

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



Кафедра Технология молока и молочных продуктов

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. Кафедрой

И.А. Смирнова 2016 г.
подпись, фамилия, инициалы, дата

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студенту группы ЖСн-131 Берестовой Виктории Васильевне

номер группы, фамилия, имя, отчество

1. Тема: Техническое задание к проекту молочно-консервного комбината мощностью 75 туб/см сгущенных молочных консервов с сахаром в городе Унеча, Брянской области.

Специальная часть : Исследование влияния технологических факторов производства сгущенных молочных консервов с сахаром на их хранимоспособность. Основные пороки этой группы продуктов при хранении.

Утверждена приказом по институту № 461 от 10.05.2016 г.

2.Срок представления работы к защите 06.07.2016 г.

Дата

3.Исходные данные к выполнению работы: молочно-консервный комбинат г.Унеча, Брянская область, численность населения 28 тыс. человек

4.Содержание текстового документа:

Введение Российский рынок сгущенного молока и сливок 2013

4.1. Технико – экономическое обоснования .(представлено географическое положение , Роза ветров, карта г .Унеча,Брянская область)

4.2. Характеристика сырья и готовой продукции. Представлены основные физико-химические показатели сырья и готовой продукции, схема направления переработки молока

4.3. Продуктовый расчет вырабатываемых продуктов: молоко цельное сгущенное с сахаром 8,8 %, сливки сгущенные с сахаром 19,0 %, молоко обезжиренное тсгущенное с сахаром, молоко питьевое 2,5 %, кефир3,2 %, сметана 15,0 %, творог 5,0 %,сыворожка пастеризованная, сводная таблица продуктового расчета.

4.4. Технологические особенности вырабатываемых продуктов планируемого ассортимента

4.5. Организация производственного контроля. Представлены схемы организаций теххимического и микробиологического контроля производства,

схема организации микробиологического контроля производства.

4.6. Подбор и расчет технологического оборудования. Представлен подбор технологического оборудования, расчет.

4.7. Организация санитарной обработки технологического оборудования. Представлен способ мойки и дезинфекции технологического оборудования.

4.8. Расчет площадей и компоновка производственного корпуса. Представлен расчет площадей производственных цехов, расчет площади приемно-моечного отделения, расчет камер хранения готовой продукции.

4.9. Спецчасть. Исследование влияния технологических факторов производства сгущенных молочных консервов с сахаром на их хранимоспособность. Основные пороки этой группы продуктов при хранении

4.10. Безопасность в производственных условиях. Представлена технологическая схема кефира с указанием потенциальных опасностей и вредностей

4.11. Обеспечение экологической безопасности

4.12. Генеральный план предприятия. Представлены основные показатели проектируемого предприятия

4.13. Технико –экономические показатели.

5. Перечень графического материала с точным указанием чертежей:

5.1 Генеральный план предприятия

5.2 Компоновка производственного корпуса с расстановкой оборудования

5.3 Технологическая схема производства молока цельного сгущенного с сахаром 8.8 % жирности с расстановкой точек производственного контроля

5.4 Технологическая схема кефира с указанием точек потенциальных опасностей и вредностей

5.5 Технико-экономические показатели проектируемого предприятия

6. Консультанты по разделам:

Технико-экономическое обоснование М. Д. Хатминская
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Технологическая часть М. Д. Хатминская
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Безопасность в производственных условиях М. Д. Хатминская
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Обеспечение экологической безопасности М. Д. Хатминская
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Генеральный план предприятия М. Д. Хатминская
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Технико-экономические показатели О. Э. Брезе
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

7. Руководитель выпускной квалификационной работы М. Д. Хатминская
подпись, дата, инициалы, фамилия

8. Дата выдачи задания 10.05.2016г.

Задание принял к исполнению: 10.05.2016 г. В.В.Берестова
подпись, дата, инициалы, фамилия

Кемерово 2016 г.

Данная выпускная квалификационная работа представляет собой техническое задание молочно-консервного комбината с мощностью 75 туб\см сгущенных молочных консервов с численностью населения 28 тыс. человек. Также предусматривается цех по выпуску цельномолочной продукции и выпуск сывротки пастеризованной.

В технологической части работы представлена таблица с физико-химическими показателями выпускаемой продукции и схема переработки сырья; проведен продуктовый расчет таких продуктов как: молоко цельное сгущенное с сахаром 8,8%, сливки сгущенные с сахаром 19%, молоко нежирное сгущенное с сахаром, молоко питьевое 2,5 %, кефир 3,2%, сметана 15,0 %, творог 5,0 %, сыворотка пастеризованная.

Описываются технологические особенности вырабатываемых продуктов, организация производственного контроля, организация санитарной обработки технологического оборудования, состав производственных заквасок цельномолочных продуктов вырабатываемых с учетом технохимического контроля, безопасность в производственных условиях, обеспечение экологической безопасности. Подобрано технологическое оборудование. В спецчасти описано исследование влияния технологических факторов производства сгущенных молочных консервов с сахаром на их хранимоспособность и приведены основные пороки этой группы продуктов при хранении. Произведен расчет производственных площадей. Также приведены расчеты технико-экономических показателей.

Содержание

Введение.....	4
1 Технико-экономическое обоснование.....	5
1.1 Экономико-географическая характеристика населенного пункта.....	5
1.2 Характеристика проектируемого предприятия.....	10
1.3 Обоснование производственной мощности	11
1.4 Характеристика сырьевой зоны проектируемого предприятия.....	12
2. Технологическая часть.....	14
2.1 Схема переработки сырья	14
2.2 Характеристика молока сырого.....	16
2.3 Выбор и обоснование технологических процессов.....	19
2.4 Продуктовые расчеты.....	22
2.4.1 Продуктовые расчеты молочных консервов	22
2.4.2 Продуктовые расчеты цельномолочной продукции	30
2.5 Технологические особенности вырабатываемой продукции.....	39
2.5.1 Графическая схема производства молока сгущенного 8,8%, сливок сгущенных 19,0% и молока нежирного сгущенного с сахаром	39
2.5.2 Графическая схема производства молока питьевого 2,5.....	41
2.5.3 Графическая схема производства кефира 3,2%.....	43
2.5.4 Графическая схема производства сметаны 15,0%.....	45
2.5.5 Графическая схема производства творога 5,0%	46
2.5.6 Графическая схема производства сыворожки пастеризованной	48
2.5.7 Организация производства заквасок.....	49
2.6 Организация производственного контроля.....	53
2.7 Подбор технологического оборудования.....	62
2.8 Организация санитарной обработки технологического оборудования.....	67
2.9 Расчет площадей и компоновка производственного корпуса.....	71
2.10 Исследование влияния технологических факторов производства сгущенных молочных консервов с сахаром на их хранимоспособность. Основные пороки этой группы продуктов при хранении.....	76
3 Безопасность в производственных условиях.....	86
4 Обеспечение экологической безопасности.....	90
5 Генеральный план проектируемого предприятия.....	93
6 Технико-экономические показатели.....	95
Заключение.....	111
Библиографический список.....	112
Приложения.....	113

Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	ОКЗ 00.00.000 ПЗ				
				Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Инв. № подл.	Студент	Берестова В.В.			Техническое задание к проекту молочно-консервного комбината мощностью 75 туб/смену сгущенных молочных консервов с сахаром в городе Унеча, Брянской области.	Лит.	Лист	Листов
	Руковод.	Хатминская М.Д.					3	115
	Консульт.					КемТИПП(У) гр.Жсн-131		
	Н. Контр.	Хатминская М.Д.						
Зав.каф.	Смирнова И.А.							

Введение

Молочные консервы – это продукты, выработанные из натурального молока с применением сгущения (с последующей стерилизацией или добавлением сахара) и сушки. Они имеют высокую энергетическую ценность благодаря концентрации в них составных частей молока. Кроме того, молочные консервы характеризуются хорошей транспортабельностью и значительной стойкостью при хранении [1].

Сгущенные и сухие молочные консервы обладают рядом функциональных свойств, которые делают их полезными и для непосредственного употребления, и при использовании в качестве основы для производства широкой гаммы продуктов из восстановленного молока, и в качестве компонентов для выработки разного рода комбинированных продуктов.

Продукты консервирования молока, молочного сырья – это специально обработанное молоко, пахта сыворотка, способные длительное время храниться без порчи, удобные для упаковывания, фасования, маркировки, длительного хранения, дальних перевозок, высокотранспортабельные, высокопитательные, при растворении в воде легко восстанавливаются до исходного состояния [2].

Молочные консервы являются одним из самых востребованных товаров на пищевом потребительском рынке России. Его потребляют 87% населения. Основными видами сгущенной молочной продукции, выпускаемой в России, являются молоко сгущенное и продукты молочные сгущенные с пищевыми добавками. На долю сгущенных сливок и продуктов сгущенных сливочных с пищевыми добавками приходится менее 1% общероссийского производства.

Начиная с 2007 года, объемы продаж сгущенного молока и сливок отмечались постоянным ростом и к 2015 году составили 5 млн. тонн.

Отечественные производители сгущенного молока и сливок на данный момент не в состоянии в полной мере удовлетворять потребности россиян. Импортная доля продукции в данном сегменте рынка занимает около 10%

При прогнозировании развития рынка сгущенного молока и сливок, необходимо брать в расчет тот факт, что наряду с индивидуальными потребителями, спрос на сгущенное молоко и сливки определяют производители кондитерских изделий и других отраслей пищевой промышленности.

Следовательно, строительство нового молочно-консервного комбината по выработке сгущенных консервов с сахаром является своевременным и перспективным [3].

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ОКЗ 00.00.000 ПЗ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	4

1 Технико – экономическое обоснование

1.1 Экономико-географическая характеристика населенного пункта

Унеча — город в России, административный центр Унечского района Брянской области. Население — 24 230 чел. (2016) (пятый по величине город области). Крупный железнодорожный узел. 52°51'00" с. ш.32°41'00" в. д. (G) (O) (Я) [4].

География

Город расположен в верховьях реки Унечи (приток Ипути, бассейн Днепра), в 140 км к юго-западу от Брянска [5].

История

Поселение образовалось в 1887 году, когда по Указу императора Александра III был проложен шестой участок Полесской железной дороги, соединившей Брянск и Гомель. Тогда и появилась железнодорожная станция Унеча третьего класса.

После проведения в 1929 году линии Харьков — Орша Унеча становится крупным железнодорожным узлом и начинает интенсивно развиваться. В 1940 году Унеча получила статус города районного подчинения.

С 1936 по 1951 год станция Унеча находилась в подчинении Белорусской железной дороги, здесь размещалось Управление унечского отделения движения Белорусской железной дороги. С сентября 1943 до марта 1944 в городе находилось Управление Белорусской железной дороги.

В период Великой Отечественной войны город был оккупирован немецкими войсками. Освобождён 23 сентября 1943 года.

5 июля 1944 года Указом Президиума Верховного Совета СССР была образована Брянская область, в состав которой, наряду с другими, был включен и Унечский район, в котором насчитывается 110 населённых пунктов [5].

Основные климатические показатели

Климат Унечского района умеренно-континентальный, с теплым летом и умеренно холодной зимой.

Относительная влажность воздуха 77% [5].

Температура воздуха:

- среднегодовая +5,6 °С
- абсолютная максимальная +34,0°С
- абсолютная минимальная -29, 8 °С

Снежный покров:

- мощность 10-25 см
- время появления конец ноября

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ОКЗ 00.00.000 ПЗ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	5

Самым коротким лето было в 1928 году (58 дней), самым длинным - в 1920 г. (130 дней).

Вегетационный период длится 170-200 дней. В теплый период выпадает около 400 мм осадков. Средняя температура +17°.

Осень начинается с середины сентября и длится 70 дней. Переход от лета к осени проходит постепенно. Осадков за осень выпадает свыше 100 мм. Средняя температура воздуха около 6°. Первые осенние заморозки на почве наблюдаются в 3-й декаде сентября.

Зима наступает в конце ноября и продолжается в среднем 155 дней. Устойчивый снежный покров образуется в конце ноября или в начале декабря. Толщина снежного покрова на полях 10-25 см, в лесу - до 40 см.

В целом, климатические условия района вполне благоприятны для произрастания и развития местных древесных пород, состав которых насчитывает до 80 видов, а также положительно влияет на развитие луговой растительности и сельскохозяйственных культур [5].

Рельеф и почвы

«Согласно ландшафтному районированию Брянской области, выполненному МГУ им. Ломоносова, ландшафты Унечского лесхоза относятся к пяти типологическим группам:

I – ландшафты ополей

II- ландшафты водно-ледниковых суглинистых равнин

III-ландшафты водно-ледниковых супесчано-суглинистых равнин

IV-ландшафты зандровых равнин предполесья и полесья

V -ландшафты аллювиальных равнин».

В целом территория района представляет собой равнину, слабо расчлененную гидрографической сетью. Общими чертами ландшафтов является сглаженный рельеф: волнистый и слабоволнистый, преобладание умеренно дренированных местностей, менее дренированные местности представлены западинами и заторфованными лощинами. Ландшафты зандровых равнин полесья и предполесья, в пределах которых располагаются основные лесные массивы лесхоза, представляют собой низменности и отдельные низины.

По характеру процесса почвообразования абсолютно преобладают дерново-подзолистые, резкой степени оподзоленности почвы; реже встречаются глееватые и глеевые почвы в условиях слабой дренированности.

По характеру четвертичных отложений ландшафты лесхоза имеют существенные различия.

Зандровые равнины Унечского полесья сложены маломощными суглинками и мощными песками и супесями.

Описанные выше черты ландшафтов определяют состав и структуру коренных насаждений, которые в настоящее время изменены хозяйственной деятельностью человека [5].

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ОКЗ 00.00.000 ПЗ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	7

Полезные ископаемые

Полезные ископаемые Унечского района связаны с комплексом осадочных горных пород мезозойского и кайнозойского периодов.

Унечская земля хранит в своих недрах залежи фосфорных удобрений. Пески Унечско – Стародубской зоны напоминают руды Флориды и Северной Каролины США, где добывают 90% продукции из таких песков для производства фосфорных удобрений». Зона фосфоритных песков протянулась на 140 км и шириной более 20км. «Месторождения прослеживаются на расстоянии 140км от окрестностей г.Унечи в сторону Черниговской, Гомельской областей. Месторождение получило название Унеча – Крапивенское». Месторождение представлено кварцевыми, фосфатными песками, цирконом, рутилом.

Содержание пятиоксида фосфора в фосфоритных песках - 8-10%. Рудоносный слой составляет 3 метра. Специалисты подсчитали, что общие разведанные запасы фосфоритов в 17 месторождениях по Унечской области составляют около 462 млн. тонн, но промышленная разработка велась лишь на Полпинском. На Унечском рудном поле очень перспективными с точки зрения добычи являются запасы фосфатных титан – циркониевых песков, представляющих интерес для многих отраслей экономики.

Экспедиции открыли в Унечском крае железные руды, которые залегают в виде бурых железняков и болотных руд. Богата местность и строительными материалами. Это глина, пески, песчаники, гравий, мел.

Добыча всех полезных ископаемых в районе ведется открытым способом [5].

Водные ресурсы

Недра Унечского района хранят в себе значительные запасы подземных вод. Воды глубоких зон - это остатки морей, неоднократно затоплявших русскую равнину в далекие времена. Водоносный комплекс является основным источником централизованного водоснабжения. В Унечском районе для водопотребления населения используется артезианская вода, забираемая посредством 150 артезианских скважин. В городе - 49 скважин, на селе - 101. Ежегодное потребление воды в районе составляет около 3 млн. 120 тыс. кубометров.

В 1995-1998 годах в северной части г. Унечи были открыты минеральные воды - бромные высокоминерализованные, хлоридные, кальциево-натриевые, натриевые. Площадь распространения - 8200 км. В городе в настоящее время используется 2 артезианские скважины минеральной воды (глубина одной – 460 – 500, другой – 600-800 метров).

Глазная река – Унеча, по ней именуются город и район. Река Унеча берет свое начало в лесу, северо-западнее д. Лиски и течет через весь район в западном направлении, переходит в Клинцовский район и там впадает в реку Ипуть. Общая протяженность реки Унечи около 105 километров, ширина 10м, глубина 2м. Ширина водоохранной зоны – 300м, ширина прибрежной полосы – 100м. Название Унеча (первоначально Внеча) возникло из славянского корня «ун» - юный, молодой. К сожалению, в реке Унеча высокий уровень загрязнения из-за недо-

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ОКЗ 00.00.000 ПЗ					Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	8

статочной очистки сточных вод городскими сооружениями, которые устарели [5].

Экономика и социальная сфера

Наиболее крупные предприятия Унечи:

- ОАО «Унечский комбинат хлебопродуктов» – одно из крупнейших предприятий по производству муки и комбикормов на территории Российской Федерации, градообразующее предприятие Унечи.
- ООО «Тонус» – производство медицинских бинтов, ортопедических изделий (бандажей), трикотажного полотна, швейных изделий.
- ОАО «Унечский хлебокомбинат» – производство хлебобулочных и кондитерских изделий.
- ОАО «Унечский мясокомбинат» – производство мясных полуфабрикатов, колбасных изделий, субпродуктов 1-й и 2-й категории.
- ООО «Унечский механический завод» – производство металлоизделий.
- ОАО «Резистор» – производство металлоизделий.
- ЗАО «Компания «Вольфрам» – производство тугоплавких металлов.
- ООО «НВК» (Новая вагоноремонтная компания), филиал – ремонт грузовых вагонов.
- ООО «Унечский молочный завод сухого молока и масла» [5].

Транспорт

Транспортная инфраструктура города

Город Унеча – крупный железнодорожный узел, расположен на пересечении 4-х железнодорожных магистралей:

Санкт-Петербург – Унеча – Брянск – Киев

Москва – Брянск – Унеча – Минск

Киев – Брянск – Унеча – Минск

Ростов – Брянск – Унеча – Минск.

В городе находится узловая железнодорожная станция, функционирует сеть железнодорожных предприятий: станция «Унеча», локомотивное и вагонное депо, дистанция пути и ряд других. Станцию пропускает большой поток поездов дальнего следования, поездов пригородного и грузового сообщения.

В 6 км от Унечи проходит международная автомобильная дорога Москва – Брянск – Унеча – Брест.

Через город проходят нефтепровод "Дружба", на котором в с. Высокое и с. Найтоповичи работают нефтеперекачивающие станции, магистральный газопровод, а также продуктопровод, это позволяет развертывать в Унече автономные системы топливного и энергетического комплексов [5].

Сельское хозяйство

Сельскохозяйственные угодья занимают около 50% территории района. В районе выращивают рожь, пшеницу, горох, фасоль, кукурузу, картофель, свеклу,

Инф. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
											9

морковь, томаты, огурцы, хмель, разводят крупный рогатый скот, свиней, овец и коз, домашнюю птицу.

Медицинские услуги жителям города Унеча предоставляются в двух больницах и двух амбулаторно-поликлинических учреждениях. На территории города функционируют два санаторно-курортных учреждения. В городе работает две аптеки.

Являясь районным центром, город Унеча занимает ведущее место в развитии культуры и учебно-образовательной деятельности Унечского района. В городе пять средних общеобразовательных школ (№1, №2, №3, №4 и №5), школа-интернат для детей-сирот и два профессионально-технических училища (№6 и №17). Кроме них значительную роль в воспитании и образовании унечских ребят играют музыкальная школа города, детская художественная школа им. Ю. А. Саханова, Центр детского и юношеского творчества, Унечская централизованная библиотечная система. В Унече в настоящее время работают два кинотеатра "Мир" (400 посадочных мест) и "Луч" (300 посадочных мест), клуб им. 1 мая, спортивный комплекс "Электрон", единственная в районных центрах области картинная галерея и историко-краеведческий музей.

В целом промышленность в городе можно назвать довольно разнообразной, развитой, поэтому найти работу в соответствии с выбранной профессией довольно легко. Кроме того, местному населению предлагаются достойные условия труда и уровень его оплаты [7].

1.2. Характеристика проектируемого предприятия

Проектируется молочно-консервный комбинат с мощностью 75 туб\см сгущенных молочных консервов в населенном пункте (г.Унеча Брянской области) с численностью населения 28 тыс.человек. Среднегодовая жирность поступающего молока 3,5%.

Планируемый ассортимент: молоко цельное сгущенное с сахаром 8,8%, сливки сгущенные с сахаром 19,0%, молоко питьевое пастеризованное 2,5%, кефир 3,2%, творог 5%, сметана 15,0%.

Целью строительства нового молочно консервного комбината в городе Унеча Брянской области является увеличение объема производства молочных консервов, а именно: молока цельного сгущенного с сахаром и сливок сгущенных с сахаром. Производство этой группы молочных продуктов является важной стратегической задачей, так как обеспечивает продовольственную безопасность страны.

Имеющийся в городе молочный комбинат был построен в середине прошлого века, который в настоящее время имеет значительный физический и моральный износ. Реконструкция данного комбината нецелесообразна.

На проектируемом предприятии планируется производство цельномолочной продукции для обеспечения города молочными продуктами ежедневного спроса. Цельномолочная продукция будет поступать не только в город Унеча, но и

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

близлежащие населенные пункты. Рассчитывают мощность производства на 28 тыс. человек.

Отгружать готовую продукцию планируется как по железной дороге, так и автомобильным транспортом. Для этого в городе имеется железнодорожный узел и автомобильная магистраль.

Водой питьевого качества предприятие будет обеспечиваться от собственной Артезианской скважины, электроэнергией от городской системы энергоснабжения с понижающим трансформатором, расположенным в трансформаторном отделении проектируемого предприятия. Пар и горячую воду комбинат будет получать от собственной котельной. В качестве топлива планируется использовать природный газ, потому что город Унеча так же как и другие населенные пункты Брянской области газифицирован. Холодом предприятие планируется обеспечивать от собственного компрессорного отделения. В качестве хладагента будет выступать аммиак.

1.3 Обоснование производственной мощности

Расчет годовой производственной мощности по выработке цельномолочной продукции ($M_{г}$), т\год:

$$M_{г} = B \times Ч_{нас}, \quad (1)$$

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

$Ч_{нас}$ – численность населения, тыс. человек.

$$M_{г} = 210 \times 28 = 5880$$

Расчет сменной мощности проектируемого предприятия по переработке сырья на цельномолочную продукцию ($M_{см}$), т\см:

$$M_{см} = \frac{M_{г}}{H}, \quad (2)$$

где H – расчетное количество смен работы предприятия.

$$M_{см} = \frac{5880}{300} = 20$$

Сменная мощность по производству планируемого ассортимента ($M_{см}$), т\см:
а) в пересчете на молоко:

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

$$M_{\text{см}}(\text{М} + \text{ДН}) = \frac{116 \times 28}{300} = 11$$

$$M_{\text{см}}(\text{ТВ}) = \frac{35 \times 28}{300} = 3,3$$

$$M_{\text{см}}(\text{СМ}) = \frac{59 \times 28}{300}$$

б) в натуральном выражении:

$$M_{\text{см}}(\text{М} + \text{ДН}) = \frac{116 \times 28}{300} = 11$$

$$M_{\text{см}}(\text{ТВ}) = \frac{8,8 \times 28}{300} = 0,8$$

$$M_{\text{см}}(\text{СМ}) = \frac{6,5 \times 28}{300} = 0,6$$

Распределим $M_{\text{см}}(\text{М} + \text{ДН}) = 11$ т\см, на молоко = 7 т\см и на кефир = 4 т\см

Мощность по выработке консервов, туб\сутки:

$$75 \times 2,7 = 202,5$$

Принимаем 120 туб\см – молоко сгущенное с сахаром
82,5 туб\см – сливки сгущенные с сахаром

Исходя из средней нормы расхода на 1 тубу сгущенных продуктов с сахаром, суточная мощность по переработке молока на производство молочных консервов с сахаром составит 150 тонн. Тогда общая суточная мощность по переработке молока составит 170 т\сутки. С учетом сепарирования молока цельного на производство планируемого ассортимента и возврата обезжиренного молока сдату, суточная мощность проектируемого предприятия составит 330 т\сутки.

1.4 Характеристика сырьевой зоны проектируемого предприятия

В связи с тем что суточная мощность проектируемого предприятия будет составлять 330 т\сутки, необходимо определить из каких населенных пунктов будет поступать молоко-сырье на предприятие. Для молочно-консервного комбината радиус доставки молока сырья не превышает 60 км. Исходя из этого, молоко-сырье на проектируемый комбинат будет поступать из следующих хозяйств, расположенных в населенных пунктах: Песчанка, Кулаги, Красновичи,

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

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 [13].

Молоко, предназначенное для изготовления продуктов детского питания, должно соответствовать требованиям высшего сорта и по термоустойчивости должно быть не ниже II группы в соответствии с ГОСТ 25228.

Базисная общероссийская норма массовой доли жира молока – 3,4 %, базисная норма массовой доли белка – 3,0%.

Молоко после дойки должно быть профильтровано (очищено). Охлаждение молока проводят в хозяйстве не позднее 2ч после дойки до температуры (4±2)°С.

Согласно. N 88-ФЗ "Технический регламент на молоко и молочную продукцию", [15]. Сырое молоко должно быть получено от здоровых сельскохозяйственных животных на территории, благополучной в отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний.

Изготовитель должен обеспечивать безопасность сырого молока в целях отсутствия в нем остаточных количеств ингибирующих, моющих, дезинфицирующих и нейтрализующих веществ, стимуляторов роста животных (в том числе гормональных препаратов), лекарственных средств (в том числе антибиотиков), применяемых в сельском хозяйстве в целях откорма, лечения скота и (или) профилактики его заболеваний.

Содержание сухих обезжиренных веществ в коровьем сыром молоке должна составлять не менее чем 8,2 процента. Плотность коровьего молока, массовая доля жира в котором составляет 3,5 %, должна быть не менее чем 1,027 килограммов на кубический метр при температуре 20°С.

Показатели химической и радиологической безопасности коровьего сырого молока не должны превышать установленных. Данные показатели приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели химической и радиологической безопасности коровьего сырого молока

Продукт	Потенциально опасные вещества	Допустимый уровень, мг/гр (л), не более
1	2	3
Сырое молоко	Токсичные элементы:	
	Свинец	0,1
	Мышьяк	0,05
	Кадмий	0,03
	Ртуть	0,0005
	Микотоксины:	
	Афлатоксин М ₁	0,0005
	Антибиотики:	
	Левомецитин	Менее 0,01
	Тетрациклиновая группа	Менее 0,01 ед/г

Окончание таблицы 3

1	2	3
Сырое молоко	Стрептомицин	Менее 0,5 ед/г
	Пеницилин	Менее 0,01 ед/г
	Ингибирующие вещества	Не допускаются
	Пестициды:	
	Гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры)	0,05 (1,25 для сливок в пересчете на жир)
	Дихлордифенил-трихлорэтан, инсектицид и его метаболиты	0,05 (1,0 для сливок в пересчете на жир)
	Радионуклеиды:	
	Цезий-137	100Бк/л (кг)
	Стронций-90	25 Бк/л (кг)

Показатели микробиологической безопасности и содержания соматических клеток коровьего сырого молока не должны превышать установленных в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели микробиологической безопасности и содержания соматических клеток коровьего сырого молока

Продукт	КМАФАнМ, КОЕ/см ³ (г), не более	Масса продукта (г, см ³), в которой не допускаются		Содержание соматических клеток в 1 см ³ (г), не более
		БГКП (колоформы)	Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	
Молоко-сырье, сорт:				
Высший	1×10 ⁵	-	25	4×10 ⁵
Первый	5×10 ⁵	-	25	1×10 ⁶
Второй	4×10 ⁶	-	25	1×10 ⁶

2.2 Характеристика ассортимента и схема направлений технологической переработки сыря

Ассортимент вырабатываемой продукции и основные физико химические показатели готовой продукции представлены в таблица 5 и 6. Схема направлений переработки молока представлена на рисунке 3.

Таблица 5 – Наименование ассортимента выпускаемой продукции

Наименование продукции	Массовая доля жира, %	Производительность, т/смену	Вид упаковки
Молоко питьевое пастеризованное	2,5	7	Пакеты «Тетра-Пак»1000 и 500 см ³
Кефир	3,2	4	Пакеты «Тетра-Пак»1000 и 500 см ³

Окончание таблицы 5

Творог	5	0,8	пергаментные брикеты 250 г
Сметана	15	0,6	стаканчики и коробочки из комбинированного материала, массой 400г
Сыворотка пастеризованная	-	5,495	пакеты из полиэтиленовой пленки, 1000 и 500 см ³
Молоко сгущенное с сахаром	8,8	48	Жестяные банки № 7, 0,4 кг
Сливки сгущенные с сахаром	19	33	Жестяные банки № 7, 0,4 кг
Молоко нежирное сгущенное с сахаром	-	13,2	Жестяные банки № 7, 0,4 кг

Таблица 6 - Физико-химические показатели выпускаемой продукции

Ассортимент	Массовая доля, %					Кислотность, °Т	Температура, °С	Плотность, кг/м ³	Нормативная документация ГОСТ, ОСТ, ТУ
	Жиры	сух.вещ.	влаги	белка	гр. чистоты				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Молоко питьевое пастеризованное	2,5	-	-	2,8	1	21	4±2	1028	Р 52090-2003
Кефир	3,2	-	-	2,6	-	85-130	4±2	-	Р 52093-2003
Творог	5,0	-	75	16,0	-	230	4±2	-	Р 52096 - 2003
Сметана	15	-	-	2,8	-	60-90	4±2	-	Р 52092-2003
Сыворотка пастеризованная	-	5,5	-	-	-	Не более 70	4±2	-	Р 53438-2009
Молоко цельное сгущенное с сахаром	не менее 8,8	28,5	26,5	34	1	48	-	-	Р 31688-2012
Сливки сгущенные с сахаром	не менее 19,0	37	26	34	1	40	-	-	Р 31688-2012
Молоко нежирное сгущенное с сахаром	не более 1,0	26	30	34	1	60	-	-	Р 31688-2012

2.3 Выбор и обоснование технологических процессов

Производство молока пастеризованного 2,5%

Процесс переработки сырого молока должен проводиться интенсивно, чтобы увеличить длительность хранения сырья на предприятии. Допускается хранить его в течении 12 часов охлажденным до 4 °С и в течении 6 часов, охлажденным до 6 °С. Для эффективной нормализации сырья и его очистки, молоко подогревают до 40-45 °С. Для того чтобы улучшить вкус и консистенцию продукта, проводят гомогенизацию, предварительно нагрев молоко до 60-65 °С при давлении 12,5±2,5 Мпа. Далее молоко пастеризуют при температуре 74-76 °С, с выдержкой 15-20 секунд. Данный режим пастеризации должен обеспечить безопасность потребляемого продукта. Остаточная микрофлора при одинаковом режиме обработки зависит от первоначальной обсемененности молока. После пастеризации молоко охлаждают до 4-6 °С и отправляют на розлив. Готовый продукт хранится при температуре от 0 до 6 °С не более 36 часов, в том числе не более 18 часов на предприятии-изготовителе [16].

Производство кефира 3,2%

Вкус, запах и кислотность кефира в большей степени зависит от интенсивности развития микроорганизмов, внесенных с закваской. Наилучшие условия для их развития создаются в молоке, пастеризованном при температурах близких к 100 °С. Кроме того высокие температуры пастеризации 85-87 °С вызывают интенсивную денатурацию сывороточных белков. В связи с чем, повышаются гидратационные свойства казеина и его способность к образованию сгустка, хорошо удерживающего сыворотку.

Прочность сгустка и его вязкость зависит от режима гомогенизации. Лучшую вязкость продукт приобретает при нагревании нормализованного молока до 60-65 °С и использовании давления 17,5 Мпа. Далее нормализованное молоко охлаждают до температуры заквашивания 23-25 °С и вносят закваску в количестве 3-5% от объема заквашиваемой смеси. Сквашивание смеси происходит в течении 8-12 часов при температуре заквашивания.

По окончании сквашивания продукт направляют в холодильную камеру, охлаждают до температуры от 0 до 6 °С. Хранение происходит при влажности в камере 85-90%. Продолжительность хранения на предприятии не более 18 часов [16].

Производство сметаны 15,0%

Для получения сметаны используют сливки, нормализованные по жиру. Сметану вырабатывают только из пастеризованных сливок. При производстве сметаны с низкотемпературной обработкой сливок, после пастеризации их быстро охлаждают до 2-7 °С и выдерживают в течение 1-2 часов.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

Физическое созревание сливок, также как и гомогенизация, способствует улучшению консистенции сметаны. В процессе низкотемпературной выдержки, расплавленный при пастеризации молочный жир частично переходит в твердое состояние. Сливки, подвергнутые низкотемпературной обработке, подогреваются до температуры заквашивания, которую устанавливаю не выше 24 °С во избежание значительного расплавления молочного жира, отвердевшего в процессе созревания сливок. Закваску вносят в количестве 2-5%.

Окончание процесса сквашивания определяется по кислотности, которая должна быть 60-75 °Т. Продолжительность сквашивания 12-16 часов. По окончании сливки охлаждают до 18 °С и направляют на фасовку. После упаковки, сметану направляют в холодильную камеру при температуре воздуха 0-6 °С [16].

Производство творога 5,0%

Молоко нормализуют по жиру и белку, очищают и направляют на пастеризацию. Режим пастеризации молока влияет на плотность сгустка. Режим пастеризации: 78-80 °С с выдержкой 15-20 секунд. Этот режим достаточен для уничтожения микрофлоры в нормализованной смеси и получения сгустка, удобного для обработки. После пастеризации молоко охлаждают до температуры заквашивания 28-30 °С. В подготовленное молоко вносят до 5% закваски. Сквашивания молока проводят при температуре заквашивания.

Готовность сгустка к обработке определяют пробой на излом. Более точное окончание сквашивания определяют по кислотности сгустка, которая должна составлять 58-60 °Т. Чтобы полученный сгусток приобрел консистенцию творога, из него необходимо удалить 70% всей содержащейся в нем влаги. Для ускорения выделения сыворотки, сгусток разрезают на кубики.

Для улучшения выделения сыворотки, сгусток прессуют в творогоизготовителе ТИ-4000. Окончание прессования определяют по требуемому содержанию влаги в твороге. Далее творог немедленно охлаждают до 8-15 °С для предотвращения нарастания в нем кислотности и направляют на фасовку [16].

Производство сыворотки пастеризованной

Пастеризованную молочную сыворотку вырабатывают из творожной сыворотки. Полученную сыворотку собирают в резервуар и направляют на пастеризацию, которую проводят при температуре 72±2 °С с выдержкой 15-20 секунд, затем охлаждают до 6±2 °С. Готовый продукт при этой температуре можно хранить в течении 24 часов [1].

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

Производство сгущенных молочных консервов с сахаром

Исходную смесь нормализуют для получения в молочных консервах необходимого соотношения между составными частями сухого вещества. нормализованную смесь перед сгущением пастеризуют при температуре 92-95 °С с выдержкой 15-20 секунд. Сразу после пастеризации необходимо охладить нормализованную смесь до 80-85 °С, чтобы предотвратить денатурацию сывороточных белков и другие нежелательные физико-химические изменения. После охлаждения нормализованную смесь направляют на сгущение.

При выпаривании основным параметром процесса являются температура, продолжительность воздействия и кратность концентрирования. Температура выпаривания в первом корпусе (68-70) °С, во втором корпусе (50-55) °С.

Для приготовления сахарного сиропа рассчитывают необходимое количество сахара и воды. Оптимальная массовая доля сухих веществ сахарного сиропа, при которой ингибируется развитие бактерий, является 64-65 % сахара. Предварительно очищенный с помощью сит сахар растворяют в горячей воде (70-80 °С), затем сироп нагревают до кипения без выдержки для обеспечения его стерильности. Сгущение молочно-сахарной смеси заканчивают при достижении массовой доли влаги 29-31 %.

Охлаждение сгущенного молока с сахаром сопровождается увеличением вязкости продукта в 2-3 раза и кристаллизацией лактозы. Охлаждение проводят в вакуум-кристаллизаторах охладителях при 28-32 °С в течении 40-60 минут. Готовый продукт направляют на упаковывание, где продукт хранится при температуре от 0 до 10 °С и относительной влажности не более 75 % в течении 12 месяцев [1].

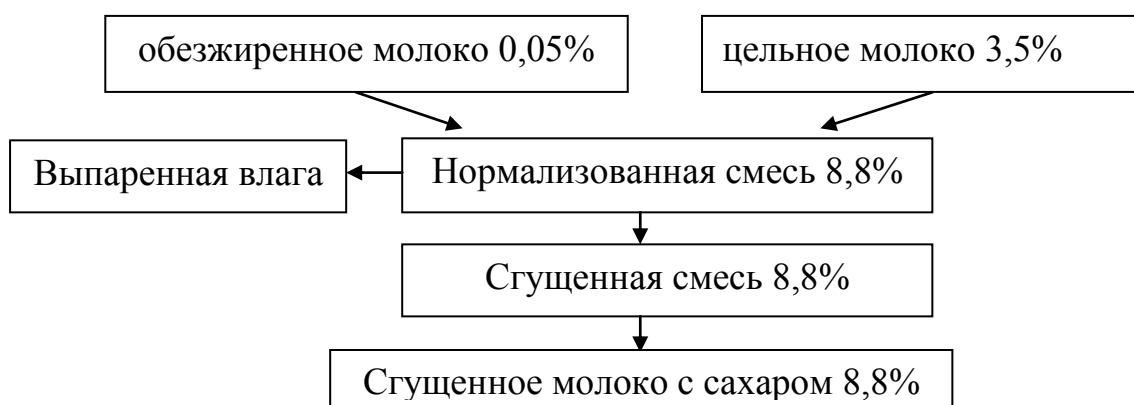
					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

2.4 Продуктовые расчеты

2.4.1 Продуктовые расчеты молочных консервов

Производственная мощность предприятий, вырабатывающих сгущённые молочные консервы, выражается в тысячах условных банок (туб), при этом принимается масса продукта 1 туб 400 кг, вырабатывающих сухие молочные продукты – в тоннах готового продукта. Соответственно расход смеси определяется на 1 туб или 1 т продукта [17].

Схема продуктового расчета сгущенного молока с сахаром 8,8%



Определение жирности нормализованной смеси ($J_{см}$), %, формула Баркана:

$$J_{см} = \frac{100 \times O_p \times СОМО_{цм}}{100 - J_{цм} + O_p \times СОМО_{цм}}, \quad (3)$$

где O_p – доля жира на единицу СОМО в продукте, принимаемая для расчетов нормализации с учетом потерь жира и сухого молочного остатка:

$$O_p = O_{пр} \times k, \quad (4)$$

где $O_{пр}$ – доля жира на единицу СОМО в продукте без учета потерь:

$$O_{пр} = \frac{J_{пр}}{СОМО_{пр}} \quad (5)$$

$$O_{пр} = \frac{8,72}{20,7} = 0,4212$$

$$O_p = 0,4212 \times 0,99 = 0,42$$

Коэффициент, учитывающий потери жира и сухого молочного остатка (K):

$$K = \frac{1}{(1+O_{\text{пр}}) \times \frac{1-0,01 \times \Pi_{\text{ж}}}{1-0,01 \times \Pi_{\text{см.о}}} - O_{\text{пр}}}, \quad (6)$$

$\Pi_{\text{ж}}$ и $\Pi_{\text{см.о}}$ – соответственно нормируемые потери жира и сухого молочного остатка

$$K = \frac{1}{(1 + 0,4212) \times \frac{1 - 0,01 \times 0,41}{1 - 0,01 \times 0,56} - 0,4212} = 0,99$$

Массовая доля (СОМО_{цм}), %:

$$\text{СОМО}_{\text{цм}} = \frac{4,9 \times \text{Ж}_{\text{цм}} + d}{4} + 0,5 - \text{Ж}_{\text{цм}} \quad (7)$$

$$\text{СОМО}_{\text{цм}} = \frac{4,9 \times 3,5 + 27}{4} + 0,5 - 3,5 = 8,03$$

$$\text{Ж}_{\text{см}} = \frac{100 \times 0,42 \times 8,03}{100 - 3,5 + 0,42 \times 8,03} = 3,37\%$$

Норма расхода нормализованной смеси на 1 туб продукта, ($P_{\text{см}}$), кг:

$$P_{\text{см}} = \frac{C_{\text{п}} \times 400}{(C_{\text{см}} + C_{\text{сах.см.}}) \times (1 - 0,01 \times \Pi_{\text{с.в.}})} \quad (8)$$

где $C_{\text{п}}$ – содержание сухих веществ в продукте, %;

$C_{\text{см}}$ – содержание сухих веществ молока в нормализованной смеси, %;

$C_{\text{сах.см.}}$ – содержание сахара в нормализованной смеси, %;

$\Pi_{\text{с.в.}}$ – норма потерь сухих веществ, %.

Содержание сухих веществ молока в нормализованной смеси:

$$C_{\text{см}} = \text{СОМО}_{\text{см}} + \text{Ж}_{\text{см}} \quad (9)$$

В свою очередь,

$$\text{СОМО}_{\text{см}} = \frac{\text{Ж}_{\text{см}} \times \text{СОМО}_{\text{пр}}}{\text{Ж}_{\text{пр}}} \quad (9.1)$$

$$\text{СОМО}_{\text{см}} = \frac{3,37 \times 20,7}{8,72} = 7,9$$

$$C_{\text{см}} = 7,9 + 3,37 = 11,3$$

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

$$C_{\text{сах.см}} = \frac{C_{\text{сах.пр}} \times Ж_{\text{см}}}{Ж_{\text{пр}}} \quad (9.2)$$

$$C_{\text{сах.см}} = \frac{44,5 \times 3,37}{8,72} = 17,1$$

$$P_{\text{см}} = \frac{74 \times 400}{(11,3 + 17,1) \times (1 - 0,01 \times 0,56)} = 1048,1$$

Требуемое количество сахарозы на 1 туб, ($P_{\text{сах}}$), кг:

$$P_{\text{сах}} = \frac{P_{\text{см}} \times Ж_{\text{см}}}{100} \times \frac{C_{\text{сах.пр}} \times K_{\text{с.п}}}{Ж_{\text{пр}}} \times c \quad (10)$$

$K_{\text{с.п}}$ – коэффициент, учитывающий общие нормируемые потери сахара ($\Pi_{\text{сах}}$) (табл. 15 на стр. 30-31);

c – коэффициент, учитывающий величины нормализуемых потерь сахара при приготовлении сахарного сиропа и выпаривании ($\Pi_{\text{сах}}$) и потерь жира ($\Pi_{\text{ж}}$).

$$K_{\text{с.п}} = \frac{100}{100 - \Pi_{\text{сах}}} \quad (11)$$

$$c = \frac{100 - \Pi_{\text{сах}}}{100 - \Pi_{\text{ж}}} \quad (12)$$

$$K_{\text{с.п}} = \frac{100}{100 - 1,61} = 1,01636$$

$$c = \frac{100 - 1,61}{100 - 0,41} = 0,99$$

$$P_{\text{сах}} = \frac{1048,1 \times 3,37}{100} \times \frac{44,5 \times 1,01636}{8,72} \times 0,99 = 178,2$$

Сироп готовят с концентрацией сахарозы 60-65%. Требуемое количество воды, ($P_{\text{в}}$):

$$P_{\text{в}} = P_{\text{сах}} \times \frac{C_{\text{сах}} - C_{\text{сир}}}{C_{\text{сир}}}, \quad (13)$$

где $C_{\text{сах}}$ – массовая доля сахарозы в сахаре, % (99,75);

$C_{\text{сир}}$ – массовая доля сахарозы в сиропе, %;

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

$$P_{\text{в}} = 178,2 \times \frac{99,75 - 60}{60} = 118$$

Отсюда расход сахарного сиропа, ($P_{\text{сир}}$):

$$P_{\text{сир}} = P_{\text{сах}} + P_{\text{в}} \quad (14)$$

$$P_{\text{сир}} = 178,2 + 118 = 296,2$$

Исходя из суточной мощности предприятия общий расход молочной смеси и сахарного сиропа, ($M_{\text{см}} + M_{\text{сир}}$):

$$M_{\text{см}} = P_{\text{см}} \times n \quad (15)$$

$$M_{\text{сир}} = P_{\text{сир}} \times n \quad (16)$$

где n – количество продукта за сутки, туб.

$$M_{\text{см}} = 1048,1 \times 120 = 125772$$

$$M_{\text{сир}} = 296,2 \times 120 = 35544$$

$$P_{\text{см+сир}} = 125772 + 35544 = 161316$$

Количество влаги, испаренной при сгущении, $M_{\text{вл}}$, кг:

$$M_{\text{вл}} = M_{\text{см}} + M_{\text{сир}} - M_{\text{пр}} \quad (17)$$

где $M_{\text{пр}}$ – количество продукта за сутки, кг.

$$M_{\text{вл}} = 125772 + 35544 - 48000 = 113316$$

Масса цельного молока ($M_{\text{цм}}$), кг:

$$M_{\text{цм}} = \frac{M_{\text{см}}}{\left(1 + \frac{Ж_{\text{м}} - \text{СОМО}_{\text{м}} \times 0,042}{\text{СОМО}_{\text{о.м}} \times 0,042 - Ж_{\text{об.м}}}\right)} \quad (18)$$

$$\text{СОМО}_{\text{о.м}} = \frac{100 \times \text{СОМО}_{\text{м}}}{100 - Ж_{\text{м}}} \quad (18.1)$$

$$\text{СОМО}_{\text{о.м}} = \frac{100 \times 8,03}{100 - 3,5} = 8,32$$

$$M_{\text{цм}} = \frac{125772}{\left(1 + \frac{3,5 - 8,03 \times 0,42}{8,32 \times 0,42 - 0,05}\right)} = 121286$$

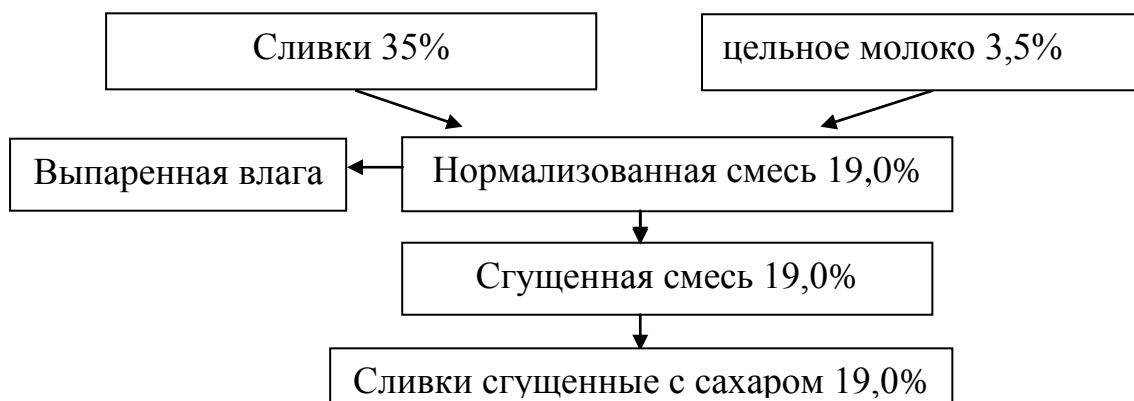
					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

Масса обезжиренного молока ($M_{об.м}$), кг:

$$M_{об.м} = M_{см} - M_{цм} \quad (19)$$

$$M_{об.м} = 125772 - 121286 = 4486$$

Схема продуктового расчета сливок сгущенных с сахаром 19,0%



Определение жирности нормализованной смеси ($J_{см}$), %, формулы (3, 4, 5, 6,7)

$$O_{пр} = \frac{20}{17} = 1,17$$

$$O_p = 1,17 \times 1,003 = 1,17$$

$$K = \frac{1}{(1 + 1,17) \times \frac{1 - 0,01 \times 0,40}{1 - 0,01 \times 0,24} - 1,17} = 1,003$$

$$COMO_{цм} = \frac{4,9 \times 3,5 + 27}{4} + 0,5 - 3,5 = 8,03$$

$$J_{см} = \frac{100 \times 1,17 \times 8,03}{100 - 3,5 + 1,17 \times 8,03} = 8,87\%$$

Норма расхода нормализованной смеси на 1туб продукта, ($P_{см}$), кг, формулы (8, 9, 9.1, 9.2)

$$COMO_{см} = \frac{8,87 \times 17}{20} = 7,5$$

$$C_{см} = 7,5 + 8,87 = 16,37$$

$$C_{сах.см} = \frac{38,5 \times 8,87}{20} = 17$$

$$P_{см} = \frac{75,5 \times 400}{(16,37 + 17) \times (1 - 0,01 \times 0,24)} = 907,1$$

Требуемое количество сахарозы на 1 туб, ($P_{сах}$), кг, формулы (10, 11, 12)

$$K_{с.п} = \frac{100}{100 - 1,50} = 1,0152$$

$$c = \frac{100 - 1,50}{100 - 0,4} = 0,98$$

$$P_{сах} = \frac{907,1 \times 8,87}{100} \times \frac{38,5 \times 1,0152}{20} \times 0,98 = 153,7$$

Сироп готовят с концентрацией сахарозы 60-65%. Требуемое количество воды, ($P_{в}$), формула (13)

$$P_{в} = 153,7 \times \frac{99,75 - 60}{60} = 101,8$$

Отсюда расход сахарного сиропа, ($P_{сир}$), формула (14)

$$P_{сир} = 153,7 + 101,8 = 255,5$$

Общий расход молочной смеси и сахарного сиропа, ($M_{см} + M_{сир}$), формулы (15, 16)

$$M_{см} = 907,1 \times 82,5 = 74836$$

$$M_{сир} = 255,5 \times 82,5 = 21079$$

$$P_{см+сир} = 74836 + 21079 = 95915$$

Количество влаги, испаренной при сгущении, ($M_{вл}$), кг, формула (17)

$$M_{вл} = 74836 + 21079 - 33000 = 62915$$

Масса цельного молока ($M_{цм}$), кг:

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

$$M_{цм} = \frac{M_{см}}{\left(1 + \frac{COMO_M \times O_p - Ж_M}{Ж_{сл} - COMO_{сл} \times O_p}\right)} \quad (20)$$

$$COMO_{сл} = \frac{100 \times Ж_{сл}}{10,615} \quad (20.1)$$

$$COMO_{сл} = \frac{100 \times 35}{10,615} = 6,1$$

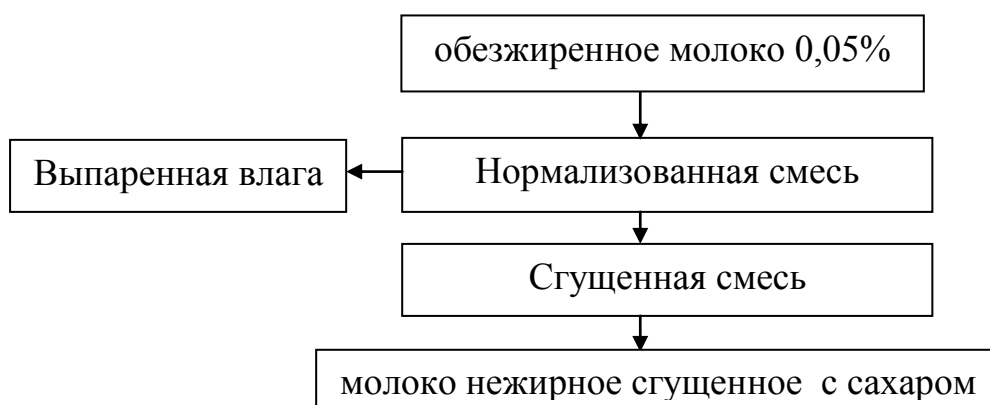
$$M_{цм} = \frac{74836}{\left(1 + \frac{8,03 \times 1,17 - 3,5}{35 - 6,1 \times 1,17}\right)} = 61767$$

Масса сливок (M_{сл}), кг, формула (19):

$$M_{сл} = M_{см} - M_{цм}$$

$$M_{сл} = 74836 - 61767 = 13069$$

Схема продуктового расчета молока нежирного сгущенного с сахаром



Норма расхода нормализованной смеси на 1 туб продукта, (P_{см}), кг:

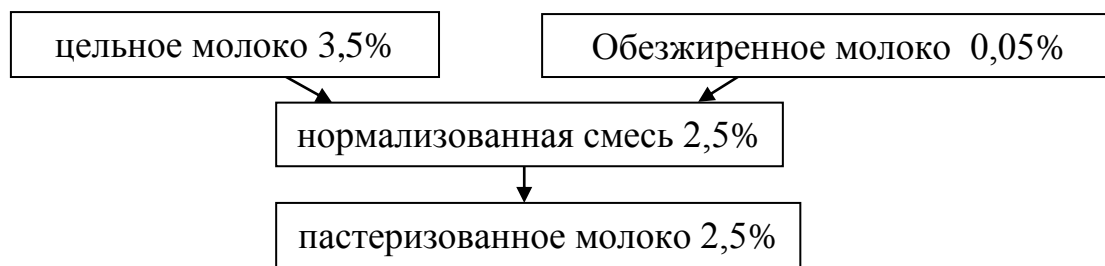
$$P_{см} = \frac{(100 - B) \times 400}{C_{ом} \times (1 - 0,1 \times П_c) + C_c \times (1 - 0,01(П_{сах} + И))} \quad (21)$$

где В – массовая доля влаги в готовом продукте, %;
 C_{ом} – массовая доля сухих веществ в обезжиренном молоке, %;
 C_с – норма расхода сахара на 1000 кг сырья, кг;
 И – инверсия сахарозы, %

$$C_{ом} = \frac{COMO_{цм} \times 100}{100 - Ж_{цм}} \quad (22)$$

2.4.2 Продуктовые расчеты цельномолочной продукции

Схема продуктового расчета молока питьевого 2,5 %



Норма расхода нормализованной смеси на 1 тонну питьевого молока ($P_{НСМ}$), кг/т:

$$P_{НСМ} = 1000 \times K, \quad (24)$$

где K – коэффициент, учитывающий потери сырья

Коэффициент, учитывающий потери сырья (K):

$$K = 1 + \frac{П}{100}, \quad (25)$$

где $П$ – норма потерь сырья, %.

Принимается в зависимости от вида расфасовки по группам заводов

$$K = 1 + \frac{0,89}{100} = 1,0089$$

$$P_{НСМ} = 1000 \times 1,0089 = 1008,9$$

Масса нормализованной смеси на весь объем выпускаемой продукции в смену ($M_{НСМ}$), кг:

$$M_{НСМ} = \frac{M_{ГП} \times P_{НСМ}}{1000}, \quad (26)$$

где $M_{ГП}$ – масса готового продукта, кг

$$M_{НСМ} = \frac{7000 \times 1008,9}{1000} = 7062$$

Масса цельного молока ($M_{ЦМ}$), кг:

Масса нормализованной смеси на весь объем выпускаемой продукции в смену ($M_{нсм}$), кг, формула (26)

$$M_{нсм} = \frac{4000 \times 1013}{1000} = 4052$$

Массовая доля жира нормализованного молока до внесения закваски приготовленной на обезжиренном молоке ($Ж_{нм}$), %:

$$Ж_{нм} = \frac{100 \times Ж_{гп} - P_3 \times Ж_3}{100 - P_3}, \quad (30)$$

где $Ж_{гп}$ – массовая доля жира в готовом продукте, %;

P_3 – количество закваски в каждых 100кг заквашенной смеси (3-5кг).

$$Ж_{нм} = \frac{100 \times 3,2 - 5 \times 0,05}{100 - 5} = 3,4$$

Масса бактериальной закваски (M_3), кг:

$$M_3 = \frac{M_{нсм} \times P_3}{100}, \quad (31)$$

$$M_3 = \frac{4052 \times 5}{100} = 203$$

Масса нормализованного молока $M_{нм}$, кг:

$$M_{нм} = M_{нсм} - M_3, \quad (32)$$

$$M_{нм} = 4052 - 203 = 3849$$

Масса цельного молока $M_{цм}$, кг, формула (27)

$$M_{цм} = \frac{3849 \times (3,2 - 0,05)}{3,5 - 0,05} = 3514$$

Масса обезжиренного молока ($M_{обм}$), кг, формула (28)

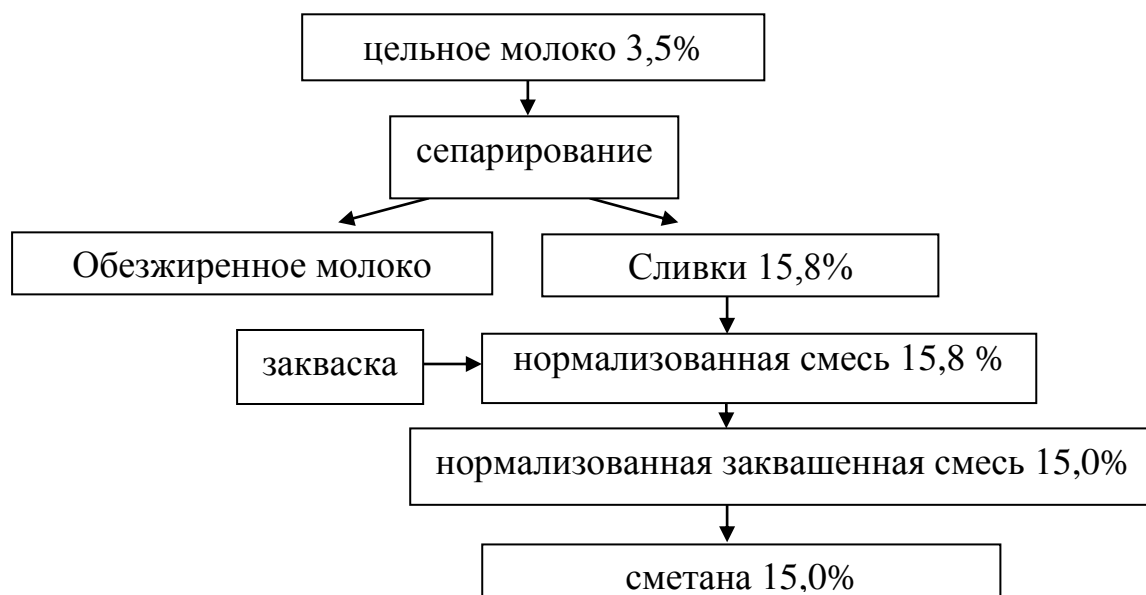
$$M_{обм} = \frac{3849 \times (3,5 - 3,2)}{3,5 - 0,05} = 335$$

Проверка ($M_{нм}$), кг, формула (29)

$$M_{нм} = 3514 + 335 = 3849$$

Схема продуктового расчета сметаны 15,0%

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33



Коэффициент (К), учитывающий потери сырья, формула (25)

$$K = 1 + \frac{1,01 + 0,02}{100} = 1,0103$$

Норма расхода нормализованной смеси (P_{нсм}), кг на 1 тонну, формула (24)

$$P_{нсм} = 1000 \times 1,0103 = 1010,3$$

Масса нормализованной смеси на весь объем выпускаемой продукции в смену (M_{нсм}), кг, формула (26)

$$M_{нсм} = \frac{600 \times 1010,3}{1000} = 606$$

Масса закваски в нормализованной смеси (M_з), кг:

$$M_z = M_{нсм} \times \frac{P_z}{100} \quad (33)$$

$$M_z = 606 \times \frac{5}{100} = 30$$

Масса нормализованных сливок в смеси (M_{нсл}), кг:

$$M_{нсл} = M_{нсм} - M_z \quad (34)$$

$$M_{нсл} = 606 - 30 = 576$$

Жирность нормализованных сливок (Ж_{нм}), %, формула (30)

Количество творога ($M_{ТВ}$), кг, с учетом потерь при расфасовке:

$$M_{ТВ} = \frac{M_{ГП} \times 100}{100 - П_2} \quad (38)$$

где $M_{ГП}$ – масса готового продукта, кг;

$П_2$ - норма потерь сырья, %. Принимается в зависимости от вида расфасовки по группам заводов.

$$M_{ТВ} = \frac{800 \times 100}{100 - 0,68} = 805$$

Расход нормализованной смеси на 1 тонну творога ($P_{НСМ}$), кг:

$$P_{НСМ} = \frac{Ж_{ТВ} \times 100 \times 1000}{Ж_{НСМ}} \quad (39)$$

$$P_{НСМ} = \frac{5,0 \times 100 \times 1000}{0,61 \times 88,48} = 9264$$

Массовая доля жира нормализованной смеси ($Ж_{НСМ}$), %:

$$Ж_{НСМ} = K \times Б_m, \quad (40)$$

где K – коэффициент нормализации;

$Б_m$ – массовая доля белка в молоке, %.

Массовая доля белка в молоке ($Б_m$), %:

$$Б_m = 0,5 \times Ж_m + 1,3 \quad (41)$$

$$Б_m = 0,5 \times 3,5 + 1,3 = 3,05$$

$$Ж_{НСМ} = 0,20 \times 3,05 = 0,61$$

Расход нормализованного молока на весь выпуск творога ($M_{НСМ}$), кг, формула (26)

$$M_{НСМ} = \frac{9264 \times 800}{1000} = 7411$$

Количество закваски на обезжиренном молоке (M_3), кг, формула (31)

$$M_3 = \frac{7411 \times 5}{100} = 370,5$$

Количество нормализованного молока ($M_{НМ}$), кг, формула (32)

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

$$M_{\text{нм}} = 7411 - 370,5 = 7040,5$$

Жирность нормализованного молока ($J_{\text{нм}}$), %:

$$J_{\text{нм}} = \frac{J_{\text{нсм}} \times 100 - J_{\text{з}} \times P_{\text{з}}}{(100 - P_{\text{з}})} \quad (42)$$

Масса обезжиренного молока ($M_{\text{об.м}}$), кг, формула (28)

$$M_{\text{об.м}} = \frac{7040,5 \times (3,5 - 0,64)}{(3,5 - 0,05)} = 5836,6$$

Масса цельного молока ($M_{\text{цм}}$), кг, формула (27)

$$M_{\text{ц.м}} = \frac{7040,5 \times (0,64 - 0,05)}{(3,5 - 0,05)} = 1204$$

Проверка ($M_{\text{нсм}}$), кг, формула (29)

$$M_{\text{нсм}} = 1204 + 5836,5 = 7040,5$$

Выход сыворотки ($M_{\text{сыв}}$), кг:

$$M_{\text{сыв}} = \frac{M_{\text{нсм}} \times 75}{100} \quad (43)$$

$$M_{\text{сыв}} = \frac{7411 \times 75}{100} = 5558$$

Схема продуктового расчета сыворотки пастеризованной



Норма расхода нормализованной сыворотки на 1 т пастеризованной, ($P_{\text{нсм}}$), формула (24)

$$P_{\text{нсм}} = 1000 \times 1,0115$$

Коэффициент, учитывающий потери сырья (K), формула (25)

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

$$K = 1 + \frac{1,15}{100} = 1,0115$$

Масса нормализованной смеси на весь объем выпускаемой продукции в смену ($M_{нм}$), кг:

$$M_{гп} = \frac{M_{сыв} \times 1000}{P_{нсыв}} \quad (44)$$

$$M_{гп} = \frac{5558 \times 1000}{1011,5} = 5495$$

Данные, используемые для продуктовых расчетов молочных консервов и цельномолочной продукции приведены в сводной таблице продуктового расчета за сутки 7.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

Таблица 7 - Сводная таблица продуктового расчета за сутки

Сырье и продукция	Количество, кг	Затрачено на производство, кг							Получено на производстве, кг				Возвращено	
		в том числе							обезжиренное молоко	сливки 35%	сливки 15,8%	сыворожка		
		нормализов. смесь	цельное молоко	обезжиренное молоко	закваска	сливки 15,8%	сливки 35%	сыворожка						
1. Приход молока	329007													
2. Просепарировано молока	133586,2								120035	13069				62946
3. Выработано														
1) Молоко питьевое 2,5%	7000	7062	5015	2047										
2) Кефир 3,2%	4000	4052	3514	335	203									
3) Сметана 15,0%	600	606	2636		30	576			2052		576			
4) Творог 5,0%	800	7411	1204	5836,5	370,5							5558		
5) Молоко цельное сгущенное с сахаром 8,8%	48000	125772	121285	4486										
6) Сливки сгущенные с сахаром 19,0%	33000	74836	61767					13069						
7) Молоко нежирное сгущенное с сахаром	13200			43781										
8) Сыворожка пастеризованная	5495	5558						5558						
Итого			329007	56485,5	603,5	576	13069	5558	122087	13069	576	5558		62946

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

2.5 Технологические особенности вырабатываемой продукции

2.5.1 Графическая схема производства сгущенного цельного молока с сахаром 8,8% (сливок сгущенных с сахаром 19%, молока нежирного сгущенного с сахаром)

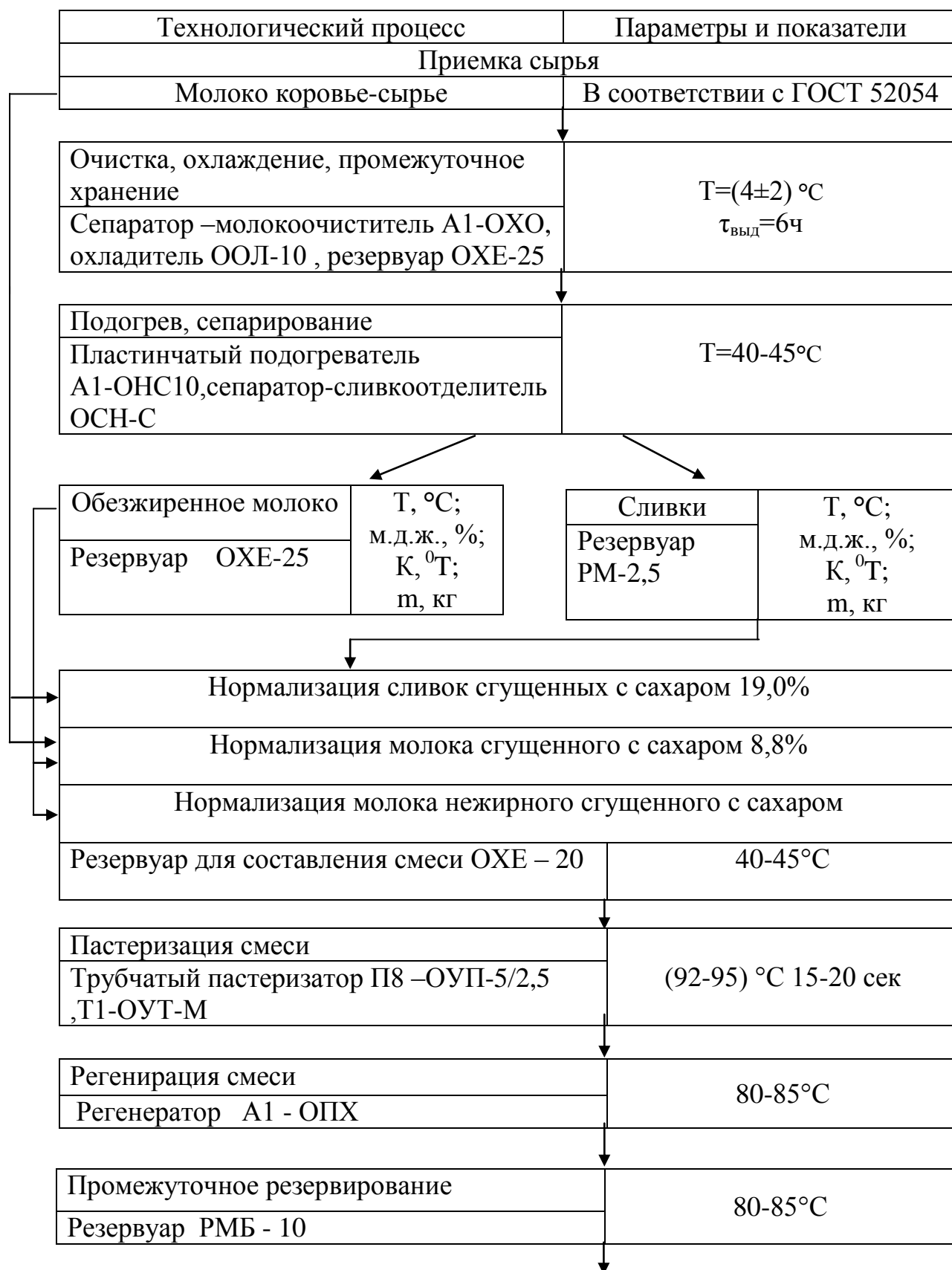




Рисунок 4 – Графическая схема производства сгущенного цельного молока с сахаром 8,8% (сливок сгущенных с сахаром 19%, молока нежирного сгущенного с сахаром)

Молочные консервы – это продукты из натурального молока или молока и пищевых наполнителей, которые в результате специальной обработки (сгущения, стерилизации, высушивания, добавление осмотически деятельных веществ) и упаковки могут длительное время сохранять свои свойства без изменения.

Сущность производства молочных консервов состоит в удалении балластной части молока – воды и получении продукта, состоящего из тех же химических компонентов, в том соотношении, что и в исходном молоке, но в более концентрированном виде.

Сгущенные консервы с сахаром готовят из сливок кислотностью не выше 26 °Т, цельного, пониженной жирности и обезжиренного молока с кислотностью не выше 20 °Т. Молоко и сливки нормализуют по жирности, пастеризуют, вводят сахарный сироп, сгущают выпариванием в вакуум-аппаратах, до нужной концентрации сухих веществ, быстро охлаждают, фильтруют и фасуют в герметичную и негерметичную тару.

Сахарный сироп готовят в соответствии с ГОСТ Р 21 – 94, цветность не более 0,8 условных единиц. Вкус чистый, сладких, без посторонних привкусов и веществ. Консистенция однородная. Влажность сахара должна быть не больше 0,14 %, массовая доля сахарозы 99,75 %. В помещениях, хранится сахар, обязательно контролируется на наличие плесеней и дрожжей. Сахар не должен быть тёмным.

Готовится сахарный сироп перед использованием, хранение сиропа более 20 минут не допускается – это связано с предотвращением процесса инверсии сахара. Вводится сироп в сгущённую смесь в процессе сгущения. Чаще всего вводится со 2 порцией сгущённой молочной смеси, но не позднее, чем за 40 минут, но конца сгущения. Если ввести позднее, то в продукте будет ощу-

щаться вкус сахарный свеклы (кормовой). Подобранные по качеству молоко нормализуют по соотношению массовых долей жира и СОМО. Затравка обеспечивает искусственное создание начальной базисной поверхности кристаллизации в пересыщенном растворе [1].

По микробиологическим показателям молоко сгущенное с сахаром должно соответствовать следующим требованиям: БГКП не допускается в 1 г продукта, КМАФАнМ не должно превышать $2,5 \times 10^4$ КОЕ/г, общая бактериальная обсемененность не более $3,5 \times 10^4$ КОЕ/г [18].

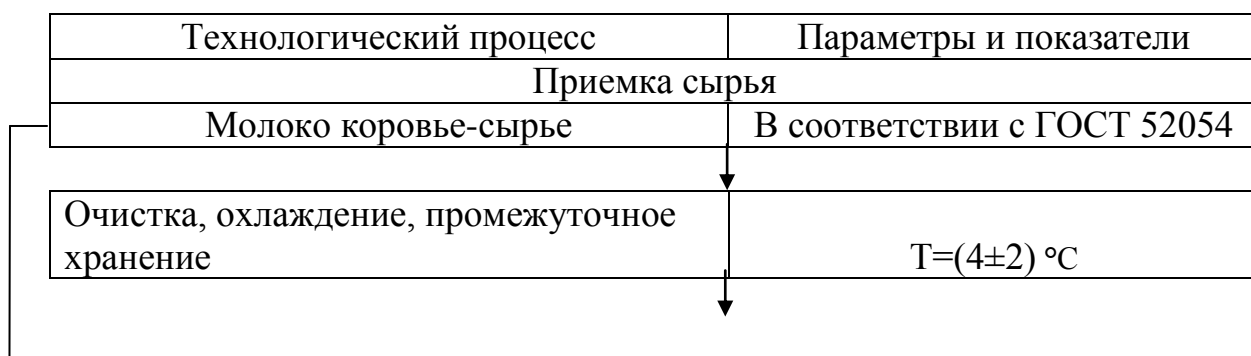
Сгущенные молочные консервы стоит периодически проверять на содержание протеолитических и липолитических бактерий.

По органолептическим показателям сгущенные консервы с сахаром должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 8, а по физико-химическим в таблице 6 [19].

Таблица 8 – Органолептические показатели сгущенных консервов с сахаром

Наименование показателя	Характеристика
Вкус и запах	Вкус сладкий, чистый с выраженным вкусом и запахом пастеризованного молока (для сгущенного молока с сахаром и для нежирного молока с сахаром) или сливок (для сливок сгущенных с сахаром) без посторонних привкусов и запахов. Допускается наличие легкого кормового привкуса. Допускается для нежирного сгущенного молока с сахаром недостаточно выраженный вкус молока.
Внешний вид и консистенция	Однородная, вязкая по всей массе без наличия ощущаемых органолептически кристаллов молочного сахара (лактозы). Допускается мучнистая консистенция и незначительный осадок лактозы на дне тары при хранении
Цвет	Равномерный по всей массе. Для молока цельного сгущенного с сахаром и сливок сгущенных с сахаром – белый с кремовым оттенком. Для молока нежирного сгущенного с сахаром – от белого до белого со слегка синеватым оттенком.

2.5.2 Графическая схема производства молока питьевого 2,5%



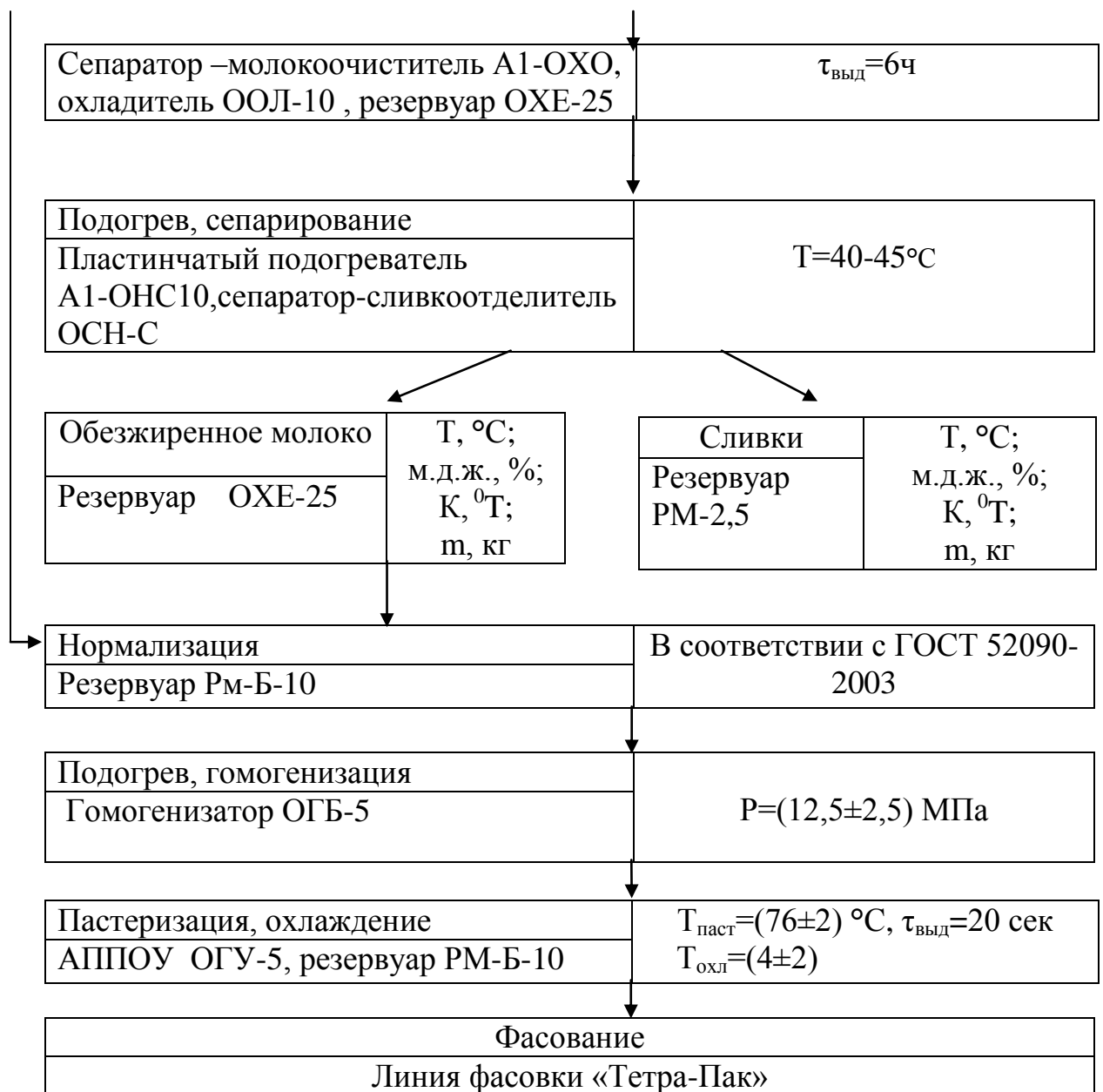


Рисунок 5 – Графическая схема производства молока питьевого 2,5%

Питьевое молоко представляет собой нормализованное по жиру или сухим веществам молоко, без добавления не молочных компонентов, обработанное при определенных температурных режимах и предназначенное непосредственно для употребления в пищу.

По микробиологическим показателям сырое натуральное молоко должно соответствовать следующим требованиям: КМАФАнМ не должно превышать для молока высшего сорта 3×10^5 КОЕ/см³, первого сорта – 5×10^5 КОЕ/см³, второго сорта - 4×10^6 КОЕ/см³; число соматических клеток для молока высшего сорта – не более 5×10^5 в 1 см³, для молока первого и второго сорта – не более 1×10^6 .

Фосфатаза не допускается. Содержание токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов и радионуклеидов в продукте не должно превышать допустимых норм [16].

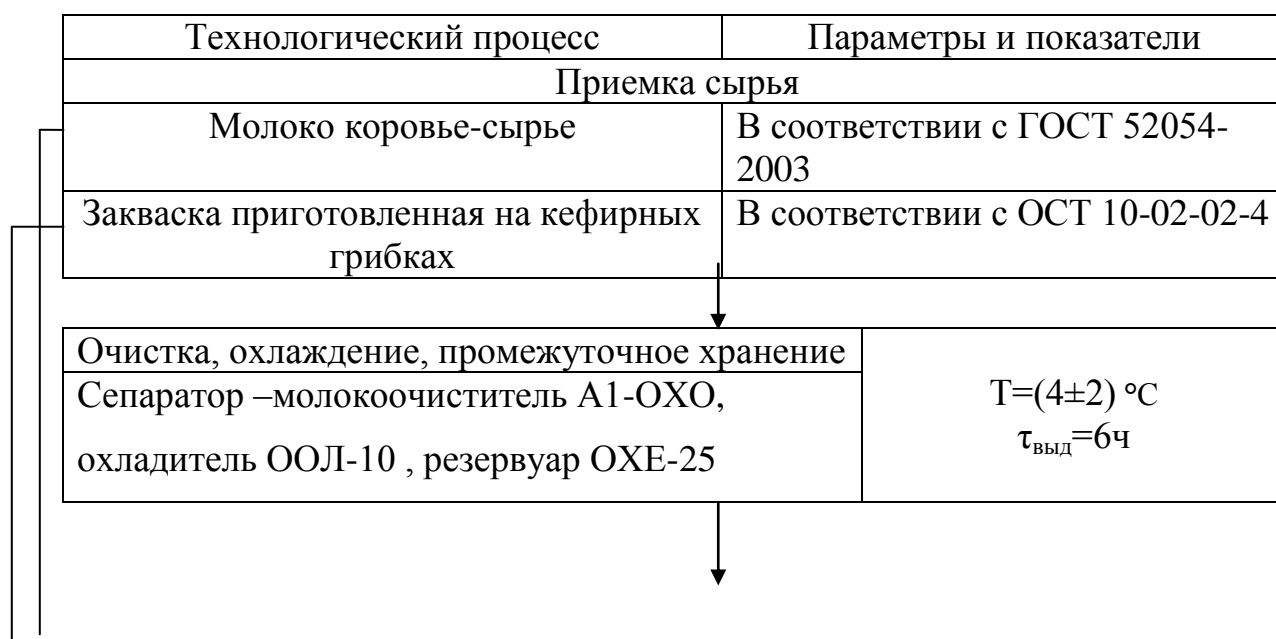
По органолептическим показателям молоко питьевое должно соответствовать требованиям, представленным в таблице 9, а по физико-химическим в таблице 6.

Таблица 9 – Органолептические показатели питьевого молока

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Непрозрачная, однородная жидкость, без осадка, без отстоя сливок
Консистенция	Жидкая, однородная не тягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира.
Вкус и запах	Характерные для молока, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения.
Цвет	Белый, со слегка желтоватым оттенком, равномерный по всей массе

Особенностью при производстве молока питьевого является проведение гомогенизации сырья для предотвращения отстаивания жира в процессе хранения. Пастеризация молока – одна из основных операций технологического процесса при производстве молока питьевого, применяемая для предохранения его от порчи. После пастеризации молока обязателен процесс его охлаждения [20].

2.5.3 Графическая схема производства кефира 3,2%



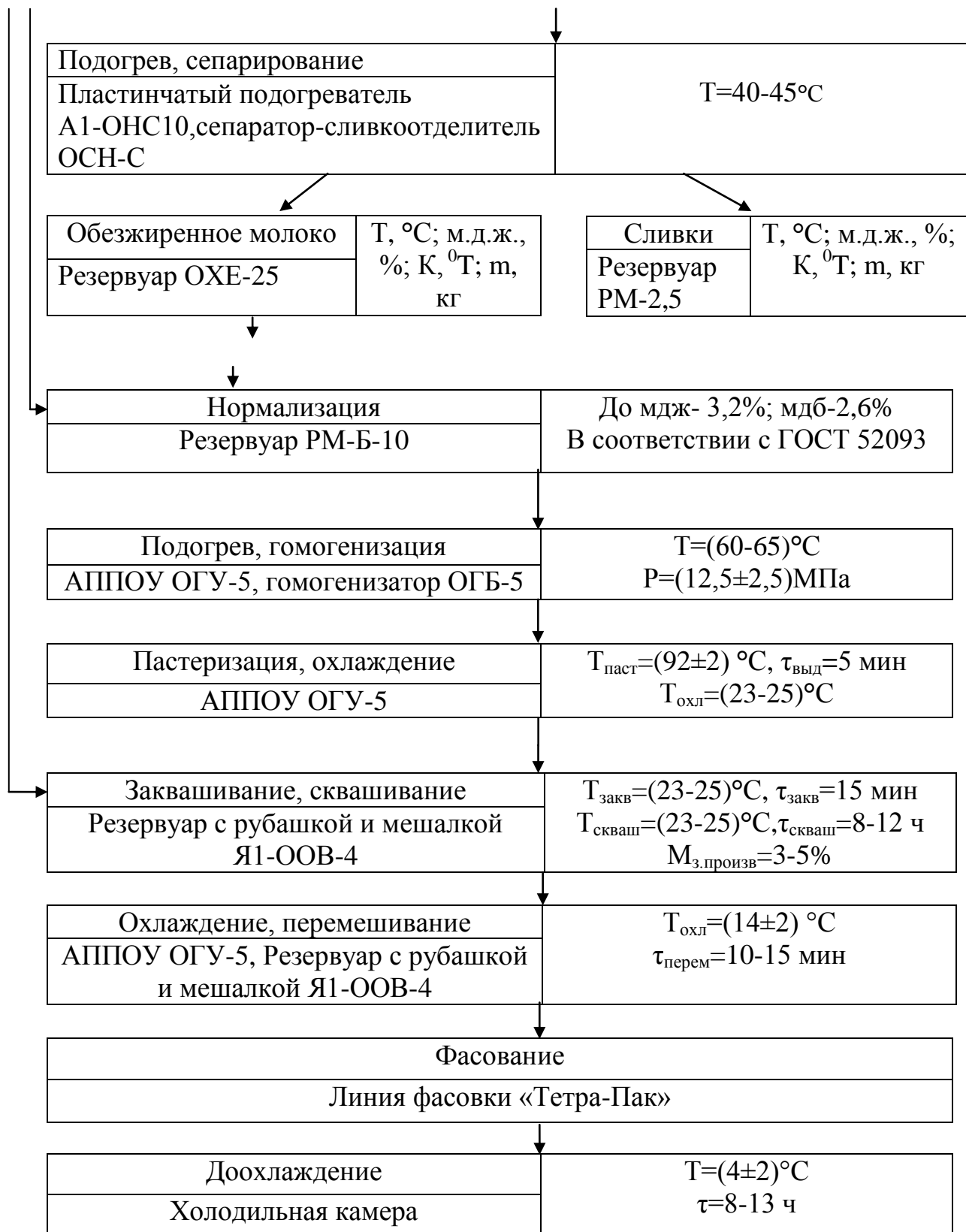


Рисунок 6 – Графическая схема производства кефира 3,2 %

Кефир - кисломолочный напиток, получаемый смешанным брожением. Для производства кефира используют естественную симбиотическую закваску – на

кефирных грибкаx. Содержит наряду с молочной кислотой незначительное количество спирта (в среднем 0,1-0,2%) [16].

По органолептическим показателям кефир должен соответствовать требованиям, представленным в таблице 10, а по физико-химическим в таблице 6 [21].

Таблица 10 – Органолептические показатели кефира 3,2%

Наименование показателя	Характеристика
1	2
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Вкус слегка острый, допускается дрожжевой привкус
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе
Консистенция и внешний вид	Однородная, с нарушенным или ненарушенным сгустком. Допускается газообразование, вызванное действием микрофлоры кефирных грибков

2.5.4 Графическая схема производства сметаны 15%

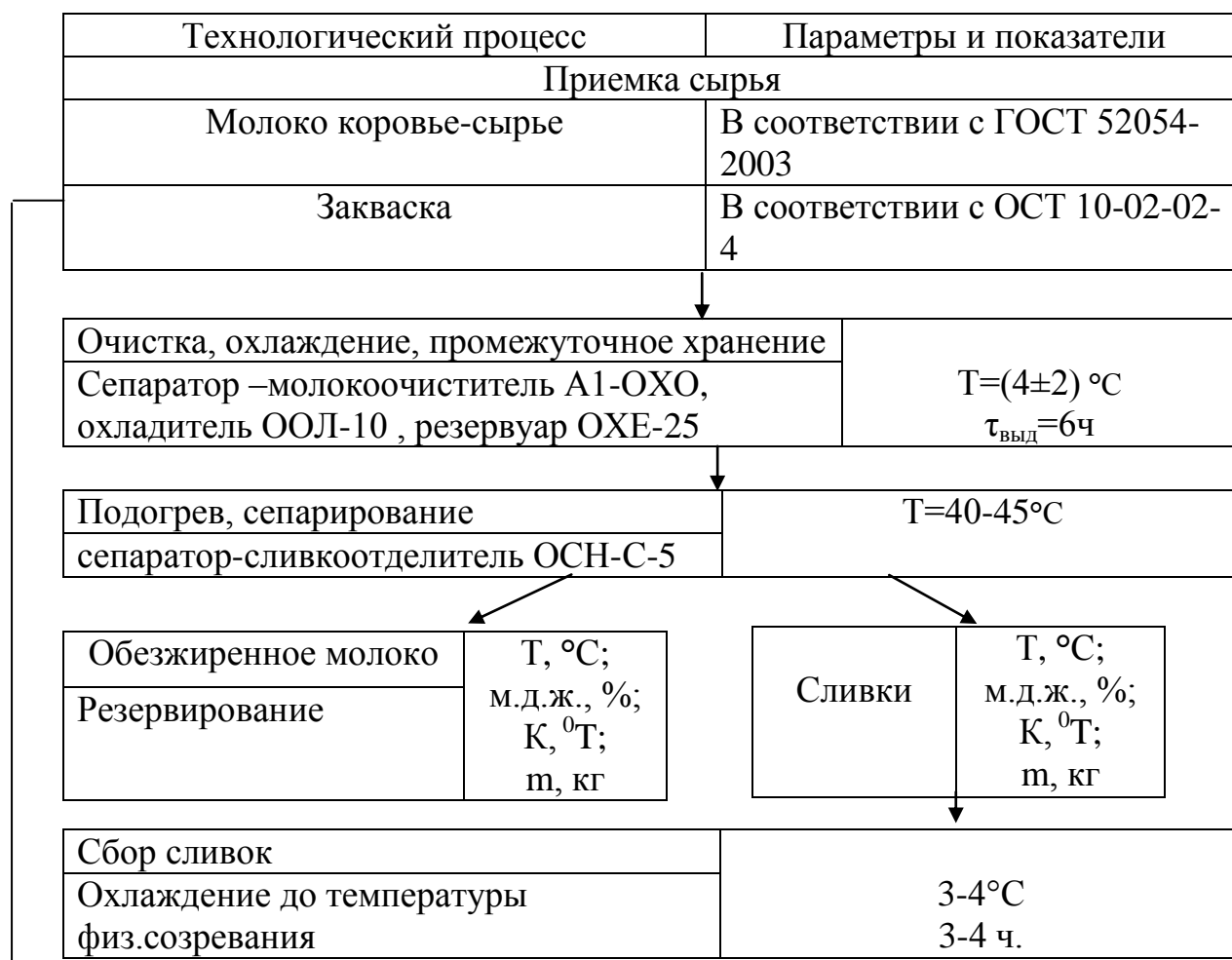




Рисунок 7 – Графическая схема производства сметаны 15,0 %

Сметана – кисломолочный продукт, вырабатываемый путем сквашивания пастеризованных сливок чистыми культурами молочнокислых стрептококков с последующим созреванием полученного сгустка.

При сквашивании, охлаждении и созревании происходят основные процессы структурообразования сметаны, формирующие консистенцию готового продукта. Оптимальные режимы пастеризации сливок при выработке сметаны является температура 92-95°C с выдержкой 5 мин.

По микробиологическим показателям сметана должна соответствовать следующим требованиям: БГКП не допускается в 0,01 см³ (г) продукта; патогенные микроорганизмы, в т.ч. и сальмонеллы в 25 см³ (г) продукта не допускаются [16].

По органолептическим показателям сметана должна соответствовать требованиям, представленным в таблице 11, а по физико-химическим в таблице 6 [22].

Таблица 11 – Органолептические показатели сметаны 15,0%

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	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

2.5.5 Графическая схема производства творога 5,0%

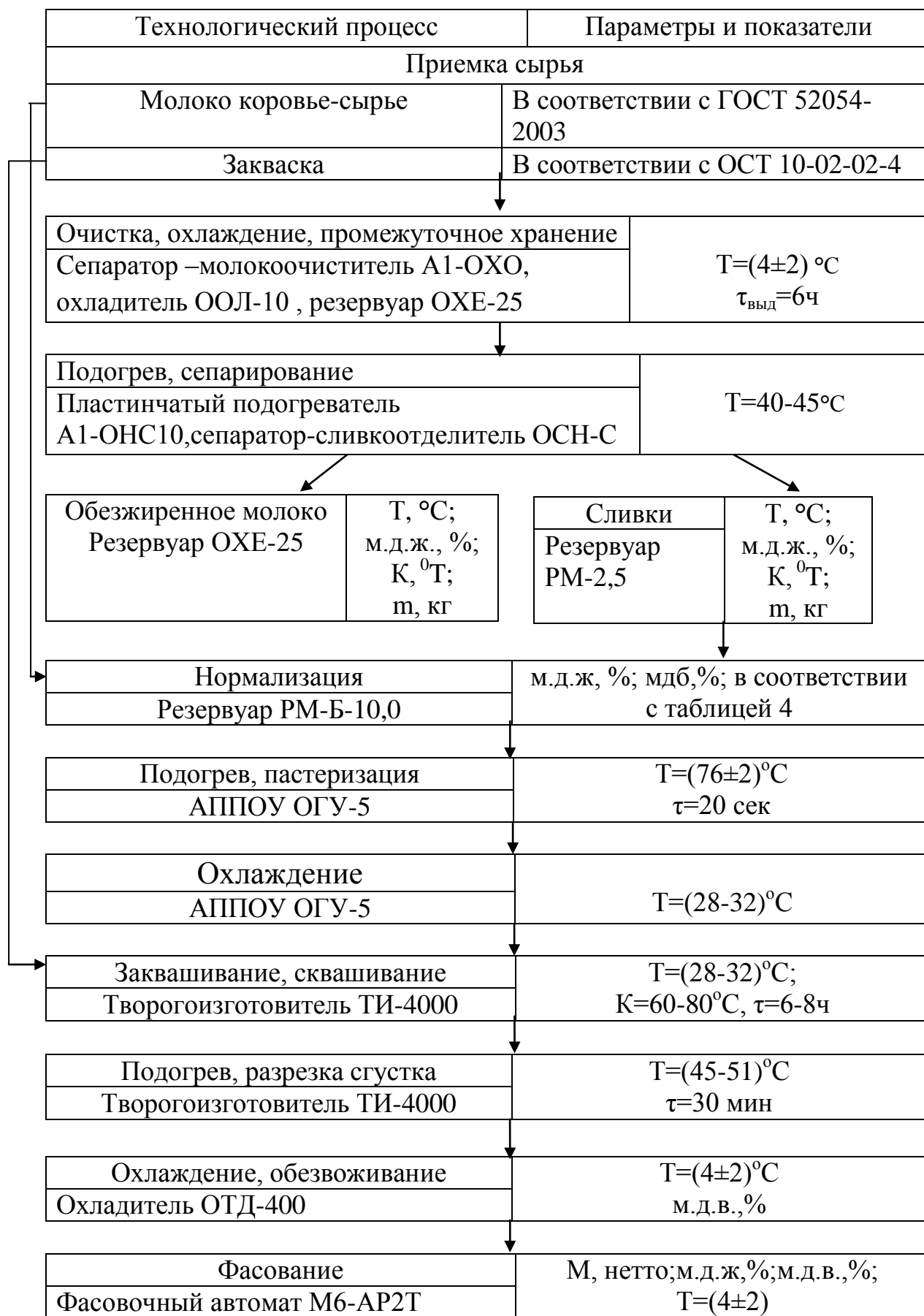


Рисунок 8 – Графическая схема производства творога 5,0 %

Творог представляет собой кисломолочный продукт, обладающий высокими пищевыми и лечебно-диетическими свойствами. Его вырабатывают путем сквашивания пастеризованного молока с последующим удалением из полученного сгустка части сыворотки и отпрессовыванием белковой массы.

Значительное содержание в твороге жира и особенно белков (14-18%) обуславливает высокую питательную и биологическую ценность этого продукта. В состав белков творога входят все незаменимые аминокислоты. Особенно такие важные для синтеза холина, как метионин и лизин.

В твороге содержится значительное количество минеральных веществ, которые необходимо для роста, костеобразования и обмена веществ в организме. Особенно важное значение имеют соли кальция и фосфора, которые в твороге находятся в состоянии, наиболее удобном для усвоения организмом.

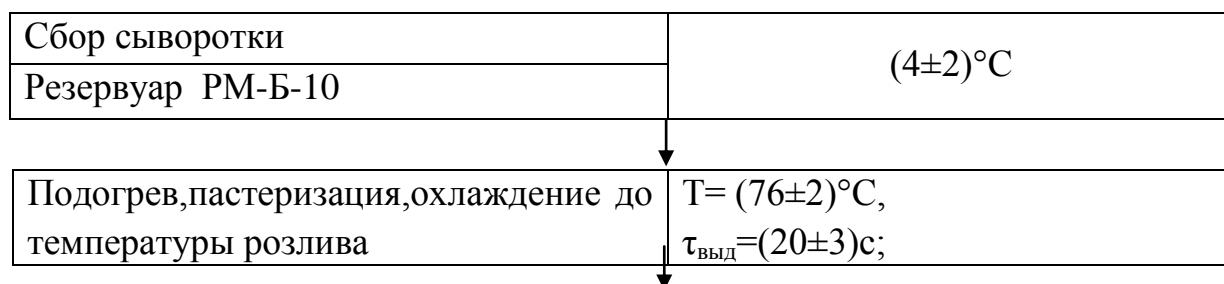
По микробиологическим показателям творог должен соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078. Количество молочнокислых микроорганизмов в течении срока годности - не менее 10^6 КОЕ в 1 г продукта. Наличие патогенной микрофлоры не допускается в 25 г продукта. БГКП не допускается в 0,001 г творога [16].

По органолептическим показателям творог должен соответствовать требованиям, представленным в таблице 12, а по физико-химическим в таблице 6 [23].

Таблица 12 – Органолептические показатели творога

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Мягкая, мажущаяся или рассыпчатая с наличием или без ощутимых частиц молочного белка. Для обезжиренного продукта - незначительное выделение сыворотки
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Для продукта из восстановленного и рекомбинированного молока с привкусом сухого молока
Цвет	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

2.5.6 Графическая схема производства сыворотки пастеризованной



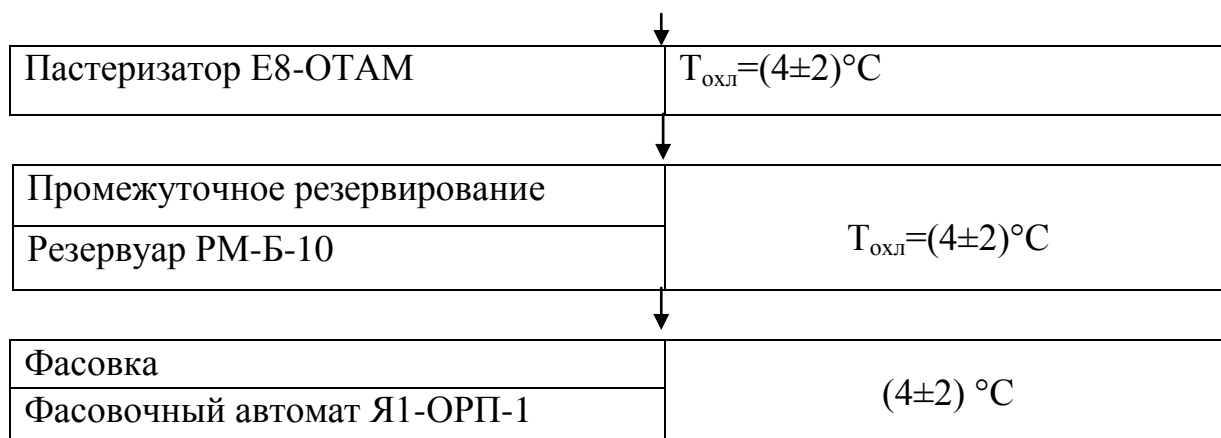


Рисунок 9 – Графическая схема производства сыворотки пастеризованной

Сыворотка молочная пастеризованная, изготавливается из творожной сыворотки, предназначена для непосредственного употребления в пищу и для приготовления крошек, квасов, кулинарных изделий.

Молочная сыворотка содержит особый сахар – лактозу, который медленно всасывается в кишечнике. Это хорошо тем, что процессы брожения и газообразования замедляются, а жизнедеятельность кишечной микрофлоры приходит в норму за две-три недели. Организм практически не использует лактозу при формировании жировых отложений.

Общее количество бактерий в 1 мл напитка не должно превышать 100 000 клеток с исключением патогенных микроорганизмов [1].

По органолептическим показателям сыворотка пастеризованная должна соответствовать требованиям, представленным в таблице 13, а по физико-химическим в таблице 6 [24].

Таблица 13 – Органолептические показатели сыворотки пастеризованной

Наименование показателя	Характеристика для сыворотки
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость. Допускается наличие белкового осадка
Цвет	Бледно-зеленый
Вкус и запах	Свойственный молочной сыворотке, кисловатый

2.5.7 Организация производства заквасок

Закваска - специально подобранные непатогенные, нетоксигенные микроорганизмы или комплекс микроорганизмов, используемые для изготовления продуктов переработки молока.

На предприятиях молочной отрасли закваски готовят путем сквашивания молока чистыми культурами молочнокислых бактерий (штаммов). Штаммы

оставшиеся на сите, снова помещают в свежее пастеризованное и охлажденное молоко, а полученную культуральную закваску применяют для приготовления кефира либо производственной кефирной закваски.

Молоко при культивировании кефирных грибков меняют ежедневно приблизительно в одно и то же время. По мере роста грибки 1-2 раза в неделю отделяют с таким расчетом, чтобы соотношение между количеством грибков и молока оставалось постоянным (1 : 30 - 1 : 50). Промывать грибки водой или молоком не рекомендуется, так как это приводит к вымыванию значительной части полезной микрофлоры грибков.

Для получения производственной кефирной закваски в пастеризованное, охлажденное до 22°C молоко вносят (1-3) % культуральной закваски и сквашивают его (10-12) ч. Для улучшения вкуса и запаха закваску выдерживают дополнительно в течение (5-6) ч при температуре сквашивания.

Кефирную закваску (производственную или грибковую) используют сразу же после ее приготовления без охлаждения. При необходимости закваску хранят при температуре (3-10) °С не более 24 ч. Для приготовления кефира в молоко вносят (3-5) % производственной кефирной закваски или (1-3) % грибковой закваски [18].

Для производства сметаны используют многоштаммовые закваски, состоящие из кислотообразующих и ароматообразующих культур мезофильных молочнокислых стрептококков. При выработке сметаны 10 %-, 15%- жирности применяют комбинированные закваски, в состав которых входят культуры мезофильных, термофильных стрептококков и ацидофильной палочки. На предприятиях чистые культуры поступают в виде сухих или жидких заквасок, бакконцентратов. В процессе сквашивания, под действием молочнокислой микрофлоры закваски, происходит сбраживание молочного сахара с образованием молочной кислоты. По мере ее накопления реакция среды сдвигается в кислую сторону и при достижении рН 4,6-4,7 происходит кислотная коагуляция казеина и денатурирование сывороточного белка.

Для производства творога используют закваску, состоящую из чистых культур мезофильных молочнокислых стрептококков. Сгусток будет образовываться только в результате кислотной коагуляции белков молока. Для ускорения процесса сквашивания используют симбиотическую закваску, приготовленную на чистых культурах мезофильных и термофильных стрептококков в соотношении 1:1. Температура сквашивания нормализованного молока 32 ± 2 °С. Длительность процесса сокращается на 2-3,5 ч [16].

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

2.6 Организация производственного контроля

В условиях рыночной экономики актуальное значение приобретают факторы, определяющие конкурентоспособность продуктов, выпускаемых отечественными предприятиями. Производство молочной продукции, способной конкурировать на внутреннем рынке с аналогичной продукцией, ввозимой из-за рубежа, может быть обеспечено лишь при ведении тщательного технологического и санитарно-гигиенического контроля сырья, производственного процесса и готового продукта.

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

Хорошо организованный технoхимический и микробиологический контроль на всех стадиях технологического процесса, начиная от приемки молока и оканчивая выпуском готовой продукции, является одной из важнейших предпосылок производства продуктов высокого качества и рациональное ведение технологического процесса обеспечивающегося максимальным использованием сырья.

Основной задачей производственного контроля является обеспечение выпуска в оборот качественных и безопасных продуктов переработки молока, соответствующих требованиям технического регламента. Нормативных и технических документов, стандартов организации, по которым они производятся и могут быть идентифицированы.

Эта задача решается путем проведения на предприятии комплекса мероприятий:

- проверки и предупреждения поступления на предприятие сырья и материалов, в том числе упаковочных. Несоответствующих установленным требованиям;

- проверки и обеспечения соблюдения условий, сроков хранения и сроков годности продукции, сырья и материалов, хранящихся на складах предприятия;

- проверки и обеспечения качества полуфабрикатов и готового продукта не регламентированных в технических документах стадиях технологического процесса;

- выявления возможных причин и источников загрязнения продукции, разработки и осуществления профилактических мероприятий по предотвращению такого загрязнения;

- проверки и обеспечения надлежащего состояния зданий, сооружений, технологического оборудования;

- выявление готовой продукции, не соответствующей требованиям технического регламента и осуществления мероприятий по предотвращению ее поступления к потребителю.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

Объектами производственного контроля являются: сырье и вспомогательные материалы; произведенные продукты переработки молока; параметры технологических процессов производства; условия транспортирования и хранения сырья, материалов и готовой продукции; техническое и санитарно-гигиеническое состояние оборудования и инвентаря, оборотной тары и транспорта для перевозки молочной продукции, их мойка и санитарная обработка; производственные и бытовые помещения; благоустройство территории предприятия; системы энергоснабжения, водоснабжения, холодообеспечения и другие системы; сбор, хранение и удаление отходов; мероприятия по борьбе с вредителями; условия труда персонала и защита его и производственной среды от вредных физических, химических и биологических факторов; обучение, личная гигиена и медицинские осмотры персонала.

Производственный контроль на предприятии проводят в соответствии с программой производственного контроля. Программа производственного контроля состоит из нескольких разделов: общие положения; мероприятия по производственному контролю; порядок отзыва, переработки, утилизации или уничтожения сырья, материалов и продуктов переработки молока, несоответствующих требованиям, регламентированным в техническом регламенте, нормативных и технических документах, стандартах организации; порядок действий в чрезвычайных и аварийных ситуациях.

Технический контроль продукции по его месту в технологической цепочке подразделяется:

- на входной контроль (сырья, материалов);
- контроль сырья, материалов и готовой продукции в процессе хранения;
- контроль полуфабрикатов производства;
- приемочный (выходной) контроль готовой продукции.

Контроль санитарно-гигиенического состояния производства предусматривает: контроль санитарно-гигиенического состояния зданий, сооружений, воздушной среды производственных и вспомогательных помещений; контроль питьевой воды; контроль моющих и дезинфицирующих средств.

Схема контроля показателей качества заготавливаемого молока представлены в таблице 14. Схемы организации производственного контроля в процессе производства отдельных видов молочных продуктов представлены в таблицах 15, 16, 17, 18, 19 [25].

Таблица 14 - Схема контроля показателей качества заготавливаемого молока

Контролируемый показатель	Периодичность контроля	Методы испытания 1	
		Методы испытания	В спорных случаях
1	2	3	4
Органолептические показатели	Ежедневно в каждой партии	ГОСТ 28283 1	ГОСТ 28283 1

Окончание таблицы 14

1	2	3	4
Температура, °С	Ежедневно в каждой партии	ГОСТ 26754	ГОСТ 26754
Титруемая кислотность, °С	Ежедневно в каждой партии	ГОСТ 3624	ГОСТ 3624
Массовая доля жира, %	Ежедневно в каждой партии	ГОСТ 5867	ГОСТ 22760
Плотность, кг/м ³	Ежедневно в каждой партии	ГОСТ 3625	ГОСТ 3625 раздел 3
Группа чистоты	Ежедневно в каждой партии	ГОСТ 8218	ГОСТ 8218
Бактериальная обсемененность, КОЕ/г	Не реже одного раза в 10 дней	ГОСТ 9225	ГОСТ 9225
Массовая доля белка, %	Не реже двух раз в месяц	ГОСТ 25179	ГОСТ 23327
Температура заморозки, °С	Ежедневно в каждой партии	ГОСТ 25101	ГОСТ 30562
Наличие фосфатазы	При подозрении тепловой обработки	ГОСТ 3623	ГОСТ 3623
Группа термоустойчивости	Ежедневно в каждой партии	ГОСТ 25228	ГОСТ 25228
Содержание соматических клеток	Не реже одного раза в десять дней	ГОСТ 23453	ГОСТ 23453 Раздел 3
Наличие ингибирующих веществ	Не реже одного раза в десять дней	ГОСТ 23454	ГОСТ Р 51600

Таблица 15 – Схема организации производственного контроля технологического процесса производства питьевого молока

Основные процессы производства	Объект контроля	Контролируемые параметры	Исполнители, периодичность контроля
1	2	3	4
Оценка качества сырья	Сырое молоко	1. Органолептика 2. Температура, °С 3. Кислотность, °Т 4. Плотность, кг/м ³ 5. Массовая доля жира, % 6. Температура заморозки 7. Группа чистоты 8. Группа термоустойчивости 9. Массовая доля белка, %	1-8. Служба качества ежедневно в каждой партии из каждой емкости 9 Служба качества не реже двух раз в месяц 10-12. Служба качества не реже одного раза в 10 дней 13. Производственный персонал ежедневно

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4
		10.Наличие ингибирующих веществ, токсичных элементов, антибиотиков, радионуклидов 11.Содержание соматических клеток, тыс/см ³ 12.Бактериальная обсемененность, КОЕ/г 13.Масса, кг	
Фильтрация	Фильтр	Степень загрязнения фильтра Продолжительность работы фильтра, ч	Производственный персонал – не реже 1 раза в смену. Визуально
Хранение поступающего молока	Сырое молоко	1.Температура, °С 2.Кислотность, °Т 3.Продолжительность, ч	1,2. Служба качества – каждые 3 ч из каждой емкости 3.Производственный персонал
Сепарирование	1.Сливки, обезжиренное молоко 2.Сепаратор	1.Органолептические показатели 2.Кислотность, °Т 3.Массовая доля жира, % 4.Температура сепарирования, °С	1-3.Служба качества – в начале и в конце процесса. 2-4.Производственный персонал – визуально не реже 2 раз во время процесса
Нормализация	Нормализованная молочная смесь, нормализуемый продукт	1.Объем или масса используемого сырья 2.Титруемая кислотность, °Т 3.Массовая доля жира, % 4.Плотность, кг/м ³	1.Производственный персонал. Каждая партия. 2-4.Служба качества – каждый резервуар
Гомогенизация	1.Нормализованная молочная смесь 2.Гомогенизатор	1.Эффективность гомогенизации, % 2.Температура гомогенизации, °С 3.Давление, МПа	1.Служба качества при необходимости 2,3.Производственный персонал – визуально не реже 2 раза
Пастеризация	1.Пастеризуемый продукт	1.Эффективность пастеризации, % 2.Температура, °С 3.Выдержка, с 4.Температура охлаждения, °С	1.Служба качества – каждый резервуар (биохимич. метод); - не реже 1 раза в 10 дней (микробиологич.метод)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

57

Окончание таблицы 16

1	2	3	4
Хранение поступающего сырья	Те же, что при производстве питьевого пастеризованного молока (см. табл. 15)		
Сепарирование	Те же, что при производстве питьевого пастеризованного молока (см. табл. 15)		
Нормализация	Те же, что при производстве питьевого пастеризованного молока (см. табл. 15)		
Пастеризация смеси	Те же, что при производстве питьевого пастеризованного молока (см. табл. 15)		
Гомогенизация	Те же, что при производстве питьевого пастеризованного молока (см. табл. 15)		
Промежуточное хранение	Те же, что при производстве питьевого пастеризованного молока (см. табл. 15)		
Сгущение смеси	Нормализованная смесь	1. Температура, °С 2. Продолжительность, мин 3. Сухие вещества 4. Плотность 5. МДсахара	1,2. Производственный персонал – каждая партия 3-5. Служба качества – не реже 3 раз (во время процесса)
Охлаждение сгущенной смеси	1. Сгущенная смесь 2. Кристаллизатор-охладитель	1. Температура, °С 2. Продолжительность, мин	1,2. Производственный персонал – каждая партия
Расфасовка консервов сгущенных с сахаром	1. Упаковка 2. Продукт 3. Фасовочный автомат	1. Вид упаковки 2. Масса продукта в упаковке, г 3. Герметичность упаковки 4. Органолептические показатели 5. МДЖ 6. МДсухих веществ 7. МДсахара 8. БГКП 9. Содержание дрожжей 10. Наличие ингибирующих веществ, токсичных элементов, антибиотиков, радионуклидов 11. Микробиологические показатели	1-3. Производственный персонал (во время процесса) 4-10. Служба качества - в каждой партии ежедневно 11. Служба качества – не реже одного раза в 5 дней
Хранение	1. Готовый продукт	1. Температура, °С 2. Продолжительность, ч, сут.	1. Служба качества в каждой партии ежедневно 2. Производственный персонал

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

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

59

Окончание таблицы 17

1	2	3	4
		ктивности термической обработки 8.Кислотность, °Т 9.Температура при выпуске, °С 10. Наличие ингибирующих веществ, токсичных элементов, антибиотиков, радионуклидов 11.Микробиологические показатели	

Таблица 18 - Схема организации производственного контроля технологического процесса производства творога

Основные процессы производства	Объект контроля	Контролируемые параметры	Исполнители, периодичность контроля
1	2	3	4
Оценка качества сырья	Те же, что при производстве питьевого пастеризованного молока (см. табл. 15)		
Фильтрация	Те же, что при производстве питьевого пастеризованного молока (см. табл. 15)		
Хранение поступающего сырья	Те же, что при производстве питьевого пастеризованного молока (см. табл. 15)		
Сепарирование	Те же, что при производстве питьевого пастеризованного молока (см. табл. 15)		
Нормализация	Те же, что при производстве питьевого пастеризованного молока (см. табл. 15)		
Пастеризация	Те же, что при производстве питьевого пастеризованного молока (см. табл. 15)		
Охлаждение смеси до температуры заквашивания	Нормализованная, пастеризованная смесь	Температура, °С	Производственный персонал - каждая партия
хлорида кальция	-	1.Масса/объем/или количество упаковок вносимой закваски, кг/пак 2. Кислотность, Т° 3. Масса, кг	1.Производственный персонал - каждая партия 2,3. Служба качества в каждой партии ежедневно
Сквашивание смеси	Заквашенная нормализованная смесь	1.Температура, сквашивания °С 2.Продолжительность сквашивания, ч 3.Титруемая кислот-	1-2.Производственный персонал—каждая партия 3.Служба качества – не реже 3 раз (во

Продолжение таблицы 18

		ность/рН , °Т/ед. рН	время процесса)
Разрезание, подогрев сгустка, отделение сыворотки и охлаждение сгустка	1.Творожный сгусток 2.Творогоизготовитель	1.Температура подогрева, °С 2.Продолжительность выдержки сгустка, мин 3.Титруемая кислотность/рН (сыворотки), °Т/ед. рН 4.Температура охлаждения, °С	1,2,4. Производственный персонал – каждая партия 3.Служба качества – каждая партия ежедневно
Обезвоживание сгустка	1.Творожный сгусток 2.Отделитель сыворотки	1.Продолжительность, мин (ч) 2.МДВ, % 3.Титруемая кислотность/рН, °Т/ед. рН	1.Производственный персонал – каждая партия 2,3.Служба качества – каждая партия
Охлаждение творога	1.Творог 2.Охладитель	1.Температура охлаждения, °С	Производственный персонал – каждая партия
Фасовка, маркировка и упаковка	1.Упаковка 2.Готовый продукт 3.Фасовочный автомат	1.Вид упаковки 2.Масса продукта в упаковке, г 3.Герметичность упаковки 4.Правильность маркировки	1-4. Производственный персонал (во время процесса)
		5.Органолептические показатели 6.МДЖ, % 7.МДБ, % 8.МДВ, % 9. Показатели эффективности термической обработки 10.Титруемая кислота, °Т 11.Температура при выпуске, °С 12. Наличие пестицидов, токсичных элементов, антибиотиков, радионуклидов 13.Микробиологические показатели	5-11. Служба качества - в каждой партии 13. Служба качества – не реже одного раза в 3 дня
Хранение	Готовый продукт	1.Температура, °С 2.Продолжительность, ч, сут.	1.Служба качества в каждой партии 2.Производственный персонал

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

62

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сепарирование										
Подогрев молока	Пластинчатый подогреватель	А1-ОНС10	10	30	3	2300	1300	2500	2,99	8,97
Сепарирование молока	Сепаратор сливкоотделитель	ОСН-С	10	30	3	1390	1000	1785	1,39	4,17
Охлаждение обезжиренного молока	Пластинчатый охладитель	ООЛ-10	10	30	3	1250	550	1450	0,68	4,08
Резервирование обезжиренного молока	Резервуар	ОХЕ-25	25		6	2965	3450	5980	10,23	61,38
Охлаждение сливок	Пластинчатый охладитель	ООЛ-1,25	1,25	3,75	3	1449	1300	1600	1,88	5,64
Резервирование сливок	Резервуар	РМ-2,5	2,5		6	1510	1510	2600	2,28	13,68
Производство сливок сгущенных с сахаром 19%										
Нормализация молока	Резервуар для смеси	ОХЕ-20	20		2	3000	3915	5300	11,75	23,5
Пастеризация смеси	Трубчатый пастеризатор	П8-ОУП-5/2,5	5	10	2	1500	1350	2150	2,02	4,04
Регенерация смеси	Регенератор	А1-ОПХ	5	10	2	1160	705	1330	0,81	1,62
Промежуточное хранение	Резервуар	РМ-Б-10	10		2	2224	2224	3800	4,95	9,9
Сгущение смеси	ВВУ	Виганд 4000	4т вла-ги/ч	4	1	7500	5300	5200	39,75	39,75
Охлаждение сливок сгущенных с сахаром	Вакуум-кристаллизатор охладитель	Виганд 4000	3,6	7,2	2	1680	1570	4200	2,64	10,56
Расфасовка сливок сгущенных с сахаром	Линия фасовки сгущенных продуктов в жестяную банку	БЧ-ОК-1	6000 б/ч	2,4	1	48875	11500	2260	562,06	562,06
Производство молока сгущенного с сахаром 8,8%										
Нормализация молока	Резервуар для смеси	ОХЕ-20	20		2	3000	3915	5300	11,75	23,5
Пастеризация смеси	Трубчатый пастеризатор	Т1-ОУТ	10	20	2	1500	1250	2300	1,88	3,76
Регенерация смеси	Регенератор	А1-ОПХ	5	10	2	1160	705	1330	0,81	1,62
Промежуточное хранение	Резервуар	РМ-Б-10	10		2	2224	2224	3800	4,95	9,9
Сгущение смеси	ВВУ	Виганд 8000	8 т вла-ги/час		1	1000	6200	6000	62	62
Охлаждение молока сгущенного с сахаром	Вакуум-кристаллизатор охладитель	Виганд 8000	7,6	15,2	2	7629	6634	6800	50,61	101,2
Расфасовка молока сгущенного с сахаром	Линия фасовки сгущенных продуктов в жестяную банку	БЧ-ОКА-1	12000 б/ч	4,8	1	50600	5000	3185	253	253
Производство нежирного сгущенного молока с сахаром										

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Нормализация молока	Резервуар для смеси	ОХЕ-20	20		2	3000	3915	5300	11,75	23,5
Пастеризация смеси	Трубчатый пастеризатор	П8-ОУП-5/2,5	5	10	2	1500	1350	2150	2,02	4,04
Регенерация смеси	Регенератор	А1-ОПХ	5	10	2	1160	705	1330	0,81	1,62
Промежуточное хранение	Резервуар	РМ-Б-10	10		2	2224	2224	3800	4,95	9,9
Сгущение смеси	ВВУ	Виганд 4000	4т вла-ги/ч	4	1	7500	5300	5200	39,75	39,75
Охлаждение сливок сгущенных с сахаром	Вакуум-кристаллизатор охладитель	Виганд 4000	3,6	7,2	2	1680	1570	4200	2,64	10,56
Расфасовка сливок сгущенных с сахаром	Линия фасовки сгущенных продуктов в жестяную банку	БЧ-ОК-1	6000 б/ч	2,4	1	48875	11500	2260	562,06	562,06
Производство молока питьевого 2,5%										
Нормализация молока	Резервуар для смеси	РМ-Б-10	10		1	2224	2224	3800	4,95	4,95
Подогрев, гомогенизация	Гомогенизатор	ОГБ-5	5	5	1	1300	1000	1370	1,3	1,3
Пастеризация, охлаждение до температуры розлива	АППОУ	ОГУ-5	5	5	1	2800	1500	2500	4,2	4,2
Промежуточное хранение	Резервуар	РМ-Б-10	10		1	2224	2224	3800	4,95	4,95
Розлив	Фасовочный автомат	«Тетра Пак»	3000 уп/ч	3	1	2500	2330	2500	5,94	5,94
Производство кефира 3,2%										
Нормализация молока	Резервуар для смеси	РМ-Б-10	10		1	2224	2224	3800	4,95	4,95
Подогрев, гомогенизация	Гомогенизатор	ОГБ-5	5	5	1	1300	1000	1370	1,3	1,3
Пастеризация, охлаждение до температуры заквашивания	АППОУ	ОГУ-5	5	5	1	2800	1500	2500	4,2	4,2
Заквашивание, сквашивание, созревание	Резервуар для кисломолочных напитков	Я1-ОВВ-4	4		1	2100	1735	3420	3,64	3,64
Розлив	Фасовочный автомат	«Тетра Пак»	3000 уп/ч	3	1	2500	2330	2500	5,94	5,94
Производство творога 5,0%										
Нормализация молока	Резервуар для смеси	РМ-Б-10	10		1	2224	2224	3800	4,95	4,95
Пастеризация, охлаждение до температуры заквашивания	АППОУ	ОГУ-5	5	5	1	2800	1500	2500	4,2	4,2
Закваш., скваш., обработка сгустка, самопрессе	Творогоизготовитель	ТИ-4000	4	8	2	6020	3074	3400	18,51	37,02
Выгрузка тв-га	Пресс- тележка	ВК1	1	1	1	2140	1080	918	2,3	2,3

Окончание таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Охлаждение творога	Охладитель	ОТД-400	0,4	0,4	1	1030	485	1000	0,5	0,5
Фасовка	Фасовочный автомат	М6-АР2Т	40 бр/мин	0,6	1	2920	2920	2770	8,53	8,53
Производство сметаны 15,0%										
Подогрев, сепарирование молока	Сепаратор-сливкоотделитель	ОС2Т-3	5	5	1	861	588	1415	0,51	0,51
Промежуточное резервирование сливок, физическое созревание, подогрев, за-квашив, скваш.	Ванна	ВДП-600	0,6	0,6	1	1550	700	1750	1,53	1,53
Фасовка	Фасовочный автомат	МК-ОФН	500 ст./ч	0,2	1	1000	850	1700	0,85	0,85
Производство сыворопки пастеризованной										
Сбор сыворопки	Резервуар	РМ-Б-10	10		1	2224	2224	3800	4,95	4,95
Пастеризация, охлаждение до температуры розлива	Пастеризатор	Е8-ОТАМ	1,5	1,5	1	2000	1800	1500	3,6	3,6
Промежуточное хранение	Резервуар	РМ-Б-10	10		1	2224	2224	3800	4,95	4,95
Розлив	Фасовочный автомат	Я1-ОРП-1	3500 п/ч	3,5	1	2300	1300	1900	2,99	2,99

Таблица 21 – Подбор технологического оборудования

Наименование оборудования	Марка	Производительность кг/ч. Вместимость, тонн	Габаритные размеры			Площадь	Кол-во	Общ. площадь
			Длина	Ширина	Высота			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приемно-аппаратный цех								
Насос центробежный	36-1ц2-8-20	10	430	225	295	0,09	3	0,27
Счетчик молока	СМЗ-65	10	810	450	70	0,36	3	1,08
Сепаратор-молокоочиститель	А1-ОХО	10	1140	780	1460	0,89	6	5,43
Пластинчатый охладитель	ООЛ-10	10	1250	550	1450	4,9	6	29,31
Итого								36
Аппаратный цех								
Пластинчатый подогрев для ц.м	А1-ОНС-10	10	2300	1300	2500	2,99	3	8,97
Сепаратор сливокоотделитель	ОСН-С	10	1390	1000	1785	1,39	3	4,17
Гомогенизатор для ц.м и кефира	ОГБ-5	5	1300	1000	137	1,3	1	1,3
АППОУ для ц.м, кефира, творога	ОГУ-5	5	2800	1500	2500	4,2	1	4,2
Резервуар для хранения ц.м,	РМБ-10	10	2224	2224	3800	4,95	1	4,95

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Резервуар для за-квашивания кефира	Я1-ОВВ-4	4	2100	1735	3420	3,64	1	3,64
Творогоизготов.	Ти-4000	4	6020	3074	3400	18,5	2	37,02
Пресс-тележка для творога	ВК-1	1	2140	1080	918	2,3	1	2,3
Охладитель для творога	ОТД-400	0,4	1030	485	1000	0,5	1	0,5
Сепаратор сливо-отделитель	ОС2Т-3	5	861	588	1415	0,51	1	0,51
Ванна для сметаны	ВДП-600	0,6	1550	988	1750	1,53	1	1,53
Фасовоч. автомат для сметаны	МК-ОФН	500 ст/ч	1000	850	1700	0,85	1	0,85
Фасовоч. автомат для творога	М6-АР2-Т	40 бр/мин	2920	2920	2770	8,53	1	8,53
Фасовоч.автомат для ц.м и кеф.	Линия фасовки «Тетра Пак»	3000 уп/ч	2550	2330	2500	5,94	1	5,94
Пластинчатый охладитель для сл.	ООЛ-1,25	1,25	1449	1300	1600	1,88	3	5,64
Пластинчатый охладитель для об.м.	ООЛ-10	10	1250	550	1450	9	3	27
Итого								117,05
Молокохранильный отдел								
Резервуар для ц.м и об.м	ОХЕ-25	25	2965	4350	5980	10,23	18	184,14
Резервуар для сл.	РМ-2,5	2,5	1510	1510	2600	2,28	6	13,68
Резервуар для нормал. м-ка сгущ., сл.сгущ., м-ка нежирн. сгущ.	ОХЕ-20	20	3000	3915	5300	11,75	6	70,05
Резервуар для смеси ц.м, кеф., творога, сыв-ки	РМБ-10	10	2224	2224	3800	4,95	3	14,85
Итого								282,15
Цех переработки сыворотки								
Пастеризатор для сыворотки	Е8-ОТАМ	1,5	2000	1800	1500	3,6	1	3,6
Промежуточное резервирование сыворотки	РМБ-10	10	2224	2224	3800	4,95	1	4,95
Фасовоч. автомат для сыворотки	Я1-ОРП-1	3500 п/ч	2300	1300	1900	2,99	1	2,99
Итого								11,54
Цех ВВА								
Трубчатый пастеризатор для сл. сгущ., нежирн.сгущ. м-ка	П8-ОУП-5/2,5	5	1500	1350	2150	2,02	4	8,08
Регенератор для сл.сгущ., нежирн.сгущ.м-ка	А1-ОПХ	5	1160	705	1330	0,81	4	3,24
Трубчатый пастеризатор для молока сгущенного	Т1-ОУТ-М	10	1500	1250	2300	1,88	2	3,76

взятия смывов и исследования их на наличие бактерий группы кишечной палочки.

Эффективность мойки зависит от характера загрязнения, концентрации моющего раствора, его температуры и характера течения, материала и состояния обрабатываемой поверхности.

Для проведения эффективной мойки технологического оборудования важен правильный выбор моющих средств, при котором необходимо учитывать смачивающие и эмульгирующие действия омыления, набухание и умеренное пенообразование. Моющее средство не должно быть токсичным.

К моющим средствам предъявляются определенные требования: они должны обеспечивать абсолютную чистоту обрабатываемой поверхности, быть безвредными для человека и не влиять на качество молока и молочных продуктов, не оказывать разрушающее воздействие на материалы, из которых изготовлено оборудование и быть удобными для использования в производственных условиях.

Существуют следующие виды моющих средств: щелочные моющие средства, кислотные препараты, синтетические моющие средства, моюще-дезинфицирующие вещества, дезинфицирующие вещества.

На молочных предприятиях в качестве щелочных моющих средств применяют каустическую соду концентрацией 0,8-1,0 % и 1-1,5 % для пастеризаторов и кальцинированную соду концентрацией 1-1,5 %. В качестве кислотных препаратов используют азотную кислоту концентрацией (0,3-0,5) % для удаления молочного камня с теплообменных аппаратов, также применяют сульфаминовую кислоту той же концентрацией, что и азотная кислота. Азотная кислота опасна в обращении и корродирует оборудование. Сульфаминовая кислота – малотоксична, не вызывает ожога, менее агрессивна к оборудованию.

Синтетические моющие средства при использовании удобнее, безопаснее, эффективнее. Их подразделяют на средства для мойки оборудования, несоприкасающегося с горячим молоком и средства для мойки теплообменников. Используют следующие средства: - Пентамой В7 (щелочное) - 0,2 - 3% -ый раствор, температура 20- 140 °С. 20-60 мин. Используется для мойка емкостей, резервуаров, танков, охладителей, трубопроводов, фильтров, пастеризационных установок, сепараторов, гомогенизаторов, линии производства творога, фасовочно-укупорочных машин и аппаратов

- РОМ-АЦ-1 (кислотное) – 0,4 – 0,6 % -ый раствор, температура при ручной мойке составляет 40 – 50 0С, при механизированной 50 – 65 0С. Используют для мойки емкостей, трубопроводов, а также добавляют (0,2 – 0,3 %) к каустической и кальцинированной соде при мойке теплового оборудования.

Применение на молочных предприятиях моюще-дезинфицирующих средств сокращает продолжительность санитарной обработки оборудования, облегчается процесс его проведения.

- МД-1 – 0,5 – 0,7 % -ый раствор, температура при ручной мойке составляет 35 – 50 0С, при механизированной 55 – 70 °С. Используется многократно для мойки емкостей и трубопроводов.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

Калгонит ЦФ 312 – щелочной пенный препарат с активным хлором, предназначенный для очистки и дезинфекции любых поверхностей из нержавеющей стали, а также стен и полов из керамической плитки [26].

2.9 Расчёт площадей и компоновка производственного корпуса

Площади этих помещений определяют исходя из условий рационального размещения оборудования, обеспечивающего поточность технологических процессов с минимальной протяженностью молокопроводов и других коммуникаций, с учётом габаритов оборудования, расстояния от перегородок и колонн зданий до оборудования, обеспечивающих его обслуживание и ремонт, проходов и проездов [17].

Ориентировочный расчёт производственных цехов (участков) ($F_{ц}$), m^3 :

$$F_{ц} = k * \Sigma F_{об}, \quad (45)$$

где $\Sigma F_{об}$ – суммарная площадь, занятая технологическими оборудованием без учёта площадей обслуживания, m^3 ;

K – коэффициент запаса площадей.

Приемно-аппаратный цех

$$F_{ц} = 4 \times 36 = 144$$

Аппаратный цех

$$F_{ц} = 4 \times 117,05 = 486,2$$

Молокохранильный цех:

$$F_{ц} = 4 \times 282,15 = 1128,6$$

Цех переработки сыворотки

$$F_{ц} = 3 \times 11,54 = 34,62$$

Вакуум-выпарной цех

$$F_{ц} = 3 \times 297,24 = 891,7$$

Цех фасовки сгущенных молочных консервов

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

$$F_{ц} = 1377,1$$

Расчет площади приемно-моечного отделения

Количество молока поступающего на предприятие в час ($M_{\text{час}}$), т:

$$M_{\text{час}} = \frac{M_M}{\tau}, \quad (46)$$

где M_M – количество молока поступающего на предприятие, т;
 τ – время в течении которого поступает молоко-сырье, час.

$$M_{\text{час}} = \frac{329}{11} = 30$$

Потребляемое количество машин (Π_M):

$$\Pi_M = \frac{M_{\text{час}}}{M_{ц}} \quad (47)$$

где $M_{ц}$ – вместимость одной автомолцистерны, т.

$$\Pi_M = \frac{30}{5,6} = 5,3$$

Принимаем 5 автомолцистерн.

Общее время приемки (Z , мин) и мойки автомолцистерны (Π_M):

$$Z = Z_{\text{пр}} + Z_{\text{в}} + Z_{\text{м}}, \quad (48)$$

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

$Z_{\text{в}}$ – продолжительность вспомогательных операций для Π_M автомолцистерны, которая для одной машины принимается равной 2-5 мин.

$$Z = 60 + (5 \times 5) + (21 \times 3) = 148$$

Общее количество постов (n) для обеспечения часовой приемки и мойки автомолцистерн:

$$n = \frac{Z}{60} \quad (49)$$

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

$$n = \frac{148}{60} = 2$$

Площадь приемно-моечного отделения составит $F_{\text{пм}}=72 \times 2=144 \text{ м}^2$.

Расчет площадей камер хранения цельномолочной продукции

Расчет площадей камер хранения (F_k), м^2 , проводят с учетом максимального количества одновременно находящейся там продукции (М), кг, норм укладочной массы (m), $\text{кг}/\text{м}^2$, и коэффициента использования площадей (к):

$$F_k = \frac{M \times 1,5}{m \times k} \quad (50)$$

Молоко питьевое пастеризованное 2,5%

$$F_k = \frac{7000 \times 1,5}{567 \times 0,60} = 30,86$$

Кефир 3,2%

$$F_k = \frac{4000 \times 1,5}{567 \times 0,60} = 17,6$$

Сметана 15,0%

$$F_k = \frac{600 \times 1,5}{396 \times 0,60} = 3,78$$

Творог 5,0%

$$F_k = \frac{800 \times 1,5}{400 \times 0,62} = 4,83$$

Сыворотка пастеризованная

$$F_k = \frac{5495 \times 1,5}{567 \times 0,60} = 24,2$$

Общая площадь камер хранения цельномолочной продукции: $F_{\text{к.общ.}} = 30,86+17,6+3,78+4,83+24,2 = 81,27 \text{ м}^2$.

Расчет площадей камер хранения для молочных консервов

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

Молоко сгущенное с сахаром 8,8%

$$F_k = \frac{48000 \times 10}{1400 \times 0,75} = 457,1$$

Сливки сгущенные с сахаром 19,0%

$$F_k = \frac{33000 \times 10}{1400 \times 0,75} = 314,3$$

Молоко нежирное сгущенное с сахаром

$$F_k = \frac{13200 \times 10}{1400 \times 0,75} = 125,7$$

Общая площадь камер хранения молочноконсервной продукции: $F_{k.общ.} = 457,1 + 314,3 + 125,7 = 897 \text{ м}^2$

Площадь жестяно-баночного цеха рассчитывают, принимая во внимание на 1 туб в смену следующие размеры площадей в м^2 , исходя из сменной мощности:

- рабочей (площадь помещений для производства жестяных банок)

$$5 \times 202,5 = 1012,5$$

- подсобной (площадь коридоров, вестибюлей, тамбуров, электрощитовой, теплового пункта, помещений вентиляционных установок)

$$0,6 \times 202,5 = 121,5$$

- складской $2,2 \times 202,5 = 444,5$

- вспомогательной $2 \times 202,5 = 405$

Общая площадь жестяно-баночного цеха составляет: $F_{общ.} = 1985 \text{ м}^2$
 Результаты расчетов представлены в сводной таблице площадей 22.

Таблица 22 – Сводная таблица площадей

№ п/п	Помещение	Площадь		Площадь	
		расчетная или принятая		компоновочная	
		м^2	стр.кв.72	м^2	стр.кв.72
1	2	3	4	5	6
1	Приемно-моечное отделение	144	2	144	2
2	Приемно-аппаратный цех	144	2	144	2
3	Молокохранильный цех	1080	15	1080	15
4	Аппаратный цех	468	6,5	432	6

При производстве продуктов консервирования к молоку предъявляют повышенные требования, так как отклонения в органолептических свойствах сырого молока не только полностью сохраняются в готовых продуктах, но и усиливаются в результате концентрации сухих веществ и удаления воды при сгущении. Хорошее качество сырого молока является наиболее важным условием производства стойких продуктов консервирования молока [28], [29] [30], [31], [32].

Под качеством молока в производстве молочных консервов подразумевается его химический состав, физические свойства, соотношение отдельных компонентов, микробиологические и органолептические показатели, а в отдельных случаях его способность не коагулировать под воздействием высоких температур [33], [34].

Исходя из сущности консервирования, для получения стойких молочных консервов молоко, используемое для их производства, должно быть бактериально чистым.

В производстве консервов с сахаром в качестве консервирующего средства используется сахароза, представленная в виде сахара-песка. Поскольку сахарный песок не является стерильным продуктом, то, чтобы исключить возможность загрязнения цельного молока сгущенного с сахаром его микрофлорой, необходима и обязательна соответствующая его обработка. Более доступна и эффективна тепловая обработка раствора сахара.

В технологии молочных консервов необходимо исключать все возможные необратимые изменения состава и свойств цельного молока и других видов молочного сырья в процессе изготовления так, чтобы при растворении в воде, (количество должно соответствовать кратности их концентрирования сгущением) молоко восстанавливало свой первоначальный состав и свойства до сгущения.

При приемке молока, его необходимо очистить и охладить, для предотвращения развития в нем посторонней микрофлоры. Для очистки используют сепараторы-молокоочистители и бактофуги, а для охлаждения пластинчатые охладители. Очистка должна быть высокоэффективной, так как при хранении молочных консервов в мелкой жестяной таре без их переворачивания, частицы нерастворимых посторонних примесей могут оседать на дно или подниматься в верхние слои продукта, что будет снижать его потребительскую ценность. Охлаждение необходимо для более полного сохранения исходного химического состава и физико-химических свойств. Режимы охлаждения устанавливают в зависимости от качества молока и от сроков резервирования.

Далее молоко нормализуют по составу. На молочноконсервных комбинатах нормализацию проводят только смешением. Состав регулируют по жиру и СОМО. Считается, что для лучшей хранимоспособности молока сгущенного с сахаром состав должен быть следующим: СОМО продукта 23%, жирность продукта 10%, сахар продукта 39-42% или жирность 9%, СОМО 22% [2], [35].

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

продукт будет дольше сохранять свою стойкость при хранении. В сахарном сиропе контролируют микробиологическую обсемененность. В сиропе не допускается наличие плесеней и дрожжей [33], [41].

Охлаждение нормализованных сгущенных смесей

Качество молочных консервов с сахаром зависит от консистенции (мучнистость, песчанистость), которая обусловлена образованием кристаллов молочного сахара. Кристаллизация проходит медленно из-за большой вязкости системы и наличия белков молока. При этом скорость роста центров кристаллизации выше скорости роста кристаллов. Для кристаллизации молочного сахара сгущенное молоко охлаждают. Чем ниже температура. Тем быстрее она протекает. Охлаждение нужно проводить так, чтобы кристаллизовалось максимально возможное количество лактозы. Иначе хранение продукта в условиях низких температур, когда система снова насыщена, может привести к дальнейшей кристаллизации молочного сахара. Наиболее распространено в наше время охлаждение в закрытых охладителях, которые входят в комплект вакуум-выпарных установок. Охлаждение происходит в условиях вакуума.

Для повышения хранимостности сгущенных консервов в процессе охлаждения в них вводят следующие добавки: лимонная кислота, лимоннокислый натрий, сорбиновая и аскорбиновая кислота во избежание изменений продукта при хранении ферментативной и неферментативной природы.

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что технологические процессы, протекающие в производстве продукта, могут существенно влиять на их хранение [2], [39].

Подготовка к условиям хранения готовых молочных консервов.

Тара, упаковка.

Продукты консервирования молока фасуют в различные виды тары. Молочные консервы с сахаром можно фасовать в металлическую банку №7 (325 см³), алюминиевые тубы, пакеты «Пюр-Пак», полистироловые коробочки и т.д. Для того чтобы предотвратить микробиологическую и окислительную порчу молочных консервов в процессе их хранения, необходимо исключить возможность вторичного обсеменения продукта микрофлорой при его упаковке. Герметичность упаковки молочных консервов предусмотрена технологией их изготовления и периодически контролируется.

Цель проверки на герметичность – не допустить на реализацию плохо закатанные банки, у которых может появиться активный подтек (содержимое будет выходить из банки).

Банки на герметичность проверяют следующими способами:

- визуально;
- в водяной контрольной ванне;

										Лист
										81
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

- с помощью воздушных тестеров;
- с помощью воздушно-водяных тестеров.

Основной причиной негерметичности банок является плохое качество закаточного шва вследствие недостаточной отрегулированности закаточной машины.

При длительном хранении сгущенных молочных консервов в банках №7, практически неизбежно соприкосновение продукта с металлической поверхностью, в результате чего металл переходит в продукт. Наиболее опасным является наличие в пищевых консервах солей тяжелых металлов. Степень их перехода зависит от способа покрытия жести, состава, режимов производства и хранения продуктов.

Сгущенные молочные консервы с сахаром обладают слабым корродирующим действием на белую жечь. Это обусловлено большой массовой долей сахарозы, высокой вязкостью и невысокой кислотностью продукта.

В настоящее время установлено, что соли тяжелых металлов в молочных консервах отечественного производства присутствуют в минимальных количествах, которые не представляют опасность для здоровья человека.

При соблюдении требований нормативных документов по подготовке тары и упаковки продуктов консервирования молока и молочного сырья обеспечивается их устойчивая хранимоспособность [2].

Изменение качества молочных консервов при хранении.

Изменение качества молочных консервов ферментативной природы.

Дефектом молочных консервов считается несоответствие внешнего вида консервов, состояния тары или укупорки и качества консервированного продукта требованиям нормативно-технической документации. Консервы имеющие один или несколько дефектов относят к браку. Различают микробиологический, физический и химический брак консервов. Физический брак подразделяют на механический, который связан с негерметичностью тары или укупорки и собственно физический, вызванный расширением консервированного продукта или переполнением тары.

Также различают явные и скрытые дефекты. Явные дефекты определяют в соответствии с технической документацией, где предусмотрены соответствующие правила, методы и средства контроля. К скрытым дефектам относят те, определение которых не предусмотрено нормативной документацией.

К микробиологическому браку консервов относят продукт, укупоренный в герметичную тару, испорченный вследствие жизнедеятельности микроорганизмов или содержащий микроорганизмы, способные вызвать порчу консервов при хранении, и микробиальные токсины, опасные для здоровья человека, и микроорганизмы, свидетельствующие об отступлении при выработке консервов от технологических и санитарных норм производства.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		82

Соблюдение условий хранения согласно инструкции обеспечивает сохранность в продукте сладкого чистого вкуса пастеризованного молока, не изменяющегося в гарантийные сроки.

По микробиологическим показателям сгущенные молочные консервы с сахаром должны удовлетворять: общее количество бактерий – 50 тыс., титр кишечной палочки – 0,3. БГКП не допускается в 1 г продукта. Содержание коагулазоположительных стафилококков 100-10 клеток в 1 г продукта. В свежеработанном молоке сгущенном с сахаром количество микрофлоры колеблется $3,83 \cdot 10^2 - 9,43 \cdot 10^2$ в 1 г продукта.

Для получения продуктов консервирования молока хорошего качества необходима переработка сырья, минимально заряженного микроорганизмами, содержание в чистоте технологического оборудования и тары, предупреждение вторичного обсеменения, строгое соблюдение установленных технологических режимов, препятствующих созданию условий, необходимых для размножения посторонней микрофлоры [2], [35].

Неферментативные изменения молочных консервов в процессе хранения.

Изменение жировой фазы

Окисление жира – это распад жира с образованием перекисей, альдегидов, кетонов, оксикислот и др. соединений. В результате окисления жира в продукте образуются нежелательные привкусы и запахи. Окисление вызывается ферментами, но чаще всего проходит химическим путем и называется перекисным окислением (неферментативное).

Для предупреждения окисления жира в процессе хранения предусматривается: высокотемпературная тепловая обработка и гомогенизация нормализованных смесей, изготовление продукта с повышенным содержанием СОМОпр, хранение продукта от 0-3 °С, введение аскорбиновой кислоты, упаковывание продукта в тару под вакуумом, соблюдение температурно-влажностных условий [2].

Кристаллизация лактозы

Кристаллы лактозы (не превышающие 10 мкм) в сгущенном молоке могут находиться как во взвешенном состоянии так и в осадке. Наличие кристаллов в осадке является нежелательным изменением продукта при хранении, даже если размеры кристаллов будут превышать 10 мкм. При одноступенчатом охлаждении продукта образуются кристаллы лактозы 3-4,5 мкм, которые при нормальной вязкости не оседают. Зарождение кристаллов зависит от скорости их образования и интенсивности обмена молекулами переохлажденного раствора и зародыша. Скорость роста кристаллов равна скорости роста диффузии и зависит от притока кристаллизующегося вещества. Для того чтобы сохранить однородный состав молока сгущенного с сахаром в течении 12 месяцев в условиях

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

изготовлении продукта из доброкачественного сырья с соблюдением режимов хранения возрастание кислотности не отмечается [44], [45].

Прогнозирование хранимостпособности молочных консервов

В прогнозировании устойчивости качества нуждаются все продукты длительного хранения, в том числе и молочные консервы. Основными исходными данными для прогнозирования являются узаконенные требования стандарта на каждый продукт по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Прогнозирование сроков хранения пищевых продуктов осуществляется с учетом:

- факторов, воздействующих на устойчивость продуктов при хранении – химическая природа, структура, влажность, температура хранения, вид упаковки;
- процессов, протекающих в продуктах при хранении – химических, физических, биохимических, микробиологических;
- факторов, наиболее объективно определяющих изменения качества – вкус, запах, цвет, консистенция, количество окисленных веществ и т.д.

Изменение качества возможно только при нарушении технологии и условий хранения продукта.

Неизменность исходных состава и свойств молока цельного сгущенного с сахаром в процессе гарантийного хранения удастся обеспечить выполнением следующих условий технологии:

- хранение, принятое для консервированного молока;
- тепловая обработка перед выпариванием;
- соблюдение режимов и параметров при выпаривании;
- приготовление сахарного сиропа с массовой долей $СAX_{сах.сир.} = 64-65\%$;
- одноступенчатое охлаждение в вакуум-охладителях;
- непродолжительное резервирование перед фасованием в тару;
- фасование и упаковывание тары с продуктом в соответствии с требованиями технологической инструкции;
- исключение возможности обсеменения продукта вторичной микрофлорой.

Прогнозирование изменений состава и свойств молочных консервов позволяют оценить их хранимостпособность [2].

Хранимостпособность молочных консервов на пути к реализации

К условиям гарантийного хранения молочных консервов относятся:

- 1) продолжительность
- 2) температура
- 3) влажность воздуха

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		85

3. Безопасность в производственных условиях

Вредным называется вещество, которое при контакте с организмом человека может вызвать травмы, заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе контакта с ним, так и в отдельные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Разработка мероприятий по созданию безопасных условий труда выполняется на основе анализа потенциальных вредностей и опасностей, проведенного с учетом требований ГОСТ 12.0.003 – 91 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

На технологической схеме производства кефира указаны выявленные вредные и опасные производственные факторы. Технологическая схема производства кефира представлена на рисунке 10.

Схема производства кефира включает в себя следующие операции: Приемка, оценка качества молока-сырья, очистка, охлаждение, резервирование, нормализация, гомогенизация, пастеризация, охлаждение до температуры заквашивания, заквашивание, сквашивание, охлаждение, созревание, фасование продукта, хранение.

Молоко 1 из автомолцистерны с помощью центробежного насоса проходит через фильтр, диаэратор, счетчик и подается в сепаратор-молокоочиститель. Очищенное молоко 2 охлаждается до $(4\pm 2)^\circ\text{C}$. Охлажденное молоко 3 направляется на резервирование. Далее составляют нормализованную смесь из цельного и обезжиренного молока 4. Нормализованная смесь 5 с помощью центробежного насоса подается в АППОУ в секцию регенерации, где нагревается до $(45-48)^\circ\text{C}$. Подогретая смесь 6 направляется в гомогенизатор. Гомогенизированная смесь 7 возвращается обратно в АППОУ в секцию пастеризации, где пастеризуется при температуре $(85-87)^\circ\text{C}$ с выдержкой 5-10 минут. Пастеризованная смесь подается в секцию охлаждения, где охлаждается до температуры заквашивания $(22-30)^\circ\text{C}$. Пастеризованную нормализованную смесь 8 направляют в резервуар для кисломолочных продуктов и вносят в смесь закваску 9. Сквашивается смесь в течении 8-12 часов. Сквашенную смесь охлаждают до температуры $(14\pm 2)^\circ\text{C}$ и перемешивают в течении 10-15 минут. Готовый продукт 10 подают на фасовку и отправляют в камеру хранения на доохлаждение [47].

Результаты анализа вредных и опасных производственных факторов в цельномолочном цехе представлены в таблицах 24 и 25.

Таблица 24 – Вредные производственные факторы и средства защиты

Цех	Наименование	ПДУ, доза	Действие на организм человека	Индивидуальные средства защиты
1	2	3	4	5
	Вл (влаговыв-	$\varphi < 75\%$	При высокой	Специальная

Окончание таблицы 24

1	2	3	4	5
Цельномолочный	деление)		температуре способствует перегреву организма, при низкой температуре усиливает теплоотделение с поверхности кожи, способствует переохлаждению	водонепроницаемая одежда, обувь
	Г (тепловыделение)	$t < 45^{\circ}\text{C}$	Быстрая утомляемость, тепловой удар, перегрев организма	Специальная одежда, обувь, халаты
	Ш (шум)	75 дБ при частоте 1000 Гц	Утомление, ослабление внимания, увеличение ошибок при выполнении работы, развитие сердечно-сосудистых заболеваний, язвы желудка, 12-перстной кишки	Наушники, беруши
	Вб (вибрация)	92 дБ	Отрицательно влияет на анализаторы ЦНС, зрительной, кожной, вестибулярный и т.д.	Обувь с амортизирующими подошвами, антивибрационные рукавицы
	И (допустимая интенсивность теплового излучения)	90 Вт/м ²	Нарушение теплового баланса	Спецодежда

Таблица 25 – Опасные производственные факторы и средства защиты оборудования

Наименование оборудования	Опасности		Контрольно-измерительные приборы и предохранительные устройства	Средства и способы защиты
	Локальные	Опасные аварии и инициаторы взрыва		
1	2	3	4	5
Автомолцистерна	Вл, Ш, Вб, Пв (падение с высоты), Сэ (статическое электричество)	Мр (механические разрушения)		Заземление
Фильтр, диаэратор, счетчик	Вл, Сэ			Заземление
Сепаратор-молокоочиститель	Т, Ш, Вб, Эт (электро-травмы), Мт (механические травмы), Сэ, Псп (падение на скользком полу), Пор (порезы)	Мр		Заземление
Охладитель пластинчатый	Ш, Вб, Эт, Мт, Сэ, Псп	Мр		Заземление
Резервуар молокохранильный	Вл, Ш, Вб, Эт, Мт, Сэ, Псп, Пв	Мр	Термометры	Теплоизоляция
АПШОУ	Вл, Ш, Вб, Эт, Мт, Сэ, Псп, Пв	Мр	Термометры	Теплоизоляция
Гомогенизатор	Ш, Вб, Эт, Мт, Сэ, Псп, Фв (физический взрыв)	Мр	Термометры	Теплоизоляция
Заквасочник	Вл, Ш, Вб, Эт, Мт, Сэ, Псп, Пв	Мр	Термометры	Теплоизоляция
Фасовочный автомат	Вл, Ш, Мт, Псп, Эт, Сэ	Мр		Заземление
Все электрооборудование	-	Пож (пожар)	Пожарная сигнализация	Огнетушители

4. Обеспечение экологической безопасности

Предприятия молочной промышленности являются источниками различных выбросов в атмосферу, которые можно подразделить следующим образом:

- выбросы, образующиеся при производстве энергии и в результате использования средств с двигателями внутреннего сгорания;
- выбросы, сопутствующие основным технологическим процессам;
- выбросы вспомогательных цехов и производств.

Основными источниками загрязнений воздушного бассейна в молочной промышленности являются: производство сухого молока и молочных продуктов (сушилки, огневые калориферы), жестянобаночные цеха (лужение, лакировка, травление, пайка), мойка тары и оборудования.

Молочная промышленность является также крупнейшим потребителем воды. Норма расхода воды на переработку 1т молока в год, в зависимости от типа и мощности предприятия для завода сгущенных молочных продуктов составляет 5,0-5,5 м³.

С целью уменьшения расхода свежей воды на всех предприятиях молочной промышленности рекомендована прямоточная система водоснабжения с повторным использованием воды и обратная система. Расход оборотной и последовательно используемой воды составляет в среднем 20-25 м³ на каждую тонну перерабатываемого сырья, составляет более 80% водопотребления. Все выпускаемые в водоемы сточные воды предприятий молочной промышленности подлежат предварительной очистке от загрязнения.

Концентрация органических веществ в сточных водах в основном обусловлена потерями сырья и молочной продукции в технологическом процессе. После мойки оборудования и помещения они содержат значительное количество органических загрязнителей и относятся к производственным загрязненным сточным водам, которые должны подвергаться очистке. При сборе 1 м³ неочищенной сточной воды загрязняется 40-60 м³ природной воды.

Для защиты водоемов от загрязнения сточными водами промышленных предприятий проводят целый комплекс мероприятий. Ополоски, получаемые после мойки технологического оборудования на молочных предприятиях (первые смывные воды), представляют собой один из видов отходов, которые в настоящее время или практически не утилизируются, или, в отдельных случаях, ограничено используются. По данным Всесоюзного научно - исследовательского института молочной промышленности, ополоски представляют собой водно-молочную смесь, содержащую от 1 до 4% сухих веществ, в том числе до 1% жира и белка. Рекомендуется собирать ополоски со следующего оборудования и емкостей, используемых в производстве продуктов концентрирования молока: автомобильные и железнодорожные цистерны, емкости для хранения молока и молочных продуктов, трубопроводы цельного и обезжиренного молока, пастеризаторы и охладители, оборудование цехов основного производства.

									Лист
									91
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Перспективным направлением экономии воды и снижения количества сточных вод является повторное водоснабжение.

Основным источником условно чистой воды, пригодной для повторного использования, является вода, выходящая из секций охлаждения исправных пластинчатых теплообменных установок. Эту воду разрешено использовать повторно после подогрева не ниже 800 °С для мойки оборудования, емкостей, ванн, молочных цистерн и фляг, уборки производственных помещений, стирки производственной одежды. Многие предприятия воду от пластинчатых теплообменных установок и двухстенных емкостей собирают в специальные емкости и используют для нужд котельной, полива территории, пополнения системы оборотного водоснабжения, компрессорной и вакуум - выпарных аппаратов, наружной мойки автомашин.

Значительные объемы условно чистой воды, пригодной для повторного использования, получают при сборе конденсата вторичных паров молока. В системах повторного использования воды обычно рекомендуется воду использовать по интегральной схеме, т.е. от аппарата с высокими требованиями к ее качеству к аппарату с более низкими требованиями. При повторном использовании воды большое значение приобретает контроль ее качества.

Установлено, что экономическая эффективность оборотных систем повторного и оборотного использования воды зависит от себестоимости (тарифа) свежей воды, типов градирен, качества свежей воды, необходимости ее доочистки и др. Однако, как правило, эксплуатируемые системы оборотного и повторного использования воды всегда являются рентабельными и окупаются в течение 1-4 лет.

Отмечается прямая зависимость качества молока от состояния окружающей среды, но нельзя пренебрегать влиянием на нее и молочной промышленности. Одна из задач отрасли заключается в том, чтобы свести вредные воздействия на природу до минимума [48].

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		93

Технико – экономические показатели проектируемого предприятия

6.1 Расчет производственной мощности и производственной программы

Основными показателями, характеризующими предприятие, являются производственная мощность и производственная программа. Производственную программу проектируемого предприятия следует определить в натуральных и стоимостных показателях. В технологической части на основании продуктового расчета определяется сменная мощность по производству всех видов продукции. Для расчета производственной программы использована таблица 26 [50] .

Таблица 26 – Производственная программа

№ п/п	Наименование продукции	Производственная мощность, т/смену	Количество смен работы в год	Годовой объем производства, тонн
1	2	3	4	5
1.	Молоко пастеризованное 2,5%	7	300	2100
2.	Кефир 3,2%	4		1200
3.	Сметана 15,0%	0,6		180
4.	Творог 5,0%	0,8		240
5.	Сыворотка пастеризованная	5,495		1648,5
6.	Сливки сгущен. с сахар. 19,0%	33	648	21384
7.	Молоко сгущен. с сахар. 8,8%	48		31104
8.	Молоко нежирное сгущен. с сахар.	13,2		8553,6
Итого		112,095		66410,1

6.2 Организация труда и заработной платы

6.2.1 Определение численности промышленно – производственного персонала предприятия

Расчет численности основных производственных рабочих начинается с составления баланса рабочего времени одного среднесписочного рабочего за год в днях и часах (таблица 27) [50].

6.3 Расчет затрат по заработной плате

Расчет численности рабочих основного производства (таблица 28) считается по данным таблицы 26 и приложения 7 (см. справочник [27]). Эффективный фонд времени работы одного рабочего рассчитан в таблице 27. Явочная численность рабочих принимается после округления расчетной численности до ближайшего целого числа [50].

Таблица 28 - Расчет численности рабочих основного производства

Вид продукции	Выпуск продукции за год, т	Укрупненная норма времени на 1 т продукции, чел. - час	Затраты времени на выпуск продукции в год, чел. - час	Эффективный фонд работы 1 рабочего в год, час	Среднесписочная численность	
					расчетная	явочная
1. Молоко пастеризованное 2,5%	2100	3,89	8169	1889	4,32	4
2. Кефир 3,2%	1200	6,4	7680	1889	4,07	4
3. Сметана 15,0%	180	18,8	3384	1889	1,79	2
4. Творог 5,0%	240	28,4	6816	1889	3,61	4
5. Сыворожка пастеризованная	1648,5	3,89	6412,665	1889	3,39	3
6. Сливки сгущен. с сахар. 19,0%	21384	3,04	65007,36	1889	34,42	24
7. Молоко сгущен. с сахар. 8,8%	31104	3,04	94556,16	1889	50,06	32
8. Молоко нежирное сгущен. с сахар.	8553,6	3,04	26002,944	1889	13,77	9
Итого	66410,1				115,43	82

Таблицу 29 следует считать по нормативам численности рабочих, занятых во вспомогательных производствах предприятия (см. приложение 8 справочника [27]) [50].

Таблица 29 - Расчет численности рабочих вспомогательных производств

Вид участка, профессий рабочих	Режим работы участка (кол-во смен в сутки)	Число смен работы участка в год	Годовой фонд работы участка, чел	Норма обслуживания участка, чел. - час.	Затраты труда по участку за год, чел. - час.	Эффективный фонд работы одного рабочего в году, час	Среднесписочная численность рабочих, чел.		
							расчетная	явочная	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.Электрохозяйство							1889		
эксплуатационников	2	600	4800	1	4800	2,5		3	
ремонтников	1	300	2400	0,33	792	0,4		1	
обмотчиков и изолировщиков	1	300	2400	0,33	792	0,4			
2.Водоучасток									
аппаратчиков	2	600	4800	1	4800	2,5		5	
машинистов насосной станции	1	300	2400	1	4800	2,5			
слесарей - сантехников	1	300	2400	0,66	1584	0,8			1
3.Котельная									
аппаратчиков	2	600	4800	5	24000	12,7		13	
помощников аппаратчиков	1	300	2400	4	9600	5,1		5	
слесарей - ремонтников	2	300	2400	2	9600	5,1		5	
4. Холодильно-компрессорное отделение									
машинистов	2	600	4800	1	4800	2,5		4	
слесарей - ремонтников	2	600	4800	0,66	3168	1,7			
5. Обслуживание технологического оборудования									

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Окончание таблицы 29

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
наладчиков-регулирующих	2	600	4800	7	33600		17,8	18	
слесарей - ремонтников	1	300	2400	8	19200	1889	10,2	10	
б. Ремонтно-механические мастерские									
токарей	2	600	4800	6	28800		15,2	15	
слесарей	2	600	4800	11	52800		28	28	
сварщиков	1	300	2400	2	4800		2,5	10	
прочих	1	300	2400	6	14400		7,6		
Итого							117,7	53	

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

100

Лист

Таблица 31 предполагает расчет фонда заработной платы рабочих основного производства. Укрупненная расценка за 1 тонну продукции принимается по данным приложения 7 (см. справочник [27]). Сдельный фонд заработной платы получается путем перемножения укрупненной расценки на годовой выпуск продукции. Доплаты к фонду принимают в размере 50% от тарифного сдельного фонда. Фонд основной заработной платы - это сумма сдельного фонда и доплат. Фонд дополнительной заработной платы составляет 20% от фонда основной заработной платы [50].

Таблица 31 - Расчет фонда заработной платы рабочих основного производства

Наименование продукции Вид продукции	Выпуск продукции в год, тонн	Укрупненная расценка за 1 тонну продукции, руб. справочная	Укрупненная расценка за 1 тонну продукции, руб. с учетом инфляции	Сдельный фонд з/пл., тыс. руб.	Доплаты к фонду, тыс. руб.	Фонд основной з/пл., тыс. руб.	Фонд дополнительной з/пл., тыс. руб.	Общий фонд з/пл., тыс. руб.	Доплаты по районному коэффициенту, тыс. руб.	Общий фонд з/пл. с учетом районного коэффициента, тыс. руб.	Заработная плата на весь объем вырабатываемой продукции тыс.руб.	Заработная плата на 1 тонну, тыс.руб.
Молоко пастеризованное 2,5 %	2100	1,9	209,0	438,9	219,5	658,4	131,7	790,0	237,0	1027,0	1264,0	0,5
Кефир 3,2%	1200	3,2	352,0	422,4	211,2	633,6	126,7	760,3	228,1	988,4	1216,5	0,8
Сметана 15,0%	180	9,4	1034,0	186,1	93,1	279,2	55,8	335,0	100,5	435,5	536,0	2,4
Творог 5,0%	240	14,2	1562,0	374,9	187,4	562,3	112,5	674,8	202,4	877,2	1079,7	3,7
Сыворотка пастеризованная	1648,5	1,9	209,0	344,5	172,3	516,8	103,4	620,2	186,0	806,2	992,3	0,5
Сливки сгущен. с сах. 19,0%	21384	1,6	95,4	2040,0	1020,0	3060,1	612,0	3672,1	1101,6	4773,7	5875,3	0,2
Молоко сгущен. с сахар. 8,8%	31104	1,6	95,4	2967,3	1483,7	4451,0	890,2	5341,2	1602,4	6943,5	8545,9	0,2
Молоко нежирное сгущен. с сах.	8553,6	1,6	95,4	816,0	408,0	1224,0	244,8	1468,8	440,6	1909,5	2350,1	0,2
Итого	66410,1										21859,8	8,5

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Таблица 32 считается по данным таблицы 29 и по аналогии с таблицей 31 [50].

Таблица 32 - Расчет фонда заработной платы рабочих вспомогательных производств и служб

Профессия	Тарифный разряд	Часовая тарифная ставка, руб.	Затраты труда по участку в год, чел. - час.	Тарифный фонд з/пл., тыс. руб.	Доплаты по фонду основной з/пл., тыс. руб.	Фонд основной з/пл., тыс. руб.	Фонд дополнительной з/пл., тыс. руб.	Общий фонд з/пл., тыс. руб.	Доплаты по районному коэффициенту, тыс. руб.	Общий фонд з/пл. с учетом районного коэф-та, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Электрохозяйство										
Эксплуатационник-ремонтников	6	100	2400	240	120	360	72	432	129,6	561,6
2. Водоучасток										
аппаратчиков	3	70	4800	336	168	504	100,8	604,8	181,44	786,24
машинистов насосной станции	4	80	4800	384	192	576	115,2	691,2	207,36	898,56
слесарей - сантехников	3	70	4800	336	168	504	100,8	604,8	181,44	786,24
3. Котельная										
аппаратчиков	4	80	4800	384	192	576	115,2	691,2	207,36	898,56
помощников аппаратчиков	3	70	4800	336	168	504	100,8	604,8	181,44	786,24
слесарей - ремонтников	4	80	4800	384	192	576	115,2	691,2	207,36	898,56
4. Холодильно-компрессорное отделение										
машинистов	5	90	4800	432	216	648	129,6	777,6	233,28	1010,88

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Окончание таблицы 32

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
слесарей - ремонтников	4	80	4800	384	192	576	115,2	691,2	207,36	898,56
5. Обслуживание технологического оборудования										
наладчиков-регулирующих	3	70	4800	336	168	504	100,8	604,8	181,44	786,24
слесарей - ремонтников	4	80	4800	384	192	576	115,2	691,2	207,36	898,56
6. Ремонтно механические мастерские										
токарей	4	80	2400	192	96	288	57,6	345,6	103,68	449,28
слесарей	4	80	2400	192	96	288	57,6	345,6	103,68	449,28
сварщиков	3	70	2400	168	84	252	50,4	302,4	90,72	393,12
прочих	4	80	2400	192	96	288	57,6	345,6	103,68	449,28
Итого										10951,2

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

6.4 Расчет себестоимости продукции

Для исчисления себестоимости продукции проектируемого предприятия необходимо составить проектную калькуляцию себестоимости товарной продукции по форме таблицы 8, где отражены все статьи калькуляции.

1. Расчет затрат на сырье и основные материалы проводят по результатам продуктового расчета по форме таблицы 9.

2. Затраты на вспомогательные материалы ведутся укрупнено, в размере 4% от стоимости сырья и основных материалов.

3. Затраты на тару и упаковку рекомендуется принять равными 5% стоимости сырья и основных материалов.

4. Затраты на топливо и энергию производят по форме таблицы 10, при этом необходимо использовать данные приложения 17 из справочника [1].

5. Затраты на заработную плату производственных рабочих проводят по форме таблицы 6.

6. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования принять укрупнено в размере 10% от статьи «Затраты на сырье и основные материалы».

7. Цеховые расходы принять укрупнено в размере 50% от статьи «Затраты на заработную плату производственных рабочих».

8. Общезаводские расходы принять укрупнено в размере 200% от статьи «Затраты на заработную плату производственных рабочих».

Полная себестоимость – это сумма всех затрат на производство и реализацию продукции [50].

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		105

Таблица 33 - Калькуляция себестоимости продукции (1 тонны)

Наименование продукции	Затраты на сырье и основные материалы	Затраты на вспомогательные материалы	Затраты на тару и упаковку	Затраты на топливо и энергию	Затраты на з/п производственных рабочих	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	Цеховые расходы	Общезаводские расходы	Производственная себестоимость	Внепроизводственные расходы	Полная себестоимость
Молоко пастеризованное 2,5 %	17,94	0,72	0,90	0,64	0,49	1,79	0,24	0,98	23,70	0,24	23,93
Кефир 3,2%	20,90	0,84	1,05	0,77	0,82	2,09	0,41	1,65	28,53	0,29	28,81
Сметана 15,0%	84,22	3,37	4,21	3,43	2,42	8,42	1,21	4,84	112,12	1,12	113,24
Творог 5,0%	63,17	2,53	3,16	3,11	3,66	6,32	1,83	7,31	91,07	0,91	91,98
Сыворотка пастеризованная	1,52	0,06	0,08	0,64	0,49	0,15	0,24	0,98	4,15	0,04	4,19
Сливки сгущен. с сахар. 19,0%	72,96	2,92	3,65	1,81	0,22	7,30	0,11	0,45	89,42	0,89	90,31
Молоко сгущен. с сахар. 8,8%	58,75	2,35	2,94	1,81	0,22	5,88	0,11	0,45	72,51	0,73	73,23
Молоко нежирное сгущен. с сахар	17,21	0,69	0,86	1,81	0,22	1,72	0,11	0,45	23,07	0,23	23,30

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Таблица 34 - Расчет затрат на сырье и основные материалы

Наименование продукции	Сырье и основные материалы		Расход сырья и основных материалов		Отходы при производстве				Стоимость сырья и основных материалов за вычетом отходов
	Наименование	Цена за ед.	Количество	Стоимость	Наименование	Цена	Количество	Стоимость	
Молоко пастеризованное 2,5% (7 т/см)	ц.м 3,5%	23	5,015	115,345					17,94
	об.м 0,05%	5	2,047	10,235					
Кефир 3,2% (4 т/см)	ц.м 3,5%	23	3,514	80,822					20,90
	об.м 0,05%	5	0,335	1,675					
	закваска	5,5	0,203	1,1165					
Сметана 15,0% (0,6 т/см)	ц.м 3,5%	23	2,636	60,628	об.м 0,05%	5	2,052	10,26	84,22
	закваска	5,5	0,03	0,165					
Творог 5,0% (0,8 т/см)	ц.м 3,5%	23	1,204	27,692	сыворожка	1,5	5,558	8,377	63,17
	об.м 0,05%	5	5,8365	29,1825					
	закваска	5,5	0,3705	2,03775					
Сыворотка пастеризованная (5,495 т/см)	сыворожка	1,5	5,558	8,337					1,52
Сливки сгущен. с сахар. 19,0% (33 т/см)	ц.м 3,5%	23	61,767	1420,641					72,96
	сливки 35%	75	13,069	980,175					
	сахар	45	0,1537	6,9165					
Молоко сгущен. с сахар. 8,8% (48 т/см)	ц.м 3,5%	23	121,285	2789,56					58,75
	об.м 0,05%	5	4,486	22,43					
	сахар	45	0,1782	8,019					
Молоко нежирное сгущен. с сахар. (13,2 т/см)	об.м. 0,05%	5	43,781	218,905					17,21
	сахар	45	0,183	8,235					

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Изм. Лист № докум.

Подпись

Дата

107

Лист

Таблица 35 - Расчет затрат на все виды энергии

Наименование продукции	Электроэнергия		Вода		Холод		Пар		Общая стоимость на 1 тонну
	Расход, кВт*час	Стоимость	Расход, м³	Стоимость	Расход, тыс. кДж	Стоимость	Расход, тонн	Стоимость	
Молоко пастеризованное 2,5 %	27	108	6,5	292,5	146,7	174,573	0,24	60	635,073
Кефир 3,2%	31	124	6,5	292,5	211,6	251,804	0,4	100	768,304
Сметана 15,0%	153	612	46	2070	337,8	401,982	1,37	342,5	3426,482
Творог 5,0%	113	452	44	1980	354,9	422,331	1,01	252,5	3106,831
Сыворотка пастеризованная	27	108	6,5	292,5	146,7	174,573	0,24	60	635,073
Сливки сгущен. с сахар. 19,0%	120	480	6	270	325,3	387,107	2,7	675	1812,107
Молоко сгущен. с сахар. 8,8%	120	480	6	270	325,3	387,107	2,7	675	1812,107
Молоко нежирное сгущен. с сахар.	120	480	6	270	325,3	387,107	2,7	675	1812,107
Итого		2844		5737,5		2586,58		2840	14008,084

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
ОКЗ 00.00.000 ПЗ	
Лист	109

Расчет затрат на сырье и основные материалы (табл. 34) следует проводить по данным продуктового расчета, при этом расчет можно проводить исходя из сменного выпуска продукции.

По результатам таблицы 33 проводят расчет точки безубыточности при производстве сливок сгущенных с сахаром 19,0%

$$\text{Безубыточный объем} = \frac{\text{Постоянные издержки} \cdot \text{Vг}}{\text{Цена} - \text{переменные издержки}}$$

$$\text{Безубыточный объем} = \frac{(0,89+0,45+0,1+7,3) \times 21384}{114,7 - (72,96+2,92+3,65+1,81+0,2)} = 5352,9 \text{ тонн}$$

Постоянные издержки состоят из внепроизводственных, общезаводских, цеховых расходов, расходов на содержание и эксплуатацию оборудования.

Переменные издержки включают затраты на сырье и основные материалы, затраты на вспомогательные материалы, затраты на тару и упаковку, затраты на топливо и энергию, затраты на заработную плату.

Значение цены принять по данным таблицы 36 [50].

6.5 Технико-экономическая оценка проекта

6.5.1 Расчет прибыли предприятия, оптовой цены, товарной продукции

Объем производства продукции в стоимостном выражении определяется на основе действующей оптовой цены (таблица 36).

Таблица 36- Расчет товарной продукции

№ п/п	Вид продукции	Годовой объем производства, тонн	Себестоимость, руб.		Рентабельность, %	Прибыль, руб.		Цена оптовая за ед. прод., руб.	Товарная продукция, руб.
			1 тонны	в год		1 тонны	в год		
1.	Молоко пастеризованное 2,5 %	2100	23,93	50257,9	18%	4,31	9046,42	28,24	59304,33
2.	Кефир 3,2%	1200	28,81	34573,75	20%	5,76	6914,75	34,57	41488,51
3.	Сметана 15,0%	180	113,24	20383,18	19%	21,52	3872,81	134,76	24255,99
4.	Твоог 5,0%	240	91,98	22075,56	22%	20,24	4856,62	112,22	26932,18
5.	Сыворотка пастеризованная	1648,5	4,19	6913,43	15%	0,63	1037,01	4,82	7950,45
6.	Сливки сгущен. с сахар. 19,0%	21384	90,31	1931229,74	27%	24,38	521432,03	114,70	2452661,77
7.	Молоко сгущен. с сахар. 8,8%	31104	73,23	2277779,90	26%	19,04	592222,77	92,27	2870002,67
8.	Молоко нежирное сгущен. с сахар.	8553,6	23,30	199 308,74	25%	5,83	49827,18	29,13	249135,92
Итого		66410,1		4 542 522,22	26,18%		1 189 209,61		5 731 731,83

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе по проекту молочно - консервного комбината с базисной жирностью 3,5% , была рассчитана сменная мощность предприятия, составившая 329 т смену переработки молока и приведена технологическая часть, в которую вошли подразделы: характеристика сырья-молока, представлен ассортимент продукции; ;технологические особенности вырабатываемых продуктов; способы производства и технологические схемы; схема направлений переработки молока; продуктовые расчеты; технология производства и характеристика продукции ; организация заквасок. Описано технико-экономическое обоснование, в которое вошло: экономико-географическая характеристика населенного пункта, характеристика проектируемого предприятия, обоснование производственной мощности, характеристика сырьевой зоны проектируемого предприятия. По данным продуктового расчета было подобрано технологическое оборудование для выработки продукции, и рассчитаны площади производственного корпуса. Также приведены моющие растворы с организацией санитарной обработки оборудования. Представлена организация производственного контроля. В спецчасти описано исследование влияния технологических факторов производства сгущенных молочных консервов с сахаром на их хранимоспособность и приведены основные пороки этой группы продуктов при хранении. Произведен расчет производственных площадей. Приведены расчеты технико-экономических показателей проектируемого предприятия.

Так как при производстве молочных консервов используются перемещение тяжёлых крупногабаритных грузов, то для облегчения работы используются электрокары. В целях обеспечения экологической безопасности окружающей среды, предусмотрено безотходное производство, т. е всё вторичное сырьё идёт на производство других продуктов.

На основании рассчитанных технико-экономических показателей проекта можно сделать вывод о том, что экономическая целесообразность принятых инженерных решений и техническая возможность позволяют строительство в молочно-консервной отрасли нового предприятия.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		112

Библиография

- 1 Технология молока и молочных продуктов/Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев; Под ред. А.М. Шалыгиной. – М.: КолосС, 2004. – 455 с.:
- 2 Голубева Л.В., Чекулаева Л.В., Полянский К.К. Хранимоспособность молочных консервов. – М.: ДеЛи принт, 2001. – 115 с..
- 3 [Электронный ресурс] <http://alto-group.ru/analitika/178-rossijskij-rynok-sgushhionnogo-moloka-i-slivok-2013-g.html>
- 4 [Электронный ресурс] [http:// wikipedia.org / wiki / Унеча](http://wikipedia.org/wiki/Унеча)
- 5 [Электронный ресурс] [Unecha – lib.narod.ru / ekologia.html](http://lib.narod.ru/ekologia.html)
- 6 [Электронный ресурс] [Wold – weather.ru / archive / Russia / unecha /](http://Wold-weather.ru/archive/Russia/unecha/)
- 7 [Электронный ресурс] [Kxk.ru / radimich / v15_697971_all_1316560385](http://Kxk.ru/radimich/v15_697971_all_1316560385)
- 8 Молоко коровье сырье. Технические условия. - Введ. 2004 – 01 – 01. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 7 с
- 9 Профилактика инфекционных болезней. Общие положения. Санитарные правила 3.1.084-96; Ветеринарные правила 13.3.4.1100-96
- 10 Профилактика инфекционных болезней. Бруцеллез. Санитарные правила 3.1.085-96; Ветеринарные правила 13.3.1302-96
- 11 Профилактика инфекционных болезней. Сальмонеллез. Санитарные правила 3.1.086-96; Ветеринарные правила 13.4.1318-96 ГОСТ Р 52054-2003.
- 12 «Международный ветеринарный кодекс (млекопитающие, птицы, пчелы)» Международного эпизоотического бюро МЭБ, Париж – Франция, 2002.
- 13 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-гигиенические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2 1078-01.
- 14 МУК 2.6.1.717-98. Радиационный контроль. Стронций-90 и цезий-137. Пищевые продукты. Отбор проб, анализ и гигиеническая оценка
- 15 Федеральный закон от 12 июня 2008 г. N 88-ФЗ "Технический регламент на молоко и молочную продукцию"
- 16 Буянова И.В. Технология цельномолочных продуктов: учебное пособие / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2005. – 112 с
- 17 Цветкова Н.Д., М.Д. Хатминская Технологические расчеты в курсовом и дипломном проектировании: метод. указания для студентов, обучающихся по направлению подготовки 260303 «Технология сырья и продуктов животного происхождения» Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2007 – 71 с.
- 18 Еремина И.А. Микробиология молока и молочных продуктов: Учебное пособие. – Кемерово, 2004. – 80 с.
- 19 ГОСТ Р 53436 – 2009 Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром. Технические условия. – Введ. 2011 – 01 – 01. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2011. – 13 с.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		113

20 ГОСТ Р 52090 – 2003 Молок питьевое. Технические условия. Введ. 2003 – 30 – 06. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 7 с. Электронный источник: www.refsru.com/referat-7093-8.html

21 ГОСТ Р 52093 – 2003 Кефир. Технические условия. Введ. 2004- 07 – 01. М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 7 с.

22 ГОСТ Р 52092 – 2003 Сметана. Технические условия. - Введ. 2004 – 07 – 01. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 7 с.

23 ГОСТ Р 52096 – 2003 Творог. Технические условия. - Введ. 2004 – 07 – 01. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 7 с

24 ГОСТ Р 53438-2009 Сыворожка молочная. Технические условия. - Введ 2011-01-01. – М.: Стандартиформ, 2010. – 12с

25 [Электронный ресурс] www.milkbranch.ru/puble/view/532.html

26 Моющие и дезинфицирующие средства [электронный ресурс] режим доступа: <http://www.himholding.ru/p6.html>

27 Ростроса Н. К., Мордвинцева П. В. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности. – 2-е изд., перераб. и допол. – М.: Агропромиздат, 1989. – 303 с.: ил. – (Учебник и учеб. Пособия для учащихся техникумов).

28 Барабанщиков Н.В. Качество молока и молочных продуктов. – М.: Колос, 1980. – 254 с.

29 Вессер Р. Технология получения и переработки молока. – М.: Колос, 1971. – 480 с.

30 Давидов Р.Б. Влияние сезона года на химический состав молока. – В сб.: 18 Международный конгресс по молочному делу. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – С. 45-47.

31 Давидов Р.Б., кулебякин Ю.И. Загустевание сгущенного молока с сахаром. – Молочная промышленность, 1968, №5. – С. 17-17.

32 Штальберг С.М., Радаева И.А., Пометова Н.А. Исследование некоторых факторов, влияющих на качество и стойкость сгущенного молока с сахаром. – труды ВНИМИ, 1965, вып.23. – С. 3-10.

33 Радаева И.А. Пути повышения качества молочных консервов. – Молочная промышленность, 1977, №4. – С. 24-26.

34 Радаева И.А., Пометова Н.А. Структурные изменения казеина в сгущенном молоке с сахаром в зависимости от температуры пастеризации и сезона. – В кн.: Труды 17 Международного конгресса по молочному делу. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 390 с.

35 Кук Г.А. Процессы и аппараты молочной промышленности. – М: Пищевая промышленность, 1973. – 768 с.

36 Барановский Н.В. Гомогенизация молока в клапанном гомогенизаторе. – Молочная промышленность, 1957, №18(2). – С. 29-33.

37 Вайткус В.В. Гомогенизация молока. – М.: Пищевая промышленность, 1967. – 212 с.

38 Полянский К.К., Шуваева Г.П., Голубева Л.В. Микробиологическая стой-

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		114

кость молока цельного сгущенного с сахаром. – Молочная промышленность, 1955, №3. – С. 12.

39 Смирнова Т.К., Чекулаева Л.В. О возможных причинах изменения окраски сгущенного молока с сахаром в процессе хранения. – М.: ЦНИИТЭИ мясо-молпром, ЭИ молочноконсервная промышленность, 1976, №1. – С. 16-19.

40 Богданов В.М. Микробиология молока и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1969. – 364 с.

41 Штальберг С.М. Радаева И.А. Влияние технологического режима на качество молочных консервов. – Молочная промышленность, 1963, №1. – С. 23

42 Зайковский Я.С. Химия и физика молока и молочных продуктов. – М.: Пищепромиздат, 1950. – 371 с.

43 Богданов В., Гурылов А. Микрофлора сгущенного молока с сахаром. - Молочная промышленность, 1962, №1. – С. 21-23.

44 Голубева Л.В. Совершенствование технологии молока цельного сгущенного с сахаром в целях повышения стойкости продукта: Дисс. канд. техн. наук. – Вологда, 1983. – 184 с.

45 Чекулаева Л.В., Чекулаев Н.М. Сгущенные молочные консервы. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 263 с.

46 [Электронный ресурс] <http://www.studfiles.ru/preview/4387854/>

47 Игнатъев И.Б., Иванов Ю.И. Методические указания к дипломному проекту разделу «Охрана труда и техники безопасности» для инженеров-технологов мясной и молочной промышленности. – Кемерово 1965. – 101 с.

48 Яппарова Г.К. Экологическая безопасность [текст]: учебное пособие; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2005г. - 112с.

49 Основы проектирования. Технологические расчеты: Учебное пособие / С.М. Лупинская, М.Д. Хатминская // Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет). – Кемерово , 2015. – 113 с.

50 О.Э. Брезе, О.В Коркачёва. Выполнение экономической части дипломного проекта//Методические указания для студентов специальности 260303 «Технология молока и молочных продуктов» всех форм обучения. – 2008 . – 23 с.

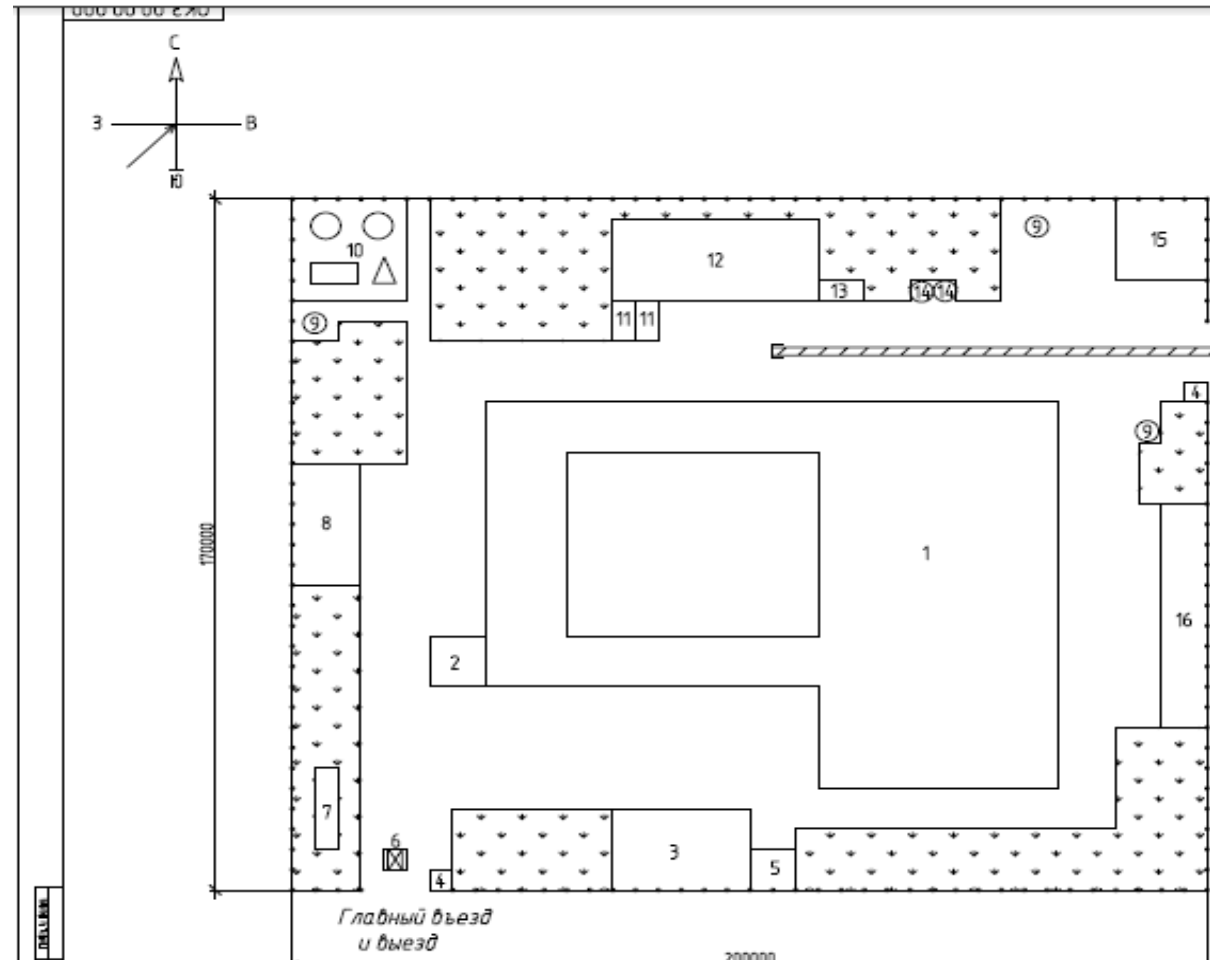
					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		115

Экспликация технологического оборудования в производственном корпусе
молочно- консервного комбината

№ п/п	Наименования оборудования	Марка	Количество
1	Насос центробежный	36-1ц2-8-20	3
2	Счетчик молока	СМЗ-65	3
3	Пластинчатый охладитель ц.м.	ОПЛ-10	6
4	Сепаратор – молокоочиститель	А1-ОХО	6
5	Пластинчатый подогреватель для ц.м	А1-ОНС-10	3
6	Сепаратор – сливкоотделитель	ОСН-С	3
7	Гомогенизатор для ц.м. и кефира	ОГБ-5	1
8	АППОУ для ц.м., творога и кефира	ОГУ-5	1
9	Резервуар для хранения молока пастеризованного	РМ-Б-10	1
10	Резервуар для заквашивания кефира	Я1-ОВВ-4	1
11	Творогоизготовитель	ТИ-4000	2
12	Охладитель для творога	ОТД-400	1
13	Сепаратор – сливкоотделитель	ОС2Т-3	1
14	Ванна для сметаны	ВДП-600	1
15	Фасовочный автомат для сметаны	МК-ОФН	1
16	Фасовочный автомат для творога	М6-АР2-Т	1
17	Фасовочный автомат для ц.м. и кефира	Линия фасовки «Тетра Пак»	1
18	Пластинчатый охладитель для сливок	ООЛ-1,25	3
19	Пластинчатый охладитель для об.м.	ООЛ-10	3
20	Резервуар для хранения ц.м. и об.м.	ОХЕ-25	18
21	Резервуар для хранения сливок	РМ-2,5	6
22	Резервуар для нормализованной смеси ц.м. сгущенного с сах., сливок сгущенных с сах. и молока нежирного сгущенного с сах.	ОХЕ-20	6
23	Резервуар для нормализованной смеси ц.м, кефира, творога, сывортки	РМ-Б-10	3
24	Пастеризатор сывортки	Е8-ОТАМ	1
25	Резервуар для хранения сывортки пастеризованной	РМ-Б-10	1
26	Фасовочный автомат для сывортки пастеризованной	Я1-ОРП-1	1
27	Трубчатый пастеризатор для сливок сгущенных с сах. и нежирного молока сгущенного с сах.	П8-ОУП-5/2,5	4
28	Регенератор для сливок сгущенных с сах. и нежирного молока сгущенного с сах	А1-ОПХ	4
29	Трубчатый пастеризатор для ц.м сгущенного с сах.	Т1-ОУТ-М	2
30	Регенератор для ц.м сгущенного с сах.	А1-ОПХ	2
31	ВВУ для сливок сгущенных с сах. и нежирного молока сгущенного с сах	ВИГАНД 4000	2
32	Вакуум-кристаллизатор для сливок сгущенных с сах. и нежирного молока сгущенного с сах	ВИГАНД 4000	4
33	ВВУ для ц.м сгущенного с сах.	ВИГАНД 8000	1
34	Вакуум-кристаллизатор для ц.м сгущенного с сах.	МЗС-3000	2
35	Резервуар для хранения ц.м. сгущенного с сах., сливок сгущенных с сах. и молока нежирного сгущенного с сах.	РМ-Б-10	6
36	Линия фасовки для сливок сгущенных с сах. и нежирного молока сгущенного с сах	БЧ-ОК-1	2
37	Линия фасовки для ц.м. сгущенного с сах.	БЧ-ОКА-1	1
38	Емкость для сахарного сиропа	К5-ОГА-10	3
39	Гомогенизатор ц.м. сгущенного с сах., сливок сгущенных с сах. и молока нежирного сгущенного с сах.	РМ-Б-10	3

Экспликация помещений в производственном корпусе молочно- консервного комбината

Номер помещения	Наименование
1	Приемно-аппаратный цех
2	КИП
3	Лаборатория приемно-моечного отделения
4	Бытовое помещение
5	Заводская лаборатория
6	Наводка моющих средств
7	Хранение моющих средств
8	Бойлерная
9	Централизованная мойка
10	Сироповарочное отделение
11	Склад сахара
12	ЖБЦ
13	Бытовое помещение
14	Вентиляционная камера
15	Материальный склад
16	Цех фасовки сгущенных консервов
17	Ремонтные мастерские
18	Стоянка
19	Зарядка
20	Камера хранения сгущенных консервов
21	Экспедиция
22	Вакуум-выпарной цех
23	Молокохранильный цех
24	Цех переработки сыворотки
25	Камера хранения цельномолочной продукции и сыворотки
26	Компрессорная
27	Заквасочная
28	Тара цельного молока
29	Аппаратный цех
30	Приемно-аппаратный цех



Основные технико-экономические показатели

Общая площадь, га 3,4
 Коэффициент застройки 0,39
 Коэффициент озеленения 0,3
 Коэффициент использования территории 0,7

Залпасной въезд и выезд

Главный въезд и выезд

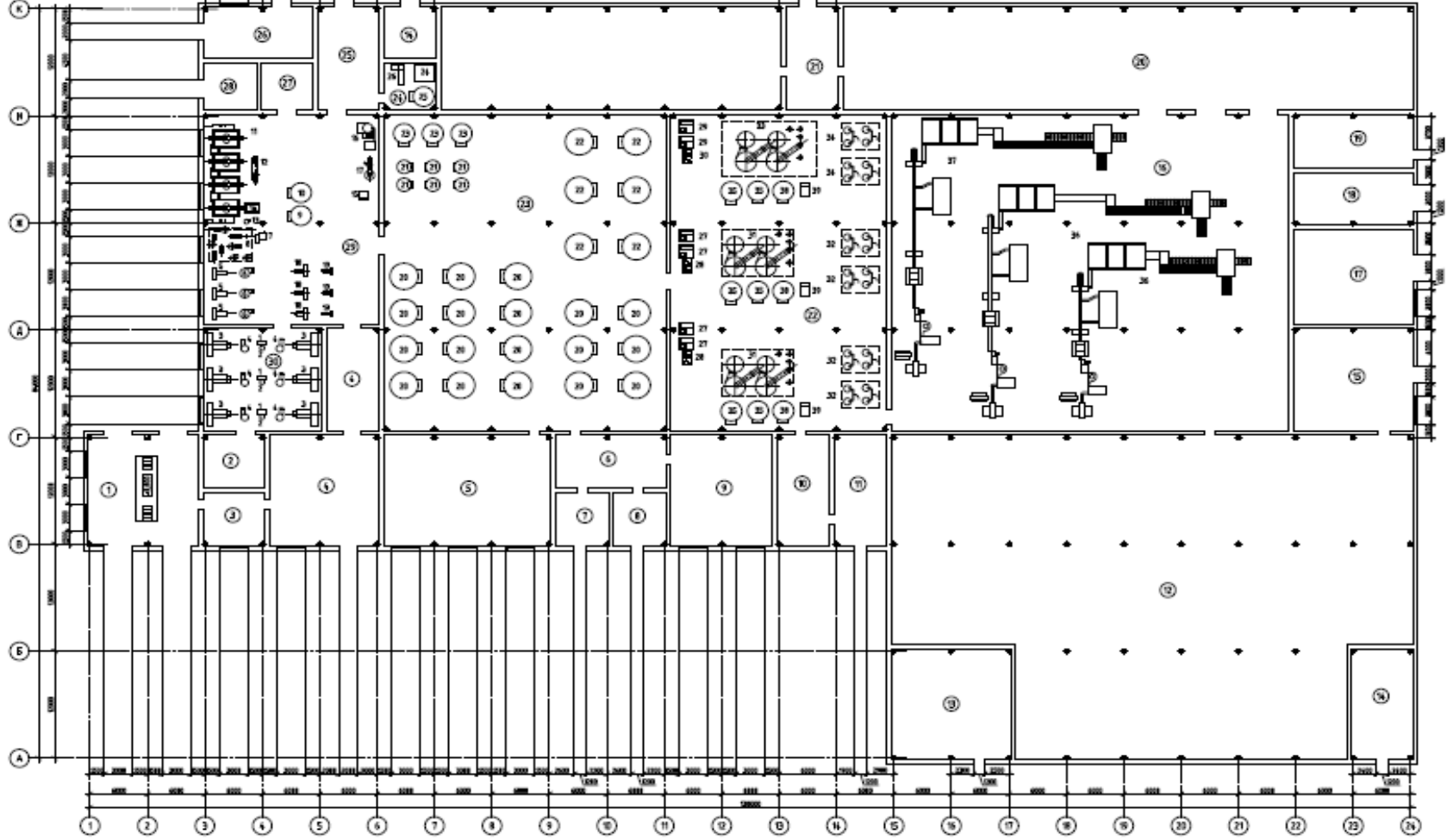
Условные обозначения:

- железная дорога
- озеленение
- асфальт
- ограждение

№	Вид объекта	№	Величина
1	Производственный корпус	1	
2	Производственный корпус	1	
3	МД	1	
4	УД	2	
5	Кан	1	
6	Площадка для хранения материалов	1	
7	Площадка для хранения	1	
8	Площ	1	
9	Площадка для хранения	2	
10	Асфальтовая площадка	1	
11	Площадка	2	
12	Асфальтовый коридор	1	
13	Трансформаторная	1	
14	Площадка для хранения строительных материалов	2	
15	Котельная	1	
16	Водоопор	1	

		003 00,00,000	
№	Имя	Дата	Статус
01	ГВ-ПЛАН		УСМ
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			

OK3 01.00.000



ОК3 01.00.000
 ОК3 01.00.000
 ОК3 01.00.000
 ОК3 01.00.000

				OK3 01.00.000		
Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Масштаб
Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	1:200
Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Лист 2 из 2
Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Конт. ТИИИ/ИИ/ИИИ-01
Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Стр. 2 из 2

