных громкоговорителей развернуты, как правило, лишь в центре городов и на главных улицах. В отличие от электросирен, передающих лишь условный сигнал опасности, с помощью уличных громкоговорителей можно транслировать звук электросирен и осуществлять затем передачу речевых информационных сообщений. Тем не менее, учитывается, что эффективная площадь озвучивания одного громкоговорителя в 1000 раз меньше площади озвучивания от одной сирены.

В чрезвычайных ситуациях используются все виды вещания на основе перехвата программ вещания, который осуществляется соответствующими органами управления ГОЧС с помощью специальной аппаратуры. Для оповещения населения и объектов в городе Москве создана система централизованного оповещения для всех зон города (Москва разбита на 46 зон), установлено 1240 электросирен и 840 уличных громкоговорителей. Для оповещения и информирования населения Москвы в чрезвычайных ситуациях будут использоваться Первый и Третий канал телевидения, радио УКВ, программы “Маяк”, “Европа+”, “Авторadio”, “Эхо Москвы”, “Москва и москвичи”. Московская система оповещения управляется оперативным дежурным Центра управления кризисными ситуациями.

Эвакуационные мероприятия

Эвакуация относится к основным способам защиты населения от чрезвычайных ситуаций, а в отдельных ситуациях (катастрофическое затопление, радиоактивное загрязнение местности) этот способ защиты является наиболее эффективным. Сущность эвакуации заключается в организованном перемещении населения и материальных ценностей в безопасные районы.

Виды эвакуации могут классифицироваться по разным признакам:

- видам опасности – эвакуация из зон возможного и реального химического, радиоактивного, биологического заражения (загрязнения),

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

возможных сильных разрушений, возможного катастрофического затопления и других;

- способам эвакуации – различными видами транспорта, пешим порядком, комбинированным способом;
- удаленности – локальная (в пределах города, населенного пункта, района); местная (в границах субъекта Российской Федерации, муниципального образования); региональная (в границах федерального округа); государственная (в пределах Российской Федерации);
- временным показателям – временная (с возвращением на постоянное местожительство в течение нескольких суток); среднесрочная (до 1 месяца); продолжительная (более 1 месяца).

В зависимости от времени и сроков проведения выделяются следующие варианты эвакуации населения: упреждающая (заблаговременная) и экстренная (безотлагательная).

Заблаговременная эвакуация населения опасных районов проводится в случае краткосрочного прогноза возможности возникновения запроектной аварии на потенциально опасных объектах или стихийного бедствия.

Экстренная эвакуация населения из опасного района – при возникновении чрезвычайной ситуации.

Необходимость эвакуации и сроки ее осуществления определяются комиссиями по чрезвычайным ситуациям. Основанием для принятия решения на проведение эвакуации является наличие угрозы жизни и здоровью людей, оцениваемой по заранее установленным для каждого вида опасностям критериям. Для кратковременного размещения эвакуированного населения предусмотрено использование служебно-бытовых помещений, клубов, пансионатов, лечебно-оздоровительных учреждений, туристических баз, домов отдыха, санаториев, а также садово-огороднических товариществ. В летнее время возможно кратковременное размещение в палатках.

Эвакуация осуществляется по производственно-территориальному принципу. Планирование, организация и проведение эвакуации населения возложены на эвакуационные органы и органы управления ГОЧС. Планы эвакуации являются частью планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

На все население, подлежащее эвакуации, по месту жительства, на предприятиях, в учреждениях и организациях составляются эвакуационные списки. Не занятые в производстве члены семей включаются в списки по месту работы главы семьи. Эвакуационные списки составляются заблаговременно.

										<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>						

Укрытие населения в защитных сооружениях

Укрытие населения в защитных сооружениях при возникновении чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени имеет важное значение, особенно при возникновении трудностей и невозможности полной эвакуации населения из больших городов, а в сочетании с другими способами защиты обеспечивает снижение степени его поражения от всех возможных поражающих воздействий чрезвычайных ситуаций различного характера.

Защитное сооружение — это инженерное сооружение, предназначенное для укрытия людей, техники и имущества от опасностей, возникающих в результате аварий и катастроф на потенциально опасных объектах, опасных природных явлений в районах размещения этих объектов, а также от воздействия современных средств поражения.

Защитные сооружения классифицируются по:

- назначению — для укрытия техники и имущества; для защиты людей (убежища, противорадиационные укрытия, простейшие укрытия);
- конструкции – открытого типа (щели, траншеи); закрытого типа (убежища, противорадиационные укрытия).

Надежным способом защиты людей в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени являются убежища.

Убежища — это защитные сооружения, в которых в течение определенного времени обеспечиваются условия для укрытия людей с целью защиты от воздействия современных средств поражения, поражающих факторов природных и техногенных катастроф.

Для защиты населения от чрезвычайных ситуаций могут использоваться защитные сооружения гражданской обороны, которые создают необходимые условия для сохранения жизни и здоровья людей не только в условиях военного времени, но и чрезвычайных ситуациях различного характера. Они обеспечивают защиту при радиационных и химических авариях, задымлениях, катастрофических затоплениях, смерчах, ураганах и т. п.

В убежищах могут быть развернуты пункты жизнеобеспечения аварийно-спасательных формирований и населения: питания, обогрева, оказания медицинской помощи, сбора пострадавших и другие.

Наращивание фонда защитных сооружений осуществляется путем:

- освоения подземного пространства городов для размещения объектов социально-бытового, производственного и хозяйственного назначения с учетом возможности приспособления их для укрытия населения;
- постановки на учет и в случае необходимости дооборудования имеющихся подвальных и других заглубленных сооружений и помещений наземных зданий и сооружений, метрополитенов,

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

3.2 Автоматизация технологических процессов

Процессы пищевых производств представляют собой сложные физико-химические и механические превращения исходного сырья в готовую продукцию. Для регулирования и контроля каждого технологического процесса должны быть выбраны и использованы именно те технические средства, которые в данном конкретном случае могут дать максимальный технико-экономический эффект, быть надежными в эксплуатации и в то же время простыми и доступными в обслуживании. К тому же приборы и средства автоматизации, работающие в единой системе автоматизации, должны отвечать определенным требованиям.

Задачами АСУТП являются: централизованный контроль хода технологических процессов и состояния основного оборудования, учет сырья, полуфабрикатов и готового продукта, обобщение технико-экономических показателей производства; оперативная координация работы входящих в состав производства технологических установок и линий; оптимизация производственного процесса путем определения и поддержания оптимального распределения и согласования нагрузок, определение наиболее рациональных организационно-технических форм; подготовка информации для систем нижнего и верхнего уровней и их анализ.

Системы управления производством в общей иерархии управления занимают промежуточное положение между системами управления установками и линиями, и системой управления предприятием в целом.

Объектами управления для предприятия являются основные и вспомогательные производства, общезаводские транспортные и энергетические службы, материально-технические и т.д.

Основной задачей автоматизированной системы управления перечисленных объектов является обеспечение планирования производственной и административно-хозяйственной деятельности предприятия на основе применения экономико-математических методов и вычислительной техники.

3.2.1 Характеристика технологического процесса как объекта автоматизации

В пастеризационно-охладительной установке для питьевого молока сырое молоко поступает в уравнительный бак, в котором с помощью поплавкового регулятора поддерживается постоянный уровень продукта.

Центробежный насос забирает продукт из бака и подает его в первую рекуперационную секцию теплообменника I, где молоко нагревается до 40-45°C.

											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

Установленный за центробежным насосом регулятор потока обеспечивает постоянный расход молока, поступающего в теплообменник. Нагретое молоко поступает в сепаратор-нормализатор, где очищается от механических примесей, и затем подается во вторую секцию рекуперации II, где нагревается до 60-65°C. Далее молоко по внутреннему каналу переходит в секцию пастеризации III, где нагревается водой до 76-78°C. Молоко выдерживается при температуре пастеризации и направляется на охлаждение сначала в секции рекуперации II и I, а затем в секции водяного IV и рассольного V охлаждения. Охлажденное до 4-6°C молоко проходит через возвратный клапан, который направляет поток молока или в емкости хранения (при соблюдении режимов обработки), или на повторную пастеризацию в уравнивательный бак (при нарушении режимов пастеризации).

Горячая вода для нагревания молока подается в секцию пастеризации водяным центробежным насосом из бачка-аккумулятора. Охлажденная вода из секции пастеризации возвращается в бачок, предварительно нагреваясь в пароконтактном нагревателе, установленном на трубопроводе возврата воды.

Параметрические схемы процесса пастеризации представлены на рисунке 3.2.1.

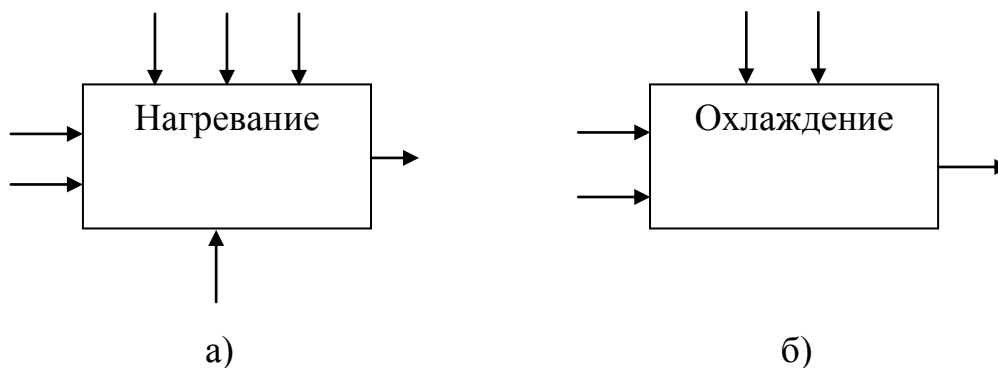


Рисунок 3.1 – Параметрические схемы процесса пастеризации:
а – процесса нагревания; б – охлаждения.

Выходным параметром нагревательной части ППОУ является температура пастеризации молока ($t_{\text{паст}}$), а охлаждающей – температура продукта на выходе из установки ($t_{\text{пр}}$);

Входными управляющими параметрами являются расход пара ($F_{\text{п}}$) для нагревательной части и расход ледяной воды ($F_{\text{в}}$) для охлаждающей части подаваемого для нагрева или охлаждения молока, и производительность установки ($F_{\text{м}}$).

Входными возмущающими параметрами являются давление пара ($P_{\text{п}}$), изменение коэффициента теплопередачи (K_6) вследствие отложения белка на

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

теплопередающих поверхностях (только для нагревательной части), температура молока на входе в установку ($t_{вх}$), давление воды ($P_в$).

Управляющим воздействием является изменение положения вентиля 2 на паропроводе $U(t)$.

Перечень параметров по функциональному признаку представлен в таблицах 3.2.1-3.2.5.

Таблица 3.2.1 – Контроль

Позиция	Контролируемый параметр	Заданное значение	Точность	Вид представления информации
1	Температура нагрева продукта	76-80°C	±1,5°C	Регистрация
5	Температура охлаждения продукта	4-6°C	±1,5°C	Регистрация
9	Давление пара в трубопроводе	0,15-0,4МПа	±0,01МПа	Показание
10	Давление охлаждающей воды в трубопроводе	0,15-0,4МПа	±0,01МПа	Показание
11	Давление охлаждающей воды в трубопроводе	0,15-0,4МПа	±0,01МПа	Показание

Таблица 3.2.2 – Регулирование

Позиция	Регулируемый параметр	Заданное значение	Точность
1	Температура нагрева продукта	76-80°C	±1,5°C
7	Уровень продукта в приемном баке	Верхний - нижний	±0,1м
8	Расход молока на установку	0,1-25м ³ /ч	±0,1м ³ /ч

Таблица 3.2.3 – Сигнализация

Позиция	Сигнализируемый параметр	Заданное значение	Точность	Вид сигнала
6	Уровень молока в баке	Нижний	±0,01м	Звуковой, световой

Таблица 3.2.4 – Дистанционное управление

Позиция	Наименование	Вид организации управления	Место установки
2	Исполнительный механизм	Кнопочный	По месту, на щите

Таблица 3.2.5 – Блокировка

Позиция	Наименование системы	Условие срабатывания
4	Переключение клапана возврата	При $t < 76^{\circ}\text{C}$

3.2.2 Описание функциональной схемы автоматизации

Локальные системы автоматического управления процессами тепловой обработки молока предназначены для поддержания заданных тепловых режимов нагревания и охлаждения молока, продолжительности его выдержки, возврата подогретого продукта, запуска и остановки установок.

Системы управления установками пастеризации молока широко применяются в молочной промышленности.

Наиболее распространенным видом установок тепловой обработки молока являются пластинчатые пастеризационно-охладительные установки (ППОУ). Установка включает приемный бак, насос подачи продукта Н1, теплообменный аппарат с секциями нагрева, регенерации и охлаждения ледяной водой, сепаратор-нормализатор, выдерживатель, насос горячей воды Н2, инжектор (смеситель), бойлер.

Температура нагрева продукта измеряется и регистрируется автоматическим электронным мостом 1 типа КСМЗ-П модели 2803КД с дисковой диаграммой, имеющим пределы измерения от $50-100^{\circ}\text{C}$. Прибор работает с термометром сопротивления типа ТСП-5071, установленным на выходе молока из секции нагревания.

Контактное устройство моста через промежуточный электропневматический клапан управляет клапаном 3 с пневматическим приводом возврата недогретого продукта. Электрический микропереключатель 4 типа ПКП 1.10 положения штока клапана возврата молока обеспечивает сигнализацию срабатывания клапана возврата. Пневматический ПИ-регулятор, встроенный в мост изменяет подачу пара в зависимости от температуры продукта с помощью регулирующего клапана 2. Дистанционное управление клапаном 2 осуществляется с помощью байпасной модели типа ПП12.2. система управления обеспечивает работу в установки в трех режимах («автоматика», «возврат» и «мойка»). Система регулирования температуры нагревания молока обеспечивает стабилизацию заданной температуры в пределах $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ при скачкообразных изменениях давления пара от 0,4 до 0,15 МПа. Температура охлаждения продукта контролируется и регистрируется автоматическим электронным мостом 5 типа КСМЗ-П модели 2000, работающим с термометром сопротивления типа ТСП-5071.

Для сигнализации прекращения поступления молока в приемный бак применяется кондуктометрический сигнализатор уровня 6 типа ЭРСУ-3, датчик

											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

которого установлен в приемном баке. После прекращения подачи молока в приемный бак в нем снижается уровень продукта. Когда уровень продукта опустится ниже электродов датчика, срабатывает сигнализатор уровня и устройство управления включает промежуточный электропневматический клапан, управляющий клапаном 12, переключающий поток охлажденного молока на возврат. Такая автоматическая блокировка исключает попадание воздуха в аппарат при перерывах в подаче продукта в приемный бак.

В системе предусмотрено также автоматическое регулирование уровня продукта в приемном баке и расхода молока, подаваемого на установку. Это достигается поплавковым регулятором уровня 7 типа ДРУ-2 и ротаметрическим регулятором 8 типа РП2-Т3 прямого действия типа, установленными по месту. Предусмотрен по месту контроль давления пара и охлаждающей воды манометрами 9-11 типа МЭД 22364.

3.3 Теплоснабжение

3.3.1 Определение расхода пара

Потребность в паре, необходимом для производства выпускаемой продукции может быть определена по формуле:

$$P_{\text{пот}} = M_{\text{пр}} \cdot П \cdot К, \quad (52)$$

где $P_{\text{пот}}$ – годовой расход пара на выпуск продукции, т;

$M_{\text{пр}}$ – годовой выпуск продукции, т;

$П$ – норма расхода пара на 1 т выпускаемой продукции, т;

$К$ – поправочный коэффициент, зависящий от наиболее холодной пятидневки ($К = 0,82$).

Часовой расход пара, необходимый для производства планируемого ассортимента продукции рассчитывается по формуле:

$$P_p = \frac{P_{\text{пот}}}{T}, \text{ т/час} \quad (53)$$

где T – годовой фонд времени работы комбината в часах.

Необходимые и полученные данные в результате расчета представлены в таблице 3.3.1.

							Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Таблица 3.3.1 – Результаты расчетов

Наименование выпускаемой продукции	Годовой фонд времени, час	Годовая мощность, т/год	Норма расхода пара на 1 т продукции, т пара	Годовой расход пара на выпуск продукции, т пара	Часовой расход пара на выпуск продукции, т пара
Молоко пастеризованное 1,2%	4800	9480,0	0,24	1865,7	0,389
Молоко пастеризованное 4,0%	4800	14400,0	0,24	2833,9	0,59
Бифидо-кефир 2,5%	4800	4800,0	0,4	1574,4	0,328
Кефир 3,2%	4800	6300,0	0,4	2066,4	0,431
Ацидофилин 2%	4800	1800,0	0,4	590,4	0,123
Сметана 20%	4800	2220,0	1,37	2493,9	0,52
Йогурт с проростками злаковых культур 2,5%	4800	3000,0	0,4	984	0,205
Творог 5%	4800	3000,0	1,01	2484,6	0,518
Масло «Крестьянское» 72,5%	2400	1723,2	4,1	5793,4	2,414
Сыворотка сгущенная	4800	1920,0	6,2	9761,3	2,034
Пахта пастеризованная	2400	1874,1	0,24	368,8	0,154
Итого:				30816,8	7,706

3.3.2 Подбор паровых котлов и их характеристика

По максимальному расходу пара в час подбирают необходимое количество котлов. Суммарная производительность котлов должна обеспечивать максимальное часовое потребление пара.

В целях снабжения предприятия паром, в случае реконструкции или ремонта в летний период времени котельная должна иметь резерв по выработке пара до 25% от производительности. В котельной планируется установка котлов одного типа, размера.

Количество устанавливаемых котлов – три, марки ДЕ 4-14ГМ для сжигания мазута, характеристика установленных котлов:

Номинальная производительность	4,0 т/час
Номинальное давление пара	1,4 МПа
К.П.Д. котлоагрегата	88,7%
Расчетный часовой расход топлива	286 кг

Найдем суточный расход топлива, при непрерывной работе в течении 16 часов в сутки:

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$P_{\text{т.сут}} = 16 \cdot 286 = 4576 \text{ кг} \quad (54)$$

Годовой расход топлива:

$$P_{\text{т.год}} = 4800 \cdot 286 = 1372800 \text{ кг} = 1372,8 \text{ т} \quad (55)$$

3.4 Холодоснабжение

На проектируемое предприятие, согласно требований ФЗ и ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия», поступает молоко подвергнутое первичной обработке (очистке от механических примесей и охлаждению до температуры $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ после дойки).

Одной из основных технологических операций в производстве молочной продукции является охлаждение. Охлаждение в ходе технологического процесса осуществляется в теплообменных аппаратах до температур, предусмотренных технологическими инструкциями. Завершающей операцией технологических процессов производства молочной продукции является хранение готовой продукции в холодильных камерах.

3.4.1 Холодильная обработка и выбор температур хранения молочной промышленности

На предприятиях молочной промышленности холодильная установка предназначена для приготовления «ледяной воды», используемой затем для охлаждения молочных продуктов в технологических аппаратах. Доля холодопроизводительности холодильной установки для приготовления «ледяной воды» может достигать 70-80% общей. Холод используется также для охлаждения и хранения молочных продуктов в холодильной камере.

Ориентировочный расчет потребной холодопроизводительности на технологические аппараты молочной промышленности производят по формуле:

$$Q_{\text{ан}} = g \cdot m_{\text{ан}} \cdot \frac{1000}{3600 \cdot \tau}, \text{ кВт}, \quad (56)$$

где g – удельные теплопритоки при холодильной обработке и хранении, кДж/кг;

$m_{\text{ан}}$ – производительность аппаратов, т/см;

τ – время работы оборудования, час.

											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

$$Q_o = \frac{0,2 \cdot q \cdot F_{\text{стр}}}{24}, \text{ кВт}, \quad (58)$$

где $F_{\text{стр}}$ – площадь камеры хранения, м^2 .

$$Q_{\text{оцм}} = \frac{0,2 \cdot 130 \cdot 288}{24} = 312 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{омс}} = \frac{0,2 \cdot 500 \cdot 72}{24} = 300 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{осыв.сг.}} = \frac{0,2 \cdot 150 \cdot 72}{24} = 90 \text{ кВт}$$

$$\Sigma Q_o = 312 + 300 + 90 = 702 \text{ кВт}$$

Холодопроизводительность компрессоров определяют как:

$$Q_{\text{окм}} = \frac{k \cdot (Q_{\text{ап}} + Q_o)}{b} = \frac{1,1(2663 + 702)}{0,7} = 5287,86 \text{ кВт} \quad (59)$$

где k – коэффициент потерь холода в системе, $k = 1,05 \div 1,15$;
 b – коэффициент рабочего времени $0,7 - 0,75$.

Температуру кипения определяют по формуле:

$$t_a = t_b - (5 \div 10)^\circ\text{C} = 2 - 10 = -8^\circ\text{C}, \quad (60)$$

где t_b – температура воздуха в камерах хранения.

Температуру конденсации для установок с водяным охлаждением конденсатора принимают на $2-4^\circ\text{C}$ выше температуры воды, уходящей из конденсатора по формуле:

$$t_k = t_{w1} + \Delta t_w + (2 \div 4)^\circ\text{C}, \quad (61)$$

где t_{w1} – температура воды на входе в конденсатор;
 Δt_w – подогрев воды в конденсаторе (для вертикальных кожухотрубных конденсаторов) $\Delta t_w = 5-6^\circ\text{C}$.

$$t_{w1} = t_{\text{н.м}} + \Delta t_w (1/\eta_{\text{гр}} - 1), \quad (62)$$

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где $t_{н.м}$ – температура мокрого термометра;

$\eta_{гр}$ – коэффициент эффективности градирни $\eta_{гр} = 0,3-0,35$

Температуру мокрого термометра $t_{н.м}$ определяют по I–d диаграмме влажного воздуха в зависимости от летних температур и относительной влажности местности пункта строительства.

Средняя максимальная температура наиболее жаркого месяца (+25°C).

Среднемесячная относительная влажность воздуха ϕ – 68%

$$t_{н.м} = 13^{\circ}\text{C}$$

$$t_{w1} = 13 + 5 \cdot (1/0,3 - 1) = 24,7^{\circ}\text{C}$$

$$t_k = 24,7 + 5 + 2 = 31,7^{\circ}\text{C}$$

3.4.2 Подбор компрессорных агрегатов

Порядок выбора агрегатов заключается в следующем:

а) определяют требуемую холодопроизводительность и температуры кипения и конденсации:

$$Q_{окм} = 5287,86 \text{ кВт}$$

$$t_a = -8^{\circ}\text{C}$$

$$t_k = 32^{\circ}\text{C}$$

б) по графикам $Q_a ; N_F = f(t_a; t_k)$

В зависимости от марки агрегата по t_a и t_k находят холодопроизводительность агрегата:

$$Q_{аг} = 800 \text{ кВт}$$

в) количество агрегатов марки 21A800-7-1 определяют как:

$$Q_{окм}/Q_{аг} = 5287,86/800 = 6,6. \text{ Принимаем } 7 \text{ компрессоров.}$$

Согласно выполненным расчетам планируется установка в помещении компрессорной семи агрегатов марки 21A800-7-1 с техническими характеристиками:

Холодопроизводительность 800 кВт

Потребная мощность 300 кВт

Установленная мощность электродвигателя 400 кВт

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Расход охлаждающей воды

25 м³/час

Заправка маслом

300 кг

3.4.3 Подбор конденсаторов

Конденсаторы подбирают по требуемой площади теплопередающей поверхности с запасом 10-20%.

Площадь теплопередающей поверхности конденсатора:

$$F = \frac{Q_k \cdot 10^3}{q_F} = \frac{6720 \cdot 10^3}{930 \cdot 9,97} = 724,8 \text{ м}^2, \quad (63)$$

где K – коэффициент теплопередачи конденсатора Вт/м² · К;

Q_M – среднелогарифмический температурный напор °С;

Q_k – тепловая нагрузка на конденсатор, кВт;

q_F – удельный тепловой поток, Вт/м².

$K = 930$ для вертикальных кожухотрубных конденсаторов.

Тепловую нагрузку на конденсатор определяют по графику отношения Q_k/Q_a в зависимости от температур кипения и конденсации, где Q_a суммарная холодопроизводительность компрессорных агрегатов.

$$Q_k = Q_a \cdot 1,2 \cdot n = 800 \cdot 1,2 \cdot 7 = 6720 \text{ кВт} \quad (64)$$

$$Q_M = \frac{\Delta t_w}{\ln \frac{t_k - t_{w1}}{t_k - t_{w2}}} = 9,97 \quad (65)$$

По величине требуемой теплообменной поверхности ($F = 724,8 \text{ м}^2$) планируется установка пяти вертикальных кожухотрубных конденсаторов марки 150 КВ:

Площадь теплопередающей поверхности

150 м²

Число труб

151

Диаметр парового патрубка

100 мм

Масса

4553 кг

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

3.4.4 Подбор приборов охлаждения и испарителей

Подбор приборов охлаждения и испарителей производится по соответствующим тепловым нагрузкам.

Цель подбора – определить площадь теплообменной поверхности и в соответствии с ней подобрать требуемое оборудование.

$$F = \frac{Q_o}{q_F} = \frac{702}{3,5} = 200,6 \text{ м}^2, \quad (66)$$

где Q_o – тепловая нагрузка на камеры хранения, кВт;

q_F – плотность теплового потока, кВт (для панельных испарителей $q_F = 3,5$ кВт/м²).

Планируется установка панельных испарителей – 4 шт. марки 60 ИП:

Площадь теплообменной поверхности	60 м ²
Число секций	12
Вместимость по аммиаку	330 л
Масса	2180 кг

На базе панельных испарителей для получения «ледяной воды» и сглаживания пиковых тепловых нагрузок применяются аккумуляторы холода.

Площадь теплообменной поверхности аккумуляторов холода должна отвечать двум требованиям:

- ✓ она должна быть достаточной для передачи среднесуточной тепловой нагрузки на станцию;
- ✓ масса льда, накопленного на поверхности испарителей должна быть достаточной для снятия пика избыточной тепловой нагрузки.

$$F_{\text{акк}} = \frac{Q_{\text{анн}} \cdot 10^3}{K(t_{\text{зак}} - t_a)} = \frac{2663 \cdot 10^3}{90(277 - 258)} = 1557,3 \text{ м}^2, \quad (67)$$

где K – коэффициент теплопередачи, $K = 90-100$ Вт/м²к;

$t_{\text{зак}}$ – средняя температура в баке – аккумуляторе $t_{\text{зак}} = 3-4^\circ\text{C}$; 277°K ;

t_a – температура кипения аммиака;

$t_a = \text{от } -12 \text{ до } -15^\circ\text{C} = 258^\circ\text{K}$.

По результатам расчета планируется использование пяти аккумуляторов холода марки 2АКХ-160. Его технические характеристики:

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Площадь теплопередающей поверхности	320 м ²
Мощность электродвигателя	4,4 кВт
Число мешалок	4,0
Масса	14700 кг

3.5 Электроснабжение

Из проведенного технико-экономического обоснования проекта молочного комбината в г.Калуга, Калужской области, следует, что в намеченном пункте имеется высоковольтная сеть напряжением 6-10 киловольт (кв). Для получения используемого промышленностью тока напряжением 220/380 В. проектом предусмотрена трансформаторная подстанция.

3.5.1 Расчет потребности в электроэнергии

Потребность в электроэнергии, необходимой для производства выпускаемой продукции может быть определена по формуле:

$$P_{\text{пот}} = M_{\text{пр}} \cdot П,$$

где $P_{\text{пот}}$ – годовой расход электроэнергии на выпуск продукции, кВт/ч;

$M_{\text{пр}}$ – годовой выпуск продукции, т;

$П$ – норма расхода электроэнергии на 1 т выпускаемой продукции, кВт. ч/т.

Расчетную активную мощность потребления (в кВт) определяют

$$P_p = \frac{P_{\text{пот}}}{T}, \quad (68)$$

где T – годовой фонд времени работы предприятия в часах.

Необходимые для расчета и полученные данные представлены в таблице 3.5.1.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Таблица 3.5.1 – Расход электроэнергии на предприятии

Наименование выпускаемой продукции	Годовой фонд времени, час	Годовая мощность, т/год	Норма расхода электроэнергии на 1 т кВт ч/т	Годовой расход электроэнергии на выпуск, кВт	Часовой расход электроэнергии на выпуск продукции, кВт
Молоко пастеризованное 1,2%	4800	9480,0	27	255960	53,325
Молоко пастеризованное 4,0%	4800	14400,0	27	388800	81,0
Бифидо-кефир 2,5%	4800	4800,0	31	148800	31,0
Кефир 3,2%	4800	6300,0	31	195300	40,688
Ацидофилин 2%	4800	1800,0	31	55800	11,625
Сметана 20%	4800	2220,0	153	339660	70,763
Йогурт с проростками злаковых культур 2,5%	4800	3000,0	31	93000	19,375
Творог 5%	4800	3000,0	113	339000	70,625
Масло «Крестьянское» 72,5%	2400	1723,2	230	396336	165,14
Сыворотка сгущенная	4800	1920,0	404	775680	161,6
Пахта пастеризованная	2400	1874,1	27	50601	21,084
Итого:				3038937	726,225

3.5.2 Подбор трансформаторов и площади трансформаторной подстанции

Расчетную реактивную мощность Q_p (кВар) определяют по формуле:

$$Q_p = \operatorname{tg}\varphi \cdot P_p \text{ кВар} \quad (61)$$

где $\operatorname{tg}\varphi$ – коэффициент мощности.

Ориентировочное распределение мощности (кВт) представлено в таблице 3.5.2.

Таблица 3.5.2 – Распределение мощностей по потребителям

Электропотребители	Распред. электроэнергии, %	K_c коэф. спроса	$\cos\varphi$	$\operatorname{tg}\varphi$	P_p кВт	Q_p кВар
Технологический привод	35	0,3	0,3	0,75	254,2	190,7
Холодопроизводство	35	0,7	0,7	1,02	254,2	259,3
Водоснабжение	10	0,7	0,7	1,02	72,6	74,0
Пароснабжение	5	0,7	0,8	0,75	36,3	27,2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
------	------	----------	---------	------	------

Проектом предусмотрена трансформаторная подстанция площадью 36 м² с учетом коэффициента запаса площади $11,3 \cdot 3 = 33,9$ м².

3.5.3. Расчет сечения проводов

Технологический привод. Расчетный ток определяют по формуле:

$$I_p = \frac{1000 \cdot P_p}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = \frac{1000 \cdot 726,23}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,3} = 3677,97 \text{ A} \quad (65)$$

где U_n – номинальное напряжение в сети, В

Сечение провода:

$$S = \frac{I_p}{j} = \frac{3677,97}{3} = 1225,99 \text{ мм}^2 \quad (66)$$

где j – экономическая плотность тока, А/мм² которая для кабелей и проводов с полихлорвиниловой изоляцией для медных проводов составляет 3А/мм²

Холодопроизводство:

$$I_p = \frac{1000 \cdot 254,2}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,7} = 551,73 \text{ A}$$

$$S = \frac{551,73}{3} = 183,9 \text{ мм}^2$$

Водоснабжение: $I_p = 157,58 \text{ A}, S = 53 \text{ мм}^2$

Пароснабжение: $I_p = 68,9 \text{ A}, S = 23 \text{ мм}^2$

Вентиляция: $I_p = 41,4 \text{ A}, S = 14 \text{ мм}^2$

Освещение: $I_p = 82,8 \text{ A}, S = 28 \text{ мм}^2$

Ремонтные службы: $I_p = 33,1 \text{ A}, S = 11 \text{ мм}^2$

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

3.6 Обеспечение экологической безопасности

Предприятия по переработке молока в молочные продукты являются источниками загрязнения окружающей среды.

Для охраны окружающей среды от загрязнения промышленными отходами при проектировании должен быть решен комплекс вопросов, включающих технологические и экономические аспекты развития молочной промышленности.

С экологической позиции оцениваются следующие основные показатели принятых в проекте технологий:

1. пути использования отходов (вторичного молочного сырья) путем создания малоотходных и безотходных технологий – проблема решена при выборе ассортимента выпускаемой продукции и отражена в схеме технологической переработки сырья на предприятии;
2. возможность создания замкнутых систем водоснабжения, использование материалов и реагентов, многооборотных циклов (создание централизованной мойки на предприятии, вторичное использование на хозяйственные нужды воды, отработанной в технологическом процессе и т.п.);
3. степень использования сырья и расход его на единицу продукции;
4. возможность внутри- и межотраслевой кооперации и комбинирования производств (проектирование маслоцеха и цеха по переработке сыворотки).

3.6.1 Определение степени использования составных компонентов сырья при производстве проектируемых продуктов

Для расчета степени использования сырья применяют формулу:

$$I_r = M_{\text{пр}} \cdot r_{\text{пр}} / M_{\text{с}} \cdot r_{\text{с}},$$

где $M_{\text{пр}}$, $M_{\text{с}}$ – массы продукта и сырья соответственно;

$r_{\text{пр}}$, $r_{\text{с}}$ – массовая доля составных частей продукта и сырья соответственно.

Результаты расчета степени использования жира (сухих веществ) на предприятии при производстве проектируемых продуктов представлены в табл. 3.6.1.

											Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

Таблица 3.6.1 – Степень использования жира при производстве продуктов

Наименование продукта	Масса, кг	Массовая доля, %		Степень использования, %
		жира	сухих веществ	
Молоко пастеризованное	15800	1,2%		88,13
Молоко пастеризованное	14000	4,0%		95,15
Бифидо-кефир	8000	2,5%		99,6
Кефир	10500	3,2%		99,31
Ацидофилин	3000	2%		97,54
Сметана	3700	20%		99,17
Йогурт с проростками злаковых культур	5000	2,5%		97,19
Творог	5000	5%		93,35
Масло «Крестьянское»	5744	72,5%		98,88
Сыворотка сгущенная	3200	-	40	94,99 по с.в.
Пахта пастеризованная	6247	0,4		97,14

3.6.2 Система очистки сточных вод

Предприятия молочной промышленности потребляют большое количество питьевой воды для нужд производства. Их сточные воды характеризуются большим уровнем концентрации органических веществ, находящихся в растворённом и коллоидном состоянии.

В зависимости от происхождения, вида и качественной характеристики сточные воды предприятий молочной промышленности можно разделить на три основные категории: производственные (промышленные), хозяйственно-фекальные и ливневые (атмосферные).

Производственные сточные воды различают трёх видов: загрязнённые, условно-чистые и бытовые сточные воды.

Загрязнённые сточные воды образуются в результате мойки технологического оборудования, тары, полов и т. п. Эти воды содержат значительное количество органических соединений (белок, молочный сахар), моющие средства, а также посторонние продукты (например, фольгу). Сбрасывать в водоёмы такие сточные воды нельзя. При сбросе 1 м³ неочищенных сточных вод загрязняется 40-60 м³ природных вод. Их следует обрабатывать на очистных сооружениях, а образовавшиеся осадки использовать как удобрения в сельском хозяйстве. Условно-чистые воды образуются в результате эксплуатации пастеризационно-охладительных установок, компрессоров, конденсаторов и т. п.

Бытовые сточные воды можно направлять в городскую канализацию без предварительной очистки, так как в них содержится незначительное количество жира и минеральных примесей.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Наиболее современными и рациональными способами очистки сточных вод являются: химические и биологические способы.

Химические способы применяют для удаления растительных примесей. Для этого в воду вводят различные вещества, образующие с примесями малотоксичные или нерастворимые химические соединения, которые затем удаляют в виде осадка.

Биологические способы основаны на использовании микроорганизмов, которые употребляют загрязнённые вещества в качестве пищи, образуя в результате безвредные продукты обмена. Эти методы подразделяются на естественные (почвенные методы) и искусственные (биологические пруды). Почвенные методы применяются в основном для очистки бытовых сточных вод. К ним относятся поля орошения и поля фильтрации. Это участки, через которые пропускают сточные воды, примеси остаются в почве и перерабатываются почвенными микроорганизмами. Биологические пруды – это водоёмы глубиной до 3 м (более глубокая очистка, микрофлора в них вводится искусственно).

При охране водоёмов следует считать всемерное сокращение расхода свежей воды, внедрение повторного и замкнутого водоснабжения и малоотходных технологических процессов.

Особое внимание уделяется утилизации вторичного сырья и в первую очередь сыворотки, переработка которой существенно уменьшает нагрузку на очистные сооружения, а также способствует охране почвы и водоёмов.

3.6.3 Мероприятия по защите воздушного бассейна

Основными источниками загрязнения атмосферы (парогазовые и газопылевые выбросы) являются в основном котельные установки и автотранспорт: молочные цистерны, рефрижераторы, грузовые машины.

Чтобы уменьшить эти загрязнения, необходимо обеспечить нормальную работу котельных топков (не допускать неполного сгорания топлива), устанавливать золоуловители, газоочистные фильтры, применять жидкое или газообразное топливо. Нельзя пользоваться автотранспортом с неисправной системой зажигания, с коптящими двигателями внутреннего сгорания. Глушители автомашин следует снабжать фильтрами очистки выхлопных газов.

Парогазовые смеси (соковые пары), образующиеся при технологических процессах перед выбросом в атмосферу следует подвергать очистке водой в барометрических конденсаторах смешения или адсорбентах. Качество очистки значительно улучшится, если вместо воды применить химические реактивы – хлорсодержащие растворы (хлорную известь, гипохлорид кальция). Газы с неприятным запахом можно обработать термическими методами.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

В данном проекте предусмотрены очистные сооружения, резервуар для повторного использования воды, градирня. Всё это позволяет осуществить экономное и рациональное потребление воды на предприятии.

Большое значение в охране воздушной среды имеют мероприятия по озеленению территории предприятия и цехов. Зелёные насаждения способны поглощать некоторое количество вредных газов и пыли, они насыщают воздух кислородом и снижают уровень шума.

						<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

4 Архитектурно-строительная часть

4.1 Конструктивные решения производственного здания

Строительство проектируемого молочного комбината предполагается в г. Калуга, областном. Расчетная зимняя температура -15°C .

Проектируемое здание – комбинированной этажности. Антресоль находится на высоте 4800 мм. Сетка разбивочных осей 12×6 м.

Конструктивная схема здания – каркасная. Каркас состоит из сборочных железобетонных элементов. Каркас представлен в виде поперечных рам, состоящих из колонн (400×400 мм), заделанных в фундамент, балок покрытия (длиной 12 м, высотой 0,9 м). Балки имеют двутавровое, постоянное по длине поперечное сечение. В качестве настила используются плиты (6×12 м), которые имеют два основных продольных ребра (300 мм) и поперечные ребра меньшей высоты. Отвод воды с покрытий внутренний (через воронки и стоянки в ливневую канализацию).

Наружные стены здания выполнены из железобетонных плит, толщиной 400 мм.

Перегородки выполнены из кирпичной кладки, толщиной 250 мм и 120, оштукатурены известковым раствором, побелены известью, либо выложены плиткой.

Полы в складских помещениях выполнены из керамической плитки, либо бетонные. Конструкция пола из керамической плитки состоит из бетонного, подстилающего, выравнивающего цементно-песчаного, гидроизоляционного слоёв, цементной прослойки и плитки. В административных помещениях полы по бетонному основанию покрыты линолеумом.

В производственном корпусе предусмотрены двери: двупольные – шириной 2,0 м и однопольные – шириной 1 м, высотой 2,4 м. Оконные проёмы приняты шириной 3 м и 5 м, высотой 3,6 м. Переплеты стальные из каркасных профилей.

4.2 Генеральный план предприятия

Генеральный план – это план взаимного расположения зданий и сооружений, транспортных путей, подземных и наружных коммуникаций. Расположение зданий и сооружений должно удовлетворять требованиям технологического процесса, обеспечивая поточность производства и быть строго зонировано на промышленной площадке.

В графической части проекта представлен генеральный план молочного комбината с объемом перерабатываемого молока 150 т/сутки.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Генеральный план составлен с максимальным блокированием зданий и сооружений. Обеспечение комбината тепловой энергией решается за счет строительства собственной котельной; водоснабжение за счет артезианской скважины с насосной станцией.

На территории молочного комбината расположен главный корпус, вспомогательный корпус в виде одноэтажного здания. В главном корпусе предусмотрена трансформаторная подстанция, компрессорная и примыкающее приемно-моечное отделение. В производственной зоне расположены: административно-бытовой корпус, гаражи, грязеотстойник, нейтрализатор и песколовка, ворота главного въезда и выезда машин, КПП и площадка для внешнего обмыва машин.

В подсобной зоне находятся котельная, градирня, резервуары для пожаротушения и повторного использования воды.

В складской зоне расположены: вспомогательный корпус, склад для химических реактивов.

В санитарную зону входит зона отдыха, артезианская скважина с насосной станцией.

Основными технико-экономическими показателями генерального плана являются:

Общая площадь территории:	$S_{\text{общ}} = 2,77$ га
Коэффициент застройки:	$K_z = 0,4$
Коэффициент озеленения:	$K_{\text{оз}} = 0,30$
Коэффициент использования территории:	$K_{\text{и.т.}} = 0,70$

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

5 Технико-экономическая оценка проектируемого предприятия

5.1 Расчет производственной программы предприятия

Производственная программа в данном разделе рассчитывается на год в натуральном выражении по группам и/или видам продукции. Расчеты представляются в виде таблицы 5.1.

Сменная мощность по производству всех видов продукции и количество смен в год принимаются на основе предыдущих разделов дипломного проекта.

Таблица 5.1 – Производственная программа

№ п/п	Наименование продукции	В сут, т/сут.	Количество смен в год	Годовой объем производства, тонн
1	Молоко пастеризованное 1,2 %	31,6	300	9 480,0
2	Молоко пастеризованное 4,0 %	48,0	300	14 400,0
3	Бифидо-кефир 2,5 %	16,0	300	4 800,0
4	Кефир 3,2 %	21,0	300	6 300,0
5	Ацидофилин 2,0 %	6,0	300	1 800,0
6	Йогурт с проростками злаковых культур 2,5 %	10,0	300	3 000,0
7	Творог 5,0 %	10,0	300	3 000,0
8	Сметана 20,0 %	7,4	300	2 220,0
9	Масло «Крестьянское» 72,5 %	5,744	300	1 723,2
10	Сыворотка сгущенное	6,4	300	1 920,0
11	Пахта пастеризованная	6,247	300	1 874,1
	Итого:			50 517,3

5.2 Расчет капитальных вложений на строительство цехов

Капитальные затраты на строительство цехов включают стоимость строительно-монтажных и сантехнических работ, стоимость необходимого оборудования с учетом его доставки и монтажа, а также коммуникаций.

В дипломной работе для упрощения расчетов по определению капитальных затрат на строительство зданий применяется укрупненный показатель – стоимость 1 м³. Расчет сводится в таблицу 5.2.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Таблица 5.2 - Расчет капитальных затрат на строительство зданий

Наименование зданий и сооружений	Объем зданий и сооружений, м ³	Стоимость 1 м ³ , руб.	Сметная стоимость зданий и сооружений, руб.
Здания:	4 644*3,2=		
1.Производств корпус	14 861	35 000	520 128 000,0
2. АБК	372	35 000	13 020 000,0
3.Прочие	1 944	35 000	68 040 000,0
Итого:			601 188 000,0
Сантехнические работы			150 297 000,0
Всего:			751 485 000,0

Расчет капитальных затрат на оборудование производственных цехов производится по форме таблицы 5.3.

Смета капитальных затрат на строительство производственных цехов (предприятия) сводится в таблицу 5.4.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

Изм.
Лист
№ докум.
Подпись
Дата

Таблица 5.3 - Капитальные затраты на оборудование основных производственных цехов

№ п/п	Наименование оборудования и его марка	Кол-во, ед.	Стоимость единицы оборуд.	Суммарная стоимость оборуд.	Доставка и монтаж		Стоимость КИП, футеровки, технол. трубопроводов		Сметная стоимость оборудования
		шт.	руб.	руб.	%	руб.	%	руб.	руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Технологическое оборудование:				7 - 12		7 - 12		
	Насос центробежный 50-3Ц7-1-20	2	28730	57460	10	5746	10	5746	68952
	Счетчик Я9-ПМС-2	2	88 000	176000	10	17600	10	17600	211200
	Сепаратор-молокоочист.А1-ОЦМ-25	2	465 600	931200	10	93120	10	93120	1117440
	Охладитель ООЛ-25	2	131800	263600	10	26360	10	26360	316320
	Резервуар ОХЕ-25	6	386500	2319000	10	231900	10	231900	2782800
	ППОУ А1-ОКЛ-5	2	381022	762044	10	76204	10	76204,4	914452,8
	ППОУ ОПЛ-5	1	363000	363000	10	36300	10	36300	435600
	ППОУ ОП1-У2	1	320650	320650	10	32065	10	32065	384780
	Пластинч. подогреватель А1-ОНС-5	1	109000	109000	10	10900	10	10900	130800
	Гомогенизатор А1-ОГМ-5	2	294000	588000	10	58800	10	58800	705600
	Гомогенизатор А1-ОГМ-2,5	1	264000	264000	10	26400	10	26400	316800
	Сепаратор-нормал. ОМА-3М	2	96800	193600	10	19360	10	19360	232320
	Сепаратор-сливкоотд. ОСЦП-5	1	465849	465849	10	46585	10	46584,9	559018,8
	Резервуар РМ-Б-10	4	344500	1378000	10	137800	10	137800	1653600
	Розливочный автомат Альта-5	1	1 232 900	1232900	10	123290	10	123290	1479480
	Резервуар Я1-ОСВ-3	4	220 075	880300	10	88030	10	88030	1056360
	Резервуар РМ-Б-6,3	2	253 000	506000	10	50600	10	50600	607200
	Резервуар РМ-В-4	2	218000	436000	10	43600	10	43600	523200

Лист

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
Лист	

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Резервуар РМ-Б-2,5	2	159800	319600	10	31960	10	31960	383520
	Резервуар РМ-В-2	1	157900	157900	10	15790	10	15790	189480
	Резервуар РМ-Б-2	2	142000	284000	10	28400	10	28400	340800
	Резервуар Я1-ООВ-2	3	160008	480024	10	48002	10	48002,4	576028,8
	Резервуар Я1-ООВ-3	1	186027	186027	10	18603	10	18602,7	223232,4
	Резервуар Я1-ООВ-4	2	208034	416068	10	41607	10	41606,8	499281,6
	Линия пр-ва творога ОЛИТ ПРО	2	2 119 950	4239900	10	423990	10	423990	5087880
	Охладитель твор. КМСР-72	3	451 800	1355400	10	135540	10	135540	1626480
	Ванна длит пастер ВДП-300	2	84 018	168036	10	16804	10	16803,6	201643,2
	Вальцовка Е8-ОПУ	1	198 000	198000	10	19800	10	19800	237600
	Смеситель Л5-ФМ2-У-335	1	314 520	314520	10	31452	10	31452	377424
	Фасовочно-упаков.автомат М6-АР2Т	1	3 235 300	3235300	10	323530	10	323530	3882360
	Фасовочный автомат "Тетра Пак"	3	2 514 500	7543500	10	754350	10	754350	9052200
	Розливочный автомат Альта-5	1	1 232 900	1232900	10	123290	10	123290	1479480
	Резервуар Я1-ОСВ-3	4	220 075	880300	10	88030	10	88030	1056360
	ППОУ ОП1-У1	1	160 930	160930	10	16093	10	16093	193116
	Сеп-р для ВЖС Ж5-ОС2Д-500	3	614 700	1844100	10	184410	10	184410	2212920
	Резервуар ВН-300	3	114 950	344850	10	34485	10	34485	413820
	Вак-вып уст. Виганд-4000	1	630 000	630000	10	63000	10	63000	756000
	Вак.-дезодор. уст. ОДУ-3	1	280 000	280000	10	28000	10	28000	336000
	Линия пр-ва масла А1-ОЛО	1	2 256 000	2256000	10	225600	10	225600	2707200
	Фас. автомат АРМ	1	1 560 000	1560000	10	156000	10	156000	1872000
	Маслообразователь Т1-ОМ-2Т	1	384 208	384208	10	38421	10	38420,8	461049,6

Изм.
Лист
№ докум.
Подпись
Дата
Лист

Таблица 5.6 – Расчет численности рабочих основного производства

№ п/п	Вид продукции	Годовой выпуск, тонн	Укрупненная норма времени, час.	Затраты времени, час.	Эффективный фонд, час.	Среднесписоч. числ-ть, чел.	
						расчетная	явочная
1	Молоко паст. 1,2 %	9 480,0	3,89	36877,2	1 880	19,61	8
2	Молоко паст. 4,0 %	14 400,0	3,89	56016,0	1 880	29,79	19
3	Бифидокефир 2,5 %	4 800,0	3,89	18672,0	1 880	9,93	8
4	Кефир 3,2 %	6 300,0	6,4	40320,0	1 880	21,44	14
5	Ацидофилин 2,0 %	1 800,0	6,4	11520,0	1 880	6,13	4
6	Йогурт с пророст. 2,5 %	3 000,0	6,4	19200,0	1 880	10,21	9
7	Творог 5,0 %	3 000,0	28,4	85200,0	1 880	45,31	25
8	Сметана 20,0 %	2 220,0	18,8	41736,0	1 880	22,20	12
9	Масло Крестьянское 72,5 %	1 723,2	29	49972,8	1 880	26,58	14
10	Сыворотка сгущ.	1 920,0	10	19200,0	1 880	10,21	6
11	Пахта паст.	1 874,1	3,89	7290,2	1 880	3,88	2
	Итого:	50 517,3				205,30	121

Изм.
Лист
№ докум.
Подпись
Дата

Таблица 5.7 – Расчет численности рабочих вспомогательного производства

Вид участка, профессий рабочих	Режим работы участка	Число смен в год	Годовой фонд работы уч-ка, час.	Норма обслуж. уч-ка, чел.	Затраты труда по участку за год, чел.-час.	Эффект. фонд час.	Среднес. числ-ть рабочих, чел.	
							расчет.	явочная
Электрохоз-во:	2	600	4800			1 880		
эксплуатационник				0,33	1584		0,8	1
ремонтник				1	4800		2,6	2
Водоучасток:	2	300	2400					
аппаратчик				0,33	792		0,4	1
маш. насосной станции				1	2400		1,3	1
сл-сантехник				2	4800		2,6	2
Котельная	2	300	2400					
аппаратчик				2	4800		2,6	2
помощник аппар				1,66	3984		2,1	2
сл-ремонтник				1,33	3192		1,7	2
Хол-компр отделен:	2	300	2400					
машинист				2	4800		2,6	2
сл-ремонтник				1	2400		1,3	1
Обслуж технол обор:	2	300	2400					
наладчик-регул				3,5	8400		4,5	4
сл-ремонтник				5	12000		6,4	6
Рем-мех мастерские:	1	300	2400					
токарь				3	7200		3,8	3
слесарь				6	14400		7,7	5
сварщик				1,66	3984		2,1	2
прочие				4	9600		5,1	4
Итого:					89 136,0		47,4	40,0

Лист

Таблица 5.8 – Штатное расписание административно-управленческого персонала

№ п/п	Должность	Кол-во единиц	Должностной оклад, руб.	Годовой фонд з/платы, руб.
1	Директор	1	85 000	1 020 000
2	Зам директора по производству	1	65 000	780 000
3	Зам директора по экономике	1	65 000	780 000
4	Главный инженер	1	55 000	660 000
5	Главный бухгалтер	1	55 000	660 000
6	Главный технолог	1	55 000	660 000
7	Бухгалтер	2	40 000	960 000
8	Кассир	1	22 000	264 000
9	Начальник отдела маркетинга	1	40 000	480 000
10	Специалист отдела маркетинга	2	35 000	840 000
11	Микробиолог	1	35000	420 000
12	Нач отдела кадров	1	35000	420 000
13	Нач хоз отдела	1	35000	420 000
14	Начальники цехов	5	55000	3 300 000
	Итого:	20		11 664 000

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
Лист	

Таблица 5.9 – Расчет фонда заработной платы рабочих основного производства

№ п/п	Вид продукции	Годовой выпуск, тонн	Укрупнен. расценка (справоч.), руб.	Расценка с учетом инфляции, руб.	Сдельный фонд з/платы, тыс.руб.	Доплаты к фонду, тыс.руб.	Фонд основной з/платы, тыс.руб.	Фонд доп. з/платы, тыс.руб.	Общий фонд з/платы, тыс.руб.	Пересчет на 1 тонну продукции, руб.
1	Молоко паст. 1,2 %	9 480	1,9	190,0	1801,2	900,6	2701,8	540,4	3242	342,0
2	Молоко паст. 4,0 %	14 400	1,9	190,0	2736,0	1368,0	4104,0	820,8	4925	342,0
3	Бифидокефир 2,5 %	4 800	3,2	320,0	1536,0	768,0	2304,0	460,8	2765	576,0
4	Кефир 3,2 %	6 300	3,2	320,0	2016,0	1008,0	3024,0	604,8	3629	576,0
5	Ацидофилин 2,0 %	1 800	3,2	320,0	576,0	288,0	864,0	172,8	1037	576,0
6	Йогурт с пророст. 2,5 %	3 000	3,2	320,0	960,0	480,0	1440,0	288,0	1728	576,0
7	Творог 5,0 %	3 000	14,2	1420,0	4260,0	2130,0	6390,0	1278,0	7668	2556,0
8	Сметана 20,0 %	2 220	9,4	940,0	2086,8	1043,4	3130,2	626,0	3756	1692,0
9	Масло Крестьянское 72,5 %	1 723	14,35	1435,0	2472,8	1236,4	3709,2	741,8	4451	2583,0
10	Сыворотка сгущ.	1 920	4,95	495,0	950,4	475,2	1425,6	285,1	1711	891,0
11	Пахта паст.	1 874	1,9	190,0	356,1	178,0	534,1	106,8	641	342,0
	Итого:	50 517							35 552	

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
Лист	

Таблица 5.11 – Расчет затрат по сырью и основным материалам

1	Вид продукции	Сут. объем	Сырье и основные материалы				Отходы				Ст-ть В см	Ст-ть сырья за вычетом отх. на 1 тонну, руб.
			Наименование	Цена руб.	На суточ. выпуск		Наим.-ние	Цена 1 т., руб.	Кол-во, тонн	Ст-ть, руб.		
					Кол-во, т.	Сумма,руб.						
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Молоко паст. 1,2 %	31,6	м-ко цель	22000,0	34,028	748616	сл 35%	75000	2,214	166050	582566	18 435,6
2	Молоко паст. 4,0 %	48,0	м-ко цель	22000,0	56,988	1253736	м-ко об	5000,0	8,656	43280	1210456	25 217,8
3	Бифидо-кефир	16,0	м-ко цель	22000,0	15,736	346192	сл 35%	75000	0,374	28050	318142	19 883,8
			закваска	5500	0,8086	4447,3						
4	Кефир 3,2 %	21,0	м-ко цель	22000,0	20,18	443960	сл 35%	75000	0,0192	1440	448356,6	21 350,3
			закваска	5500	1,0612	5836,6						
5	Ацидофилин	6,0	м-ко цель	22000,0	6,004	132088	сл 35%	75000	0,238	17850	115907,8	19 317,9
			закваска	5500	0,3036	1669,8						
6	Йогурт с пророст. 2,5	10,0	м-ко цель	22000,0	7,46	164120					178668,4	17 866,8
			закваска	5500	0,5138	2825,9						
			м-ко об	5000,0	2,302	11510						
			злаки прор.	8500	0,025	212,5						
7	Творог 5,0 %	10,00	м-ко цель	22000,0	97,976	2155472	сыворожка	1000	71,115	71115	1518233	151 823
			закваска	5500,0	4,741	26075,5	сл 35%	75000	7,896	592200		
8	Сметана 20,0 %	7,400	м-ко цель	22000,0	45,0740	991628	м-ко об	5000	37,558	187790	1125476	152 091,4
			закваска	5000	0,3736	1868						
			сл 21%	45000	7,1060	319770						

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
Лист	

Продолжение таблицы 5.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9	Масло Крестьянское 72,5 %	5,7	сл 35%	75000	12,321	924075	пахта	1500,0	6,308	9462	914613	159 229,3
10	Сыворотка сгущ.	6,4	сыворотка	1000	71,116	71116					71116	11 111,9
11	Пахта паст.	6,2	пахта	1500,0	6,308	9462					9462	1 514,6

Таблица 5.12 – Расчет энергетических затрат на технологические цели

№ п/п	Вид продукции	Эл/энергия		Вода		Холод		Пар		Всего на 1 т, руб.
		Расход на 1 т.	Стоимость, руб.	Расход на 1 т.	Стоимость, руб.	Расход на 1 т.	Стоимость, руб.	Расход на 1 т.	Стоимость, руб.	
1	Молоко паст. 1,2 %	27,0	126,9	6,5	338	146,7	614,7	0,24	96	1175,6
2	Молоко паст. 4,0 %	27,0	126,9	6,5	338	146,7	614,7	0,24	96	1175,6
3	Бифидокефир 2,5 %	31,0	145,7	6,5	338	211,6	886,6	0,4	160	1530,3
4	Кефир 3,2 %	31,0	145,7	6,5	338	211,6	886,6	0,4	160	1530,3
5	Ацидофилин 2,0 %	31,0	145,7	6,5	338	211,6	886,6	0,4	160	1530,3
6	Йогурт с проростками злаковых культур 2,5%	31,0	145,7	6,5	338	211,6	886,6	0,4	160	1530,3
7	Творог 5,0 %	113,0	531,1	44	2288	354,9	1487,0	1,01	404	4710,1
8	Сметана 20,0 %	153,0	719,1	46	2392	337,8	1415,4	1,37	548	5074,5
9	Масло Крестьянское 72,5 %	230,0	1 081,0	65	3380	699,6	2931,3	3,2	1280	8672,3
10	Сыворотка сгущ.	54,0	253,8	45	2340	455	1906,5	4,1	1640	6140,3
11	Пахта паст.	27,0	126,9	6,5	338	146,7	614,7	0,24	96	1175,6

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
Лист	

Таблица 5.13 – Калькуляция себестоимости

№ п/п	Вид продукции	Затраты на сырье и осн. мат-лы, руб.	Затраты вспом. мат-лы, руб.	Затраты на тару и упак., руб.	Затраты на топливо энергию, руб.	Затраты на з/пл, руб.	Расходы на сод-е, эксплуат. оборуд., руб.	Цеховые расходы, руб.	Общезаводские расходы, руб.	Производственная себестоимость, руб.	Внепроизводственные расходы, руб.	Полная с/стоимость 1 т., руб.
1	Молоко паст. 1,2 %	18 436	737,4	921,8	1175,57	342,0	1843,6	171,0	684,0	24311,0	243,1	24 554
2	Молоко паст. 4,0 %	25 218	1008,7	1260,9	1175,57	342,0	2521,8	171,0	684,0	32381,8	323,8	32 706
3	Бифидокефир 2,5 %	19 884	795,4	994,2	1530,3	576,0	1988,4	288,0	1152,0	27208,1	272,1	27 480
4	Кефир 3,2 %	21 350	854,0	1067,5	1530,3	576,0	2135,0	288,0	1152,0	28953,2	289,5	29 243
5	Ацидофилин 2,0 %	19 318	772,7	965,9	1530,3	576,0	1931,8	288,0	1152,0	26534,7	265,3	26 800
6	Йогурт с пророст. 2,5 %	17 867	714,7	893,3	1530,3	576,0	1786,7	288,0	1152,0	24807,8	248,1	25 056
7	Творог 5,0 %	151 823	6072,9	7591,2	4710,13	2556,0	15182,3	1278,0	5112,0	194325,8	1943,3	196 269
8	Сметана 20,0	152 091	6083,7	7604,6	5074,48	1692,0	15209,1	846,0	3384,0	191985,2	1919,9	193 905
9	Масло Крестьянское 72,5	159 229	6369,2	7961,5	8672,32	2583,0	15922,9	1291,5	5166,0	207195,7	2072,0	209 268
10	Сыворотка сгущ.	11 112	444,5	555,6	6140,25	891,0	1111,2	445,5	1782,0	22481,9	224,8	22 707
11	Пахта паст.	1 515	60,6	75,7	1175,57	342,0	151,5	171,0	684,0	4175,0	41,8	4 217

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
Лист	

Таблица 5.14 – Расчет товарной продукции

№ п/п	Вид продукции	Годовой объем, тонн	Себестоимость, тыс. руб.		Рентабельность, %	Прибыль, тыс.руб.		Оптовая цена за 1 тонну, руб.	Товарная продукция, тыс.руб.
			1 тонны	годовая		1 тонны	годовая		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Молоко паст. 1,2 %	9 480,0	24,55	232772,7	25	6,1	58193,2	30 692,6	290 965,92
2	Молоко паст. 4,0 %	14 400,0	32,71	470960,8	23	7,5	108321,0	40 227,9	579 281,81
3	Бифидокефир 2,5 %	4 800,0	27,48	131904,9	23	6,3	30338,1	33 800,6	162 243,08
4	Кефир 3,2 %	6 300,0	29,24	184229,1	23	6,7	42372,7	35 968,5	226 601,76
5	Ацидофилин 2,0 %	1 800,0	26,80	48240,1	23	6,2	11095,2	32 964,0	59 335,27
6	Йогурт с пророст. 2,5 %	3 000,0	25,06	75167,8	26	6,5	19543,6	31 570,5	94 711,39
7	Творог 5,0 %	3 000,0	151,82	455469,8	14	21,3	63765,8	173 078,5	519 235,52
8	Сметана 20,0 %	2 220,0	193,91	430469,2	10	19,4	43046,9	213 295,5	473 516,11
9	Масло Крестьянское 72,5 %	1 723,2	209,27	360610,0	15	31,4	54091,5	240 657,8	414 701,47
10	Сыворотка сгущ.	1 920,0	22,71	43596,9	20	4,5	8719,4	27 248,0	52 316,24
11	Пахта паст.	1 874,1	4,22	7902,6	25	1,1	1975,7	5 270,9	9 878,27
	Итого:	45 000,0		2 029 214	18,6		376 677		2 405 890,8

Таблица 5.15 – ТЭП проектируемого предприятия

Показатели	Значение
1.Производственная мощность, тонн молока/сут.	300,0
2. Кол-во перерабатываемого молока в год, тыс. тонн	90,0
3. Товарная продукция, тыс. руб.	2 405 890,8
4. Капитальные вложения, тыс. руб.	1 302 550,1
5. Срок окупаемости капвложений, лет	3,5
6. Удельные капвложения, тыс.руб.	25,8
7. Коэф-т эффективности капвложений	0,29
8. Численность работающих, чел.	181
в том числе рабочих, чел.	161
9. Производительность труда 1 работающего ППП,	13 292
в том числе рабочего, тыс. руб./чел.	14 943
10.Фонд заработной платы, тыс. руб.	59 175,6
11.Средняя зар/плата в месяц 1 работающего, руб.	27 244,8
1 рабочего, руб.	24 591,9
12.Себестоимость товарной продукции, тыс. руб.	2 029 214,3
13.Прибыль, тыс.руб.	376 676,5
14.Уровень общей рентабельности производства, %	18,6
15. Точка безубыточности производства м-ка 1,2 %, тонн/год	3071,2

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Заключение

Разработан проект молочного комбината мощностью 150 тыс. тонн цельномолочных продуктов в смену в населенном пункте численностью населения 342654 человек.

Данный комбинат обеспечит потребности населения в молочных продуктах, увеличит промышленную переработку молочного сырья. Продукцию планируется фасовать в современную упаковку, что повышает конкурентоспособность продуктов.

В процессе работы было подобрано современное оборудование, рассчитаны площади основных производственных цехов. Разработан план производственного корпуса, в котором основные цеха и вспомогательные помещения скомпонованы с учетом технологических потоков, процессов и операций. Спроектирован генеральный план комбината с учетом расширения производства.

									<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					

Приложение А

18	Линия для производства творога традиционным способом	ОЛИТ ПРО	30	2	
19	Линия для производства творога традиционным способом	ОЛИТ ПРО	30		
	<i>Фасовка</i>		5		
20	М6-АР2-Т		5100 брикч	1	
	<i>Сбор сыворотки</i>		35,558		
21	Резервуар	РМ-Б-15	15	8	
22	Резервуар	РМ-Б-15	15		
23	Резервуар	РМ-Б-15	15		
	<i>Сепарирование</i>				
24	Сепаратор для очистки сыворотки	РОТОР-ОПЦП-10	10	1	
25	АППОУ	А1-ОКЛ-10	10		
	<i>Промежуточное хранение</i>		35,558		
26	Резервуар	РМ-Б-15	15		
27	Резервуар	РМ-Б-15	15		
28	Резервуар	РМ-Б-15	15		
29	Резервуар	В2-ОМВ-6,3	6,3	4	
	<i>Сушение</i>		35,558		
30	ВВУ	Виганд-4000	4000 кг/час	1	
	<i>Охлаждение</i>		3,2		
31	Охладитель-кристаллизатор	КМСП-72	1	3	
32	Охладитель-кристаллизатор	КМСП-72	1		
33	Охладитель-кристаллизатор	КМСП-72	1		
	<i>Фасовка</i>				
34	Ручная фасовка в бочки				
	<i>Молоко пастеризованное 1,2%</i>		15,8		
	<i>Подогрев, очистка, нормализация, пастеризация, охлаждение</i>		17,014		

35	АППОУ	А1-ОКЛ-10	10						
36	Сепаратор-бактофуга	РОТОР-ОБПЦ-10	10						
37	Сепаратор-нормализатор	Ж5-ОС2Н-С	10						
	<i>Промежуточное хранение</i>		15,8						
38	Резервуар	В2-ОМВ-10	10	10					
39	Резервуар	В2-ОМВ-6,3	6,3						
	<i>Розлив</i>		15,8						
40	Фасовочный автомат	Тетра Пак	6000 бут/ч						
	Молоко пастеризованное 4,0%		24						
	<i>Подогрев, очистка, нормализация, гомогенизация, пастеризация, охлаждение</i>		28,494						
41	АППОУ	п.35							
42	Сепаратор-бактофуга	п.36							
43	Сепаратор-нормализатор	п.37							
44	Гомогенизатор	К5-ОГА-10	10	2					
	<i>Промежуточное хранение</i>		24						
45	Резервуар	В2-ОМВ-10	10						
46	Резервуар	В2-ОМВ-10	10						
47	Резервуар	ВС-4	4						
	<i>Розлив</i>		24						
48	Фасовочный автомат	п.40							
	Бифидо-кефир 2,5%		8						
	<i>Подогрев, очистка, нормализация, гомогенизация, пастеризация, охлаждение</i>		7,868						
49	АППОУ	ОПЛ-10	10	2					
50	Сепаратор-бактофуга	РОТОР-ОБПЦ-10	10						
51	Сепаратор-нормализатор	Ж5-ОС2Н-С	10						
52	Гомогенизатор	К5-ОГА-10	10						
	<i>Заквашивание, сквашивание, охлаждение</i>		8,085						
53	Резервуар	Я1-ОСВ-6	10	2					
54	Резервуар	Я1-ОСВ-6	10						
	<i>Розлив</i>		8						

55	Фасовочный автомат	Тетра Пак	6000 бут/ч						
	Кефир 3,2%		10,5						
	<i>Подогрев, очистка, нормализация, гомогенизация, пастеризация, охлаждение</i>		10,09						
56	АППОУ	п.49							
57	Сепаратор-бактофуга	п.50							
58	Сепаратор-нормализатор	п.51							
59	Гомогенизатор	п.52							
	<i>Заквашивание, сквашивание, охлаждение</i>		10,611						
60	Резервуар	Я1-ОСВ-5	6,3	6					
61	Резервуар	Я1-ОСВ-5	6,3						
62	Резервуар	Я1-ОСВ-5	6,3						
63	Резервуар	Я1-ОСВ-5	6,3						
	<i>Розлив</i>		10,5						
64	Фасовочный автомат	п.55							
	Ацидофилин 2%		3						
	<i>Подогрев, очистка, нормализация, гомогенизация, пастеризация, охлаждение</i>		3,002						
65	АППОУ	п.49							
66	Сепаратор-бактофуга	п.50							
67	Сепаратор-нормализатор	п.51							
68	Гомогенизатор	п.52							
	<i>Заквашивание, сквашивание, охлаждение</i>		3,035						
69	Резервуар	Я1-ОСВ-4	4	4					
70	Резервуар	Я1-ОСВ-4	4						
	<i>Розлив</i>		3						
71	Фасовочный автомат	Тетра Пак	6000 бут/ч						
	Сметана 20%		3,7						
	<i>Подогрев, очистка, сепарирование, пастеризация, охлаждение</i>		22,5						
72	АППОУ	ОПЛ-10	10						
73	Сепаратор-бактофуга	РОТОР-ОБПЦ-10	10						

74	Сепаратор-сливкоотделитель	ОСН-С	10	1		
	<i>Сбор нормализованных сливок</i>		3,549			
75	Резервуар	ВС-4	4			
	<i>Пастеризация, гомогенизация, охлаждение нормализованных сливок</i>		3,549			
76	АППОУ	А1-ОПЧ	2,5	1		
77	Гомогенизатор	А1-ОГМ-2,5	2,5	1		
	<i>Заквашивание, сквашивание, охлаждение</i>		3,7			
78	Резервуар	Я1-ОСВ-4	4			
79	Резервуар	Я1-ОСВ-4	4			
	<i>Фасовка</i>		4			
80	Фасовочный автомат	Альта 5	6000 ст/ч	2		
	<i>Йогурт с проростками злаковых культур 2,5%</i>		5			
	<i>Подогрев, очистка, нормализация, гомогенизация, пастеризация, охлаждение</i>		3,730			
81	АППОУ	п.49				
82	Сепаратор-бактофуга	п.50				
83	Сепаратор-нормализатор	п.51				
84	Гомогенизатор	п.52				
	<i>Заквашивание, сквашивание, охлаждение</i>		5,138			
85	Резервуар	Я1-ОСВ-5	6,3			
86	Резервуар	Я1-ОСВ-5	6,3			
	<i>Фасовка</i>		5			
87	Фасовочный автомат	п.80				
	<i>Сбор пастеризованного обезжиренного молока</i>		29,701			
88	АППОУ	А1-ОКЛ-10				
89	Резервуар	В2-ОМГ-10	10			
90	Резервуар	В2-ОМГ-10	10			
91	Резервуар	В2-ОМГ-10	10			
	<i>Сбор и резервирование сырых сливок</i>		12,3			
92	Резервуар	ВС-4	4			

790

1107

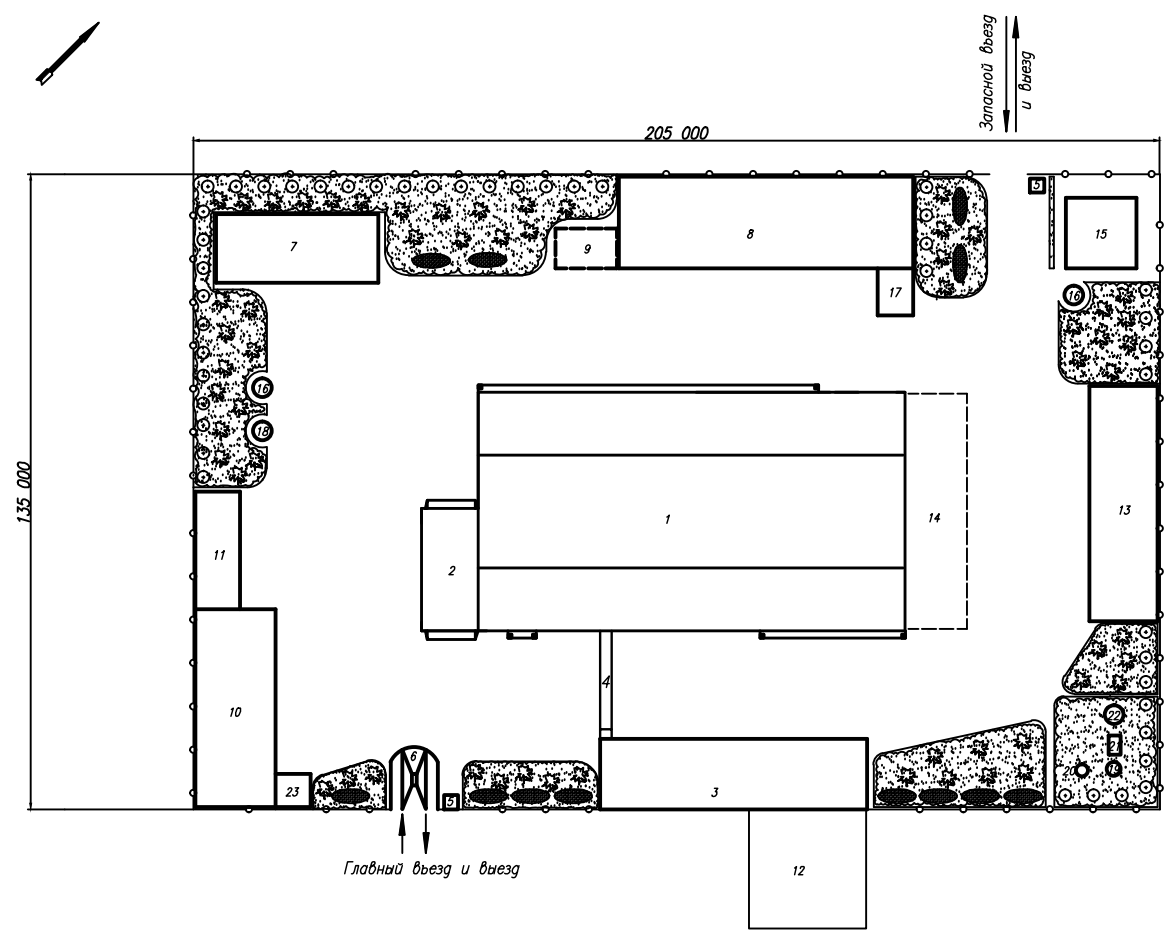
790

1107

№	Наименование	Объем	Скорость	Производительность	Длина	Диаметр	Материал	Примечание
93	Резервуар	ВС-4	4		187	9,6	119	
94	Резервуар	ВС-4	4		3948			
	<i>Пастеризация, дезодорация</i>		12,3					
95	ТПОУ		3					
96	Вакуум-дезодорационная установка		3					
	<i>Получение, нормализация высокожирных сливок и преобразование их в масло</i>		5,9					
97	Линия производства масла преобразованием ВЖС	A1-ОЛО-1	1,0	1				
	<i>Фасовка</i>							
98	Фасовочный автомат		4800 бр/час					
	<i>Сбор пахты</i>		6,308					
99	Резервуар	B2-OMB-6,3	6,3					
	<i>Пастеризация, охлаждение, промежуточное хранение</i>		6,3					
100	АГПОУ	A1-ОКЛ-10	10					
101	Резервуар	B2-OMB-6,3	6,3					
	<i>Розлив</i>		6,247					
102	Фасовочный автомат	Тетра Пак	6000 бут/ч					

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Насос центробежный 50-3Ц7-1-20	2	
2	Счетчик молока Я9-ПМС-2	2	
3	Сепаратор-молокоочиститель А1-ОЦМ-25	2	
4	Охладитель пластинчатый ООЛ-25	2	
5	Резервуар ОХЕ-25	8	
6	АППОУ А1-ОКЛ-10	4	
7	Сепаратор-бактофуга РОТОР-ОБПЦ-10	4	
8	Сепаратор-сливкоотделитель ОСН-С	1	
9	Резервуар В2-ОМВ-10	10	
10	Резервуар ВС-4	3	
11	Сепаратор-нормализатор Ж5-ОС2Н-С	3	
12	Гомогенизатор К5-ОГА-10	2	
13	Резервуар В2-ОМВ-6,3	4	
14	Фасовочный автомат Тетра-Пак	3	
15	АППОУ ОПЛ-10	2	
16	Резервуар Я1-ОСВ-6	2	
17	Резервуар Я1-ОСВ-5	6	
18	Фасовочный автомат Альта 5	1	
19	Резервуар Я1-ОСВ-4	1	
20	АППОУ для сливок А1-ОПЧ	1	
21	Гомогенизатор А1-ОГМ-2,5	1	
22	Резервуар Я1-ОСВ-3	5	
23	Линия по производству творога ОЛИТ-ПРО	2	
24	Резервуар РМ-Б-15	8	
25	Линия производства масла А1-ОПО-1	1	
26	Сепаратор для очистки сыворотки Ротор ОПЦП-10	1	
27	Трубчатый пастеризатор ПТ-5	2	
28	Вакуум-выпарная установка Виганд-4000	1	
29	Охладитель-кристаллизатор КМСР-72	3	

000'00'00 ЕЮ



Общая площадь, га 2,77
 Коэффициент застройки 0,4
 Коэффициент озеленения 0,30
 Коэффициент использования территории 0,70

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

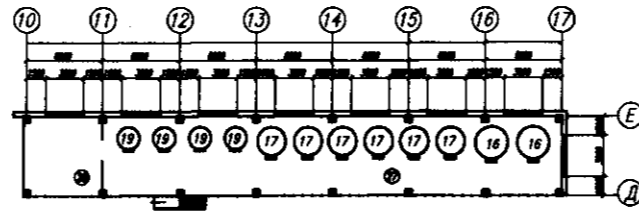
- | | | | | | |
|--|----------------------|--|--------------|--|--------------|
| | – Асфальт | | – Ограждение | | – Озеленение |
| | – Лиственные деревья | | – Клумба | | – Кустарник |

N	Наименование	Площадь застройки, кв.м.	Примечание
1	Производственный корпус	4500	
2	Приемно-ночное отделение	288	
3	Административно-выставочный корпус	648	
4	Галерея	50	
5	Проходная	18	2
6	Площадка для наружного мытья машин	14	
7	Очистные сооружения	525	
8	Вспомогательный корпус	1250	
9	Склад химических реактивов	150	
10	Гараж	714	
11	Открытая станция	250	
12	Автостоянка для персонала	625	
13	Блок складов	750	
14	Резервная площадка	600	
15	Котельная	225	
16	Резервуар для пожаротушения	50	2
17	Гродерня	75	
18	Резервуар для повторно используемой воды	25	
19	Артезианская скважина	14	
20	Возмонопорная башня	10	
21	Насосная станция	10	
22	Резервуар для воды	25	
23	Мусоросборник	50	

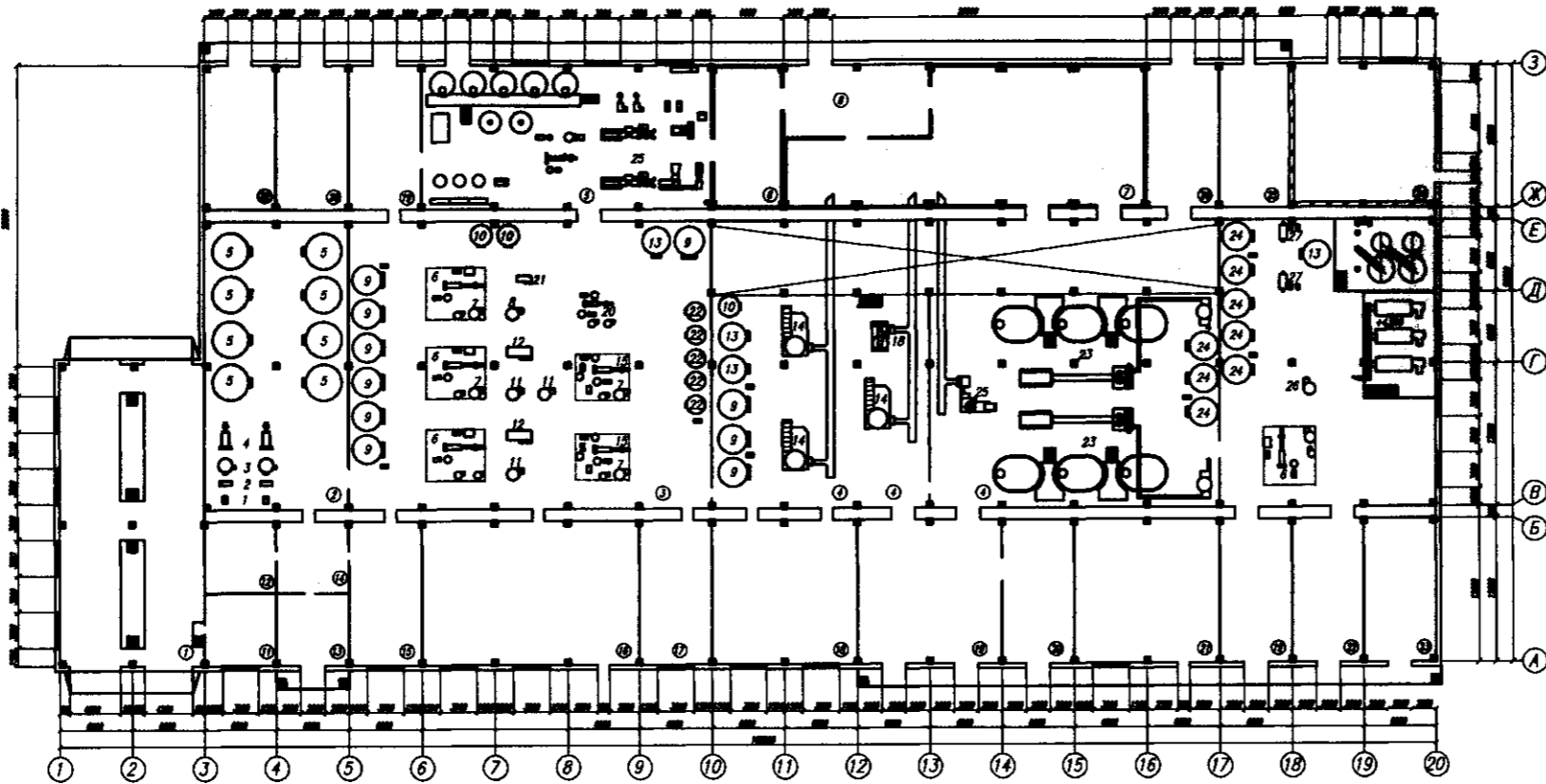
000'00'00			
Исполнитель	И.И. Иванов	Масштаб	1:500
Составитель	С.С. Сидорова	Дата	12.01.2023
Проверенный	В.В. Власов	Лист	1 из 1
Утвержденный	Г.Г. Горюнов	Конт. ТИП	вр.НМБ-01
Масштаб	1:500	Конт. ТИП	вр.НМБ-01
Составитель	С.С. Сидорова	Дата	12.01.2023

ОКЗ. 01.00.000

План на отм. 4.800



План на отм. 0.000



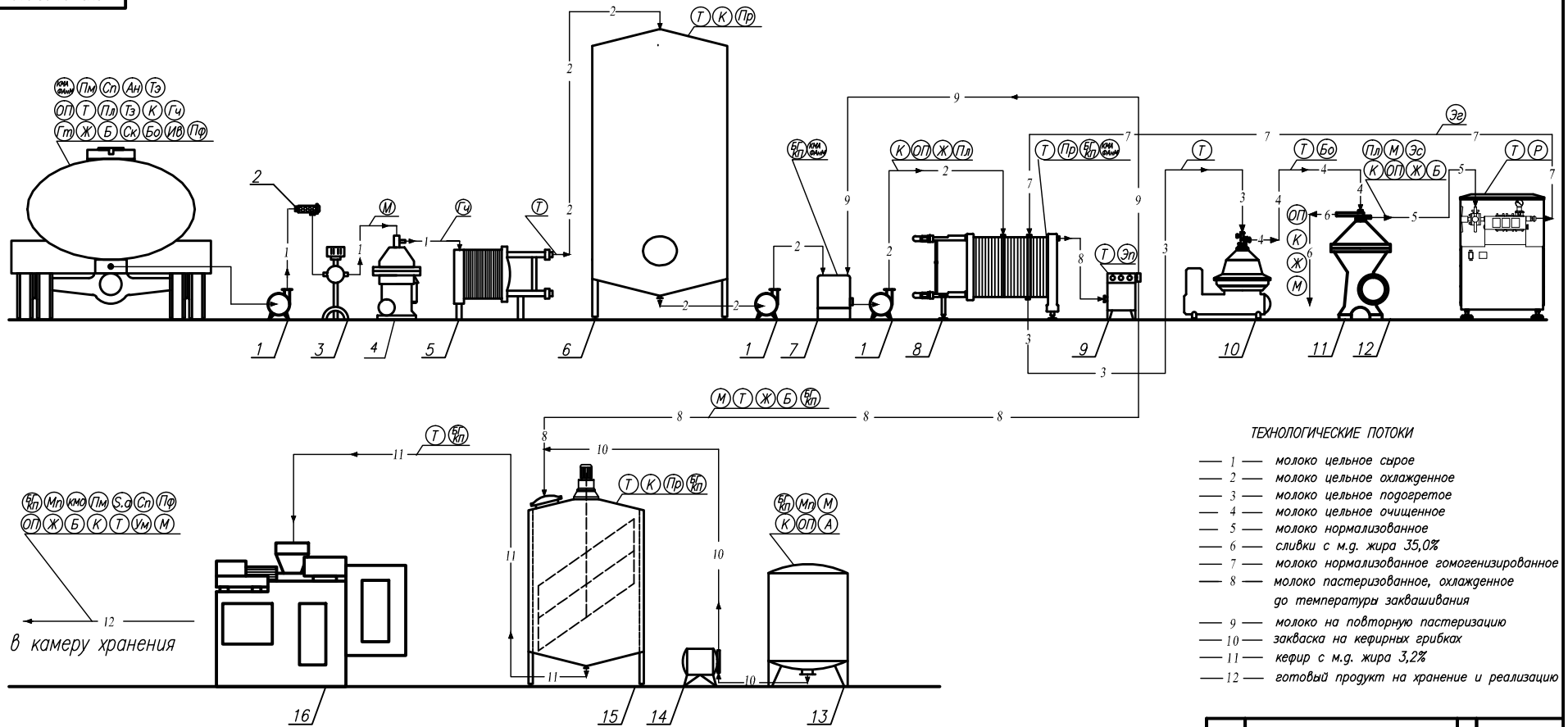
№ по плану	Наименование	Площадь, м ²
1	Гидро-механическое отделение	208
2	Гидроцех	208
3	Агрегатный цех	720
4	Цех резки	324
5	Цех масла	208
6	Камера хранения масла	72
7	Камера хранения (элементов, проп.)	208
8	Капительный цех	72
9	Капительный цех	432
10	Цех сортовой сборки	432
11	Лаборатория химического анализа	36
12	Лаборатория	36
13	Лаборатория для хранения и сортировки	36
14	Лаборатория для хранения и сортировки	36
15	Лаборатория для контрольных работ	72
16	Смотровые площадки	216
17	Лаборатория для ИКТ и А	72
18	Лаборатория	144
19	Горючие склады	208
20	Материальный склад	72
21	Ремонтные мастерские	144
22	Камера хранения сортовой сборки	72
23	Лаборатория химического анализа	144
24	Компрессорная	144
25	Трансформаторная	72
26	Лаборатория сварочная	72
27	Цех механической обработки	252
28	Лаборатория химического анализа	36
29	Камера хранения	72

ОКЗ. 01.00.000

Комплексная обработка производственного корпуса

1:200

Институт
ФР-01



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОТОКИ

- 1 — молоко цельное сырое
- 2 — молоко цельное охлажденное
- 3 — молоко цельное подогретое
- 4 — молоко цельное очищенное
- 5 — молоко нормализованное
- 6 — сливки с м.д. жира 35,0%
- 7 — молоко нормализованное гомогенизированное
- 8 — молоко пастеризованное, охлажденное до температуры заквашивания
- 9 — молоко на повторную пастеризацию
- 10 — закваска на кефирных грибочках
- 11 — кефир с м.д. жира 3,2%
- 12 — готовый продукт на хранение и реализацию

в камеру хранения

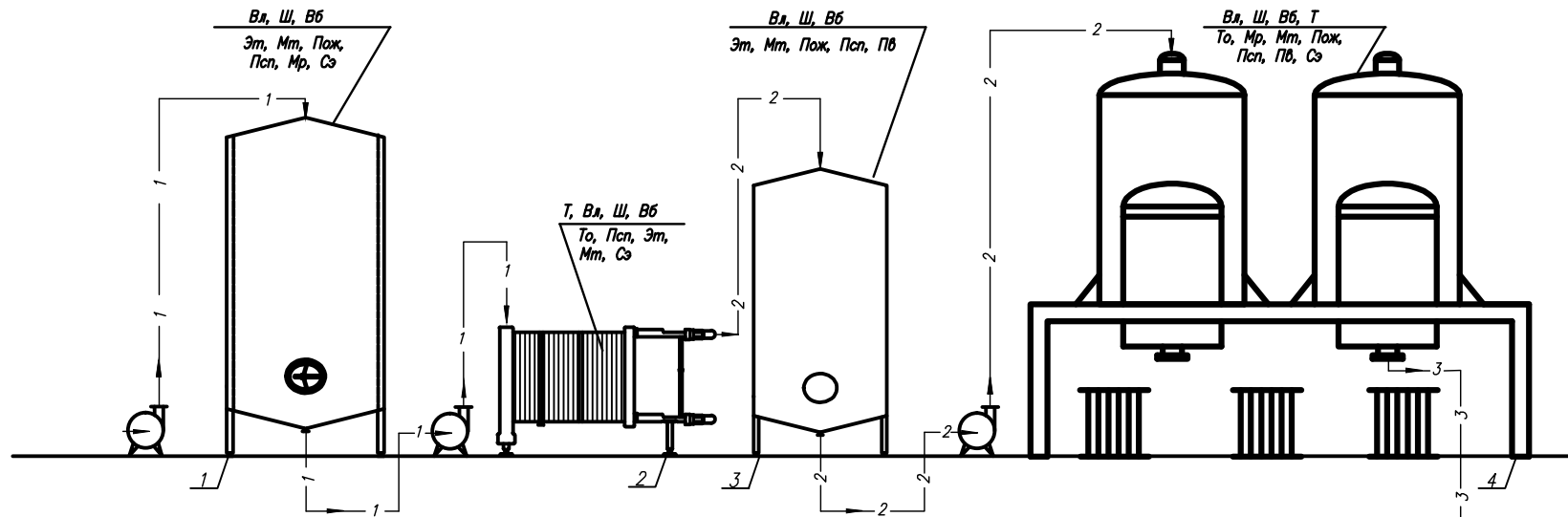
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| (ОП) Органолептические показатели | (ПР) Продолжительность | (БО) Бактериальная обсемененность |
| (Ж) Массовая доля жира | (М) Масса, объем | (СК) Содержание соматических клеток |
| (Б) Массовая доля белка | (Р) Давление | (БН) Бактерии группы кишечной палочки |
| (Т) Температура | (Эс) Эффективность сепарирования | (КМАФАМ) КМАФАМ |
| (К) Кислотность | (Эп) Эффективность пастеризации | (КМ) Количество молочнокислых микроорганизмов |
| (Гч) Группа чистоты | (Эг) Эффективность гомогенизации | (СП) Споры микроорганизмов |
| (Пл) Плотность | (Ум) Правила упаковки, маркировки | (Пм) Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы |
| (Тз) Температура заморозки | (Пф) Проба на фосфатазу | (S.g) S. aureus |
| (Гм) Группа термостойкости | (А) Активность | (Мп) Микроскопический препарат |
| (Ан) Антибиотики | (Тз) Токсические элементы | (ИВ) Наличие ингибирующих веществ |

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Насос центробежный 50-3Ц7-1-20	3	
2	Воздухоотделитель с фильтром	1	
3	Светильник Я9-ЛМС-2	1	
4	Сепаратор-молокоочиститель А1-ОЦМ-25	1	
5	Пластичный охладитель ООП-25	1	
6	Резервуар В2-ОМГ-25	1	
7	Бочок балансировочный	1	
8	АППОУ ОПЛ-10	1	
9	Пуль управления АППОУ ОПЛ-10	1	
10	Сепаратор-бифоуга РОТОР-ОБПЦ-10	1	
11	Сепаратор-нормализатор Ж5-ОС2Н-С	1	
12	Гомогенизатор А1-ОГМ	1	
13	Заквасочник	1	
14	Насос ротарный	1	
15	Резервуар Я1-ОСВ-5	1	
16	Автомат фасовки "Тетра-Пак"	1	

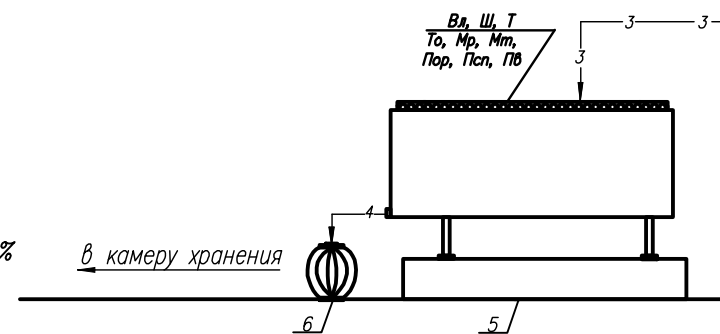
ОКЗ. 01.02.016

Исполн. / Дата	Провер. / Дата	Технологическая схема производства кефира с ростановой точкой ТЖ	Лист 1
Составил / Дата	Проверил / Дата		Листов 7
Исполн. / Дата	Проверил / Дата		



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОТОКИ

- 1 — охлажденная для промежуточного хранения сыворотка
- 2 — пастеризованная и охлажденная до температуры сгущения сыворотка
- 3 — сгущенная сыворотка с массовой долей сухих веществ 40,0%
- 4 — охлажденная сгущенная сыворотка с массовой долей сухих веществ 40,0%



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ВРЕДНОСТИ

- Вл—Влаговыделение
- Вб—Вибрация
- Г—Грузовыделение
- М—Масловыделение
- Т—Тепловыделение
- Ш—Шум

ОПАСНОСТИ

- Пв—Падение с высоты
- Пож—Пожар
- Пор—Пореза
- Псп—Падение на скользком полу
- То—Тепловые ожоги
- Мт—Механические травмы
- Мр—Механические разрушения
- Эт—Электротравма
- Фв—Физический взрыв
- Сэ—Статическое электричество

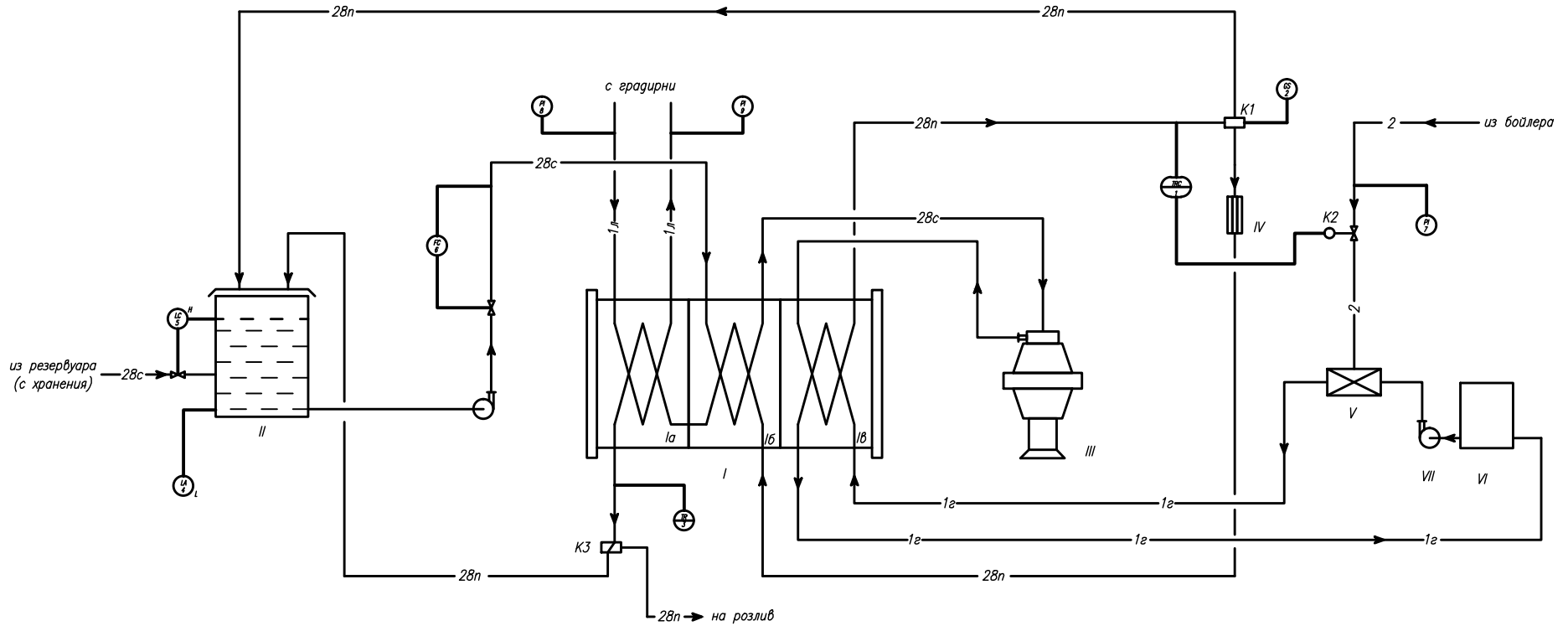
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Резервуар РМ-Б-15	1	
2	АППОУ ПТ-5	1	
3	Резервуар В2-ОМВ-6,3	1	
4	ВВУ "ВИГАНД-4000"	1	
5	Охладитель КМОР-72	1	
6	Бочка полиэтиленовая	1	V=30 см ³

ОКЗ. 01.10.006				Лист 4	Измен. 7
Исполн.	Н. Дрозд	Провер.	Иванов	Дата	
Составил	Михайлов И.А.				
Разработ.	Заваров И.М.				
Контроль	Заваров И.М.				
И.и.инж.	Колесников И.И.				
Зав.цех.	Сидорова И.А.				

Технологический регламент производства сыворотки сгущенной с н.д. сухой веществ 40,0% с указанием вредностей и опасностей

Кем/ИИ/П, ММЗ-081

— 28с — молоко сырое
 — 28п — молоко пастеризованное



Поз.	Тип	Наименование	Кол.	Примечание
1	КСМЗ-П	Автоматический электронный мост	1	норм. 2803 КС
2	ПТМ-50	Переключатель потока	1	
3	КСМЗ-П	Автоматический электронный мост	1	норм. 2000
4	ЭРСУ-3	Контентметрический сигнализатор уровня	1	
5	ЭРСУ-2	Половой регулятор уровня	1	
6	РП	Ротаметрический регулятор	1	
7-9	ОБМ-100	Манометр	3	

ОКЗ 01.00.006			
Функциональная схема автоматизации ППОУ А1-ОК1-10			
Исполнитель	Свердлов А.М.	Дата	
Проверенный	Свердлов А.М.	Дата	
Утвержденный		Дата	
Согласованный		Дата	
Введенный		Дата	
Выпущенный		Дата	
Кол. экз.			

Технико-экономические показатели проектируемого предприятия

Показатели	Значение
1.Производственная мощность, тонн молока/сут.	300,0
2. Кол-во перерабатываемого молока в год, тыс. тонн	90,0
3. Товарная продукция, тыс. руб.	2 405 890,8
4. Капитальные вложения, тыс. руб.	1 302 550,1
5. Срок окупаемости капвложений, лет	3,5
6. Удельные капвложения, тыс.руб.	25,8
7. Коэф-т эффективности капвложений	0,29
8. Численность работающих, чел.	181
в том числе рабочих, чел.	161
9. Производительность труда 1 работающего ППП,	13 292
в том числе рабочего, тыс. руб./чел.	14 943
10.Фонд заработной платы, тыс. руб.	59 175,6
11.Средняя зар/плата в месяц 1 работающего, руб.	27 244,8
1 рабочего, руб.	24 591,9
12.Себестоимость товарной продукции, тыс. руб.	2 029 214,3
13.Прибыль, тыс.руб.	376 676,5
14.Уровень общей рентабельности производства, %	18,6
15. Точка безубыточности производства м-ка 1,2 %, тонн/год	3071,2