

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



Факультет Технологический

Кафедра Технологии молока и молочных продуктов

Направление (профиль) 190303 - Продукты питания животного происхождения, профиль – Технология молока и молочных продуктов

(индекс, название)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

на соискание квалификации бакалавр

Обозначение документа ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Тема: Техническое задание к проекту молочного комбината в г. Нальчик, Кабардино-Балкарской республика

Специальная часть: Инновационные технологии переработки творожной сыворотки

Студент Кайюмова Нигора Мухамадовна

Фамилия, имя, отчество, подпись,

Руководитель квалификационной работы С.М. Лупинская

Подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Технико-экономическое обоснование С.М. Лупинская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Технологическая часть С.М. Лупинская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Безопасность в производственных условиях С.М. Лупинская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Обеспечение экологической безопасности С.М. Лупинская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Генеральный план предприятия С.М. Лупинская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Технико-экономические показатели С.М. Лупинская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Нормоконтролер М. Д. Хатминская

подпись, дата, инициалы, фамилия

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

И. А. Смирнова

Подпись, дата, инициалы, фамилия

Кемерово 2016 г.

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



Кафедра Технологии молока и молочных продуктов

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. Кафедрой

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

**ЗАДАНИЕ**  
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студенту группы ЖС-121 Кайюмова Нигора Мухамадовна

номер группы, фамилия, имя, отчество

1. Тема: Техническое задание к проекту молочного комбината в г.Нальчик, Кабардино-Балкарской республики

Специальная часть: Инновационные технологии переработки творожной сыворотки

Утверждена приказом по институту № 461 от 10.05.2016 г.

2.Срок представления работы к защите \_\_\_\_\_ года  
дата

3.Исходные данные к выполнению работы: пункт строительства (г. Нальчик, Кабардино-Балкарской республики), численность населения 270 тыс. человек, базисная жирность поступающего молока 3,5%

4.Содержание текстового документа:

Введение Молочная промышленность – ведущая отрасль пищевой промышленности

4.1. Технико-экономическое обоснование Географические и экономические характеристики точки строительства (г. Нальчик, Кабардино-Балкарской республики), обоснование производственной мощности проектируемого молочного комбината

4.2. Технологическая часть Схема направления технологической переработки сырья, продуктовые расчеты вырабатываемого ассортимента, технологические особенности вырабатываемых продуктов, ТХК, подбор и организация санитарной обработки технологического оборудования, расчёт площадей и компоновка производственного корпуса, спецчасть

4.3. Безопасность в производственных условиях Организация безопасной работы на предприятии

4.4. Обеспечение экологической безопасности Мероприятия по охране окружающей среды, разработанные на проектируемом молочном комбинате

4.5. Генеральный план проектируемого предприятия Конструктивные особенности и генеральный план проектируемого молочного комбината

4.6. Технико-экономическая часть Основные экономические расчеты, подтверждающие целесообразность строительства проектируемого молочного комбината

5. Перечень графического материала с точным указанием чертежей:

5.1 Генеральный план проектируемого предприятия

5.2 Компоновка производственного корпуса с расстановкой основного оборудования

5.3 Технологическая схема производства ряженки 2,5 % жирности с расстановкой точек производственного контроля

5.4 Технологическая схема производства сметаны 20% с расстановкой потенциальных опасностей и вредностей

5.5 Технико-экономические показатели проектируемого предприятия

6. Консультанты по разделам:

Технико-экономическое обоснование С.М. Лупинская  
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Технологическая часть С.М. Лупинская  
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Безопасность в производственных условиях С.М. Лупинская  
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Обеспечение экологической безопасности С.М. Лупинская  
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Генеральный план предприятия С.М. Лупинская  
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

Технико-экономические показатели С.М. Лупинская  
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

7. Руководитель выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_  
С.М. Лупинская  
подпись, дата, инициалы, фамилия

8. Дата выдачи задания 10.05.2016 г.

Задание принял к исполнению: 10.05.2016 г. Н.М. Кайюмова  
подпись, дата, инициалы, фамилия

В данной ВКР приведена: технико-экономическое обоснование точки строительства; обоснование производственной мощности; характеристика ассортимента и направление переработки молока; выбор и обоснование технологических процессов; продуктовые расчеты планируемого ассортимента продукции; технологические особенности вырабатываемых продуктов; организация производственного контроля; подбор технологического оборудования и организация санитарной обработки этих оборудований; расчет площадей и компоновка производственного корпуса; спецчасть на тему «Инновационные технологии переработки творожной сыворотки»; безопасность производственных условий; обеспечение экологической безопасности.

Расчет экономических показателей свидетельствует о целесообразности строительстве данного предприятия.

ВКР содержит графическую часть, которая представлена в виде приложений. В графическую часть входят: генеральный план проектируемого предприятия; компоновка производственного корпуса с расстановкой основного оборудования; технологическая схема производства ряженки 2,5 % с расстановкой точек производственного контроля; технологическая схема производства сметана 20% с расстановкой потенциальных опасностей и вредностей; технико-экономические показатели проектируемого предприятия.

## Содержание

Введение .....	5
1. Технико-экономическое обоснование.....	6
1.1. Экономико-географическая характеристика населенного пункта – точки строительства.....	6
1.2. Характеристика проектируемого предприятия.....	11
1.3. Обоснование производственной мощности.....	11
1.4. Характеристика сырьевой зоны.....	13
1.5. Характеристика ассортимента и направление переработки молока .....	15
2. Технологическая часть .....	19
2.1. Характеристика молока сырья .....	19
2.2. Выбор и обоснование технологических процессов .....	21
2.3. Продуктовые расчеты.....	23
2.3.1. Продуктовый расчет молока питьевого пастеризованного с массовой долей жира 2,5%.....	23
2.3.2. Продуктовый расчет молока с какао с массовой долей жира 3,2 % .....	24
2.3.3. Продуктовый расчет кефира с массовой долей жира 2,5 % .....	26
2.3.4. Продуктовый расчет ряженки с массовой долей жира 2,5%.....	28
2.3.5. Продуктовый расчет сметаны с массовой долей жира 20,0%.....	31
2.3.6. Продуктовый расчет творога с массовой долей жира 5% традиционным способом производства.....	34
2.3.7. Продуктовый расчет цельного молока, направляемого на сепарирование.....	36
2.3.8. Продуктовый расчет масла «Крестьянского» с массовой долей жира 72,5%.....	37
2.3.9. Продуктовый расчет производства пахты пастеризованной.....	38
2.3.10. Продуктовый расчет производства сгущенной сыворотки.....	38
2.3.11. Продуктовый расчет закваски на обезжиренном молоке.....	39
2.4. Технологические особенности вырабатываемых продуктов.....	41
2.4.1. Технологическая схема производства молока питьевого пастеризованного 2,5 %.....	41
2.4.2. Технологическая схема производства молоко с какао 3,2 %.....	42
2.4.3. Технологическая схема производства кефира 2,5% резервуарным способом.....	44
2.4.4. Технологическая схема производства ряженка 2,5% резервуарным способом.....	45
2.4.5. Технологическая схема производства сметаны 20% резервуарным способом.....	47
2.4.6. Технологическая схема производства творога 5,0% традиционным способом.....	48

Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		<b>ОКЗ 00.00.000 ПЗ</b>			
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Техническое задание к проекту молочного комбината в г.Нальчик, численность населения 270 тыс. человек.	Лит.	Лист	Листов	
	Студент	Кайюмова НМ									
	Руков.	Лутинская СМ									
	Консульт.										
	Н. Контр.	Хатминская									
Зав. каф.	Смирнова И.А.										
								<b>КемТИПП, ЖС-121</b>			

2.4.7. Технологическая схема производства масла сладкосливочного «Крестьянского».....	50
2.4.8. Технологическая схема производства пастеризованной пахты.....	51
2.4.9. Технологическая схема производства сыворотки сгущенной 40,0 %.....	52
2.4.10. Организация производства заквасок.....	53
2.5. Организация производственного контроля.....	57
2.6. Подбор технологического оборудования.....	70
2.7. Расчёт площадей и компоновка производственного корпуса.....	75
2.7.1. Расчет площадей основного производства.....	75
2.7.1.1. Расчет площадей производственных цехов (участков).....	75
2.7.1.2. Расчет площади приемно-моечного отделения .....	76
2.7.1.3. Расчет площадей камер хранения и складских помещений для готовой продукции.....	77
2.7.2. Площади производственных и вспомогательных помещений.....	78
2.8. Организация санитарной обработки технологического оборудования.....	80
2.9. Спецчасть.....	85
3. Безопасность производственных условий.....	92
4. Обеспечение экологической безопасности.....	99
5. Генеральный план проектируемого предприятия.....	103
6. Расчет технико-экономических показателей.....	104
Заключение.....	118
Библиографический список.....	119
Приложение	

Инев. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инев. № дубл.
Подпись и дата	

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

## Введение

Молочная промышленность - ведущая отрасль пищевой промышленности, которая обеспечивает население страны высококачественными продуктами питания.

Молоко имеет высокую пищевую и биологическую ценность. Молоко используется либо как продукт питания в не переработанном или переработанном виде, либо как сырье для молочной и пищевой отраслей промышленности. В его состав входят необходимые для организма человека и хорошо усвояемые пищевые компоненты: молочный жир, белки, углеводы, молочный сахар и минеральные вещества. К отличительным особенностям молока как сырья относится то, что, являясь источником полноценного белка, оно поликомпонентно по составу, неадекватно по функционально-технологическим свойствам, биологически активно и под влиянием внешних факторов лабильно изменяет свои свойства и параметры. В связи с этими обстоятельствами рациональное и рентабельное использование сырья, выработка высококачественных молочных продуктов могут быть достигнуты при условии профессионального понимания основных принципов и закономерностей процессов, заложенных в технологии молока.

Высокая пищевая ценность и уникальные биологические свойства молока определяют необходимость использования всех его компонентов исключительно в пищевых целях. Однако, традиционная технология промышленной переработки молока не позволяет использовать все составные части молока (сухой остаток) в такие молочные продукты, как сливочное масло, сыр, творог, казеин и др. при их производстве неизбежно получают побочные продукты в виде обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки, которые широко используются для выработки пищевых продуктов, кормовых средств, медицинских и технических препаратов. Фактически они являются дополнительным источником сырья, относятся к вторичным материальным ресурсам и могут быть объединены условным обобщающим термином – нежирное молочное сырье. Поэтому его необходимо использовать в качестве дополнительного сырья на молочных предприятиях. Это обеспечивает повышение эффективности работы предприятия. [1]

Строительство молочного комбината с использованием принципов изложенных выше позволит обеспечить население высококачественными молочными продуктами широкого ассортимента и с обеспечением работы предприятия с позиции рационального и рентабельного использования сырья. В дальнейшем это было взято за основу при проектировании молочного комбината в городе Нальчик Кабардино-Балкарской Республики.

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

## 1. Технико-экономическое обоснование

### 1.1. Экономико-географическая характеристика населенного пункта – точки строительства

Нальчик, город расположенный на Северном Кавказе, является столицей республики Кабардино-Балкария. Также является центром городского округа с таким же названием. Слово «Нальчик» переводится с карачаево-балкарского и кабардино-черкесского языков, как «оторвать подкову». Данный предмет является эмблемой города. Данное название происходит от того, что раньше на территории города была глинистая почва и когда лошади шли по ним, у них отрывались подковы. В 2010 году Нальчику было присвоено звание «Город воинской славы».

Крепостное укрепление Нальчик было основано генералом Ермоловым в 1818 или 1822 году. По некоторым же данным, первые сведения о поселении датируются 1724 годом. В 1838 году у крепости было построено военное поселение, а через 25 лет поселение превратилось в слободу. Городом Нальчик стал в 1921 году. Во время ВОВ немцы продержались в городе с октября 1942 года до января 1943 года. После освобождения все коммуникации, учреждения и предприятия города были восстановлены за полгода. В 1944 году произошла насильственная депортация балкарцев. В 1966 году Нальчик был благоустроен по генеральному плану, соответствующему статусу городского курорта. В 1991 году город стал центром Кабардино-Балкарской Республики. В нем нашли место все институты власти самостоятельного субъекта России. В 1997 и 1998 годах Нальчик получал соответственно третье и первое места в рамках Всероссийского конкурса на звание «Самый благоустроенный город России» среди городов первой категории. В 1999 году Нальчик стал курортом федерального значения.

В городе имеется девять районов, которые не представляют собой административные единицы и имеют такие неофициальные названия, как: Вольный Аул, Затишье, Долинск, Александровка, Искож, Горная, Стрелка, Дубки и Центр. Город расположен в центральной части республики, на широте 43°29' и долготе 43°37'. Площадь городского округа составляет — 131 км<sup>2</sup>, из них непосредственно на земли города Нальчик приходится — 67 км<sup>2</sup>.

Город находится в предгорной зоне республики. С юга и запада окружён одной из гряд Лесистого хребта. Хребет имеет крутой почти отвесный склон на юге и более пологую северную часть, и в виде подковы окружает город Нальчик с трёх сторон. Очертания возвышенностей Лесистого хребта в основном мягкие и оглаженные. На севере к Лесистому хребту примыкает юго-западная оконечность Кабардинской предгорной равнины с наклонным волнистым рельефом. Средние высоты на землях города составляют 512 метров над уровнем моря. Наивысшей точкой города является гора Большая Кизиловка (849 м.), которая падает до минимальных 420 метров на севере города.

Через земли города протекает одноимённая река Нальчик (бассейн Терека), а также речки Шалушка (на северо-западе города) и Сухая Шалушка (на западе города). Вдоль долины реки Нальчик на землях городского парка

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

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

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

6



расположены 4 озера, наиболее крупными из которых являются Первое озеро и Четвёртое (Курортное) озеро. Также на землях города имеются 18 минеральных источников различного физико-химического состава. В целом земли города высоко обеспечены водой. Грунтовые воды в основном залегают на глубине 3—5 метров.

Экологическое состояние города-курорта Нальчик в целом устойчивое. Единственным крупным загрязняющим предприятием на землях города является — ОАО «Гидрометаллург», производящее вольфрамный ангидрид и молибденовый концентрат. Уже несколько лет министерство природных ресурсов и экологии республики требует приостановить деятельность завода, но судебное разбирательство продолжается.

В Нальчике проживает 270 000 человек. Люди трудоспособного возраста составляют почти 70 % населения Нальчика, дети до 15 лет – 16 %. Плотность составляет 3564,21 чел./км<sup>2</sup>. Средний возраст — 36,7 лет. Медианный возраст — 34,6 лет. Мужчины — 107 213 чел. (44,6 %), женщины — 132 990 чел. (55,4 %).

Национальный состав: первую тройку занимают кабардинцы (49,25%), русские (28,77%) и балкарцы (12,16%). Также в городе проживают украинцы, осетины, черкесы, армяне, грузины и чеченцы.

Половозрастной состав по данным Всероссийской переписи населения 2010 года:

Возраст, лет	Численность, чел.	Доля от всего населения, %
0 — 14	38 343	15,9 %
15 — 59	166 347	69,3 %
от 60	35 513	14,8 %
Всего	240 203	100,0 %

**Экосистема Республики Кабардино-Балкарии.** На равнине распространены чернозёмы и тёмно-каштановые почвы, на склонах гор — горно-луговые. Леса занимают 1/10 часть территории. В поймах рек — лиственные леса. На высоте 800—1600 м — широколиственные леса (преимущественно буковые), до 2200 м — хвойные (преимущественно сосновые). На высоте 2000—2400 м распространены субальпийские луга (разнотравно - овсяницевые и разнотравно-злаковые). Выше 2400 м — альпийские луга.

Из млекопитающих распространены барс, шакал, волк, бурый медведь, куница, косуля, кабан, кавказская серна, дагестанский тур. Из птиц наиболее массовые — синица, пеночка-весничка, фазани перепел.

На территории Кабардино-Балкарии расположены национальный парк «Приэльбрусье», Кабардино-Балкарский высокогорный заповедник.

Кабардино-Балкарская Республика обладает богатыми запасами полезных ископаемых, таких как вольфрам, молибден, нефть, источники лечебных термальных вод и экологически чистой воды; промышленные запасы

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

бентонитовых глин, шпатов и туфовых залежей, ценные породы камней (гранит, диорит, диабазовые порфириты) и многое другое. В настоящее время в пределах республики известно около 70 месторождений полезных ископаемых. Это рудные (металлические), нерудные (неметаллические), горючие полезные ископаемые, подземные пресные минеральные воды. Именно в Нальчике развита добыча нерудных полезных ископаемых (песка, песчано-гравийной смеси, цементного сырья, вулканические пепла и туфа). В условиях интенсивного развития строительства налаживание собственного производства строительных материалов является весьма перспективным.

Топливо-энергетическое сырье представлено месторождениями нефти, а также каменного и бурого угля. Угольные месторождения приурочены к юрским отложениям и сосредоточены в верховьях реки Малки, бассейнах рек Тызыл, Гижгит Кестанты, Чегем. Наиболее известными месторождениями являются Шильтракское, Былымское, Муштинское и Тызыльское. Угли молодые с небольшой мощностью пластов и относительно невысокой теплотворной способностью. Промышленная разработка месторождений угля в обозримом будущем не планируется. Значительная часть территории КБР, практически половина её площади, является перспективной на месторождения нефти и газа. Нефтеносные пласты залегают на глубинах от 2000-2250 м до 5000-5250 метров. На территории КБР открыты 5 нефтяных месторождений. Имеющиеся запасы нефти (6,5 млн. тонн извлекаемых) в КБР невелики в масштабах страны, но имеют большое значение для социально-экономического развития республики, и уже сейчас дают возможность развивать в КБР топливо-энергетическую отрасль.

**Промышленность.** Нальчик является крупным промышленным центром. В городе расположены заводы: машиностроительный (оснастка грузовых автомобилей, в основном «КРАЗов», для геологической разведки и для горнодобычи), электроники (нальчикский завод полупроводниковых приборов «ОАО „НЗПП“» выпускает продукцию для нужд ВП МО РФ, «Телемеханика», «Электровакуумный завод», «Севкавэлектроприбор», производившие, в том числе, оборонную продукцию), металлообрабатывающий («Черцветмет»), комбинат искусственных кож и плащевых тканей «Искож», Халвичный завод, производящий широкий спектр пищевой продукции, в том числе газированную воду, пиво, элеватор республиканского значения. Металлургический завод «Гидрометаллург» по выпуску оксида вольфрама.

**Туризм.** Город является бальнеологическим и горноклиматическим курортом. Примерно четверть города определена как курортная. Движение частных автомобилей в этой части города запрещено. В курортной части города и около неё расположено около 40 санаториев, домов отдыха, турбаз, пансионатов. Предоставляемые санаториями бальнеологические лечебные процедуры могут включать в себя ванны как внутри санаториев, так и в городской водогрязелечебнице. В городе есть два парка аттракционов (в курортной зоне и в микрорайоне «Молодёжный»), четыре искусственных озера (наполняются на время купального сезона из реки Нальчик), две канатные дороги (одна из них не функционирует с 1993 года), минеральные источники,

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						8

огромный парк (*один из крупнейших в Европе*), переходящий в лес, «терренкур», зоопарк, ипподром. Живописные горы вокруг располагают к туризму, в частности, к походам и альпинизму. На горе Малая Кизилровка напротив курортной части города располагается ресторанный комплекс «Сосруко» и смотровые площадки с обзором города, его ближних и дальних окрестностей и горных хребтов.

**Религия.** Большинство населения города исповедуют Ислам суннитского толка и принадлежат к ханафитской правовой школе. На территории города действуют 9 мусульманских организаций и исламский общеобразовательный центр. В Соборной мечети города находится центр Духовного управления мусульман республики (ДУМ КБР). На стадии строительства находится Северо-Кавказский Исламский Университет.

Христианство вторая по распространённости религия в городе. Кроме Русской православной церкви, на территории города также представлены малые общины приверженцев Армянской апостольской церкви, Грузинской православной церкви и протестантства. Всего на территории города действуют 4 христианских учреждений.

**Музеи**

- Национальный музей Кабардино-Балкарской Республики
- Музей изобразительных искусств
- Литературный музей
- Музей науки и техники

Также действуют несколько выставочных галерей

**Театры**

- Государственный концертный зал
- Государственный музыкальный театр
- Зелёный театр (*открытый амфитеатр в городском парке*)
- Театр «Трёх народов»
- Кабардинский государственный драматический театр имени Али Шогенцукова
- Балкарский государственный драматический театр имени Кайсына Кулиева
- Государственный русский драматический театр имени Максима Горького
- Общедоступный театр Мухадина Нагоева
- Театр кукол

**Образование**

- Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х. М. Бербекова (*КБГУ*)
- Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова
- Северо-Кавказский государственный институт искусств
- Кабардино-Балкарский институт бизнеса

Инв. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № подл.	Подпись и дата

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

- Медицинский колледж КБГУ
- Колледж культуры и искусств при СКГИИ
- Северо-Кавказский исламский университет имени Имама Абу Ханифы
- Филиал Белгородского университета Потребительской кооперации
- Филиал Ростовской государственной экономической академии
- Филиал Таганрогского государственного радиотехнического университета
- Филиал Краснодарского университета Министерства внутренних дел РФ
- Филиал Современной Гуманитарной Академии

**Климат.** Нальчик расположен на высоте 512 м над уровнем моря в предгорьях Главного Кавказского хребта. Климат города типичен для предгорий. Характерной особенностью здесь являются большие суточные колебания температуры, что обуславливается горно-долинными ветрами, хотя сильные ветра для региона - редкость. Средние показатели температуры воздуха колеблется от  $+25^{\circ}\dots+28^{\circ}$  в июле, до  $-3^{\circ}\dots-5^{\circ}\text{C}$  в январе. Среднегодовая температура воздуха составляет  $8,6^{\circ}\text{C}$ . Наиболее высокие температуры воздуха наблюдаются в конце июля, а наиболее низкие - в конце января или в начале февраля. Весна в Нальчике ранняя и недолгая. Май и июнь дождливые. Лето в Нальчике начинается с конца апреля и продолжается до середины сентября. Осень обычно продолжительная, сухая и теплая. В течение всего года преобладают ветра юго-западного направления, на которые накладываются суточные изменения направления горных бризов. За год выпадает 641 мм осадков, из которых 505 мм приходятся на период с апреля по октябрь. Величина относительной влажности неустойчива. Среднегодовая величина влажности составляет 78 %, достигая максимума в зимний период 85-86 %, минимума — летом 68-69 %. [2]

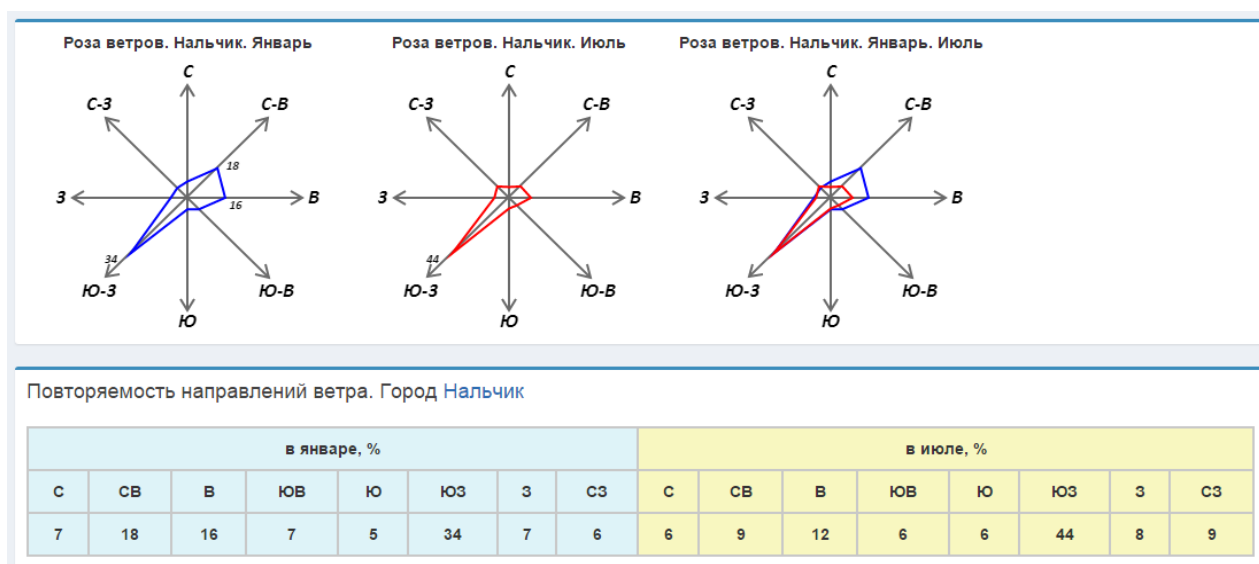


Рисунок 1 – Роза ветров г. Нальчик [3]

Ине. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	
Ине. № подл.	

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

## 1.2. Характеристика проектируемого предприятия

Основная цель строительства нового предприятия в г. Нальчик – это расширение производства молочных продуктов для удовлетворения потребностей населения.

При строительстве молочного комбината учитываются следующие факторы: наличие ресурсов топлива (природный газ), электроэнергии, воды и хорошее состояние транспортной сети.

Теплом и горячей водой предприятие планируется обеспечить от собственной котельной, работающей на природном газе. Холодоснабжение осуществляется за счет собственной компрессорной. Электроэнергией предприятие снабжается от государственной электросистемы с помощью трансформаторной подстанции. Водоснабжение предприятия предполагается проводить от городской системы водоснабжения с резервуарами для запаса чистой воды на генеральном плане. Канализация в городской коллектор, с отчислением средств бюджета городу.

Следовательно, проектируемое предприятие будет обеспечено всеми необходимыми ресурсами строительство молочного комбината в г. Нальчик целесообразно.

## 1.3. Обоснование производственной мощности

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

Для определения мощности молочного предприятия учитываем численность населения (270 тыс. чел.) и физиологические нормы потребления молочных продуктов в пересчете на молоко (табл. 1).

Таблица 1 – Норма потребления молочных продуктов

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

Годовую потребность населения в молоке и цельномолочных продуктах, в пересчете на молоко,  $P_r$ , т/г, рассчитываем по формуле:

$$P_r = B \cdot A,$$

Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата					Лист
Инв. № подл.	Подпись и дата					11	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОКЗ 00.00.000 ПЗ		

где  $B$  – физиологическая норма потребления цельномолочной продукции на одного человека в год в пересчете на молоко, кг (табл. 1);  
 $A$  – численность населения в н.п., тыс. человек.

$$P_r = 210 \cdot 270 = 56700 \text{ т/Г}$$

Годовую производственную мощность проектируемого предприятия, в пересчете на молоко  $M_{г.пр}$ , т/год, определяем по формуле:

$$M_{г.пр} = P_r \cdot K,$$

где  $P_r$  – общее количество молока в год, идущее на переработку;  
 $K$  – коэффициент, учитывающий возврат переработанного сырья (в виде обезжиренного молока) сдатчикам;  $K=1,25$ .

$$M_{г.пр} = 56700 \cdot 1,25 = 70875 \text{ т/Г}$$

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

$$M_1 = \frac{B \cdot A}{H},$$

где  $B$  – физиологическая норма потребления цельномолочной продукции в год в пересчете на молоко, кг, [табл. 1];  
 $A$  – численность населения в н.п, тыс. человек;  
 $H$  – расчетное количество смен работы молочного комбината.

$$M_1 = \frac{210 \cdot 270}{600} = 94,5 \text{ т/см}$$

Номинальная сменная мощность  $M_2$ , т/см, проектируемого предприятия по переработке сырья на цельномолочную продукцию с учетом молока на сепарирование для возврата обезжиренного молока сдатчикам и потери при производстве цельномолочной продукции рассчитываем по формуле:

$$M_2 = M_1 \cdot K,$$

где  $M_1$  – сменная мощность проектируемого предприятия т/см;  
 $K$  – коэффициент, учитывающий возврат переработанного сырья (в виде обезжиренного молока) сдатчикам;  $K=1,25$ .

$$M_2 = 94,5 \cdot 1,25 = 118,125 \approx 118 \text{ т/см}$$

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

Сменную мощность  $M_{гп}$ , т/см, проектируемого цеха по выработке цельномолочной продукции в натуральном выражении определяем по формуле:

$$M_{гп} = \frac{Б \cdot А}{Н},$$

где Б – физиологическая норма потребления цельномолочной продукции в год в натуральном выражении, кг, [табл. 1];  
 А – численность населения в н.п., тыс. человек;  
 Н – расчетное количество смен работы предприятия.

Сменную мощность проектируемого цеха по выработке молока пастеризованного и кисломолочных напитков  $M_{мид}$ , т/см, находим по формуле:

$$M_{мид} = \frac{116 \cdot 270}{600} = 52,2 \text{ т/см}$$

Сменную мощность проектируемого предприятия по выработке сметаны  $M_{смет}$ , т/см, находим по формуле:

$$M_{смет} = \frac{6,5 \cdot 270}{600} = 2,925 \text{ т/см}$$

Сменную мощность проектируемого предприятия по выработке творога и творожных изделий  $M_{тв}$ , т/см, определяем по формуле: [4]

$$M_{тв} = \frac{8,8 \cdot 270}{600} = 3,96 \text{ т/см}$$

#### 1.4. Характеристика сырьевой зоны

На территории республики расположены крупные высокогорные пастбища: Безенги-Дыхтау, Хулам, Ботхал, Тызыл, Хасау-бат, Башиль, Сукан, Уяна-тюб, Аурсентх, Кая-арты, Теплан, которые имеют разнообразный и богатый травяной покров, позволяющий содержать на пастбищах большое количество скота. Поэтому, рациональное использование земель и пастбищ является одним из важных вопросов технологии отгонного и стационарного ведения животноводства в регионе. В настоящее время республика располагает достаточно хорошим генетическим потенциалом красной степной, швицкой и черно-пестрой пород, которые в лучших хозяйствах (ГППЗ "Котляревский", "Красная Нива", "Ленинцы" Майского района, "Советской Армии" и "Ленина" Урванского района, племзавод "Прималкинский" Прохладненского района и других) обеспечивают удои на 1 фуражную корову от 3500 до 4200 кг, выход телят на 100 маток - 85-90 голов.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Основной целью государственной политики в области животноводства на период до 2020 года является оптимизация численности и структуры стада, сохранение и улучшение генофонда племенных животных, создание благоприятных условий инвестиционной политики а отрасли, повышение экономической эффективности племенных хозяйств, улучшение кормовой базы животноводства, обеспечение сбалансированного кормления животных. Силы Минсельхоза КБР будут направлены на создание экономических и технологических условий эффективного использования природно-ресурсного потенциала региона для динамичного развития молочного и мясного скотоводства, коневодства, овцеводства и козоводства. Результатом этой работы станет полное обеспечение потребности населения в продукции животноводства.

Предприятие получает сырье из хозяйств, которые находится на расстоянии 60-70 км от планируемого пункта строительства. На предприятие молоко доставляется автомобильным транспортом. Карта сырьевой зоны представлена на рисунке 2.

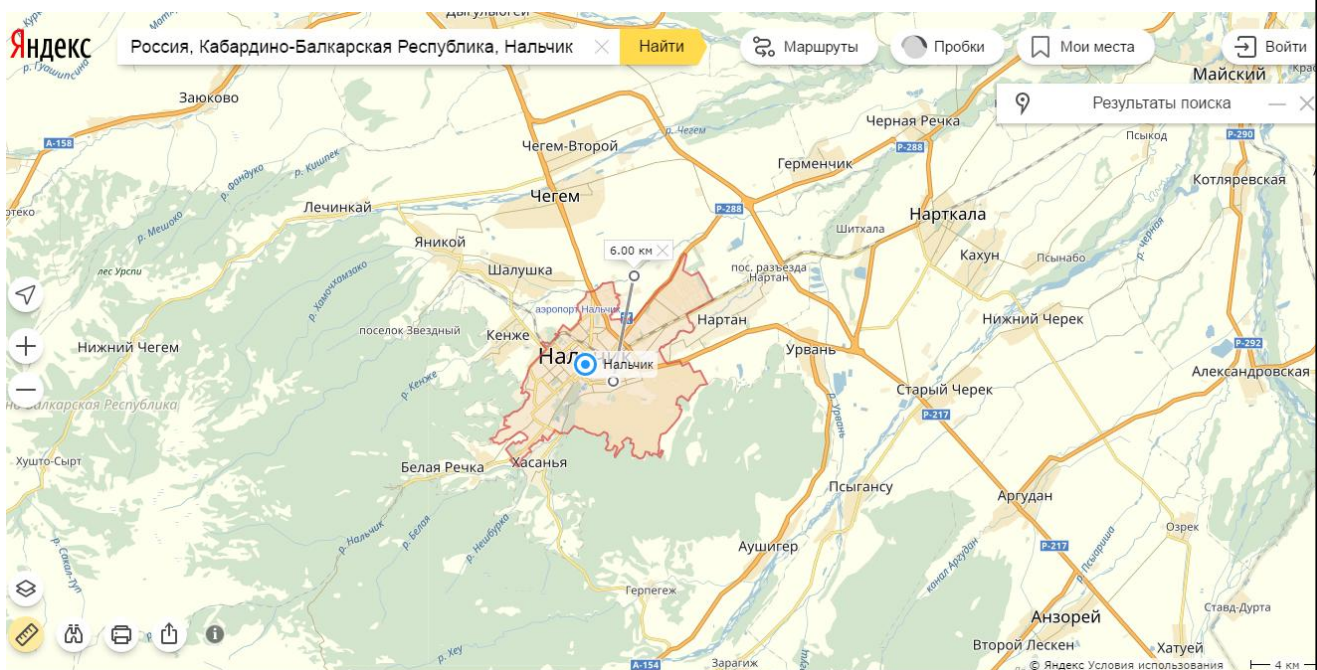


Рисунок 2 – Карта сырьевой зоны

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14



## Характеристика ассортимента и направление переработки молока

Пищевая ценность молока обусловлена содержанием всех необходимых для организма человека питательных веществ в хорошо сбалансированном соотношении и легкоусвояемой форме. Поэтому выбор ассортимента выпускаемой продукции основан на том, чтобы максимально использовать все составные компоненты молока.

Доказано, что употребление одного литра молока удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в следующих компонентах: в животном жире, кальции, фосфоре; в животном белке (на 53 %); в незаменимых жирных кислотах, в витаминах А, С, тиамине (на 35 %); в фосфолипидах (на 21,6 %). При этом потребность человека в энергии удовлетворяется на 26 %. В составе молока содержится легкоусвояемый фосфор и кальций, который необходим для построения костных тканей. В молоке содержатся такие важные микроэлементы как калий, натрий, магний и т.д. Микроэлементы молока участвуют в построении ферментов, гормонов и витаминов. Молоко и молочные продукты широко используются как лечебное средство, так как их биологическая ценность молока дополняется тем, что они способны создавать кислую среду в кишечнике и подавлять развитию гнилостной микрофлоры.

В настоящее время в производстве продуктов питания определено новое направление — снижение калорийности продуктов.

В проекте предусмотрен выпуск молока питьевого пастеризованного с м.д. жира 2,5%, молока с какао с м.д. жира 3,2%.

Молочный напиток какао является довольно питательным, он отлично насыщает тело энергией. Какао является источником ряда биоактивных веществ, которые оказывают блокирующее воздействие на склеивание тромбоцитов.

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

В проекте предусмотрен выпуск кисломолочных продуктов (один из которых очень богат на кальция, фосфора и молочной бактерии, причем нежелательные и посторонние бактерии в ней отсутствуют (*ряженка*), а другой *кефир* – отличный источник белка), которые обладают диетическими и лечебными свойствами, за счёт состава применяемой закваски, в которой содержатся специально подобранные штаммы микроорганизмов.

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

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

В молочной промышленности активно используются ресурсосберегающие технологии по замкнутому и законченным циклам

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

производства. Использование безотходной технологии способствует снижению себестоимости продуктов и ведёт к экономии сырья.

Сливки, полученные от сепарирования молока и сливки получаемые при нормализации молока идут на производство масла сладкосливочного с м.д. жира 72,5%.

Сыворотка, полученная при производстве творога, направляется на производство сгущенной сыворотки.

Пахта, полученная при производства масла используется для производства пастеризованной пахты.

Обезжиренное молоко идет на производство закваски и для расчета с поставщиками молока.

Ассортимент выпускаемой продукции с видом упаковки представлен в таблице 2; основные физико–химические показатели вырабатываемых молочных продуктов в соответствии с нормативно–технической документацией указаны в таблице 3. Схема направления переработки молока показана на рисунке 3.

Таблица 2 — Ассортимент выпускаемых продуктов

Наименование продукции	Производственная мощность, кг в смену	Вид упаковки и расфасовки
1	2	3
молоко питьевое с м.д. жира 2,5%	27320	Тетра - Пак, 1000 см <sup>3</sup>
молоко с какао с м.д. жира 3,2%	4000	Тетра - Пак, 500 см <sup>3</sup>
кефир с м.д. жира 2,5%	16880	Тетра – Пак, 1000 см <sup>3</sup>
ряженка с м.д. жира 2,5%	4000	
сметана с м.д. жира 20%	2925	Стаканчики из комбинированного материала, 400 см <sup>3</sup>
творог с м.д. жира 5%	3960	Брикеты, 250г
масло сладкосливочное, несоленое, с м.д. жира 72,5%	2811	Брикеты, 200г
пахта пастеризованная	2948	Тетра - Пак, 1000 см <sup>3</sup>
сыворотка сгущенная	3946	Специальные емкости или фляги

Таблица 3 — Основные физико–химические показатели выпускаемых продуктов

Наименование продукции	Массовая доля жира, не менее, %	Массовая доля белка, не менее %	Массовая доля СОМО, не менее, %	Массовая доля влаги, не более, %	Плотность, кг/см <sup>3</sup>	Кислотность, не более, °Т	Группа чистоты, не ниже	Температура при выпуске с предприятия, °С	Фосфатаза	ГОСТ, ОСТ, ТУ
молоко питьевое пастеризованное	2,5	3,0	8,2		1028	21	1	4±2	—	ГОСТ Р 52090-2003
молоко с какао	3,2	2,6	7,4			21	1	4±2	—	
кефир	2,5	3,0				85–130		4±2	—	ГОСТ Р 52093-2003
ряженка	2,5	3,0				70–110		4±2	—	ГОСТ Р 52094-2003
сметана	20	2,5				65–100		4±2	—	ГОСТ Р 52092-2003
творог	5	16,0		75,0		230		4±2	—	ГОСТ Р 52096-2003
масло сладкосливочное несоленое	72,5	1,0		25,0		26,0		0-(-6)	—	ГОСТ Р 52969-2008
сыворотка молочная сгущенная		4,2	40,0			400		4±2	—	ГОСТ Р 53951-2010
пахта пастеризованная	0,3-0,7		8,1			21		4±2	—	ГОСТ Р 53513-2009

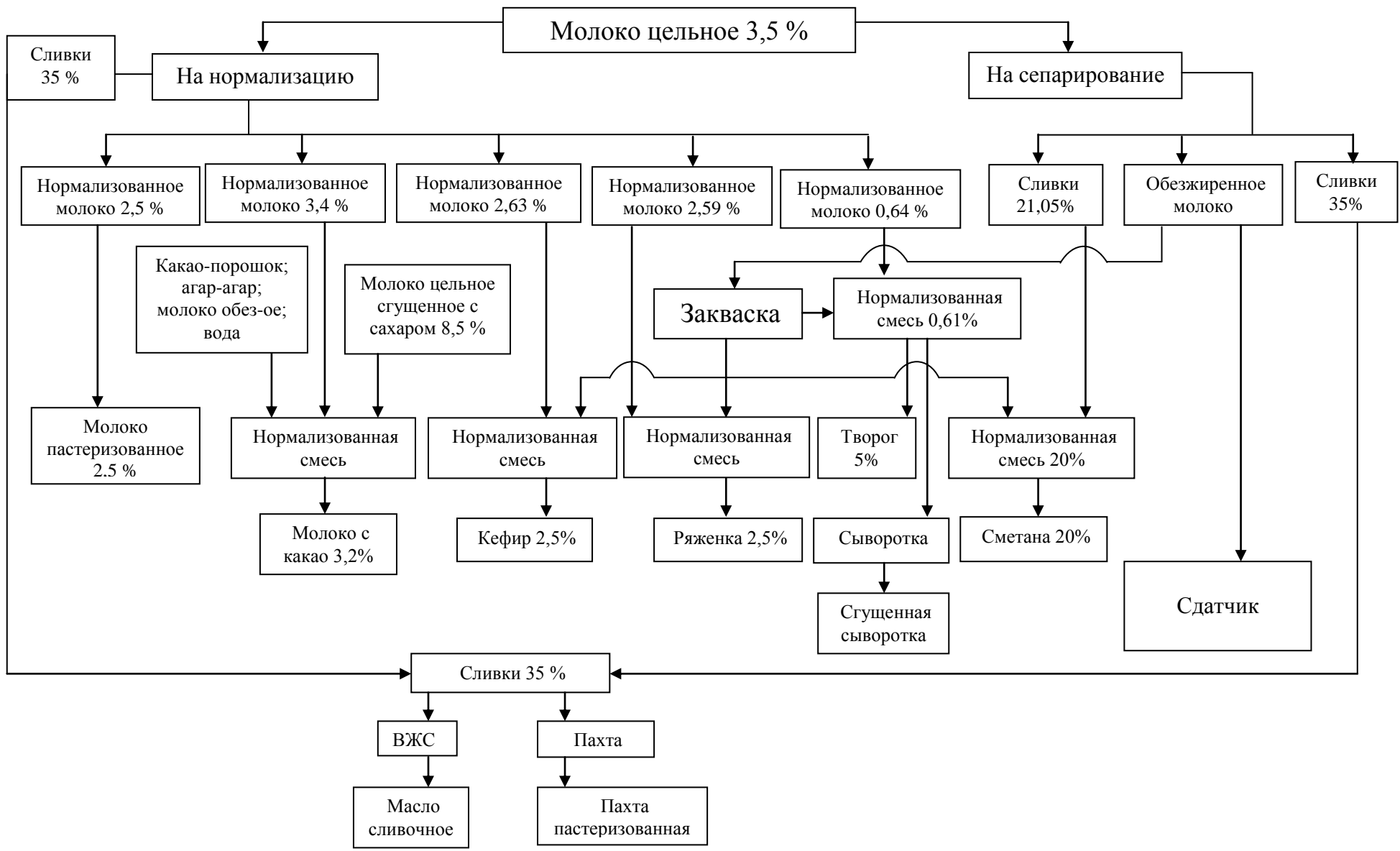


Рисунок 3 – Схема направления переработки молока

## Технологическая часть

### 2.1. Характеристика молока сырья

Молоко, поступающее на молочный комбинат, принимается в соответствии с требованиями действующего стандарта ГОСТ Р 52054–2003 и Федерального закона № 88 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» который вступил в силу в 2008 году. Настоящий регламент распространяется на молоко натуральное коровье сырое производимое внутри Российской Федерации и ввозимое на территорию страны, предназначенное для дальнейшей переработки. Сырое молоко должно быть получено от здоровых сельскохозяйственных животных на территории, благополучной в отношении инфекционных и других для человека и животных заболеваний, отфильтровано и охлаждено в хозяйствах не позднее, чем через 2 часа после дойки до температуры не выше 6<sup>0</sup>С.

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

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

По органолептическим и физико–химическим показателям молоко должно соответствовать нормам, указанным в таблице 4. [5]

Таблица 4—Физико-химические показатели в соответствии сорта молока

Наименование показателя	Норма для молока сорта		
	высшего	первого	второго
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживание не допускается		
Вкус и запах	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку		
	Допускается в зимне-весенний период слабо-выраженный кормовой привкус и запах		
Цвет	От белого до светло-кремового		
Кислотность, <sup>0</sup> T	от 16,00 до 18,00	от 16,00 до 18,00	от 16,00 до 20,99
Группа чистоты, не ниже	I	I	II
Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее	1028,0	1027,0	1027,0

Температура замерзания, °С*	не выше минус 0,520
-----------------------------	---------------------

\* может использоваться взамен определения плотности молока

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

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

Молоко плотностью 1026 кг/м<sup>3</sup>, кислотностью 15 или 21 °Т допускается принимать на основании стойловой пробы вторым сортом, если по остальным показателям соответствует требованиям действующего стандарта.

Содержание токсичных элементов, афлатоксина М<sub>1</sub>, антибиотиков, ингибирующих веществ, радионуклидов, пестицидов, патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонелл, КМАФАнМ и соматических клеток в молоке должно соответствовать действующим санитарным нормам.

Допустимые уровни содержания потенциально опасных веществ, микроорганизмов в сыром молоке представлено в табл. 5.

Таблица 5 – Допустимые уровни содержания потенциально опасных веществ в сыром молоке

Потенциально опасные вещества	Допустимые уровни, мг/кг (л), не более	Потенциально опасные вещества	Допустимые уровни, мг/кг (л), не более
<b>Токсичные элементы:</b>		<b>Ингибирующие вещества</b>	Не допускаются
Свинец	0,1	<b>Пестициды</b> (в пересчете на жир):	
Мышьяк	0,05	Гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры)	0,05
Кадмий	0,03	ДДТ* и его метаболиты	0,05
Ртуть	0,005	<b>Радионуклиды:</b>	
<b>Антибиотики:</b>		Цезий-137	100 Бк/л
Левомецитин (хлорамфеникол)	Не допускается	Стронций-90	25 к/л
Тетрациклиновая группа	Не допускается	<b>Микотоксины:</b>	
Стрептомицин	Не допускается	Афлатоксин М <sub>1</sub>	0,0005
Пенициллин	Не допускается		

ДДТ\* - дихлордифенил-трихлорэтан, инсектицид.

## 2.2. Выбор и обоснование технологических процессов

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

- получение продукции высокого качества;
- наиболее полная механизация и автоматизация производства;
- использование поточных линий производства;
- организация малоотходной технологии.

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

Для бесперебойной работы предприятия и сохранения качества поступающего молока предусмотрена возможность охлаждения сырья до 2–4 °С и его резервирование. Нормализация смеси на производство продуктов производится в потоке, что исключает дополнительную операцию: очистку молока. Молоко, поступающее на сепарирование и нормализацию, подогревается до температуры 40–45 °С для наиболее полного отделения жира.

При выборе режимов пастеризации руководствовались необходимостью подавления микрофлоры молока, учитывали технологические особенности продуктов. В производстве молока пастеризованного с м.д. жира 2,5% предусматриваем температуру пастеризации  $76 \pm 2$  °С, при которой обеспечивается необходимый бактерицидный эффект и максимально сохраняются первоначальные свойства молока.

В производстве молока с какао с м.д. жира 3,2% устанавливаем температуру пастеризации  $76 \pm 2$  °С.

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

При выработке кисломолочных продуктов пастеризация проводится при более высоких температурах 85–87 °С с выдержкой 10–15 мин (кефир) и 95 – 99 °С с выдержкой 3 – 5 ч. (ряженка), что приводит к более полному уничтожению микрофлоры и разрушению ферментов, а также улучшается консистенция продукта за счет денатурации сывороточных белков и повышения гидратационных свойств казеина, что приводит к образованию более плотного сгустка (для кефира), а для ряженки такой режим пастеризации придает выраженный привкус пастеризации, что характерен этому продукту. Тепловую обработку совмещаем с гомогенизацией для обеспечения более однородной и плотной консистенции, для предупреждения отстоя сыворотки.

Оптимальный режим пастеризации для сметаны является  $86 \pm 2$  °С с выдержкой 2–10 мин. Он обеспечивает эффективность пастеризации 99,99 %, инактивацию ферментов (липазы, галактазы), образование продуктов – стимуляторов роста бактерий закваски, улучшает консистенцию и ее синергетические свойства.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

Для получения однородной и густой консистенции сметаны 20 %, предусмотрена гомогенизация при давлении 8–12 МПа и температуре 60–85 °С.

С целью получения продукта с более однородной, гомогенной консистенцией рекомендуется проводить гомогенизацию при температуре пастеризации.

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

Творог вырабатывается в творогоизготовителях ТИ-10, что осуществляет комплексную автоматизацию и механизацию технологических процессов. При этом автоматизированы контроль и регулирование температуры воды подаваемой для нагревания сгустка, контроль процесса обезвоживания и активной кислотности сгустка и готового продукта, дистанционно регулируется производительность насосов для подачи сгустка.

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

Масло сладкосливочное изготавливаем на линии П8–ОЛФ.

Способ получения масла методом преобразования высокожирных сливок позволяет исключить из технологического процесса низкотемпературную обработку сливок, образование масляного зерна, последующую его механическую обработку. Концентрирование жира до степени, соответствующей стандартной жирности молока, достигается путем сепарирования сливок. Чтобы придать полученным высокожирным сливкам структуру и физические свойства масла, подвергаем их в потоке термической и механической обработке.

Температурный режим пастеризации сливок при производстве масла (85– 90) °С выбираем с целью максимального уничтожения микрофлоры и разрушения липазы, пероксидазы, протеазы и галактазы, ускоряющих порчу масла, для придания маслу специфического вкуса и аромата пастеризации.

Пахта полученной при производстве сладкосливочного масла пастеризуют при температуре 85—90°С, с выдержкой 2—3 мин и охлаждают до 3—5°С. Готовый охлажденный продукт разливают в потребительскую тару.

Сыворотку, оставшуюся от производства творога, направляют в цех переработки сыворотки, где сгущают до содержания сухих веществ 40%.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22



## 2.3. Продуктовые расчеты

### 2.3.1. Продуктовый расчет молока питьевого пастеризованного с массовой долей жира 2,5%

Норму расхода нормализованного молока  $P_{\text{нм}}$ , кг, на 1 тонну молока питьевого пастеризованного находим по формуле:

$$P_{\text{нм}} = 1000 \cdot K,$$

где  $K$  – коэффициент, учитывающий потери сырья.

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

$$K = 1 + \frac{P_c}{100},$$

где  $P_c$  – норма потерь сырья, %

$P_c = 0,74\%$  – потери нормализованного молока, расфасованного в пакеты «Тетра-Пак» по 1000 см<sup>3</sup>, при выпуске молока питьевого с гомогенизацией норма потерь увеличивается на 0,01%.

$$K = 1 + \frac{0,74 + 0,01}{100} = 1,0075\%$$

$$P_{\text{нм}} = 1000 \cdot 1,0075 = 1007,5 \text{ кг}$$

Массу нормализованного молока  $M_{\text{нм}}$ , кг, необходимого на весь объем выпускаемой продукции в смену находим по формуле:

$$M_{\text{нм}} = \frac{M_{\text{гп}} \cdot P_{\text{нм}}}{1000} = \frac{27320 \cdot 1007,5}{1000} = 27524,9 \text{ кг}$$

где  $M_{\text{гп}}$  – количество готового продукта, выпускаемое в смену, кг;  
 $P_{\text{нм}}$  – норма расхода нормализованного молока на 1 тонну готовой продукции, кг.

Массу цельного молока  $M_{\text{цм}}$ , кг, необходимого на весь объем готового продукта находим по формуле:

$$M_{\text{цм}} = \frac{M_{\text{нм}} \cdot (K_{\text{сл}} - Ж_{\text{нм}})}{(K_{\text{сл}} - Ж_{\text{цм}})} = \frac{27524,9 \cdot (5,0 - 2,5)}{(5,0 - 3,5)} = 28398,71 \text{ кг}$$

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

где  $M_{\text{нм}}$  – масса нормализованного молока, кг;  
 $J_{\text{сл}}$  – массовая доля жира в сливках, остающихся от нормализации цельного молока в потоке, % ;  
 $J_{\text{нм}}$  – массовая доля жира в нормализованном молоке, %;  
 $J_{\text{цм}}$  – массовая доля жира в цельном молоке, %.

Массу сливок  $M_{\text{сл}}$  (кг), остающихся от нормализации цельного молока в потоке находим по формуле:

$$M_{\text{сл}} = \frac{M_{\text{цм}} \cdot (J_{\text{цм}} - J_{\text{нм}})}{J_{\text{сл}} - J_{\text{нм}}} = \frac{28398,71 \cdot (6,5 - 2,5)}{35,0 - 2,5} = 873,81 \text{ кг}$$

где  $M_{\text{цм}}$  – масса цельного молока, кг;  
 $J_{\text{цм}}$  – массовая доля жира в цельном молоке, %;  
 $J_{\text{нм}}$  – массовая доля жира в нормализованном молоке, %;  
 $J_{\text{сл}}$  – массовая доля жира в сливках, остающихся от нормализации цельного молока в потоке, %.

### 2.3.2. Продуктовый расчет молока с какао с массовой долей жира 3,2%

Норму расхода нормализованной смеси  $P_{\text{н.см}}$ , кг, на 1 тонну продукта находим по формуле:

$$P_{\text{н.см}} = 1000 \cdot K,$$

где  $K$  – коэффициент, учитывающий потери сырья.

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

$$K = 1 + \frac{P_c}{100},$$

где  $P_c$  – норма потерь сырья, %

$P_c = 0,81\%$  – потери нормализованной смеси, расфасованной в пакеты «Тетра-Пак» по  $500 \text{ см}^3$ , при выпуске молока с какао с гомогенизацией норма потерь увеличивается на  $0,01\%$ .

$$K = 1 + \frac{0,81 + 0,01}{100} = 1,0082\%$$

$$P_{\text{н.см}} = 1000 \cdot 1,0082 = 1008,2 \text{ кг}$$

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Массу нормализованной смеси  $M_{н.см}$ , кг, необходимой на весь объем выпускаемой продукции в смену находим по формуле:

$$M_{н.см} = \frac{M_{гп} \cdot P_{н.см}}{1000} = \frac{4000 \cdot 1008,2}{1000} = 4032,8 \text{ кг}$$

где  $M_{гп}$  – количество готового продукта, выпускаемое в смену, кг;  
 $P_{н.см}$  – норма расхода нормализованной смеси на 1 тонну готовой продукции, кг.

Молоко с какао вырабатываем в соответствии с рецептурой, представленной в таблице 6.

Перерасчет массы компонентов рецептуры молока с какао,  $M_{комп}$ , кг, на весь объем выпускаемой продукции в смену найдем по формуле:

$$M_{комп} = \frac{M_{н.см} \cdot M_{рец.}}{1000},$$

где  $M_{осм}$  – масса обезжиренной смеси, кг;  
 $M_{рец}$  – масса компонента, согласно рецептуре, кг.

$$M_{м.ц. 3,4\%} = \frac{4032,8 \cdot 265,5}{1000} = 1070,71 \text{ кг}$$

Для того чтобы использовать молоко цельного базисной жирности (3,5 %) массу  $M_{м.ц. 3,4\%}$  пересчитываем на  $M_{м.ц. 3,5\%}$ :

$$M_{м.ц. 3,5\%} = \frac{M_{м.ц. 3,4\%} \cdot 3,4}{3,5} = \frac{265,5 \cdot 3,4}{3,5} = 258 \text{ кг}$$

$$M_{об.м.} = M_{м.ц. 3,4\%} - M_{м.ц. 3,5\%} = 265,5 - 258 = 7,5 \text{ кг}$$

$$M_{м.ц. 3,5\%} = \frac{4032,8 \cdot 258}{1000} = 1040,46 \text{ кг}$$

$$M_{м.сг.с сах. 8,5\%} = \frac{4032,8 \cdot 230,3}{1000} = 928,75 \text{ кг}$$

$$M_{какао - порошок} = \frac{4032,8 \cdot 20}{1000} = 80,66 \text{ кг}$$

$$M_{агар} = \frac{4032,8 \cdot 1}{1000} = 4,033 \text{ кг}$$

$$M_{вода} = \frac{4032,8 \cdot 483,2}{1000} = 1948,65 \text{ кг}$$

Таблица 6 — Рецептура на молоко с какао 3,2 %-ной жирности [8]

<i>Компоненты рецептуры</i>	Количество компонентов рецептуры на 1 тонну готового продукта, без учета потерь, кг	Количество компонентов рецептуры на весь выпуск готового продукта, кг
Молоко 3,5 %-ной жирности	265,5	1070,71
Молоко цельное сгущенное с сахаром 8,5 %-ной жирности	230,3	928,75
Какао – порошок	20,0	80,66
Агар	1,0	4,033
Вода питьевая	483,2	1948,65
<b>ИТОГО</b>	<b>1000</b>	<b>4032,803</b>

### 2.3.3. Продуктовый расчет кефира с массовой долей жира 2,5%

Норму расхода нормализованного молока  $P_{\text{нм}}$ , кг, на 1 тонну кефира находим по формуле:

$$P_{\text{нсм}} = 1000 \cdot K,$$

где  $K$  – коэффициент, учитывающий потери сырья.

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

$$K = 1 + \frac{P_c}{100},$$

где  $P_c$  – норма потерь сырья, %.

$P_c = 1,10\%$  – потери кефира, расфасованного в бумажные пакеты «Тетрапак» по  $1000 \text{ см}^3$ , при выработке кефира с гомогенизацией норма потерь увеличивается на  $0,01\%$ .

$$K = 1 + \frac{1,10 + 0,01}{100} = 1,0111\%$$

$$P_{\text{нм}} = 1000 \cdot 1,0111 = 1011,1 \text{ кг}$$

Массу нормализованной смеси  $M_{\text{нсм}}$ , кг, необходимой на весь объем выпускаемой продукции в смену находим по формуле:

$$M_{\text{нсм}} = \frac{M_{\text{гп}} \cdot P_{\text{нсм}}}{1000} = \frac{16880 \cdot 1011,1}{1000,0} = 17067,37 \text{ кг}$$

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

где  $M_{\text{гп}}$  – количество готового продукта, выпускаемое в смену, кг;  
 $P_{\text{нсм}}$  – норма расхода нормализованной смеси на 1 тонну готовой продукции, кг.

Массовую долю жира нормализованного молока  $J_{\text{нм}}$ , %, до внесения бактериальной закваски, приготовленной на обезжиренном молоке, рассчитываем по формуле:

$$J_{\text{нм}} = \frac{100 \cdot J_{\text{гп}} - P_3 \cdot J_3}{100 - P_3} = \frac{100 \cdot 2,5 - 5 \cdot 0,05}{100 - 5} = 2,63 \%$$

где  $J_{\text{гп}}$  – массовая доля жира в готовом продукте, %;  
 $P_3$  – количество бактериальной закваски, %;  
 $J_3$  – массовая доля жира в закваске, %.

Массу бактериальной закваски  $M_3$  (кг), в нормализованной смеси определяем по формуле:

$$M_3 = \frac{M_{\text{нсм}} \cdot P_3}{100} = \frac{17067,37 \cdot 5}{100} = 853,37 \text{ кг}$$

где  $M_{\text{нсм}}$  – масса нормализованной смеси, кг;  
 $P_3$  – количество бактериальной закваски, %.

Массу нормализованного молока  $M_{\text{нм}}$ , кг, необходимого на весь объем выпускаемой продукции в смену находим по формуле:

$$M_{\text{нм}} = M_{\text{нсм}} - M_3 = 17067,37 - 853,37 = 16214 \text{ кг}$$

где  $M_{\text{нсм}}$  – масса нормализованной смеси, кг;  
 $M_3$  – масса бактериальной закваски, кг.

Массу цельного молока  $M_{\text{цм}}$ , кг, необходимого на весь объем готового продукта находим по формуле:

$$M_{\text{цм}} = \frac{M_{\text{нм}} \cdot (J_{\text{сл}} - J_{\text{нм}})}{J_{\text{сл}} - J_{\text{цм}}} = \frac{16214 \cdot (5,0 - 2,63)}{5,0 - 3,5} = 16661,82 \text{ кг}$$

где  $M_{\text{нм}}$  – масса нормализованного молока, кг;  
 $J_{\text{сл}}$  – массовая доля жира в сливках, остающихся от нормализации цельного молока в потоке, %;  
 $J_{\text{нм}}$  – массовая доля жира в нормализованном молоке, %;  
 $J_{\text{цм}}$  – массовая доля жира в цельном молоке, %.

Массу сливок  $M_{сл}$  (кг), остающихся от нормализации цельного молока в потоке находим по формуле:

$$M_{сл} = \frac{M_{цм} \cdot (Ж_{цм} - Ж_{нм})}{Ж_{сл} - Ж_{нм}} = \frac{16661,82 \cdot (4,5 - 2,63)}{35,0 - 2,63} = 447,82 \text{ кг}$$

где  $M_{цм}$  – масса цельного молока, кг;  
 $Ж_{цм}$  – массовая доля жира в цельном молоке, %;  
 $Ж_{нм}$  – массовая доля жира в нормализованном молоке, %;  
 $Ж_{сл}$  – массовая доля жира в сливках, остающихся от нормализации цельного молока в потоке, %.

Проверка:  $M_{нм} = M_{цм} - M_{сл} = 16661,82 - 447,82 = 16214 \text{ кг}$ .

### 2.3.4. Продуктовый расчет ряженки с массовой долей жира 2,5%

Норму расхода нормализованной смеси  $P_{нсм}$ , кг, на 1 тонну ряженки находим по формуле:

$$P_{нсм} = 1000 \cdot K,$$

где  $K$  – коэффициент, учитывающий потери сырья.

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

$$K = 1 + \frac{P_c}{100},$$

где  $P_c$  – норма потерь сырья, %  
 $P_c = 1,2\%$  – потери нормализованной смеси, расфасованной в пакеты «Тетра-Пак» по  $500 \text{ см}^3$ , при выработке ряженки с гомогенизацией норма потерь увеличивается на  $0,01\%$ .

$$K = 1 + \frac{1,20 + 0,01}{100} = 1,0121 \%$$

$$P_{нсм} = 1000 \cdot 1,0121 = 1012,1 \text{ кг}$$

Норму расхода нормализованной смеси  $P_{нсм1}$ , кг, на 1 тонну готового продукта (с учетом топления в закрытых емкостях по физической массе) находим по формуле:

$$P_{нсм1} = P_{нсм} + P_{с1},$$

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

где  $P_{c1}$  – норма потерь сырья при топчении на выпаривание влаги (без потерь жира), кг (для закрытых емкостей  $P_{c1} = 14$  кг).

$$P_{нсм1} = 1012,1 + 14 = 1026,1 \text{ кг}$$

Норму расхода бактериальной закваски  $P_{нз}$ , кг, на 1 тонну готового продукта (с учетом топчения в закрытых емкостях) находим по формуле:

$$P_{нз} = \frac{P_{нсм1} - 14}{100 - P_3} \cdot P_3 = \frac{1026,1 - 14}{100 - 5,0} \cdot 5,0 = 53,3 \text{ кг}$$

где  $P_{нсм1}$  — норма расхода нормализованной смеси на 1 тонну готовой продукции, кг;

$P_3$  — количество бактериальной закваски, %.

Норму расхода нормализованного молока  $P_{нм}$ , кг, на 1 тонну готового продукта (с учетом топчения в закрытых емкостях) находим по формуле:

$$P_{нм} = P_{нсм1} - P_{нз} = 1026,1 - 53,3 = 972,8 \text{ кг}$$

где  $P_{нсм1}$  — норма расхода нормализованной смеси на 1 тонну готовой продукции (с учетом топчения в закрытых емкостях), кг;

$P_{нз}$  — норма расхода бактериальной закваски на 1 тонну готового продукта (с учетом топчения в закрытых емкостях), кг.

Массу нормализованной смеси  $M_{нсм}$ , кг, на весь объем выпускаемой продукции в смену находим по формуле:

$$M_{нсм} = \frac{M_{гп} \cdot P_{нсм}}{1000} = \frac{4000 \cdot 1026,1}{1000} = 4104,4 \text{ кг}$$

где  $M_{гп}$  – количество готового продукта, выпускаемое в смену, кг;

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

Массу нормализованного молока  $M_{нм}$ , кг, на весь объем выпускаемой продукции в смену находим по формуле:

$$M_{нм} = \frac{M_{гп} \cdot P_{нм}}{1000} = \frac{4000 \cdot 972,8}{1000} = 3891,2 \text{ кг}$$

где  $M_{гп}$  – количество готового продукта, выпускаемое в смену, кг;

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

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

Массу бактериальной закваски  $M_3$ , кг, в нормализованной смеси определяем по формуле:

$$M_3 = \frac{M_{гп} \cdot P_{нз}}{1000} = \frac{4000 \cdot 53,3}{1000} = 213,2 \text{ кг}$$

где  $M_{гп}$  – количество готового продукта, выпускаемое в смену, кг;  
 $P_{нз}$  – норма расхода закваски на 1 тонну готовой продукции, кг.

Массовую долю жира нормализованного молока  $J_{нм}$ , %, до внесения бактериальной закваски, приготовленной на обезжиренном молоке, рассчитываем по формуле:

$$J_{нм} = \frac{100 \cdot J_{гп} - P_3 \cdot J_3}{100 - P_3} = \frac{100 \cdot 2,5 - 5,0 \cdot 0,05}{100 - 5,0} = 2,63 \%$$

где  $J_{гп}$  – массовая доля жира в готовом продукте, %;  
 $P_3$  – количество бактериальной закваски, %;  
 $J_3$  – массовая доля жира в закваске, %.

Массовую долю жира нормализованного молока  $J_{нм1}$ , %, с учетом топления в закрытых емкостях, рассчитываем по формуле:

$$J_{нм1} = \frac{J_{нм} \cdot 98,6}{100} = \frac{2,63 \cdot 98,6}{100} = 2,59 \%$$

где  $J_{нм}$  – массовая доля жира нормализованного молока, %.

Массу цельного молока  $M_{цм}$ , кг, необходимого на весь объем производства готового продукта находим по формуле:

$$M_{цм} = \frac{M_{нм} \cdot (J_{сл} - J_{нм})}{(J_{сл} - J_{цм})} = \frac{3891,2 \cdot (5 - 2,63)}{(5 - 3,5)} = 3998,67 \text{ кг}$$

где  $M_{нм}$  – масса нормализованного молока, кг;  
 $J_{нм}$  – массовая доля жира в нормализованном молоке, %  
 $J_{сл}$  – массовая доля жира в сливках, остающихся от нормализации цельного молока в потоке, %.  
 $J_{цм}$  – массовая доля жира в цельном молоке, %.

Массу сливок  $M_{сл}$ , кг, остающегося от нормализации цельного молока в потоке, находим по формуле:



$$M_{\text{сл}} = \frac{M_{\text{цм}} \cdot (K_{\text{цм}} - J_{\text{нм}})}{K_{\text{сл}} - J_{\text{нм}}} = \frac{3998,67 \cdot (5 - 2,63)}{5 - 2,63} = 107,47 \text{ кг}$$

где  $M_{\text{нм}}$  – масса нормализованного молока, кг;  
 $J_{\text{нм}}$  – массовая доля жира в нормализованном молоке, %;  
 $J_{\text{цм}}$  – массовая доля жира в цельном молоке, %;  
 $J_{\text{сл}}$  – массовая доля жира в сливках, %;

Проверка:  $M_{\text{нм}} = M_{\text{цм}} - M_{\text{сл}} = 3998,67 - 107,47 = 3891,2 \text{ кг}$ .

### 2.3.5. Продуктовый расчет сметаны с массовой долей жира 20,0%

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

$$P_{\text{нсм}} = 1000 \cdot K,$$

где  $K$  – коэффициент, учитывающий потери сырья.

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

$$K = 1 + \frac{P_c}{100},$$

где  $P_c$  – норма потерь сырья, %.

$P_c = 0,92\%$ , – потери сметаны, расфасованной в стаканчиках из комбинированного материала по  $400 \text{ см}^3$ , при необходимости охлаждения и хранения сливок после сепарирования норма потерь увеличивается на  $0,11\%$ , при производстве сметаны с массовой долей жира более  $10,0\%$  норма потерь увеличивается на  $0,02$ .

$$K = 1 + \frac{0,92 + 0,11 + 0,02}{100} = 1,0105\%$$

$$P_{\text{нсм}} = 1000 \cdot 1,0105 = 1010,5 \text{ кг}$$

Массу нормализованной смеси  $M_{\text{нсм}}$ , кг, необходимой на весь объем выпускаемой продукции в смену находим по формуле:

$$M_{\text{нсм}} = \frac{M_{\text{гп}} \cdot P_{\text{нсм}}}{1000} = \frac{2925 \cdot 1010,5}{1000} = 2955,71 \text{ кг}$$

где  $M_{\text{гп}}$  – количество готового продукта, выпускаемое в смену, кг;  
 $P_{\text{нсм}}$  – норма расхода нормализованной смеси на 1 тонну готовой продукции, кг.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Массу бактериальной закваски  $M_3$ , кг, в нормализованной смеси определяем по формуле:

$$M_3 = \frac{M_{\text{нсм}} \cdot P_3}{100} = \frac{2955,71 \cdot 5,0}{100} = 147,78 \text{ кг}$$

где  $M_{\text{нсм}}$  – масса нормализованной смеси, кг;  
 $P_3$  – количество бактериальной закваски, %.

Массу нормализованных сливок в смеси  $M_{\text{нсл}}$ , кг, необходимых на весь объем выпускаемой продукции в смену находим по формуле:

$$M_{\text{нсл}} = M_{\text{нсм}} - M_3 = 2955,71 - 147,78 = 2807,93 \text{ кг}$$

где  $M_{\text{нсм}}$  – масса нормализованной смеси, кг;  
 $M_3$  – масса бактериальной закваски, кг.

Массовую долю жира нормализованных сливок  $J_{\text{нсл}}$ , %, до внесения бактериальной закваски, приготовленной на обезжиренном молоке, рассчитываем по формуле:

$$J_{\text{нсл}} = \frac{100 \cdot J_{\text{гп}} - P_3 \cdot J_3}{100 - P_3} = \frac{100 \cdot 20,0 - 5,0 \cdot 0,05}{100 - 5,0} = 21,05\%$$

где  $J_{\text{гп}}$  – массовая доля жира в готовом продукте, %;  
 $P_3$  – количество бактериальной закваски, %;  
 $J_3$  – массовая доля жира в закваске, %.

Норму расхода цельного молока  $P_{\text{цм}}$ , кг, на 1 тонну нормализованных сливок находим по формуле:

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

где  $J_{\text{нсл}}$  – массовая доля жира в нормализованных сливках, %;  
 $J_{\text{об}}$  – массовая доля жира в обезжиренном молоке, %;  
 $K_{\text{сл}}$  – коэффициент, учитывающий потери сливок, %;  
 $J_{\text{цм}}$  – массовая доля жира в цельном молоке, %;  
 $P_{\text{м}}$  – норма потерь цельного молока при сепарировании, %;  
 $P_{\text{м}} = 0,10\%$  – норма потерь молока соответственно группе завода.

Коэффициент  $K_{сл}$ , %, учитывающий потери сливок находим по формуле:

$$K_{сл} = 1 + \frac{П_{сл}}{100},$$

где  $П_{сл}$  – норма потерь сливок при сепарировании, %.

Норму потерь сливок при сепарировании,  $П_{сл}$ , %, определим по формуле:

$$П_{сл} = П - П_{м},$$

где  $П$  – общие потери сырья, %;

$П_{м}$  – норма потерь цельного молока при сепарировании, %.

$$П_{сл} = 0,59 - 0,10 = 0,49\%$$

$$K_{сл} = 1 + \frac{0,49}{100} = 1,0049\%$$

$$P_{цм} = \frac{1000 \cdot (1,05 - 0,05)}{(5,5 - 0,05) \cdot (-0,01 \cdot 0,10)} \cdot 1,0049 = 6122,91 \text{ кг}$$

Массу цельного молока  $M_{цм}$ , кг, на весь объем выпускаемой продукции в смену находим по формуле:

$$M_{цм} = \frac{M_{нсл} \cdot P_{цм}}{1000} = \frac{2807,93 \cdot 6122,91}{1000} = 17192,7 \text{ кг}$$

где  $M_{нсл}$  – масса нормализованных сливок, кг;

$P_{цм}$  – норма расхода цельного молока, кг.

Массу обезжиренного молока  $M_{об}$ , кг, оставшегося от производства нормализованных сливок находим по формуле:

$$M_{об} = (M_{цм} - M_{нсл}) \cdot \frac{100 - П_{об}}{100} = (17192,7 - 2807,93) \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 14327,23 \text{ кг}$$

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

$M_{нсл}$  – масса нормализованных сливок, кг;

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

### 2.3.6. Продуктовый расчет творога с массовой долей жира 5% традиционным способом производства

Количество творога с м.д. жира 5%  $M_{ТВ}$ , кг, с учетом потерь при расфасовке ( $\Pi_2$ ) находим по формуле:

$$M_{ТВ} = \frac{M_{гп} \cdot 100}{100 - \Pi_2},$$

где  $M_{гп}$  – масса готового продукта, кг;  
 $\Pi_2$  – норма потерь творога при расфасовке, 0,68%.

$$M_{ТВ} = \frac{3960 \cdot 100}{100,0 - 0,68} = 3987,11 \text{ кг}$$

Расход нормализованной смеси  $P_{нсм}$  (кг), на 1 тонну творога определяем по формуле:

$$P_{нсм} = \frac{Ж_{тв} \cdot 100 \cdot 1000}{Ж_{нсм} \cdot c},$$

где  $c$  – степень использования жира, выраженная отношением количества жира в твороге к количеству жира в переработанном сырье, %;  
 $Ж_{нсм}$  – массовая доля жира в нормализованной смеси, %;

Массовую долю жира в нормализованной смеси ( $Ж_{нсм}$ ) для творога 5 %-ной жирности определяют по формуле:

$$Ж_{нсм} = K \cdot B_M,$$

где  $K$  – коэффициент нормализации для творога 5 %-ной жирности – 0,20;  
 $B_M$  – массовая доля белка в молоке (%), определяется по формуле:

$$B_M = 0,5 \cdot Ж_M + 1,3 = 0,5 \cdot 3,5 + 1,3 = 3,05 \%$$

$$Ж_{нсм} = 0,20 \cdot 3,05 = 0,61 \%$$

$$P_{нсм} = \frac{5 \cdot 100 \cdot 1000}{0,61 \cdot 88,48} = 9263,92 \text{ кг}$$

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

$$M_{нсм} = \frac{P_{нсм} \cdot M_{ТВ}}{1000} = \frac{9263,92 \cdot 3987,11}{1000} = 36936,27 \text{ кг}$$

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

Количество закваски (кг) на обезжиренном молоке рассчитываем по формуле:

$$M_3 = \frac{M_{\text{нсм}} \cdot P_3}{100} = \frac{36936,27 \cdot 5}{100} = 1846,81 \text{ кг}$$

Количество нормализованного молока (кг) определяем по формуле:

$$M_{\text{нм}} = M_{\text{нсм}} - M_3 = 36936,27 - 1846,81 = 35089,46 \text{ кг}$$

Жирность нормализованного молока (%) определяем по формуле:

$$Ж_{\text{нсм}} = \frac{Ж_{\text{нсм}} \cdot 100 - P_3 \cdot Ж_3}{100 - P_3} = \frac{0,61 \cdot 100 - 5 \cdot 0,05}{100 - 5} = 0,64 \%$$

Количество отводимой сыворотки рассчитываем по формуле:

$$M_{\text{сыв}} = \frac{M_{\text{нсм}} \cdot P_{\text{сыв}}}{100} = \frac{36936,27 \cdot 75}{100} = 27702,2 \text{ кг}$$

Массу цельного молока  $M_{\text{цм}}$ , кг, необходимого на весь объем производства творога находим по формуле:

$$M_{\text{цм}} = \frac{M_{\text{нм}} \cdot (Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{нм}})}{(Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{цм}})} = \frac{35089,46 \cdot (5 - 0,64)}{(5 - 3,5)} = 38275,36 \text{ кг}$$

где  $M_{\text{нм}}$  – масса нормализованного молока, кг;  
 $Ж_{\text{нм}}$  – массовая доля жира в нормализованном молоке, %  
 $Ж_{\text{сл}}$  – массовая доля жира в сливках, остающихся от нормализации цельного молока в потоке, %  
 $Ж_{\text{цм}}$  – массовая доля жира в цельном молоке, %.

Массу сливок  $M_{\text{сл}}$  (кг), остающегося от нормализации цельного молока в потоке, находим по формуле:

$$M_{\text{сл}} = \frac{M_{\text{цм}} \cdot (Ж_{\text{цм}} - Ж_{\text{нм}})}{(Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{нм}})} = \frac{38275,36 \cdot (3,5 - 0,64)}{(5 - 0,64)} = 3185,9 \text{ кг}$$

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

Проверка:  $M_{\text{нм}} = M_{\text{цм}} - M_{\text{сл}} = 38275,36 - 3185,9 = 35089,46 \text{ кг}$

### 2.3.7. Продуктовый расчет цельного молока, направляемого на сепарирование

На сепарирование отправляем остаток молока от сменного поступления, не использованное на производство продуктов.

Массу молока пошедшего на сепарирование,  $M_{\text{цмсеп}}$ , кг, определим по формуле:

$$M_{\text{цмсеп}} = M - M_{\text{цгп}},$$

где  $M$  – номинальная сменная мощность, кг;

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

$$\begin{aligned} M_{\text{цмсеп}} &= 118000 - (28398,71 + 1040,46 + 16661,82 + 3998,67 + 17192,7 + 38275,36) = \\ &= 12432,28 \text{ кг} \end{aligned}$$

Массу сливок, полученных при сепарировании молока,  $M_{\text{сл}}$ , кг, рассчитаем по формуле:

$$M_{\text{сл}} = \frac{M_{\text{цмсеп}} \cdot (J_{\text{цм}} - J_{\text{об}}) \cdot (100 - P_{\text{сл}})}{J_{\text{сл}} - J_{\text{об}}} = \frac{12432,28 \cdot (35,5 - 0,05) \cdot (100 - 0,5)}{35,0 - 0,05} = 1221,08 \text{ кг}$$

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

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

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

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

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

Массу обезжиренного молока,  $M_{\text{об}}$  (кг), оставшегося от сепарирования, найдем по формуле:

$$M_{\text{об}} = (M_{\text{цмсеп}} - M_{\text{сл}}) \cdot \frac{100 - P_{\text{об}}}{100} = (12432,28 - 1221,08) \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 11166,35 \text{ кг}$$

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

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

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

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

### 2.3.8. Продуктовый расчет масла «Крестьянского» с массовой долей жира 72,5%

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

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

$$M_{сл} = M_{слнор} + M_{слсеп}$$

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

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

$$M_{сл} = (873,81 + 447,82 + 107,47 + 3185,9) + 1221,08 = 5836,08 \text{ кг}$$

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

$$M_{вжсл} = \frac{M_{сл} \cdot (J_{сл} - J_{пах})}{J_{вжсл} - J_{пах}} \cdot \frac{100 - П_{вжсл}}{100},$$

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

$J_{сл}$  – массовая доля жира в сливках, %;

$J_{пах}$  – массовая доля жира в пахте, %;

$П_{вжсл}$  – предельно допустимые потери жира при производстве ВЖС, %;

$J_{вжсл}$  – массовая доля жира в высокожирных сливках, %.

$$M_{вжсл} = \frac{5836,08 \cdot (5,0 - 0,4)}{72,5 - 0,4} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 2789,47 \text{ кг}$$

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

$$M_{пах} = (M_{сл} - M_{вжсл}) \cdot \frac{100 - П_{пах}}{100},$$

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

$$M_{пах} = (5836,08 - 2789,47) \cdot \frac{100 - 2,0}{100} = 2985,68 \text{ кг}$$

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

### 2.3.9. Продуктовый расчет производства пахты пастеризованной

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

$$P_{\text{нсм}} = 1000 \cdot K,$$

где  $K$  – коэффициент, учитывающий потери сырья.

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

$$K = 1 + \frac{P_c}{100},$$

где  $P_c$  – норма потерь сырья, %.

$P_c = 0,74\%$  – потери пахты пастеризованной, расфасованной в пакеты «Тетра-Пак» по  $1000 \text{ см}^3$ .

$$K = 1 + \frac{0,74}{100} = 1,0074\%$$

$$P_{\text{нсм}} = 1000 \cdot 1,0074 = 1007,4 \text{ кг}$$

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

$$M_{\text{гп}} = \frac{M_{\text{пах}} \cdot 1000}{P_{\text{нсм}}} = \frac{2985,68 \cdot 1000}{1007,4} = 2963,75 \text{ кг}$$

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

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

### 2.3.10. Продуктовый расчет производства сгущенной сыворотки

Расчет нормы расхода сыворотки проводится по формуле:

$$P_{\text{сыв}} = \frac{C_{\text{пр}}}{C_{\text{сыв}} \cdot (1 - 0,01 \cdot П)}$$

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

$C_{\text{сыв}}$  – массовая доля сухих веществ в исходной сыворотке, %;

$П$  – потери сухих веществ сырья в производстве, % (для сгущенной до 60% сухих веществ сыворотки  $П=10\%$ , до 40% сухих веществ –  $П=5\%$ ).

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



$$P_{\text{сыв}} = \frac{40}{6 \cdot (1 - 0,01 \cdot 5)} = 7,02 \text{ т/т}$$

Количество сгущенной сыворотки  $M_{\text{сг.сыв}}$  (кг) определяем по формуле:

$$M_{\text{сг.сыв}} = \frac{M_{\text{сыв}} \cdot 1000}{P_{\text{сыв}}},$$

где  $M_{\text{сыв}}$  – количество сыворотки отходящий от творога, кг;  
 $P_{\text{сыв}}$  – норма расхода сыворотки т/т.

$$M_{\text{сыв}} = \frac{27702,2 \cdot 1000}{7020} = 3946,18 \text{ кг}$$

Количество влаги, выпаренной при сгущении, определяется по формуле:

$$W_{\text{сг}} = M_{\text{сыв}} - M_{\text{сг.сыв}} = 27702,2 - 3946,18 = 23756,02 \text{ кг}$$

### 2.3.11. Продуктовый расчет закваски на обезжиренном молоке

Массу закваски,  $M_3$ , кг необходимой для производства цельномолочных продуктов найдем суммируя количество заквасок, идущих на производство кисломолочных напитков, сметаны и творога.

$$M_3 = 853,37 + 213,2 + 147,78 + 1846,81 = 3061,16 \text{ кг}$$

Массу обезжиренного молока на производство заквасок  $M_{\text{омз}}$ , кг найдем по формуле: [4]

$$M_{\text{омз}} = M_3 + 0,06 \cdot M_3,$$

где 0,06 – предельно допустимые потери обезжиренного молока при

производстве закваски, %.

$$M_{\text{омз}} = 3061,16 + 0,06 \cdot 3061,16 = 3244,83 \text{ кг}$$

$$M_{\text{об.м.сдат.}} = M_{\text{об.м.получ.}} - M_{\text{омз}} + M_{\text{об.м.затрач.}} = 25493,58 - 3244,83 - 7,5 = 22241,25 \text{ кг}$$

Остальное обезжиренное молоко, полученное на предприятии, отдаем сдатчикам цельного молока в количестве 22248,75 кг.

Результаты продуктового расчета молочного комбината приведены в таблице 7.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 7 – Сводная таблица продуктового расчета на смену

Сырье и продукция, кг	Количество, кг	Затрачено на производство, кг								Получено при производстве, кг					Возвращено, кг	
		Нормализованная смесь, кг	Цельное молоко	Обезжиренное молоко	Закваска	Сливки 35 %	Пахта	Сыворотка	Сливки 21,05 %	Сгущенное молоко с сахаром 8,5 %	Сливки 35 %	Сливки 21,05 %	Пахта	Сыворотка	Обезжиренное молоко	Обезжиренное молоко сдатчикам
1. Поступил на комбинат молоко цельное 3,5 %	118000		118000													
2. Выработано:																
1) Молоко пастеризованное 2,5 %	27320	27524,9	28398,7 1							873,81						
2) Молоко с какао 3,2 %	4000	4032,8	1040,46	7,5					928,7 5							
3) Кефир 2,5 %	16880	17067,3 7	16661,8 2		853,37					447,82						
4) Ряженка 2,5 %	4000	4104,4	3998,67		213,2					107,47						
5) Сметана 20 %	2925	2955,71	17192,7		147,78			2807,9 3			2807,93			14327,2 3		
6) Творог 5 %	3960	36936,2 7	38275,3 6		1846,8					3185,9			27702,2			
ИТОГО			105567, 7	7,5	3061,2			2807,9 3		4615	2807,93		27702,2	14327,2 3		
Сепарирование			12432,2 8							1221,08				11166,3 5		
ИТОГО			118000	7,5	3244,8 3					5836,08			27702,2	25493,5 8	22241,25	
Сладкосливочное масло 72,5 %	2789,4 7					5836,0 8						2985, 68				
Пахта пастеризованная	2963,7 5						2985,6 8									
Сыворотка сгущенная	3946,1 8							27702, 2								
ИТОГО			118000	7,5	3244,8 3	5836,0 8	2985,6 8	27702, 2	2807,9 3	928,7 5	5836,08	2807,93	2985, 68	27702,2	25493,5 8	22241,25

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

40

Лист

## 2.4. Технологические особенности вырабатываемых продуктов

### 2.4.1. Технологическая схема производства молока питьевого пастеризованного 2,5 %

*Питьевое молоко* – молочный продукт с массовой долей жира менее 10%, подвергнутый термической обработке, как минимум пастеризации, без добавления сухих молочных продуктов и воды, расфасованный в потребительскую тару.

Пастеризованное молоко - молоко с массовой долей жира не более 9%, произведенное из сырого молока и/или молочных продуктов и подвергнутое термической обработке, а также обработке в целях регулирования его составных частей без применения сухого цельного молока, сухого обезжиренного молока.

Органолептические показатели продукта представлены в таблице 8. [9]

Таблица 8 - Органолептические показатели молока питьевого

Показатели	Характеристика
Внешний вид	Непрозрачная жидкость
Консистенция	Жидкая, однородная нетягучая, 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 светло-кремовым оттенком

### Технологическая схема производства пастеризованного молока 2,5%

Приемка молока, определение количества, оценка качества Насос центробежный 50-3Ц7-1-20, счетчик молока в потоке Я9-ПМС-2	—
↓	
Охлаждение, промежуточное хранение Пластинчатый охладитель ООЛ-25; резервуар молокохранильный ОХЕ-25	(4±2)°C
↓	
Подогрев Первая секция АППОУ А1-ОКЛ-10	(35-45)°C
↓	
Очистка и нормализация Сепаратор-нормализатор ОСЦП-10	(35-45)°C
↓	
Гомогенизация Гомогенизатор ОГБ-10	$t_{\text{гом}}=(45-75)^\circ\text{C}$ $P_{\text{гом}}=12,5\pm 2,5 \text{ МПа}$
↓	
Пастеризация Секция пастеризации АППОУ А1-ОКЛ-10	$= (76\pm 2)^\circ\text{C}$ , $\tau = 20 \text{ сек}$
↓	
Охлаждение Секция охлаждения АППОУ А1-ОКЛ-10	(4-6)°C
↓	
Промежуточное хранение Резервуар молокохранильный РМ-А-10	не более 6 часов

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

↓	
Расфасовка, упаковка, маркировка Линия фасовки Тетра-Пак 3000	(4-6)°C
↓	
Хранение Холодильная камера	(0-6)°C, не более 36 ч

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

Срок годности готового продукта при температуре  $(0-6)^\circ$  не более 36 часов, в том числе на предприятии изготовителе не более 18 часов.

По микробиологическим показателям в готовом продукте содержание КМАФАнМ не более  $1 \cdot 10^5$  КОЕ/см<sup>3</sup>, БГКП не допускаются в 0,01 см<sup>3</sup>, патогенные, в том числе сальмонеллы не допускаются в 25 см<sup>3</sup> продукта. А так же *S. aureus* в 1 см<sup>3</sup> не допускается; *L. monocytogenes* в 25 см<sup>3</sup> не допускаются.

#### 2.4.2. Технологическая схема производства молоко с какао 3,2 %

*Молоко с какао* – пастеризованное молоко с добавлением какао, сахара и стабилизатора.

Органолептические показатели продукта представлены в таблице 9. [9]

Таблица 9– Органолептические показатели молоко с какао

Показатели	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Однородная жидкость, с незначительным осадком наполнителя (какао).
Вкус и запах	Чистые, с привкусом наполнителя (какао).
Цвет	Цвет характерный для наполнителя (какао).

#### Технологическая схема производства молоко с какао 3,2%

Приемка молока, определение количества, оценка качества Насос центробежный 50-3Ц7-1-20, счетчик молока в потоке Я9-ПМС-2	—
↓	
Охлаждение, промежуточное хранение Пластинчатый охладитель ООЛ-25; резервуар молокохранильный ОХЕ-25	(4±2)°C
↓	
Подогрев Первая секция АППОУ А1-ОКЛ-10	(35-45)°C
↓	
Очистка и нормализация Сепаратор-сливкоотделитель ОСЦП-10	(35-45)°C
↓	
Внесение какао сиропа и агар-агара Резервуар РМ-Б-4	(35-45)°C

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист 42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

↓	
Гомогенизация Гомогенизатор ОГБ-10	$t_{\text{гом}}=(45-70)^{\circ}\text{C}$ $P_{\text{гом}}=(12,5\pm 2,5)\text{ МПа}$
↓	
Пастеризация АППОУ А1-ОКЛ-10	$(76\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ; $\tau= 20\text{ сек}$
↓	
Охлаждение АППОУ А1-ОКЛ-10	$(4-6)^{\circ}\text{C}$
↓	
Промежуточное резервирование Резервуар РМВ-4	
↓	
Расфасовка, упаковка, маркировка Линия фасовки Тетра-Пак 3000	$(4-6)^{\circ}\text{C}$
↓	
Хранение Холодильная камера	$(0-6)^{\circ}\text{C}$ , не более 36 ч.

Технологической особенностью производства молока с какао является приготовление и внесение какао сиропа.

Готовый продукт хранится при температуре  $(0 - 6)^{\circ}\text{C}$  в течении 36 часов с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии изготовителе не более 18 часов.

По микробиологическим показателям в готовом продукте содержание КМАФАнМ не более  $5 \cdot 10^4$  КОЕ/см<sup>3</sup>, БГКП не допускаются в 1,0 см<sup>3</sup>, патогенные, в том числе сальмонеллы не допускаются в 25 см<sup>3</sup> продукта.

### 2.4.3. Технологическая схема производства кефира 2,5% резервуарным способом

*Кефир* - кисломолочный продукт, произведенный путем смешанного (молочнокислого и спиртового) брожения с использованием закваски, приготовленной на кефирных грибах, без добавления чистых культур молочнокислых микроорганизмов и дрожжей.

Органолептические показатели представлены в таблице 10. [10]

Таблица 10 - Органолептические показатели кефира 2,5%

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

## Технологическая схема производства кефира 2,5%

Приемка молока, определение количества, оценка качества	—
Насос центробежный 50-3Ц7-1-20, счетчик молока в потоке Я9-ПМС-2	
↓	
Охлаждение, промежуточное хранение	(4±2)°C
Пластинчатый охладитель ООЛ-25, резервуар молокохранильный ОХЕ-25	
↓	
Подогрев	(35-45)°C
Первая секция АППОУ ОПЛ-10	
↓	
Очистка и нормализация	(35-45)°C
Сепаратор-нормализатор ОСЦП-10	
↓	
Гомогенизация	(45-48) °C (15±2,5) МПа
Гомогенизатор А1-ОГМ-10	
↓	
Пастеризация	(93-95)°C, 2-5 мин
Секция пастеризации ОПЛ-10	
↓	
Охлаждение до температуры заквашивания	(20-25)°C
Секция охлаждения ОПЛ-10	
↓	
Заквашивание, сквашивание, охлаждение, перемешивание смеси, созревание	(20-25)°C; 8-12 ч (14±2)°C; 9-13 ч
Резервуар для кисломолочных продуктов Я1-ОСВ-6	
↓	
Расфасовка, упаковка, маркировка	(14±2)°C
Линия фасовки Тетра-Пак 6000	
↓	
Охлаждение и хранение готового продукта	(4±2)°C
Холодильная камера	

Технологической особенностью производства кефира 2,5% жирности является высокая температура пастеризации, которая вызывает денатурацию сывороточных белков, при этом повышается гидратационные свойства казеина. Это способствует образованию более плотного сгустка, который хорошо удерживает влагу, что, в свою очередь, препятствует отделению сыворотки при хранении кефира.

После чего, следует охлаждать до температуры заквашивания (20-25)°C. Заквашивание производят симбиотической закваской на кефирных грибах с гетероферментативной микрофлорой: мезофильные молочнокислые (*Str. Lactis*, *Str. Cremoris*) и ароматобразующие (*Leuc. Dexstranicum*) стрептококки и термофильные молочнокислые палочки, уксусно-кислые бактерии, молочные дрожжи. Закваска вносится в количестве 5% от общего объема нормализованного молока. После сквашивания сгусток перемешивают, охлаждают до температуры 14±2°С и оставляют на созревание на 9-13 ч. С момента заквашивания до окончания созревания должно пройти не более 24 ч.

Во время созревания активизируются дрожжи, происходит спиртовое брожение, в результате чего в продукте образуется спирт, диоксид углерода другие вещества, придающие этому продукту специфические свойства: острый,

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

щиплющий вкус. Готовый продукт хранится при температуре  $(4\pm 2)^\circ\text{C}$  не более 72 часов.

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

#### 2.4.4. Технологическая схема производства ряженка 2,5% резервуарным способом

*Ряженка* - кисломолочный продукт, произведенный путем сквашивания топленого молока с добавлением молочных продуктов или без их добавления с использованием заквасочных микроорганизмов - термофильных молочнокислых стрептококков с добавлением болгарской молочнокислой палочки или без ее добавления.

Органолептические показатели представлены в таблице 11. [11]

Таблица 11 - Органолептические показатели ряженки 2,5%

Показатели	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Однородная, с нарушенным или ненарушенным сгустком без газообразования жидкость
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, с выраженным привкусом пастеризации
Цвет	Светло - кремовый, равномерный по всей массе.

#### Технологическая схема производства ряженки 2,5%

Приемка молока, определение количества, оценка качества Насос центробежный 50-3Ц7-1-20, счетчик молока в потоке Я9-ПМС-2	—
↓	
Охлаждение, промежуточное хранение Пластинчатый охладитель ООЛ-25; резервуар молокохранильный ОХЕ-25	$(4\pm 2)^\circ\text{C}$
↓	
Подогрев Первая секция АППОУ ОПЛ-10	$(35-45)^\circ\text{C}$
↓	
Очистка и нормализация Сепаратор-нормализатор ОСЦП-10	$(35-45)^\circ\text{C}$
↓	
Гомогенизация Гомогенизатор А1-ОГМ-10	$(45-48)^\circ\text{C}$ $(15\pm 2,5)$ МПа
↓	
Пастеризация Секция пастеризации ОПЛ-10	$(95-99)^\circ\text{C}$ , 3-5 ч
↓	
Топление, охлаждение до $t$ заквашивание; заквашивание, сквашивание, перемешивание, охлаждение до $t$ розлива Ванна длительной пастеризации ВЗ-2,5П	$(95-99)^\circ\text{C}$ ; 3-5 ч $41-45^\circ\text{C}$ ; 4-6 ч

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

Расфасовка, упаковка, маркировка	(4±2)°C
Линия фасовки Тетра-Пак 3000	
↓	
Охлаждение и хранение готового продукта	(4±2)°C
Холодильная камера	

Технологической особенностью производства ряженка 2,5% жирности является высокая температура пастеризации, в результате молоко приобретает специфический вкус и кремовый (буроватый) цвет, что является следствием образования меланоидиновых продуктов взаимодействия молочного сахара с белками, имеющих бурый цвет и сообщающих цвет стерилизованному и топленому молоку.

После чего, следует, охлаждение до температуры заквашивания 41-45°С. Заквашивание производят с использованием термофильных молочнокислых стрептококков. Закваска вносится в количестве 5% от общего объема нормализованного молока. Продолжительность сквашивание составляет 4 – 6 ч при температуре 41 – 45°С.

По микробиологическим показателям ряженка должна соответствовать следующим требованиям: не допускаются БГКП (колиформы) в 1,0 г; *S. aureus* в 1,0 см<sup>3</sup>; патогенные, в т. ч. сальмонеллы в 25 г продукта.

#### 2.4.5. Технологическая схема производства сметаны 20% резервуарным способом

*Сметана* - кисломолочный продукт, который выработан путем сквашивания сливок с добавлением или без добавления молочных продуктов заквасочными микроорганизмами - лактококков или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков, массовая доля жира, в котором составляет не менее чем 10%.

Органолептические показатели сметаны представлены в таблице 12. [12]

Таблица 12 - Органолептические показатели сметаны

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная густая масса с глянцевой поверхностью. Для продуктов с массовой долей жира от 10,0 до 20,0% допускается недостаточно густая, слегка вязкая консистенция с незначительной крупитчатостью
Вкус и запах	Чистые, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов.
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе



## Технологическая схема производства сметаны 20%

Приемка молока, определение количества, оценка качества	—
Насос центробежный 50-3Ц7-1-20, счетчик молока в потоке Я9-ПМС-2	—
↓	
Охлаждение, промежуточное хранение	(4±2)°C
Пластинчатый охладитель ООЛ-25; резервуар молокохранильный ОХЕ-25	(4±2)°C
↓	
Подогрев	(35-45)°C
АППОУ А1-ОКЛ-10	(35-45)°C
↓	
Сепарирование молока	(35-45)°C
Сепаратор-сливкоотделитель ОС2-НС	(35-45)°C
↓	
Промежуточное хранение сливок	(60-70) °C
Резервуар Я1-ОСВ-4	(60-70) °C
↓	
Гомогенизация сливок	(60-70) °C
Гомогенизатор К5-ОГА-1,2	(8-12) МПа
↓	
Пастеризация сливок	(90-95)°C,
Секция пастеризации АППОУ ПТ-1000	20 сек
↓	
Охлаждение сливок до температуры заквашивания	(28-32)°C
Секция охлаждения АППОУ ПТ-1000	(28-32)°C
↓	
Заквашивание, сквашивание, перемешивание	(28-32)°C
Резервуар Я1-ОСВ-4	(28-32)°C
↓	
Расфасовка, упаковка, маркировка	(18-20)°C
Фасовочный автомат АЛУР-3500	(18-20)°C
↓	
Хранение, созревание сметаны	(4±2)°C
Камера хранения	(4±2)°C

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

Гомогенизация улучшает структурообразование молочного жира при созревании сметаны, что способствует формированию густой консистенции готового продукта. При сквашивании, охлаждении и созревании происходят основные процессы структурообразования сметаны, формирующие консистенцию готового продукта. При сквашивании сливок происходит коагуляция казеина. Некоторые сывороточные белки, денатурированные в процессе пастеризации, образуют комплексы с казеином. При этом улучшаются гидратационные свойства казеина, который активнее связывает воду в период сквашивания, что обеспечивает плотную структуру продукта, хорошо удерживающую сыворотку. В процессе охлаждения и созревания сметаны приостанавливаются биохимические процессы, значительная часть молочного

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

жир кристаллизуется, сметана приобретает более густую консистенцию. После созревания сметана хранится в холодильных камерах при температуре  $(4\pm 2)^\circ\text{C}$  до реализации. Срок хранения сметаны упакованной в негерметичную тару, составляет 72 часа, в герметичной - не более 7 суток с момента окончания технологического процесса.

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

#### 2.4.6. Технологическая схема производства творога 5,0% традиционным способом

*Творог* — кисломолочный продукт, произведенный с использованием заквасочных микроорганизмов – лактококков или смеси лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков и методами кислотной или кислотно-сычужной коагуляции белков с последующим удалением сыворотки путем самопрессования и (или) прессования. Вырабатывается традиционным способом.

По органолептическим требованиям творог 5% должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 13. [13]

Таблица 13 - 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.
Цвет	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

#### Технологическая схема производства творога 5,0%

Приемка молока, определение количества, оценка качества	—
Насос центробежный 50-3Ц7-1-20; счетчик молока в потоке Я9-ПМС-2	
↓	
Охлаждение, промежуточное хранение	$(4\pm 2)^\circ\text{C}$
Пластинчатый охладитель ООЛ-25; резервуар молокохранильный ОХЕ-25	
↓	
Подогрев	$(35-45)^\circ\text{C}$
Первая секция АППОУ ОПЛ-10	
↓	
Очистка, нормализация	$(35-45)^\circ\text{C}$
Сепаратор-нормализатор ОСЦП-10	

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

↓	
Пастеризация, охлаждение до температуры заквашивания	t=78-80°C
АТПОУ ОПЛ-10	τ=15-20 мин t <sub>3</sub> =28-32°C
↓	
Заквашивание, сквашивание	t=28-32°C
Творогоизготовитель ТИ-10	τ=6-10 ч 60-70 °Т
↓	
Обработка и обезвоживание сгустка	
Творогоизготовитель ТИ-10	
↓	
Охлаждение творога	10-14 °С
Охладитель творога 209-ОТД-1	
↓	
Фасовка, маркировка, упаковка	10-14 °С
Расфасовочно-упаковочный автомат М6-АР1С	
↓	
Доохлаждение, хранение	t= 4±2 °С
Камера хранения	τ=72 час

Творог при выработке его традиционным способом получают из нормализованного по жиру пастеризованного молока заквашенного закваской (5%). При производстве нежирного творога используют кислотную коагуляцию, так как сгусток получается менее прочный, чем при кислотнo-сычужной коагуляции. Для сквашивания используют закваску на чистых культурах молочнокислых лактококков. Готовый продукт хранится при температуре (4±2)°С 72 часа.

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

#### 2.4.7. Технологическая схема производства масла сладкосливочного «Крестьянского»

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

Органолептические показатели масла представлены в таблице 14. [14]

Таблица 14 - Органолептические показатели сливочного масла.

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Плотная, пластичная, однородная или недостаточно плотная и пластичная. Поверхность на срезе блестящая, сухая на вид. Допускается слабо-блестящая или матовая поверхность с наличием мелких капелек влаги.
Вкус и запах	Выраженный сливочный вкус и привкус пастеризации, без посторонних привкусов и запахов.
Цвет	От светло-желтого до желтого, однородный, равномерный

**Технологическая схема производства масла  
методом преобразования высокожирных сливок**

Сбор сливок 35 %-ной жирности, оценка качества в соответствии с ГОСТ Р 53435-2009 «Сливки-сырье. Технические условия»	(4±2)°С
Резервуар В2-ОМВ-2,5	
↓	
Пастеризация, дезодорация	(85-90)°С
ТПОУ П8-ОЛФ/3 ; дезодорационная установка ОДУ	без выдержки
↓	
Получение высокожирных сливок	
Линия П8-ОЛФ	
↓	
Нормализация высокожирных сливок	Влага=24,2%
ВН-600	
↓	
Преобразование высокожирных сливок в масло	В весенне-летний период 14-15 <sup>0</sup> С, В осенне-зимний период 15-16 <sup>0</sup> С
Маслообразователь в линии П8-ОЛФ	
↓	
Фасовка, упаковка, маркировка	М <sub>нетто</sub> =20кг
Фасовочный автомат АРМ	
↓	
Хранение	Т= -5 <sup>0</sup> С до 3суток
Камера хранения	

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

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

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

## 2.4.8. Технологическая схема производства пастеризованной пахты

*Пахта пастеризованная* вырабатывается из пахты, полученной при производстве сладкосливочного масла.

Продукт представляет собой однородную жидкость без крупинок жира, белого цвета со слегка желтоватым оттенком, обладает чистым молочным вкусом с выраженным привкусом пастеризации.

### Технологическая схема производства пастеризованной пахты

Сбор, охлаждение и промежуточное хранение пахты Резервуар РМВ-4	(4±2)°С
↓	
Подогрев, пастеризация, охлаждение пахты АППОУ А1-ОКЛ-10	t=(74-76)°С; τ = 18-20 с t <sub>охл</sub> = (10-12) °С
↓	
Промежуточное резервирование пахты Резервуар РМ-Б-4	τ = 30 мин
↓	
Расфасовка Линия фасовки Тетра-Пак 3000	(6-8)°С

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

51

## 2.4.9. Технологическая схема производства сыворотки сгущенной 40 %

*Сыворотка молочная сгущенная* – это густая жидкость с выпавшим в осадок молочным сахаром, имеющая чистый запах, слегка сладко-солончатый вкус для подсырной сыворотки и чистый кислосывороточный для творожной. Вырабатывается из подсырной и творожной сыворотке с содержанием сухих веществ 60 и 40%.

Кислотность готового продукта в зависимости от содержания сухих веществ должна быть не более 130-250 °Т для подсырной сыворотки и 550-500 °Т для творожной с допуском  $\pm 100$  °Т.

Молочная сгущенная сыворотка широко используется в хлебопекарной и кондитерской промышленности, при выработке плавленых сыров, в кормопроизводстве. Сгущение молочной сыворотки является также первым этапом ее подготовки к сушке.

Технологическая схема производства сгущенной молочной сыворотки 40,0%



## 2.4.10. Организация производства заквасок

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

От штаммового и видового состава, состояния, активности, биохимических, технологических и других свойств отдельных культур и их сочетаний зависят органолептические, физико-химические, микробиологические, реологические и другие свойства продуктов. Главной задачи микрофлоры закваски является трансформация молочного сахара (лактозы) - в органические кислоты. От бактериальной закваски зависит: накопление молочной кислоты, этилового спирта, углекислоты, ароматических веществ, растворимых форм азота, витаминов, антибиотиков.

Важный фактор, который, влияет на плотность и другие структурно-механические свойства белковых сгустков является состав бактериальных заквасок. Продукт нужной консистенции получают путем определенного комбинирования различных видов молочнокислых бактерий.

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

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

### ***Приготовление лабораторной закваски***

Лабораторной называется закваска, полученная с использованием готовых жидких или сухих заквасок на стерилизованном молоке, поставляемых специальными микробиологическими лабораториями. Она используется для приготовления первичной производственной закваски. Для восстановления активности жидких или сухих заквасок после их оживления в стерилизованном молоке рекомендуется провести еще одну или две пересадки в стерилизованном молоке.

Приготовление лабораторной закваски, а также контроль качества лабораторной, производственной закваски осуществляется микробиологическими предприятиями. Для приготовления заквасок используют молоко, полученное от здоровых коров, 1 группы по чистоте, 1 класса по редуцтазной пробе, с кислотностью  $(16-18)^{\circ}\text{T}$ , плотностью 1027

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

г/см, не содержащее ингибирующих веществ, без посторонних привкусов и запахов. Не допускается использовать для приготовления заквасок, молоко, длительно хранящееся при низких температурах более 24 часов, замороженное, а также подвергнутое в хозяйстве термической обработке.

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

#### ***Приготовление производственной закваски***

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

Для приготовления производственной закваски используют цельное или обезжиренное молоко, которое пастеризуют при  $(92\pm 2)^\circ\text{C}$  с выдержкой 20-30 мин и постоянно перемешивают во время выдержки. Пастеризованное молоко охлаждают до температуры заквашивания и вносят в него лабораторную закваску в количестве 2-3%. Молоко для производственной закваски сквашивают при температуре на 2-3°С ниже температуры приготовления кисломолочных продуктов. Производственную закваску необходимо готовить ежедневно и в достаточном количестве для заквашивания молока и сливок, перерабатываемых в течение смены или суток. Производственную закваску, приготовленную на стерилизованном молоке, хранят при 3-6°С 72 ч, а на пастеризованном - не более 24 ч после охлаждения.

#### ***Организация производства комбинированной закваски на кефирных грибках***

При производстве кефира используют естественную симбиотическую закваску - грибки. Представляют собой стойкий симбиоз гетероферментативной микрофлоры: мезофильных молочнокислых (*Str.lactis*, *Str.cremoris*) и ароматобразующих стрептококков, мезофильных и

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



термофильных молочнокислых палочек, уксуснокислых бактерий и молочных дрожжей.

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

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

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

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

### ***Приготовление комбинированной закваски на чистых культурах термофильного стрептококка и болгарской палочки***

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

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

недостаточно, то количество закваски увеличивают до 1,2-1,5 %. Готовую закваску охлаждают и хранят при температуре (3-5) °С. Для пересева закваски используют свежее стерилизованное молоко.

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

### ***Приготовление закваски из мезофильного молочнокислого стрептококка***

Ее готовят из сухой закваски и бактериального концентрата. Для получения первичной лабораторной закваски порцию сухой закваски термофильного стрептококка вносят в 100 мл стерилизованного и охлажденного до 28-32 °С молока, предварительно растерев ее в стерильной ступке с 10-15 мл стерилизованного молока. Заквашенное молоко термостатируют при этой температуре в течение 12-18 ч до образования сгустка, после чего закваску охлаждают до 4-8°С. Из первичной делают вторичную лабораторную закваску. Для этого в стерилизованное охлажденное до 28-32°С молоко вносят 0,5-1 или 3 % первичной закваски и выдерживают соответственно 10-12 или 4- 6 ч до образования сгустка. Закваску охлаждают до 4-8°С и используют для производственной, которую готовят при тех же режимах, что и вторичную лабораторную закваску. Производственную закваску делают также из бактериального концентрата. Для этого концентрат активизируют, смешивая с 1-2 л молока, стерилизованного или пастеризованного при 95 °С с выдержкой 45 мин и охлажденного до 40±1°С.

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

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

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

## 2.5. Организация производственного контроля

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

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

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

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

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

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

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

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

**Основными задачами производственного контроля являются:**

- предотвращение выработки и выпуска предприятием продукции, не соответствующей требованиям нормативной документации;
- укрепление технологической дисциплины и повышение ответственности всех звеньев производства за качество выпускаемой продукции;
- осуществление мер по рациональному использованию материальных ресурсов;

									Лист
									57
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОКЗ 00.00.000 ПЗ				

- увеличение на этой основе выпуска продуктов из 1 тонны сырья при меньших материальных, трудовых, финансовых затратах и энергетических ресурсов.

Производственный контроль на предприятиях молочной промышленности начинается с проверки качества каждой партии поступающего сырья. Только после заключения лаборатории сырье можно использовать в производстве. Качество сырья контролируется как в момент поступления, так и при его хранении. Служба контроля определяет очередность переработки отдельных партий сырья.

На чертёже (ОКЗ 01.01.015) представлена технологическая схема производства ряженки 2,5%-ной жирности с расстановкой точек ТХК (приложение В – спецификация к технологической схеме производства ряженки 2,5%).

Схема организации входного контроля молока-сырья на проектируемом предприятии представлена в таблице 15. [15]

Таблица 15 - Схема организации входного контроля

№ п/п	Объект контроля	Точка контроля	Контролируемые показатели	Допустимые уровни Согласно НД	Метод испытаний	Периодичность контроля			
1	2	3	4	5	6	7			
Органолептические показатели									
1	Приемка и резервирование молока-сырья	Авто-молцистерна, резервуары № 1-8	Вкус и запах	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку, для молока второго сорта допускается в зимне-весенний период, слабовыраженный кормовой привкус и запах	ГОСТ 28283-89	Каждая партия			
			Цвет	От белово до светлокремового					
			Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживание не допускается					
			Физико-химические показатели						
			Температура, °С, не выше	10	ГОСТ 26754-85	Каждая партия			
			Кислотность, °Т, не более	16-18	ГОСТ 3624-92				
			Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее	1027	ГОСТ 3625-84				
			МДЖ, %	2,8-6,0	ГОСТ 5867-90				
			МДБ, %, не менее	2,8	ГОСТ 25179-90	1 раз в декаду			
			Кислотность, ед.рН	-	ГОСТ 3624-92	Выборочно			
Термоустойчивость, группа, не менее		ГОСТ 25-228-82	Для продуктов с длительной						

					температурной обработкой
			Группа чистоты, не ниже		ГОСТ 8218-89 Каждая партия
			МДСВ, %	11	ГОСТ 3636-73 В случае необходимости

1	Приемка и резервирование молока-сырья	Автомолцистерна, резервуары № 1-8	Микробиологические показатели			
			Бактериальная обсемененность, класс	или	ГОСТ 9225-84	1 раз в декаду
			КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup> , не более	1·10 <sup>5</sup>	ГОСТ 10444.15-94	
			Соматические клетки	2·10 <sup>5</sup>	ГОСТ 23453-90	
			Споровые м/о, КОЕ/см <sup>3</sup>	отсутствие	ГОСТ 25102-89	1 раз в месяц
			Ингибирующие вещества	отсутствие	ГОСТ Р 51600-2000	1 раз в декаду
			Антибиотики	отсутствие		Каждая партия
			Патогенные м/о	В 25 см <sup>3</sup> не допускается	ГОСТ Р 504780-93	1 раз в месяц
			Показатели безопасности			
			Токсичные элементы: Pb, мг/кг, не более	0,02	ГОСТ Р 51301-99	1 раз в квартал
			Cd, мг/кг	0,02		
			As, мг/кг	0,05	ГОСТ Р 51962-02	
			Hg, мг/кг	0,005	ГОСТ 26927-86	
			Афлотоксин М1	0,00002	МУ 4082-86; МУ 08-47086	
			Антибиотики: Левомецитин	Не допускается	МУК 4.1.191294	1 раз в месяц
			Тетрациклин	-	МУК 1.14/1005	-
			Стрептомицин	-		-
			Пенициллин	-	ГОСТ Р 51600-2000	-
			Пестициды мг/кг не более: ГХЦГ и изомеры	0,02	ГОСТ 2352-79	1 раз в квартал
			ДДТ и метаболиты	0,01	ГОСТ 2352-79	
			Цезий 137, Бк/л, не более	40	-	-
			Стронций 90	25		
			ГМИ	Не допускается	ГОСТ Р 52173-2003	1 раз в год

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

59

Особенно ответственным является контроль непосредственно в процессе изготовления молочных продуктов. Учет физико-химических изменений по всем стадиям технологического процесса позволяет правильно вести процесс, гарантирующий высокое качество продукции.

Схема организации технико-химического контроля производственного процесса на проектируемом предприятии представлена в таблице 16. [15]

Таблица 16 - Схема организации технико-химического контроля

Объекты контроля	Контролируемый показатель	Периодичность контроля	Место отбора проб	Метод контроля, измерительные приборы
1	2	3	4	5
Молоко питьевое пастеризованное 2,5%; молоко с какао 3,2%				
Молоко перед нормализацией	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	Органолептический По ГОСТ 28283-89
	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	-	-	По ГОСТ 3625-84
Нормализация молока	Температура подогрева, °С	Ежедневно	Каждая партия	Автоматическая система контроля
Молоко, после нормализации	Массовая доля жира, %	Ежедневно	Каждая партия	По ГОСТ 5867-90
	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	-	-	По ГОСТ 3625-84
	Масса, объем, кг, м <sup>3</sup>	-	-	Весы, счетчик
Пастеризация молока	Температура, °С	Ежедневно	Все работающие установки	Автоматическая система контроля
	Продолжительность выдержки, с;	-	-	Часы
Охлаждение и промежуточное хранение	Температура, °С	Каждые 3 ч	Из каждого резервуара	По ГОСТ 26754-85
	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
	Продолжительность хранения, ч	Ежедневно	-	Часы
Розлив, упаковка, маркировка	Вид упаковки, масса продукта в упаковке, мл	Ежедневно	В каждой партии	Весы с НПВ 2 кг по ГОСТ 29329-92
Готовый продукт	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический По ГОСТ 28283-89
	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
	Массовая доля белка, %	Периодически	В соответствии с ППК	По ГОСТ 23327-98
	Эффективность термообработки	-	-	По ГОСТ 3623-73
	Кислотность, °Т	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 3624-92
	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	-	-	По ГОСТ 3625-84
	Группа чистоты	-	-	По ГОСТ 8218-89
	Температура при выпуске, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
Хранение	Температура, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
	Продолжительность, ч	-	-	Часы
Кефир 2,5%; Ряженка 2,5%				
Молоко перед нормализацией	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	Органолептический По ГОСТ 28283-89
	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90

	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	-	-	По ГОСТ 3625-84
Нормализация молока	Температура подогрева, °С	Ежедневно	Каждая партия	Автоматическая система контроля
Молоко после нормализации	Массовая доля жира, %	Ежедневно	Каждая партия	По ГОСТ 5867-90
	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	-	-	По ГОСТ 3625-84
	Масса, объем, кг, м <sup>3</sup>	-	-	Весы, счетчик
Пастеризация молока (кефир)	Температура, °С; продолжительность пастеризации, мин	Ежедневно	Все работающие установки	Автоматическая система контроля
Топление (ряженка)	Продолжительность выдержки, мин; температура, °С	Ежедневно	-	Часы, термометр
Гомогенизация молока	Температура, °С	Ежедневно	Каждая партия	Автоматическая система контроля
	Давление, МПа	-	-	Манометр
Охлаждение до температуры заквашивания	Температура, °С	Ежедневно	Из каждого резервуара	По ГОСТ 26754-85
Закваска при заквашивании смеси	Доза, кг	В каждой партии	Из каждой емкости	Насос-дозатор
	Кислотность, °Т	-	-	Титрометрический, по ГОСТ 3624-92
Сквашивание смеси	Температура, °С	В каждой партии	Из каждого резервуара	Термометр
	Кислотность, °Т	В конце сквашивания	-	Титрометрический
	Продолжительность сквашивания, ч	В каждой партии	-	Часы
Перемешивание, частичное охлаждение	Продолжительность, мин	После сквашивания	В каждой партии	Часы по ГОСТ 23350-83
	Температура, °С	Ежедневно	-	Термометр
созревание сгустка (кефир)	Продолжительность созревания, часы	-	-	Часы
Розлив, упаковка, маркировка	Вид упаковки, масса продукта в упаковке, г	Ежедневно	В каждой партии	Весы с НПВ 2 кг по ГОСТ 29329-92
Готовый продукт	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический по ГОСТ 28283-89
	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
	Температура, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
	Эффективность термообработки	Периодически	-	По ГОСТ 3623-73
Готовый продукт	Массовая доля белка, %	-	В соответствии ППК	По ГОСТ 23327-98
Хранение	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
	Продолжительность, ч	-	-	Часы по ГОСТ 23350-83
Сметана 20,0%				
Молоко перед сепарированием	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	Органолептический По ГОСТ 28283-89
	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	-	-	По ГОСТ 3625-84
Сепарирование молока	Температура подогрева, °С	Ежедневно	Каждая партия	Автоматическая система контроля

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

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

61

Обезжиренное молоко и сливки, полученные при сепарировании молока-сырья	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	Органолептический По ГОСТ 28283-89
	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
	Массовая доля белка, %	-	-	По ГОСТ 25179-90
	Масса, кг	-	-	Весы с НПВ 500 кг
Гомогенизация сливок	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
	Давление, МПа	-	-	Манометр
Пастеризация сливок	Температура, °С	Ежедневно	Все работающие установки	Автоматическая система контроля
	Продолжительность выдержки, с	В каждой партии		Часы по ГОСТ 23350-83
Охлаждение до температуры заквашивания	Температура, °С	Ежедневно	Из каждого резервуара	По ГОСТ 26754-85
Закваска	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический
	Активность	-	-	По ТУ10-02-02-789-65-91
	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
Заквашивание и сквашивание сливок	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
	Масса закваски, кг	-	-	Весы лабораторные с НПВ 200 г
	Продолжительность перемешивания, мин	После заквашивания	-	Часы
	Продолжительность сквашивания, ч	Ежедневно	-	Часы
	Кислотность, °Т	В конце сквашивания	-	По ГОСТ 3624-92
Перемешивание, частичное охлаждение	Продолжительность, мин	Ежедневно	В каждой партии	Часы
	Периодичность перемешивания, мин	-	-	Часы
	Температура, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
	Кислотность продукта в конце охлаждения, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
Розлив, упаковка, маркировка, охлаждение, созревание	Масса продукта в потребительской таре, г	Ежедневно	В каждой партии	Весы с НПВ 2 кг по ГОСТ 29329-92
	Продолжительность фасования продукта из одной емкости, ч	-	-	Часы
	Продолжительность охлаждения и созревания, ч	-	-	-
	Температура охлаждения продукта, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
Готовый продукт	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический по ГОСТ 28283-89
	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
	Температура, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
	Эффективность термообработки	-	-	По ГОСТ 3623-73
Хранение, созревание	Массовая доля белка, %	-	-	По ГОСТ 23327-98
	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
	Продолжительность, ч	-	-	По ГОСТ 23350-83

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

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

62



Творог 5%				
В процессе нормализации молока	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	Органолептический По ГОСТ 28283-89
	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	-	-	По ГОСТ 3625-84
	Массовая доля белка, %	-	-	По ГОСТ 25179-90
	Масса, кг	-	-	Весы с НПВ 500 кг
Пастеризация молока	Температура, °С	Ежедневно	Все работающие установки	Автоматическая система контроля
	Продолжительность выдержки, с	В каждой партии		Часы по ГОСТ 23350-83
Охлаждение до температуры заквашивания	Температура, °С	Ежедневно	Из каждого резервуара	По ГОСТ 26754-85
Закваска	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический
	Активность	-	-	По ТУ10-02-02-789-65-91
	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
Заквашивание и сквашивание	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
	Масса закваски, кг	-	-	Весы с НПВ 500 кг
	Продолжительность перемешивания, мин	После заквашивания	-	Часы
	Продолжительность сквашивания, ч	Ежедневно	-	Часы
	Кислотность сгустка, °Т, рН сгустка	В конце сквашивания	-	По ГОСТ 3624-92, рН-метр
	Кислотность сыворотки, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
Разрезка сгустка, отделение сыворотки и розлив сгустка	Продолжительность выдержки сгустка, мин	Ежедневно	В каждой партии	Часы
	Температура подогрева сгустка, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
	Температура охлаждения сгустка, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
Самопрессование и прессование сгустка	Продолжительность, ч	Ежедневно	В каждой партии	Часы
	Температура, °С	-	-	Термометр
Охлаждение творога 5%	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	Термометр
Расфасовка, упаковка, маркировка	Вид упаковки, масса продукта в упаковке, г	Ежедневно	В каждой партии	Весы с НПВ 2 кг по ГОСТ 29329-92
Готовый продукт	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический по ГОСТ 28283-89
	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
Готовый продукт	Температура, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
	Эффективность термообработки	Периодически	-	По ГОСТ 3623-73

	Массовая доля белка, %	-	В соответствии ППК	По ГОСТ 23327-98
Хранение	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
	Продолжительность, ч	-	-	Часы по ГОСТ 23350-83
Масло сладкосливочное методом преобразование ВСЖ				
Сливки сырые	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	Органолептический По ГОСТ 28283-89
	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
	Температура подогрева, °С	Ежедневно	Каждая партия	Автоматическая система контроля
Сливки до пастеризации	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	Органолептический По ГОСТ 28283-89
	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
	Температура, °С	Ежедневно	Каждая партия	Автоматическая система контроля
	Группа чистоты	-	-	По ГОСТ 8218-89
Пастеризация сливок	Температура, °С	Ежедневно	Все работающие установки	Автоматическая система контроля
	Эффективность пастеризации	Периодически	После пастеризации	По ГОСТ 3623-73
Сепарирование сливок, получение ВЖС	Температура, °С	Ежедневно	-	Термометр
	Жирность сливок, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
Дезодорация сливок	Температура, °С	Через каждые 15-20 мин	В процессе дезодорации	Термограф
	Давление, МПа	-	-	Манометр, по ГОСТ 2405-72
	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	Органолептический По ГОСТ 28283-89
Масло в процессе производства	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	Органолептический По ГОСТ 28283-89
	Температура, °С	Ежедневно	В каждой емкости	Термометр
	Массовая доля влаги, %	-	-	По ГОСТ 3626-73
	Класс масла по дисперсности плазмы	При необходимости	-	Индикаторный
Пахта	Температура, °С	Ежедневно	В каждой выработке	Термометр
	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
Готовый продукт	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический по ГОСТ 28283-89
	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
	Массовая доля влаги, %	-	-	По ГОСТ 3626-73
	Массовая доля СОМО, %	Периодически, но не реже 1 раза в месяц	Выборочно	По ГОСТ 3626-73
	Кислотность плазмы, °Т, рН	-	-	По ГОСТ 3624-92
	Температура, °С	При подготовке к отгрузке	Выборочно	По ГОСТ 3622-68
	Масса нетто, кг	Периодически	-	По ГОСТ 3622-68

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

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

64

Фасовка, упаковка	Вид упаковки, масса продукта в упаковке, г	Периодически	Выборочно	Весы
Хранение	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
Хранение	Продолжительность, ч	-	1 раз в сутки	Часы по ГОСТ 23350-83
Сыворотка сгущенная 40,0%				
В процессе приемки сыворотка творожная	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	Органолептический По ГОСТ 28283-89
	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	-	-	По ГОСТ 3625-84
	Масса, кг	-	-	Счетчик для молока
Очистка сыворотки	Температура подогрева смеси, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
Пастеризация сыворотки	Температура, °С	Ежедневно	Все работающие установки	Автоматическая система контроля
	Продолжительность топления, ч	-	-	Часы
Сгущение сыворотки, охлаждение и промежуточное хранение	Температура, °С	Каждые 3 ч	Из каждого резервуара	По ГОСТ 26754-85
	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
	Продолжительность хранения, ч	Ежедневно	-	Часы
Розлив, упаковка, маркировка	Вид упаковки, масса продукта в упаковке, г	Ежедневно	В каждой партии	Весы с НПВ 2 кг по ГОСТ 29329-92
Готовый продукт	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический по ГОСТ 28283-89
	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
	Температура, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
	Эффективность термообработки	Периодически	-	По ГОСТ 3623-73
Хранение	Массовая доля белка, %	-	В соответствии ППК	По ГОСТ 23327-98
	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
	Продолжительность, ч	-	-	Часы по ГОСТ 23350-83
	Кислотность, °Т	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 3624-92
	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	-	-	По ГОСТ 3625-84
Пахта пастеризованная				
В процессе приемки пахты	Органолептические показатели	Ежедневно	Каждая партия	Органолептический По ГОСТ 28283-89
	Кислотность, °Т			По ГОСТ 3624-92
	Плотность, кг/м <sup>3</sup>			По ГОСТ 3625-84
	Массовая доля жира, %			По ГОСТ 5867-90
	Масса, кг			Счетчик для молока
Очистка пахты	Температура, °С	Ежедневно	Каждая партия	По ГОСТ 26754-85
Пастеризация пахты	Температура, °С	Ежедневно	Все работающие установки	Автоматическая система контроля
	Продолжительность, мин	-	-	часы
Охлаждение и промежуточное	Температура, °С	Каждые 3 ч	Из каждого резервуара	По ГОСТ 26754-85

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

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

65

хранение	Кислотность, °Т	-	-	По ГОСТ 3624-92
	Продолжительность хранения, ч	Ежедневно	-	Часы
Розлив, упаковка, маркировка	Вид упаковки, масса продукта в упаковке, мл	Ежедневно	В каждой партии	Весы с НПВ 2 кг по ГОСТ 29329-92
Готовый продукт	Органолептические показатели	Ежедневно	В каждой партии	Органолептический По ГОСТ 28283-89
	Массовая доля жира, %	-	-	По ГОСТ 5867-90
	Кислотность, °Т	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 3624-92
	Температура, °С	-	-	По ГОСТ 26754-85
	Эффективность термообработки	-	-	По ГОСТ 3623-73
Хранение	Массовая доля белка, %	Периодически	В соответствии с ППК	По ГОСТ 23327-98
	Температура, °С	Ежедневно	В каждой партии	По ГОСТ 26754-85
	Продолжительность, ч	-	-	Часы

Основной задачей микробиологического контроля является обеспечение выпуска продукции высокого качества, повышение её вкусовых и питательных достоинств. При микробиологическом контроле сырья следует обращать внимание на его общую бактериальную обсемененность. При контроле эффективности пастеризации - на содержание БГКП, при контроле заквасок - на их микробиологическую чистоту и активность.

Результаты микробиологического исследования качества готовой продукции, в отличие от результатов физико-химического исследования, из-за длительности анализов не могут быть использованы для задержки выпуска цельномолочной продукции. Однако, по ним судят о правильности течения микробиологических процессов в технологии производства молочных продуктов, деятельности полезных микроорганизмов и микробиологических причинах появления пороков продукции.

Схема организации микробиологического контроля производственного процесса проектируемого предприятия представлена в таблице 17. [15]

Таблица 17 - Схема организации микробиологического контроля

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

		БГКП	-	-	0; I; II; III
	Молоко из пакета	КМАФАНМ	Из пакета в цехе розлива	-	I; II; III
		БГКП	-	-	0; I; II; III
	Молоко из пакета	КМАФАНМ	Из пакета в экспедиции	Не реже 1 раза в 5 дней	I; II; III
		БГКП	-	-	0; I; II; III
	Контроль заквасок для производства кисломолочных продуктов	Молоко для закваски после пастеризации	БГКП	Из заквасочников	1 раз в 10 дней
Проба на эффективность пастеризации			-	В случае обнаружения термоустойчивых палочек	
Закваска кефирная, закваска на чистых культурах на пастеризованном молоке		Время свертывания, кислотность, органолеп. оценка	Из всех емкостей с грибковой и производственной закваской	Ежедневно	
		Микроскопический препарат	-	-	
		БГКП	-	-	3 и 10 см <sup>3</sup>
Производство кефира, ряженки		Молоко до пастеризации	КМАФАНМ	Из балансировочного бачка	1 раз в месяц
	БГКП		-	-	до V
	КМАФАНМ		Из крана на выходе из секции охлаждения	Не реже 1 раза в месяц	I; II; III
	БГКП		-	1 раз в 10 дней	10 см <sup>3</sup>
	Молоко после пастеризации	Проверка термограмм	Со всех работающих пастеризационных установок	Ежедневно	
	Молоко перед внесением закваски	БГКП	Из резервуаров	Не реже 1 раза в месяц	0; I
	Молоко после внесения закваски	БГКП	Из резервуаров	-	-
	Продукт сквашенный перед розливом	БГКП	Из резервуаров	-	-
	Продукт сквашенный после розлива	БГКП	Из пакета	-	-
	Готовая продукция	БГКП	Из пакета в экспедиции	Не реже 1 раза в 5 дней	-
		Микроскопический препарат	-	-	
	Производство творога	Молоко пастеризованное	БГКП	Из творогоизготовителя	Не менее 2 раз в месяц
Наличие			Выборочно из	При появлении	I; II; III

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

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

67

		термоустойчивых молочнокислых палочек	творогоизготовителя	порока «излишняя кислотность»	
	Заквашенное молоко и сгусток	БГКП	Из творогоизготовителя	Не менее 2 раз в месяц	IV; V
	Творог после прессования	БГКП	От контролируемой партии	-//-//-	II; III; IV; V; VI
	Творог после охлаждения (готовый продукт)	БГКП	От контролируемой партии	Не реже 1 раза в 3 дня	I; II; III
		Микроскопический препарат	От контролируемой партии	Не реже 1 раза в 3 дня и при появлении порока «вспучивание»	IV; V; VI
Производство сметаны	Сливки до пастеризации	КМАФАнМ	Из резервуара	Не ниже 2 раз в месяц	II; III; IV
		БГКП	-	-	II - VI
	Сливки после пастеризации	КМАФАнМ	Из пастеризатора	Не ниже 2 раз в месяц	I; II; III
		БГКП	-	1 раз в 10 дней	10 см <sup>3</sup>
	Сливки перед заквашиванием	КМАФАнМ	Из резервуара	Не ниже 2 раз в месяц	0; I; II
		БГКП	-	-	0; I; II
		Наличие термоустойчивых молочнокислых палочек	-	В случае появления порока «излишняя кислотность»	
	Сливки после заквашивания	БГКП	-	Не реже 2 раз в месяц	0; I
	Сметана после охлаждения и фасования (готовый продукт)	БГКП	Из пакетов	Не реже 1 раза в 3 дня	I - VI
		Микроскопический препарат	Из пакетов	Не реже 1 раза в 3 дня при появлении порока «вспучивание»	
Производство масла	Сливки после пастеризации	КМАФАнМ	Из пастеризатора	Не реже 1 раза в месяц	I - III
		БГКП	-	1 раз в 10 дней	10 см <sup>3</sup>
	Сливки во время сбивания	КМАФАнМ	Из каждого отсека маслоизготовителя	Не реже 1 раза в месяц	I - IV
		БГКП	//-//-//-//	-	0 - II
		Количество редуцирующихся бактерий	//-//-//-//	1 раз в 10 дней	I - III
	Масло (готовый продукт)	КМАФАнМ	Выборочно из 1 ящика от каждой партии	2 раз в месяц	II - V
		БГКП	-	-	I - III
Кол-во дрожжей, плесневых грибов		-	-	I - III	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

68

Производство масла	Масло (готовый продукт)	Количество липолитических бактерий	-	В случае появления пороков	I - III
		Количество редуцирующих бактерий	-	1 раз в 10 дней	II - IV
Производство сгущенной сыворотки	Сыворотка после пастеризации	КМАФАнМ	Из крана на выходе из секции охлаждения	1 раз в декаду	I; II; III
		БГКП	-	-	10 см <sup>3</sup>
		Проверка термограмм	Со всех работающих пастеризационных установок	Ежедневно	
	Готовый продукт	БГКП	В каждой партии	Не реже 1 раза в 5 дней	10 см <sup>3</sup>
		КМАФАнМ	Из пакета в экспедиции	Не реже 1 раза в 5 дней	I; II; III
Производство пастеризованной пахты	Пахта после пастеризации	КМАФАнМ	Из крана на выходе из секции охлаждения	1 раз в декаду	I; II; III
		БГКП	-	-	10 см <sup>3</sup>
		Проверка термограмм	Со всех работающих пастеризационных установок	Ежедневно	
	Пахта из пакета	КМАФАнМ	Из пакета в цехе розлива	-	I; II; III
		БГКП	-	-	0; I; II; III
	Пахта из пакета	КМАФАнМ	Из пакета в экспедиции	Не реже 1 раза в 5 дней	I; II; III
		БГКП	-		0; I; II; III
	Санитарно-гигиеническое оборудование	Трубы, резервуары для закваски, бутылки, банки	КМАФАнМ	В каждой партии	Не реже 2 раз в месяц
БГКП			В каждой партии	10 см <sup>3</sup>	
Остальное оборудование, посуда, инвентарь		БГКП	В каждой емкости	Не реже 2 раз в месяц	10 см <sup>3</sup>
		БГКП	В каждой емкости	Не реже 2 раз в месяц	10 см <sup>3</sup>
Оборудование для диет. продуктов, творога, сметаны		Наличие термоустойчивых молочнокислых палочек	В каждой емкости	Не реже 2 раз в месяц	10 см <sup>3</sup>
		Наличие дрожжей	В каждой емкости	Не реже 2 раз в месяц	10 см <sup>3</sup>
		КМАФАнМ	В каждом цеху	Не реже 2 раз в месяц	I; II; III
Количество колоний дрожжей и плесеней		10 см <sup>3</sup>			
Воздух		КМАФАнМ	-	Не реже 2 раз в месяц	I; II; III
		БГКП			10 см <sup>3</sup>
Вода		КМАФАнМ	-	Не реже 2 раз в месяц	I; II; III
		БГКП			10 см <sup>3</sup>
Руки рабочих	БГКП	В каждом цеху	//-//-//-//	10 см <sup>3</sup>	
	Йодкрахмальная проба	В каждом цеху	Не реже 2 раз в месяц	-	

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

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

69

## 2.6. Подбор технологического оборудования

Подбор оборудования произведен на основании совмещенного графика организации технологических процессов и работы оборудования (приложение А). На основе подобранного оборудования составлена система машин, которая представлена в таблице 18. Результаты подбора оборудования представлены в таблице 19. [16]

Таблица 18 - Система машин

Наименование технологической операции	Оборудование для реализации технологической операции	Тип, марка, производительность (т/ч или упак./ч), емкость (м <sup>3</sup> ), интенсивность (т/ч)
1	2	3
Приемка молока сырого	Насос центробежный	50-3Ц7-1-20; 25т/ч; 2шт; 50т/ч
Определение количества молока	Счетчик молока в потоке	Я9-ПМС-2; 25т/ч; 2шт; 50т/ч
Охлаждение молока	Пластинчатый охладитель	ООЛ-25; 25т/ч; 2шт, 50т/ч
Резервирование молока сырого	Резервуар молокохранильный	ОХЕ-25; 25м <sup>3</sup> ; 8шт
Сепарирование		
Подогрев молока	1 секция регенерации АППОУ	ОПЛ-5 ; 5т/ч; 1 шт; 5т/ч
Сепарирование молока	Сепаратор-сливкоотделитель	Ж5-ОС-2Т-3; 5т/ч; 1 шт; 5т/ч
Пастеризация обезжиренного молока	Секция пастеризации АППОУ	ОПЛ-5; 5т/ч; 1 шт; 5т/ч
Охлаждение обезжиренного молока	Секция охлаждения АППОУ	ОПЛ-5; 5т/ч; 1 шт; 5т/ч
Резервирование обезжиренного молока	Резервуар молокохранильный	В2-ОМВ-6,3; 6,3м <sup>3</sup> ; 2 шт
Промежуточное хранение сливок 35,0%	Резервуар для созревания сливок	Я1-ОСВ-3; 2,5м <sup>3</sup> ; 1 шт
Молоко питьевое пастеризованное 2,5 %		
Подогрев молока	1 <sup>я</sup> секция регенерации АППОУ	А1-ОКЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Очистка и нормализация молока	Сепаратор-нормализатор	ОСЦП-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Гомогенизация нормализованного молока	Гомогенизатор	ОГБ-10; 10т/ч; 1шт; 10т/ч
Пастеризация нормализованного молока	Секция пастеризации АППОУ	А1-ОКЛ-10; 10т/ч 1 шт; 10т/ч
Охлаждение до температуры розлива	Секция охлаждения АППОУ	А1-ОКЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Промежуточное хранение перед розливом	Резервуар молокохранильный	РМ-А-10; 10 м <sup>3</sup> ; 3 шт
Розлив продукта	Линия фасовки	Тетра-Пак; 3000уп/ч; 3шт; 9000уп/ч



Молоко с какао 3,2 %		
Подогрев молока	Г <sup>я</sup> секция регенерации, АППОУ	А1-ОКЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Очистка и нормализация молока	Сепаратор-нормализатор	ОСЦП-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Внесение какао сиропа и агар-агара	Резервуар	РМ-Б-4; 4м <sup>3</sup> ; 1 шт
Гомогенизация смеси	Гомогенизатор	ОГБ-10; 10т/ч; 1шт; 10т/ч
Пастеризация смеси	Секция пастеризации АППОУ	А1-ОКЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Охлаждение до t розлива	Секция охлаждения АППОУ	А1-ОКЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Промежуточное резервирование	Резервуар	РМВ-4; 4т/ч; 1шт; 4т/ч
Розлив	Линия фасовки	Тетра-Пак; 3000уп/ч; 1шт; 3000уп/ч
Кефир 2,5 %		
Подогрев молока	Г <sup>я</sup> секция регенерации АППОУ	ОПЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Очистка и нормализация молока	Сепаратор-нормализатор	ОСЦП-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Гомогенизация молока	Гомогенизатор	А1-ОГМ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Пастеризация нормализованного молока	Секция пастеризации АППОУ	ОПЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Охлаждение до температуры заквашивание	Секция охлаждения АППОУ	ОПЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Заквашивание, сквашивание, перемешивание, созревание, охлаждение до температуры розлива	Резервуар для кисломолочных продуктов	Я1-ОСВ-6; 10 м <sup>3</sup> , 4шт
Розлив продукта	Линия фасовки	Тетра-Пак; 6000уп/ч; 2 шт; 12000уп/ч
Ряженка 2,5%		
Подогрев молока	Г <sup>я</sup> секция регенерации АППОУ	ОПЛ-10; 10т/ч, 1 шт; 10т/ч
Очистка и нормализация молока	Сепаратор-нормализатор	ОСЦП-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Гомогенизация	Гомогенизатор	А1-ОГМ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Пастеризация нормализованного молока	Секция пастеризации АППОУ	ОПЛ-10; 10т/ч, 1 шт; 10т/ч
Топление, охлаждение до температуры сквашивания, заквашивание, сквашивание, охлаждение, промежуточное хранение перед розливом	Резервуар	ВЗ-2,5П; 2,5 м <sup>3</sup> ; 4 шт;
Розлив продукта	Линия фасовки	Тетра-Пак; 3000 уп/час; 2 шт; 6000уп/ч

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

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

71

Сметана 20 %		
Подогрев молока	1 секция регенерации АППОУ	А1-ОКЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Сепарирование молока	Сепаратор-сливкоотделитель	ОС2-НС; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Промежуточное хранение сливок 21,05%	Резервуар	Я1-ОСВ-4; 4т/ч; 1 шт;
Гомогенизация сливок	Гомогенизатор	К5-ОГА-1,2; 1,2т/ч; 1 шт; 1,2т/ч
Пастеризация сливок	Секция пастеризации АППОУ	ПТ-1000; 1 т/ч; 1 шт; 1т/ч
Охлаждение до температуры заквашивания	Секция охлаждения АППОУ	ПТ-1000; 1 т/ч; 1 шт; 1т/ч
Заквашивание, сквашивание, перемешивание, охлаждение	Резервуар для созревания сливок	Я1-ОСВ-4; 4 м <sup>3</sup> ; 2 шт
Расфасовка сквашенных сливок	Фасовочный автомат	АЛУР-3500; 4000 ст/ч; 1 шт; 4000ст/ч
Творог 5% традиционным способом		
Подогрев молока	1 секция регенерации АППОУ	ОПЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Очистка, нормализация молока	Сепаратор-нормализатор	ОСЦП-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Пастеризация нормализованного молока	Секция пастеризации АППОУ	ОПЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Охлаждение до температуры заквашивания	Секция охлаждения АППОУ	ОПЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Заквашивание, сквашивание, разрезка и подогрев сгустка, отделение сыворотки, прессование	Линия производства творога	ТИ-10 000; 10м <sup>3</sup> ; 4 шт
Охлаждение творога	Охладитель творога	209-ОТД-1; 0,8 т/ч; 2шт; 1,6т/ч
Расфасовка творога	Расфасовочно-упаковочный автомат	М6-АР1С; 60 бр/мин; 2шт; 120бр/мин
Масло 72,5% методом преобразования высокожирных сливок		
Накопление, сбор сливок	Резервуар	В2-ОМВ-2,5; 2,5т/ч; 6 шт;
Пастеризация сливок	Линия производства масла	П8-ОЛФ/3
Дезодорация		
Получение высокожирных сливок		
Нормализация ВСЖ		
Получение масла		
Сбор пахты	Резервуар	РМВ-4; 4т/ч; 1 шт
Пахта пастеризованная		
Пастеризация пахты	Секция пастеризации АППОУ	А1-ОКЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Охлаждение пахты	Секция охлаждения АППОУ	А1-ОКЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч

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

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

72

Промежуточное хранение перед розливом	Резервуар молокохранильный	РМ-Б-4; 4 м <sup>3</sup> ; 1 шт
Розлив пахты пастеризованной	Линия фасовки	Тетра-Пак; 3000 уп/час; 1шт; 3000 уп/час
Сыворотка сгущенная		
Сбор сыворотки	Резервуар	РМ-10, 10 м <sup>3</sup> , 3 шт
Пастеризация сыворотки	Секция пастеризации	ПТУ-5М; 5т/ч; 2 шт; 10т/ч
Промежуточное резервирование	Резервуар	РМА-10; 10т/ч; 2 шт; 20т/ч
Сгущение сыворотки	Вакуум-выпарная установка	ВВУ-4000; 1 шт
Охлаждение	Кристаллизатор	КМСП-72; 1т/ч; 3шт; 3т/ч

Таблица 19— Сводная таблица оборудования

Наименование единицы оборудования	Марка, тип	Вместимость, т	Количество, шт	Габариты, мм			Площадь единицы, м	Общая площадь, м <sup>2</sup>
<b>Приемное отделение</b>								
Насос центробежный	50-3Ц7-1-20	25	2	825	365	690	0,30	0,6
Счетчик	Я9-ПМС-2	25	2	730	380	465	0,28	0,56
Охладитель	ООЛ – 25	25	2	2000	705	1460	1,41	2,82
Резервуар	ОХЕ-25	25	8	2965	3450	5980	10,23	81,84
<b>Итого:</b>							<b>85,82</b>	
<b>Аппаратный цех</b>								
АППОУ	А1-ОКЛ-10	10	1	5430	4300	2500	23,35	23,35
АППОУ	ОПЛ-10	10	2	4500	4200	2500	18,90	37,8
АППОУ	ОПЛ-5	5	1	4500	4000	2500	18,00	18,00
АППОУ для сливок	ПТ-1000	1	1	2100	900	1845	1,94	1,94
Сепаратор-нормализатор	ОСЦП-10	10	2	1420	1185	1871	1,68	3,36
Сепаратор-сливоотделитель	ОС2-НС	10	1	1200	850	1780	1,02	1,02
Сепаратор-сливоотделитель	Ж5-ОС-2Т-3	5	1	860	590	710	0,51	0,51
Гомогенизатор	ОГБ-10	10	1	1960	1185	1480	2,32	2,32
Гомогенизатор	А1-ОГМ-10	10	1	1480	1110	1640	1,64	1,64
Гомогенизатор	К5-ОГА-1,2	1,2	1	965	930	1400	0,90	0,90
Резервуар	РМ-Б-4	4	1	2100	1735	3180	3,60	3,60
<b>Итого:</b>							<b>94,44</b>	
<b>Участок производства творога</b>								
Охладитель	209-ОТД-1	0,8	2	2060	970	2000	4,1	8,2
Творогоизготовитель	ТИ-10000	10	4				3,5	54

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

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

73

Пресс-тележка	ИПКС-025	0,55	3	1500	850	1450	1,28	3,84	
РУА	М6-АР1С	60бр/м	2	2920	2920	2750	8,53	17,06	
<b>Итого:</b>								<b>78,9</b>	
<b>Диет участок</b>									
Резервуар	Я1-ОСВ-6	10	4	2900	2535	3762	7,35	29,4	
Резервуар	Я1-ОСВ-3	2,5	2	1735	1535	3100	2,66	5,32	
Резервуар	Я1-ОСВ-4	4	3	2100	1735	3420	3,64	10,92	
ВДП	ВЗ-2,5П	2,5	4	1930	1800	2350	3,47	13,88	
<b>Итого:</b>								<b>59,52</b>	
<b>Участок хранение пастеризованного молока</b>									
Резервуар	РМА-10	10	3	4530	1950	2160	8,83	26,49	
Резервуар	РМВ-4	4	1	1940	1940	2250	3,76	3,76	
Резервуар	В2-ОМВ-6,3	6,3	2	2324	2260	2855	5,25	10,5	
<b>Итого:</b>								<b>40,75</b>	
<b>Цех розлива</b>									
РУА	Тетра-Пак	Зуп/ч	3	2550	2330	2500	5,94	17,82	
РУА	Тетра-Пак	буп/ч	2	4400	2400	2500	10,56	21,12	
Фасовочный автомат	АЛУР-3500	4ст/ч	1	2000	1300	1900	2,60	2,60	
<b>Итого:</b>								<b>41,54</b>	
<b>Цех масла</b>									
Резервуар	В2-ОМВ-2,5	2,5	6	1426	1640	3000	2,34	14,04	
Трубчатый пастеризатор	П8-ОЛФ	0,8	1	9700	4000	3000	40,00	40,00	
Дезодоратор									
Сепаратор для ВЖС									
Ванна нормализации									
Маслообразователь									
Расфасовка									
<b>Итого:</b>								<b>54,04</b>	
<b>Цех сгущенной сыворотки</b>									
Резервуар	РМ-10	10	3	2224	2224	4100	4,94	14,82	
Трубчатый пастеризатор	ПТУ-5М	5	2	3100	1300	2000	4,03	8,06	
Резервуар	РМА-10	10	2	4530	1950	2160	8,83	17,66	
ВВА	ВВУ-4000	4	1	3900	10400	6600	40,56	40,56	
Кристаллизатор	КМСР-72	1	3	400	1300	1600	0,52	1,56	
<b>Итого:</b>								<b>82,66</b>	
<b>Всего:</b>								<b>537,67</b>	

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

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

74

## 2.7. Расчёт площадей и компоновка производственного корпуса

### 2.7.1. Расчет площадей основного производства

#### 2.7.1.1. Расчет площадей производственных цехов (участков)

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

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

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

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

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

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

Приемно-аппаратный цех:

$$F_{ц} = 5 \cdot 85,82 = 429,1 м^2$$

Аппаратный цех:

$$F_{ц} = k \cdot \sum F_{об} = 2 \cdot 94,44 = 188,88 м^2$$

Участок производства творога:

$$F_{ц} = 5 \cdot 78,9 = 394,5 м^2$$

Цех диетической продукции:

$$F_{ц} = 4 \cdot 59,52 = 238,08 м^2$$

Участок хранения пастеризованного молока:

$$F_{ц} = 2 \cdot 40,75 = 81,5 м^2$$

Цех розлива:

$$F_{ц} = 5 \cdot 41,54 = 207,7 м^2$$

Масло цех:

$$F_{ц} = 2 \cdot 54,04 = 108,08 м^2$$

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

Цех сгущение сыворотки:

$$F_{\text{ц}} = 3 \cdot 82,66 = 247,98 \text{ м}^2$$

### 2.7.1.2. Расчет площади приемно-моечного отделения

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

По графику организации технологических процессов и работы оборудования определяют интенсивность приемки молока, т.е. количество молока, поступающего в течение часа –  $M_{\text{час}}=50000$  кг. Выбранная вместимость одной автомолцистерны (ТМ-16,5) –  $M_{\text{ц}}=16500$  кг. Рассчитывают потребное количество машин –  $П_{\text{м}}$  для доставки молока в течение часа по формуле:

$$П_{\text{м}} = \frac{M_{\text{час}}}{M_{\text{ц}}} = \frac{50000}{16500} = 3,03 \approx 3 \text{ шт.},$$

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

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

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

$Z_{\text{в}}$  - продолжительность вспомогательных операций для  $П_{\text{м}}$  автомолцистерны, которая для одной машины составляет 2 – 5 мин ( $Z_{\text{в}}^1$ ).

$$Z_{\text{в}} = Z_{\text{в}}^1 \times П_{\text{м}} = 5 \cdot 3 = 15 \text{ мин.},$$

где  $Z_{\text{м}}$  – продолжительность мойки  $П_{\text{м}}$  автомолцистерны, мин.

Продолжительность мойки одной автомолцистерны со щелочью ( $Z_{\text{м}}^1$ ) 21 мин

$$Z_{\text{м}} = Z_{\text{м}}^1 \times П_{\text{м}} = 21 \cdot 3 = 63 \text{ мин.},$$

$$Z = 60 + 15 + 63 = 138 \text{ мин}$$

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

$$n = \frac{Z}{60} = \frac{138}{60} = 2,3 \approx 3 \text{ шт.}$$

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

Площадь приемно–моечного отделения рассчитывают по формуле:

$$F_{\text{пм}} = 72 \cdot n = 72 \cdot 3 = 216 \text{ м}^2,$$

где 72 – площадь для одного поста, м<sup>2</sup>. [4]

### 2.7.1.3. Расчет площадей камер хранения и складских помещений для готовой продукции

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

$$F_{\text{к}} = \frac{M}{m} \times k$$

Коэффициент использования площади учитывает проходы, проезды, площади, занятые воздухоохладителями. *m* и *k* приведены в таблице 23 [4] в зависимости от вида продукта и его упаковки.

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

Камеры хранения готовой продукции:

*Молоко и диетпродукты:*

$$M = (27320 + 4000 + 16880 + 4000) \cdot 1,5 = 78300 \text{ кг}$$

$$F_{\text{к}} = \frac{M}{m} \times k = \frac{78300}{567 \cdot 0,60} = 230,16 \text{ м}^2$$

*Сметана:*

$$M = 2925 \cdot 1,5 = 4387,5 \text{ кг}$$

$$F_{\text{к}} = \frac{M}{m} \times k = \frac{4387,5}{396 \cdot 0,60} = 18,47 \text{ м}^2$$

*Творог:*

$$M = 3960 \cdot 1,5 = 5940 \text{ кг}$$

$$F_{\text{к}} = \frac{M}{m} \times k = \frac{5940}{396 \cdot 0,60} = 25 \text{ м}^2$$

*Масло:*

$$M = 2789,47 \cdot 1,5 = 4184,21 \text{ кг}$$

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

$$F_k = \frac{M}{m} \times k = \frac{4184,21}{1000 \cdot 0,50} = 8,37 \text{ м}^2$$

Общая площадь камер хранения:

$$F_{\text{об}} = 230,16 + 18,47 + 25 + 8,37 = 282 \text{ м}^2.$$

Площадь экспедиции для городских молочных заводов принимается равной 20% от площади камер хранения готовой продукции. [4]

$$F_3 = 282 \cdot 0,2 = 56,4 \text{ м}^2$$

### 2.7.2. Площади производственных и вспомогательных помещений

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

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

Расчетные и компоновочные площади помещений производственного корпуса представлены в таблице 20. [4]

Таблица 20 - Сводная таблица площадей

№ п/п	Помещение	Площадь			Примечание
		расчетная или принятая, м <sup>2</sup>	компоновочная		
			в м <sup>2</sup>	в строительных прямоугольниках	
1	2	3	4	5	6
1	Приемно-аппаратный цех	429,1	432	6	
2	Аппаратный цех	188,88	216	3	
3	Участок производства творога	394,5	432	6	
4	Диет участок	238,08	288	4	
5	Участок хранение пастеризованного молока	81,5	144	2	
6	Цех розлива	207,7	216	3	
7	Цех масла	108,08	144	2	
8	Цех сгущенной сыворотки	247,98	288	4	
9	Бойлерная	-	36	0,5	
10	Вентиляционная	-	144	2	
11	Трансформаторная	-	72	1	
12	Компрессорная	-	216	3	
13	Ремонтные мастерские	-	144	2	
14	Тарные склады	-	216	3	
15	Материальный склад	-	144	2	
16	Помещение для КИП	-	36	0,5	
17	Лаборатория приемно-моечного отделения	-	36	0,5	



## Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5	6
18	Помещение для наводки моющих растворов	-	72	1	
19	Помещение для централизованной мойки	-	144	2	
20	Заводская лаборатория	-	216	3	
21	Заквасочная	-	36	0,5	
22	Цеховые кладовые	-	36	0,5	
23	Бытовое помещение	-	216	3	
24	Экспедиция	56,4	72	1	
25	Камера хранения	282	288	4	
	Итого:	-	4284	59,5	

Компоновка производственного корпуса с расстановкой основного оборудования приведена на чертеже ОКЗ 01.00.000. Экспликация помещений производственного корпуса представлено в виде приложения Б.

На основании приведенных расчетов определены габаритные размеры основного производственного корпуса 108,8x50,8.

Принятая сетка колонн 6x12.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

## 2.8. Организация санитарной обработки технологического оборудования

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

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

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

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

Общий порядок мойки включает в себя следующие операции:

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

### Мойка автомобильных цистерн

Мойка автомобильных цистерн должна проводиться после каждого опорожнения от молока.

Моющие и дезинфицирующие средства, используемые на предприятиях:

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

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

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

Существуют механический и ручной способ мойки. Механический способ мойки:

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

*Ручной способ мойки:*

- ополоснуть цистерну снаружи и через верхний люк внутри водопроводной водой до полного удаления остатков молока;
- промыть цистерну снаружи с помощью щеток моющим раствором ТМС «Дезмол» с концентрацией 1,8-2,3%» и температурой 40-45°C и ополоснуть водопроводной водой из шланга;
- промыть внутреннюю поверхность цистерны моющим раствором ТМС «Дезмол» с концентрацией 1,8-2,3% и температурой 40-45°C. Прежде всего промываются отдельные части цистерны: крышка, горловина, сливная труба, патрубки.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

- мойка внутренней поверхности цистерны осуществляется с помощью щеток. Для этого мойщик в комбинезоне и резиновых сапогах с помощью укрепленной лестницы опускается в освещенную цистерну с ведром моющего раствора. Особое внимание уделяется промыванию углов и швов цистерны;
- для полного удаления остатков моющего раствора ополоснуть внутреннюю поверхность цистерны и крышку люка теплой водой 35-40°C;
- продезинфицировать цистерну дезинфицирующим раствором с содержанием активного хлора 150-200 мг/л в течение 3-5 мин при условии полного и равномерного покрытия внутренней поверхности дезинфектантом. При тепловой стерилизации обработку внутренней поверхности цистерны следует проводить острым паром (при давлении до 1,5 атм) в течение 2-3 мин;
- в случае применения растворов дезинфектантов ополоснуть внутреннюю поверхность цистерны и крышку люка водой из шланга до полного удаления остатков и запаха дезинфектанта.

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

#### **Мойка трубопроводов**

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

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

#### **Мойка резервуаров**

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

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

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

#### **Мойка сепараторов**

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

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

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

Порядок мойки:

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

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

#### **Мойка оборудования для тепловой обработки**

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

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

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

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

Для предотвращения излишнего давления на прокладочную резину перед началом мойки необходимо ослабить сжатие пластин до слабого протекания

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

жидкости. Направление воды и моющих растворов такое же, как и движение молока при пастеризации.

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

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

### **Мойка оборудования для расфасовки молочных продуктов**

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

- раствор дезинфектантов с содержанием активного хлора - 150 - 200 мг/л;
- раствор кальцинированной соды - 1,0 - 1,5%;
- хлорсодержащее дезинфицирующее средство «Жавель Солид» - 0,2 - 0,5%;
- хлорсодержащее дезинфицирующее средство «Деохлор-таблетки» - 0,3 - 0,5%;
- хлорсодержащее дезинфицирующее средство «Диаско-1000» - 0,3 - 0,5%;
- дезинфицирующее средство «Септабик» - 0,8 - 1,5%;
- дезинфицирующее средство «Септодор» - 0,8 - 1,5%;
- дезинфицирующее средство «Дезэфект» - 0,8 - 1,5%;
- перекисное дезинфицирующее средство «ПЗ-Оксония-Актив» - 0,015 %;
- перекисное дезинфицирующее средство «Неосептал ПЕ» - 0,015%;
- дезинфицирующее средство «Велтосепт» - 0,4 - 1,2%;
- дезинфицирующее средство «Инол» - 0,3 - 0,5%;

### **Порядок мойки:**

- удалить остатки продукта и ополоснуть теплой водой 35-40°C;
- автомат разобрать и все съемные части, соприкасающиеся с продуктом, опустить в моющий раствор 45-50°C на 2-3 мин и промыть щетками и ершами, несъемные части промыть щетками, смачивая их моющим раствором;
- ополоснуть теплой водой 35-40°C из шланга до полного удаления моющего раствора;
- разобранные детали сложить на специальный стол и накрыть чистой марлей или пленкой, накрыть также станину;
- непосредственно перед началом работы продезинфицировать части, соприкасающиеся с продуктом, путем погружения в дезинфицирующий раствор на 2-3 мин;
- ополоснуть водой до полного удаления запаха дезинфектанта. [17]

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84

## 2.9. Инновационные технологии переработки творожной сыворотки

Высокая пищевая и биологическая ценность молочной сыворотки, позволяет использовать ее в составе различных пищевых продуктов обуславливающий актуальность работ, направленных на создание эффективных и рациональных технологий переработки молочной сыворотки.

Наиболее перспективным и заслуживающим внимания является применение мембранного фракционирования для переработки молочной сыворотки. Основными принципами мембранных технологий являются:

- фракционирование отдельных компонентов и получение их определенного соотношения (возможность регулирования состава и свойства);
- безотходность технологии при сравнительно небольших энергозатратах;
- экологичность применяемых технологических операций и процессов;
- минимальное воздействие на сырье;
- создание на основе молочной сыворотки новых молочных продуктов с пониженной калорийностью и повышенной биологической ценностью.

[18]

При производстве сыров или творогов в сыворотку переходит из молока в среднем альбуминов – 95 %, глобулинов – 95 %, казеина – 33 %, лактозы – 96 %, жира – 8 %, минеральных веществ – 81 %.

Состав сухих веществ сыворотки и пермеата вполне обосновывает их использование как сырья для дальнейшей переработки, и поэтому одним из важнейших направлений развития молочной промышленности является их переработка в целях получения разных видов продуктов, питательные и функциональные свойства которых дают возможность их применение во многих отраслях пищевой промышленности. Среди этих направлений главную роль играют:

1. Производства концентратов и изолятов сывороточных белков (КСБ и ИСБ) и лактозы;
2. Производства сухой сыворотки с разной степенью деминерализации (35-95 %).

Более интересным является производства деминерализованной сухой сыворотки (ДСС). Оценивают, что в ближайшие 3 года спрос на деминерализованную сыворотку будет расти в темпах около 6,8 % в год. Это вызвано, прежде всего, растущими нуждами в продуктах для младенцев (гуманизация коровьего молока) и для постаревшего населения. В том и другом случаях одной из основных составляющих для изготовления данного вида пищи является деминерализованная сыворотка (ДСС 35-95 %), при производстве которой состав исходной сыворотки был изменен, т. е. понижено содержание минеральных веществ. Однако на производстве данных продуктов необходимо применение новейших технологических решений, таких как нанофильтрация, электродиализ, удаление кальция, ионный обмен.

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

## **Методы деминерализации, применяемые при переработке сыворотки**

В зависимости от желаемого содержания минеральных веществ в готовом продукте (степени деминерализации) можно применить один специфический процесс или комбинацию процессов. Оптимальной с точки зрения технологического процесса (возможность переработки всех видов сыворотки и пермеатов) считается сочетание процесса нанофильтрации и электродиализа, так как на одной технологической линии можно изготовить широкий ассортимент продуктов (с разной степенью деминерализации), имеющих различный состав и микробиологические показатели.

Процесс нанофильтрации широко применяется на молочных заводах для предварительного сгущения всех видов сыворотки и пермеата (сухие вещества 18-24 %) с одновременной частичной их деминерализацией (около 35 %).

Дальнейшая, более глубокая деминерализация возможна с применением технологии электродиализа. Данная технология дает возможность деминерализации до уровня 90-95%, т.е. абсолютное содержание золы в сухом веществе будет ниже 1 %. [19]

Деминерализованные концентраты молочной сыворотки широко используют в производстве мороженого, цельномолочных, фруктово-молочных и кисломолочных напитков, плавленых сыров, майонезов, кондитерских, хлебобулочных изделий, а также в составе продуктов детского, геродиетического и специального питания с повышенной биологической и физиологической ценностью.

Сегодня сухая сыворотка – это основной вид продукции, вырабатываемой из молочной сыворотки как в РФ, так и во всем мире. На ее производство расходуется более 60 % ресурсов сыворотки, подвергаемой промышленной переработке в России, и 80% - в мире. Сушка снимает все проблемы полного и рационального использования этого неизбежного вида молочного сырья, особенно на крупных специализированных предприятиях.

Сухие концентраты деминерализованной сыворотки с направленным составом могут быть широко использованы при производстве продуктов детского, диетического, спортивного питания, заменителей женского молока.

Деминерализованной сухой сывороткой можно частично или полностью заменить сухое обезжиренное молоко в рецептурах мясных и кондитерских изделий; в составе молочного и сливочного мороженого; в производстве хлебобулочных изделий, молочных продуктов, сухих пищевых смесей, суповых концентратов, рыбных полуфабрикатов и паштетов, макарон, майонеза, маргарина и др. это позволит предприятиям получать значительную прибыль за счет вовлечения в состав пищевых продуктов качественных сухих сывороточных концентратов, что очень актуально в условиях дефицита молока-сырья и повышения стоимости молока заготавливаемого. [18]

### **Мембранные способы переработки молочной сыворотки.**

Принимая во внимание особенности и условия работы большинства переработчиков молока в нашей стране, наиболее перспективным представляется внедрение мембранных процессов, позволяющих концентрировать и фракционировать основные компоненты сыворотки,

									Лист
									86
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					



следовательно, увеличить объемы перерабатываемого сырья и спектр его использования.

Мембранные процессы в зависимости от движущей силы можно разделить на баромембранные и электромембранные. Принцип действие баромембранных основан на применении давления, под действием которого раствор, проходя через полупроницаемую мембрану, разделяется на две фракции по размеру частиц: ретентат, где концентрируются крупные компоненты раствора, и пермеат, в котором остаются компоненты, способные проходить через поры мембраны. Баромембранные процессы классифицируются по размеру пор и величине давления, причем, чем меньше размер пор, тем выше давления, необходимое для осуществления процесса. Различают процессы микрофльтрации, ультрафльтрации, нанофльтрации и обратного осмоса.

**Микрофльтрация (МФ)** характеризуется наибольшим среди перечисленных процессов размером пор мембраны – от 0,5 до 10 мкм и используется для отделения крупных частиц от растворов. В случае переработки молочного сырья в этот диапазон попадают клетки бактерий, в том числе споры, соматические клетки, частицы жира и агломераты казеина. Поэтому МФ в молочной промышленности получила распространение в качестве метода бактериальной санации (так называемая холодная стерилизация), обезжиривания сырья и выделения казеина.

**Ультрафльтрация (УФ)** использует мембраны с размером пор в диапазоне 0,001-0,1 мкм. В этот диапазон попадают частицы казеина и сывороточных белков. В случае переработки молочной сыворотки с применением УФ можно сконцентрировать сывороточные белки или отдельные их фракции. Получают концентраты сывороточных белков (КСБ) различного качества: КСБ-35, КСБ-55, КСБ-60. Применяя процесс диафльтрации (двойной фльтрации), возможно производить изоляты сывороточных белков. Концентраты и изоляты сывороточных белков востребованы в производстве детского и спортивного питания, молочных продуктов, колбасном производстве. Полученный в процессе ультрафльтрации пермеат после технологической обработки (деминерализация, гидролиз, сгущение, сушка) может быть использован в технологии различных напитков, мороженого, молочных консервов, кондитерском и хлебобулочном производстве в качестве подслащивающего компонента и улучшающего структуру продукта ингредиента.

**Нанофльтрация (НФ)** позволяет выделить компоненты с размером от 0,0005 мкм до 0,001 мкм. В этот диапазон попадают молекулы и других сахаров молока, часть минеральных веществ и азотистых соединений (например, аминокислоты). На практике нанофльтрацию используют для концентрирования молочного сырья. В случае переработки молочной сыворотки с помощью нанофльтрации обеспечивается ее концентрирование до массовой доли сухих веществ 20-22 % с частичной деминерализацией до уровня 30 %, что способствует интенсификации и снижению энергопотребления дальнейших технологических этапов переработки

									Лист
									87
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОКЗ 00.00.000 ПЗ				

сыворотки (электродиализ, сгущение, кристаллизация, сушка). Обработанная таким образом молочная сыворотка имеет улучшенные технологические свойства, легче поддается дальнейшей переработке, может подвергаться транспортировке (уменьшение объема сыворотки, а значит, и затрат на транспортировку), может быть реализована другим предприятиям в виде жидких и сухих концентратов или использоваться внутри производства в технологии молочных продуктов. Пермеат после НФ представляет собой водный раствор солей низкой концентрации и может быть бесппроблемно утилизирован. Целесообразно применение процесса нанофльтрации в случае переработки различных видов пермеата, что позволяет сконцентрировать молочный сахар и провести частичную деминерализацию раствора этого компонента, а также значительно интенсифицировать этапы технологии получения лактозы различной категории качества. [20]

Нанофльтрация – это мембранный процесс альтернативный вакуум-дистиляции с минимальным термическим воздействием и одновременной частичной деминерализацией исходного сырья (молочная сыворотка). Данные преимущества позволяют одновременно регулировать состав и свойства получаемого деминерализованного сывороточного концентрата. [18]

Нанофльтрация позволяет в 3-4 раза уменьшить объем продукта, снизить расходы на транспортирование, увеличить сроки хранения сыворотки.

**Обратный осмос (ОО)** характеризуется наименьшим размером пор (менее 0,0005 мкм) используемых мембран и осуществляется при высоком давлении. При ОО мембраной задерживаются практически все вещества, находящиеся в сыворотке, т.е. происходит концентрирование молочной сыворотки. При этом образующийся пермеат представляет собой воду, которая может быть использована внутри предприятия на технические нужды. Концентрированная молочная сыворотка имеет меньший объем, поэтому, как и в случае с НФ, облегчает и повышает эффективность и экономичность дальнейших технологических процессов: сгущения и сушка.

Таким образом, баромембранные процессы характеризуются низким энергопотреблением, например, за счет экономии пара, поскольку являются альтернативой вакуум-выпарному концентрированию, и осуществляются при низких температурах (8-10 °С), позволяя сохранить ряд полезных веществ молочной сыворотки в нативном состоянии.

Баромембранные процессы в переработке молочной сыворотки наиболее эффективны в сочетании с электромембранными процессами. [20]

Таблица 21 - Сравнительные характеристики обратного осмоса и нанофльтрации [21]

Обратный осмос	Нанофльтрация
Концентрирование сыворотки в 3 раза	Концентрирование сыворотки в 2,8 - 2,9 раза
Получение пермеата без солей, который может использоваться для мойки оборудования только при условии, что рН сыворотки составит 5,8 – 6	Получение пермеата с солями, который не может использоваться для мойки оборудования

Необходимо предварительное обезжиривание сыворотки	Необходимо предварительное обезжиривание сыворотки
Несоленая сыворотка, содержащая 0,6 – 0,7 % солей, имеет очень широкое применение	Сыворотка поступает после производства сыра, посоленного в сыроизготовителе. Содержание солей 1,5 – 2,5 %
Нет необходимости в предварительной пастеризации сыворотки. Даже если будет необходимость в пастеризации концентрата (расход в 3 раза меньше) для его дальнейшей сушки	Пастеризация сыворотки увеличивает производительность
Очень прочные мембраны	Мембраны более дорогие и менее прочные
Меньшее засорение мембран	Большее засорение мембран по причине телескопических процессов

**Электромембранные** процессы основаны на действии электрического поля на растворы, содержащие вещества в ионной форме. Фильтрация в электромембранных процессах осуществляется посредством перемещения диссоциированных ионов через ионоселективные мембраны. Наиболее эффективный электромембранный процесс – **электродиализ**. Он позволяет удалить из сыворотки минеральные компоненты и молочную кислоту, что особенно важно при переработке кислой молочной сыворотки. Кислотность и минеральный состав сырья регулируются за счет удаления ионогенных соединений через ионообменные мембраны под действием постоянного электрического тока. Электродиализная обработка способна обеспечить уровень деминерализации сыворотки до 90 % без существенного изменения количественного состава других компонентов, входящих в состав сыворотки. Такая сыворотка хорошо подвергается процессам вакуумного сгущения, кристаллизации, сушки, имеет улучшенные технологические и органолептические показатели и, соответственно, более широкий спектр применения, в том числе в технологии детского питания, цельномолочной продукции, мороженого, молочных консервов, сухих смесей, кондитерском производстве. [20]

Электродиализ это процесс электрохимической сепарации, в котором ионы проходят через ионообменные мембраны с помощью постоянного напряжения. Из-за относительного большого содержания солей, растворенных в сыворотке, под воздействием постоянного напряжения возникает явление миграции анионов и катионов в направлении соответствующих электродов. Удаляя из раствора ионы, вызывают постепенную деминерализацию раствора до уровня соответствующего нуждам и, как результат, - получение удовлетворительного содержания минеральных веществ.

Очень существенным фактором в оценке эффективности процесса деминерализации с применением технологии электродиализа, кроме содержания минеральных солей, является микробиологическое качество сыворотки или пермеата. Процесс электродиализ ни в коем случае не должен

отрицательно влиять на качество, т. е. ухудшать его. Это имеет особо большое значение, поскольку, как уже было упомянуто ранее, данные продукты применяются на производстве пищевых продуктов для детей, где качественные нормы необходимо строго соблюдать.

Таким образом, среди доступных методов деминерализации рекомендуется непрерывные методы. В данных процессах в минимальной степени происходят изменения микробиологических показателей из-за очень короткого времени обработки продукта в установке электродиализ по сравнению с установками, работающими на периодической основе. [19]

**Биомембранные процессы.** С помощью ультра- и диафильтрации из белково-углеводно-минерального сырья возможно получение растворимых сывороточных белковых концентратов и изолятов с содержанием белка от 35 до 85 %. Они необходимы для производства продуктов детского, диетического и геронтологического питания, а также специальных питательных высокобелковых смесей для различного контингента потребителей – от медицинского до спортивного питания.

Использование метода электродиализа наиболее целесообразно при производстве концентратов молочной сыворотки и пермеата после ультрафильтрации с предварительно гидролизованной или изомеризованной лактозой. Именно деминерализация обеспечит в перспективе широкомасштабное использование высокоценных ингредиентов молочной сыворотки и пермеата в производстве не только новых видов молочных продуктов, но и широкого ассортимента пищевых продуктов массового спроса: хлебобулочных, кондитерских изделий, безалкогольных напитков.

Одним из направлений является создание функциональных продуктов питания на основе симбиотического комплекса (пробиотиков и пребиотика-лактозы).

Основные причины, сдерживающие использование молочной сыворотки и ее концентратов в производстве продуктов массового спроса (напитков, кондитерских изделий, десертов и др.), - специфические свойства основного ее компонента – дисахарида лактозы: низкие сладость и растворимость наряду с плохой переносимостью. Один из методов трансформации лактозы – гидролиз – приводит к повышению сладости и увеличению хранимости продукта.

Использование фермента  $\beta$ -галактозидазы обеспечивает гидролиз дисахарида лактозы до моноз – глюкозы и галактозы (более 90 %), а ферментов глюкоизомеразы и транс- $\beta$ -галактозидазы – конверсию лактозы во фруктозу и олигосахарид лактулозу (до 75 %) – углевод, обладающий уникальными бифидогенными свойствами.

Комбинация метода сорбции-десорбции с помощью селективных сорбентов и мембранных методов позволяет выделять, очищать от сопутствующих компонентов и концентрировать отдельные наиболее ценные фракции белков сыворотки, такие, как ангиогенин и лактоферрин, играющих очень важную физиологическую роль в организме.

Широкое практическое внедрение мембранных технологий для переработки молочной сыворотки может быть обеспечено применением

										Лист
										90
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОКЗ 00.00.000 ПЗ					

оборудования как отечественных, так и зарубежных фирм (ООО «Щекино Азот», KIESELMANN, Германия, ЗАО НПО «Элевар» и др.).

Таким образом, применение мембранных технологий позволяет не только фракционировать сырье, но и создавать новые продукты питания на основе использования комбинированного комплекса составных частей молочного сырья. [22]

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

### 3. Безопасность в производственных условиях

Общее производство и ответственность за правильную организацию БЖД на предприятии, за соблюдение соответствующих законодательных актов, положений, правил и норм в целом по предприятию возлагается на директора и главного инженера. Администрация предприятия несет ответственность за обеспечение безопасных условий труда, за выполнение мероприятий по охране труда, за использование выделенных на охрану труда средств по назначению.

Обучение безопасным приемам труда предусматривается при подготовке новых рабочих, при систематическом проведении инструктажей по технике безопасности, при повышении квалификации на ежегодных курсах.

По характеру и времени проведения инструктажа работающих подразделяются на вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой.

Вводный инструктаж проводят со всеми принимаемыми на работу, а также с командированными, учащимися и студентами, пребывающими на практику (если таковые имеются). Вводные инструктажи осуществляет инженер. Первичный инструктаж на рабочем месте проводят со всеми вновь прибывшими на работу. Лица не связанные с обслуживанием, испытанием, наладкой и ремонтом оборудования, использованием инструмента, хранением сырья и материалов, первичный инструктаж на рабочем месте не проходят. Повторный инструктаж проводится по программе инструктажа на рабочем месте, не позднее, чем через пол года. Внеплановый проводится при изменении условий труда: изменении технологического процесса, замена или модернизация оборудования исходного сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда.

Целевой инструктаж проводят с работниками перед производством работ повышенной опасности. На предприятии предусматривается трехступенчатый контроль за соблюдением безопасности труда.

Необходимая спецодежда в зависимости от характера работы выдается работникам производственной сферы: белый халат и косынка, резиновые сапоги, прорезиненные фартуки, телогрейки для работы в холодильных камерах. Черными спецхалатами обеспечиваются слесари по наладке оборудования. Работавшим запрещено носить в производственных помещениях украшения – серьги, кольца, цепочки, а также иметь покрашенные ногти на руках. Волосы должны находиться под косынкой, быть аккуратно убранными.

Для того чтобы неприятные запахи уносились ветром и не попадали на производственные корпуса и на населенный пункт, строительство предприятия проектируется с учетом розы ветров.

Территория завода выровнена, освещена, основные площади и дороги заасфальтированы, свободные участки озеленены. Территория завода ограждена и имеет два «въезда-выезда».

При проектировании зданий и производственных помещений учитывались санитарные требования: на каждого человека, обслуживающего

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		92

оборудование приходится не менее 4,5 м<sup>2</sup> площади, кубатура помещения не менее 12 м<sup>3</sup>, высота производственных помещений не менее 3,2 м, административно – бытовых и вспомогательных не менее 3 м. Пол во всех производственных помещениях выполнен с нескользящим покрытием.

Для поддержания нормального микроклимата запроектированы система отопления, вентиляции, естественного и искусственного освещения.

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального и допустимого теплового состояния организма.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- температура поверхностей
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения.

Таблица 22 – Параметры метрологических условий

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

Для удаления загрязненного воздуха и подачи чистого предусмотрена система вентиляции, которая соответствует требованиям СНиП 41.01 – 2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

Таблица 23 – Рекомендуемые системы вентиляции в производственных, подсобных и складских помещениях

Помещение, отделение, цех	Основные выделяющиеся вредности	Системы вентиляции		
		вытяжная	приточная	
			в холодный период года	в теплый период года
Производственный корпус	тепло, влага	механическая общеобменная из верхней зоны	механическая с подачей воздуха в рабочую зону	механическая с подачей воздуха в рабочую зону

Оборудование располагают так, чтобы создать безопасные условия его эксплуатации персоналом. Ширина основных проходов в цехах не менее 2,5 – 3 метра, расстояния между выпирающими частями оборудования 0,8 – 1 метр, а в местах, где не предусмотрено движение рабочих – 0,5 метра. Движущиеся части оборудования, как и горячие, ограждены..

Для обеспечения электробезопасности на предприятии предусмотрено защитное заземление. Заземлению подлежат корпуса электромашин, трансформаторов, светильников, выключателей, электроподводки.

Оборудование, приборы, трубопроводы окрашены в соответствующие цвета:

- кнопки, рычаги, выключатели, вращающиеся части оборудования, шкафы электроприборов – в красный цвет;
- платформы, боковые поверхности электропогрузчиков в желтый;
- трубопроводы с водой – в зеленый, паром – в красный, воздух – в синий, газ – в желтый, с кислотами – в оранжевый, со щелочами – в фиолетовый, с горючими жидкостями – коричневый.

Предприятия молочной промышленности относятся к первой и второй степени огнестойкости, категории по пожарной опасности.

На предприятии предусмотрены:

- противопожарный запас воды в специальном резервуаре;
- автоматическая пожарная сигнализация;
- автоматические установки для тушения пожара;
- наличие первичных средств тушения;
- наличие подъездов к объектам тушения;
- применение огнезащитных красок;

Потенциальные опасности и вредности проектируемого объекта (технологического процесса).

Производство сметаны 20 % жирности (чертёж - ОКЗ 01.02.016 )

Согласно ГОСТ 12.0.003 – 91 «Опасные и вредные факторы. Классификация» проведена оценка опасных и вредных факторов, под воздействием которых может оказаться рабочий в процессе эксплуатации аппаратов. В зависимости от действия вредных и опасных факторов на организм человека имеются технические средства обеспечения безопасности.

Так как в процессе производства возможно загрязнение воздуха цехов парами аммиака, предусмотрены средства защиты и приборы контроля, представленные в таблице 24.

Таблица 24 – Физико-химические и санитарно-гигиенические характеристики веществ

Цех, отделение, помещение	Вещество	Источники выделения	ПДК в рабочей зоне, мг/м <sup>3</sup> , %	Класс опасности, агрегатное состояние	Токсическое действие	Средства защиты (тип, марка)
компрессорная	аммиак	компрессоры	15-28	4 класс, пары	острое отравление	респираторы, вентиляция



Данные в таблице 25 приведены согласно требованиям:

-СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»

-СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий»

-ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Таблица 25 – Вредные производственные факторы и средства защиты

Цех, отделение	Наименование	ПДУ, доза	Действие на организм человека	Индивидуальные средства защиты
1	2	3	4	5
Производственные помещения	влаговыделение, Вл.	$\varphi \leq 75\%$	Простудные заболевания, ухудшение работоспособности, самочувствия	Специальная одежда
	тепловыделение, Т.	$t \leq 0C$	Нарушение терморегуляции	Специальная одежда
	вибрация, Вб.	92дБ при 4Гц	Воздействие на вестибулярный аппарат, систему слуха и зрения	Установка оборудования на фундамент
	шум, Ш.	ПС – 75	Ухудшение слуха, снижение внимательности	Беруши, вкладыши
	масловыделение М.	5 мг/м <sup>3</sup>	Раздражающее, аллергическое	Специальная одежда, герметизация оборудования

Общие требования безопасности к производственному оборудованию и процессам определены в соответствии с ГОСТ 12.2.003-91 "Оборудование производственное. Общие требования безопасности" и ГОСТ 12.3.002-75 "Процессы производственные. Общие требования безопасности".

Согласно стандарту безопасность оборудования обеспечивается соблюдением ряда положений, обязательных при проектировании, изготовлении и эксплуатации механизмов и машин. Производственное оборудование должно обеспечивать требование безопасности при монтаже, эксплуатации, ремонте транспортировки и хранение при использовании отдельно или в составе линии. В процессе эксплуатации оно не должно загрязнять окружающую среду выбросами вредных веществ выше установленных норм, должно быть пожаро и взрывобезопасным.[23]

Каждый отдельный вид производственного оборудования по

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		95

производству пищевых продуктов должен соответствовать требованиям утвержденных технических условий на его изготовление и эксплуатацию.

Безопасность конструкции оборудования должна обеспечиваться:

1. наличием встроенных в конструкцию средств защиты работающих, а также средств информации, предупреждающих о возникновении опасных ситуаций;

2. применением средств автоматического регулирования параметров рабочего процесса, дистанционного управления и контроля;

3. выполнением эргономических требований, ограничением физических и нервно-психических нагрузок на работающих.

Конструкция оборудования должна исключать возможность случайного повреждения паропроводов, электропроводки, входящих в состав оборудования.

Элементы конструкции оборудования не должны иметь острых узлов, кромок, поверхностей с неровностями.

Все движущиеся узлы, приводы, передаточные механизмы оборудования, их части должны располагаться в корпусе оборудования или заключаться в прочные и надежно укрепленные ограждения. Оборудование, зона обслуживания которого расположена на высоте от уровня пола, должно оборудоваться стационарными площадками с лестницами. Лестницы, переходные мостики, площадки обслуживания должны быть ограждены с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м. Оборудование, работающее в одном технологическом потоке, должно быть оснащено звуковой или световой сигнализацией для подачи предупреждающих сигналов о пуске или остановке.

Все технологическое оборудование и трубопроводы, которые являются источником выделения тепла, должны быть теплоизолированы для исключения возможности ожогов работников и выделения избыточного тепла в рабочую зону. Теплоизоляция должна быть огнестойкой, устойчивой к влаге и механическим воздействиям.

Машины и аппараты, являющиеся источниками повышенного шума и вибрации, следует устанавливать на виброизоляторы или виброгасящие основания в отдельном помещении.

Безопасность эксплуатации насоса. Собирать и разбирать насос может только специалист. Запрещается использовать насос при необеспеченной герметичности. Перед запуском надо убедиться в том, что молокопровод на всасывающей и нагнетающей сторонах правильно собран, а также правильно вставлен и перекрыты краны. Необходимо запустить насос на короткое время в холостую и если в работе его и электродвигателя не будет никаких отклонений, можно пустить в эксплуатацию.

Безопасность эксплуатации сепараторов. Разбирать сепаратор может только специалист. Запрещается снимать, поправлять или устанавливать детали приёмно-отводящего устройства во время вращения барабана. Запрещается запускать барабан с перепутанными тарелками и деталями от другого сепаратора. Для смазки сепараторов следует применять только рекомендуемые сорта масла и постоянно следить за количеством и чистотой масла в картере.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		96

Запрещается пускать сепаратор в ход, не убедившись в том что освобождены тормоза и стопорные винты барабана, а также не проверив количество масла по уровню. Запрещается работать на сепараторе с повышенной частотой вращения барабана и на сепараторе установленном не на фундамент.

Безопасность эксплуатации пластинчатых пастеризационно-охладительных установок. Для обеспечения безопасности рабочих при работе с пастеризационными установками проверяют наличие и исправность уплотнительных резиновых прокладок, защитного заземления электродвигателя и пульта управления, собирают установку, промывают аппарат и трубопроводы. Во время работы нужно соблюдать температурный режим пастеризации молока и греющих агентов, не перегружать аппарат выше его производительности. Паровые вентили открывают постепенно во избежание прорыва пара и ожога рук. После окончания работы закрывают подачу молока в уравнивательный бак. Во время работы с кислотами и щелочами используют средства индивидуальной защиты. Нельзя дотрагиваться до поверхности аппарата во время пастеризации молока.

Безопасность эксплуатации фасовочного автомата. Перед началом работы должен проводиться тщательный осмотр автомата. Осмотр проводится при выключенном электродвигателе. Необходимо проверить наличие и исправность защитного заземления электродвигателя, корпуса и пускателей. Также проверяется крепление формирующих деталей. Во время работы необходимо следить за нормальным наполнением банок продуктом и их упаковкой.

Электробезопасность. Для производственного помещения класс помещения по характеру окружающей среды, согласно требований ПУЭ помещение сырое ( $\phi > 75\%$ ). По опасности поражения электрическим током помещение относится к особо опасным, т. к. присутствует два фактора повышенной опасности – относительная влажность в помещении превышает 75% , и есть токопроводящие полы.

Основными причинами электротравматизма являются: неквалифицированное руководство эксплуатацией электроустановок, неудовлетворительное состояние электрохозяйства, грубые нарушения техники безопасности, отсутствие должностного надзора при производстве работ.

Наибольшее количество электротравм происходит при эксплуатации и ремонте электроустановок. При работе с электроустановками должны выполняться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность. Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в электроустановках являются: оформление работ нарядом – допуском, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации; допуск к работе; надзор во время работы; защита от поражения электротоком при пробое изоляции обеспечивается с помощью защитного заземления. Обеспечение электробезопасности достигается следующими техническими способами и средствами, используемыми отдельно или в сочетании друг с другом: изоляция токоведущих частей – исключает прохождение тока в нежелательном направлении, то есть через человека; применение малых напряжений – применяют в целях уменьшения опасности

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		97

поражения в ручных электрических машинах, переносных электрических светильниках или в некоторых бытовых приборах; электрическое разделение сетей – сети разделяют специальными трансформаторами на ряд небольших сетей, при этом возрастает сопротивление изоляции на участках, следовательно, опасность поражения снижается; блокировочные устройства – блокировка является дополнительным средством к изоляции токоведущих частей, она применяется при работах в электроустановках, в которых часто производятся работы на ограждениях токоведущих частей; знаки опасности и предупреждающая сигнализация; защитное заземление – это преднамеренное электрическое соединение которые могут оказаться под напряжением.

Пожарная безопасность. Производственный процесс должен быть пожаробезопасным. Это достигается четким выполнением норм и правил техники безопасности (ТБ), а также использованием соответствующего оборудования и своевременным контролем за его состоянием. Противопожарные требования к производственным помещениям согласно СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» предусматривают ограничение распространения огня во время пожара, выбор огнестойкости строительных конструкций и выбор огнетушащих средств. Для тушения пожара рекомендуется применять порошковые огнетушители, так как порошок не оказывает вредного воздействия на материалы, не электропроводен. Заряженный огнетушитель подвешивается на высоте не более 1,5 м на видном, доступном месте, в отделении от источников тепла, ближе к выходу.

Водные и пенные огнетушители используют для тушения жидких, твердых веществ и материалов.

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

Успех ликвидации пожара на производстве зависит прежде всего от быстроты оповещения о его начале, поэтому используется автоматическая система пожаротушения, важнейшим элементом которой являются датчики-пожарные извещатели, реагирующие на изменение характеристик окружающей среды. [24]

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						98
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

#### 4. Обеспечение экологической безопасности

Экологическая безопасность на предприятии — это определенный комплекс мер. Их цель — приведение его деятельности к соответствию природоохранным нормативам и повышение его рентабельности. Подразумевается, что организация, использующая энерго- и ресурсосберегающие процессы, увеличивает свою эффективность, а кроме того, снижает воздействие вредных веществ как на самих работников, так и на окружающую среду.

На предприятиях молочной промышленности применяют механические, физико-химические, биологические методы очистки сточных вод, характеризующиеся различной эффективностью.

Механические методы основаны на процессах процеживания, отстаивания и фильтрования. Процеживание ведут через решетки или сита. Для отстаивания используют песколовки или отстойники различных конструкций. Фильтрование осуществляют с использованием аппаратов периодического и непрерывного действия. Взвешенные вещества и нефтепродукты довольно легко удаляются механическими очистными установками. Кроме этого, за счет сорбции механическими загрязнителями, находящимися во взвешенном состоянии в сточных водах, частично извлекаются химические и бактериальные загрязнители. Одновременно происходит существенное снижение концентраций таких загрязнителей, как железо и органика. В результате резко снижается нагрузка устройств физико-химической очистки, чем обеспечивается значительный эколого-экономический эффект. В используемых для процеживания сточных вод вертикальных или наклонных решетках ширина щели составляет 15-20 мм. С поверхности решетки осадок может удаляться вручную или механически. [24]

Физико-химические методы очистки сточных вод широко используются коагуляция и флотация, адсорбция, электрохимические методы очистки, ионный обмен, мембранные технологии. Указанные методы высокоэффективны для удаления растворенных веществ и мелкодисперсных взвесей и используются после механической очистки или на этапе доочистки сточных вод. Основная технологическая нагрузка при обработке стоков пищевых предприятий по традиционной схеме очистки приходится на узел флотации. Наиболее полно изучен флотационный способ очистки сточных вод, содержащих жир, масло, нефть, нефтепродукты.

Метод флотации основан на извлечении взвешенных или коллоидных частиц из жидкости в результате их прилипания к пузырькам воздуха, диспергированного или образующегося в этой жидкости. Прикрепившиеся к пузырькам частицы всплывают на поверхность, образуя пенный слой, в котором сконцентрированы загрязняющие вещества. Пена с поверхности очищаемой жидкости удаляется различными устройствами.

Биологический метод очистки основан на способности микроорганизмов, использовать для питания органические загрязнители, содержащиеся в сточных водах. При этом часть загрязнителей разлагаются не полностью или являются

									Лист
									99
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

бионеразлагаемыми и их содержание ограничивается требованиями, предъявляемыми к сточным водам при их поступлении на биоочистку.

На данном предприятии используются: жироловки, песколовки, отстойники.

Основной сферой применения жироловок ОТБ является улавливание и последующее удаление неэмульгированных жиров и различных масел из бытовых стоков.

Если бытовые сточные воды излишне загрязняемые жирами не подвергать своевременной очистке, то есть риск быстрого загрязнения и снижения эффективности локальной канализационной системы. Главная задача жироловок - не допустить наступления описанных последствий.

Жироловка имеет двухступенчатое строение.

Бытовые стоки, «оснащенные» жирами, поступают сперва в первую ступень жироловки. Здесь под действием законов гравитации взвешенные вещества оседают, а жиры отделяются и остаются на поверхности.

На второй ступени уже очищенные сточные воды фильтруются повторно - происходит тщательное отделение жировых масс. После глубокой фильтрации очищенные от жиров сточные воды поступают для дальнейшей очистки в канализацию.

Еще одним элементом жироловок является накопительное пространство. Оно предназначено для накапливания и хранения жира, который остался в емкости жироловки при процессе очистки сточных вод.

Материал из которого изготовлен жироловка ОТБ: вся конструкция изготовлена из полипропилена, что гарантирует долговечность службы и надежную защиту от коррозионных процессов.

Верхняя часть жироловки отведена под накопительное пространство. Оно отделено от общей емкости двумя наклонными планками-стенками, предназначенными для облегчения процесса удаления жиров.

Сама конструкция жироловки завершается неподвижной крышкой, в которой вмонтирован люк для комфортного обслуживания. Крышка выполнена таким образом, что удерживает неприятный запах внутри емкости жироловки.

Жироловка представляет собой пластмассовую емкость с перегородками. Емкость жироловки устанавливают в землю на бетонное основание и засыпаются землей. [25]

Песколовка – установка, состоящая из бака, решетки ступенчатой и винтового конвейера, предназначенного для удаления осажденных минеральных частиц. В крышке бака предусмотрен канал, в который подводятся очищаемые стоки к установленной в этом канале ступенчатой решетке.

Решетка удаляет отбросы, которые с её лотка выгружаются за стенку бака. Для того, чтобы из находящейся в баке жидкости на дне его осаждались песок и другие тяжелые минеральные частицы предусмотрена перегородка, удерживающая объем жидкости (20 м<sup>3</sup>) требуемое для осаждения количество времени. Для спуска внутрь бака песколовки под люком установлена лестница.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		100

При необходимости песколовка опорожняется посредством сливного шарового клапана.

Во избежание скопления осадка на стенках дна бака в песколовке предусмотрена система гидросмыва.

Сбоку корпуса на опорах бака крепятся блок управления решеткой и шкаф автоматики. Подъем на песколовку осуществляется по съемной лестнице. Для безопасной работы на песколовке установлены ограждения. Также бак оснащен люками для проникновения внутрь песколовки.

Отстойник - технологическое оборудование для очистки сточных вод от взвешенных веществ и нефтепродуктов. К отстойникам также относятся осветлители, где одновременно с отстаиванием производится фильтрация сточной воды через слой взвешенного осадка, и осадкоуплотнители, в которых одновременно с очисткой воды производится уплотнение образовавшегося осадка.

Отстойники-осветлители применяют при повышенном содержании в сточных водах труднооседающих веществ. В результате совмещения процессов осаждения, хлопьеобразования и фильтрации сточной воды через слой взвешенного осадка эффективность очистки достигает 70%. Имеются конструкции осветлителей как с предварительной коагуляцией и агрегацией вод, так и без таковых, с совмещением этих процессов в одном аппарате. Широко применяют отстойник-флокулятор. Внутри отстойника имеется камера флокуляции, в которую через центральную трубу поступает сточная вода. В камере флокуляции происходит эжекция воздуха, частичное окисление органических веществ, хлопьеобразование и сорбция загрязнений. В отстойной зоне вода проходит через слой взвешенного осадка, где задерживаются мелкодисперсные примеси. Выпавший осадок удаляется под действием гидростатического напора.

Защита воздушной среды от выбросов промышленных предприятий содержит комплекс мер, которые определяются системой государственных законодательных актов.

Выбросы в атмосферу предприятий молочной промышленности можно подразделить следующим образом:

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

Важным технологическим мероприятием для предприятий молочной промышленности является рекуперация тепла в результате использования вторичных энергетических ресурсов, значительная часть которых в настоящее время теряется безвозвратно, увеличивая тепловое загрязнение воздушной природной среды. Использование рациональной технологии и прогрессивного оборудования позволяют не только защищать воздушную среду от выбросов, но и существенно экономить энергетические ресурсы.

К санитарно-техническим мероприятиям относятся очистка вентиляционного воздуха от вредных веществ, утилизация и обеззараживание

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		103

отходов. Подбор воздушного очистного оборудования зависит от свойств и концентрации содержащихся вредных веществ. К санитарно-техническим мероприятиям относятся также рассеивание вредных выбросов через вентиляционные и дымовые трубы.

Санитарно-защитные зоны предприятий должны быть благоустроены и озеленены. При этом следует учитывать, что породы деревьев и кустарников, обладающие ярко выраженной способностью к газопоглощению и пылезадержанию увеличивают эффективность озеленения. Кроме поглощения вредных газов и паров зелёные насаждения снижают уровень шума, а также насыщают воздух кислородом. [26]

Выбросы в атмосферу на планируемом предприятии в основном образуются при производстве энергии и в результате использования транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания, а так же может образоваться с использованием котельного и вспомогательных цехов.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		102



## 5. Генеральный план предприятия

Размещение зданий на строительной площадке произведено в соответствии со СНиП Н-М-1-91 "Генеральные планы промышленных предприятий. Нормы проектирования".

Генеральный план промышленного предприятия – это проектируемое взаимное расположение всех его зданий, сооружений, коммуникаций, организованных в единое целое для эффективного функционирования. [4]

Основные показатели проектируемого предприятия:

площадь территории комбината: 4,2 Га;

коэффициент застройки:  $K_z = 0,25$ ;

коэффициент озеленения:  $K_{оз} = 0,3$ ;

коэффициент использования территории:  $K_{и.т} = 0,6$ .

Генеральный план проектируемого предприятия представлено на чертеже ОКЗ 00.00.00 .

Территорию предприятия условно можно разделить на четыре функциональные зоны:

-Предзаводская зона (административный корпус, главный въезд и выезд, контрольно-пропускной пункт, площадка для мойки машин; грязеотстойник);

-Производственная зона (производственный корпус; приемно-моечное отделение; градирни);

-Хозяйственно-складская зона (вспомогательный корпус; блок складов; гаражи; котельная; склад для строительных материалов; резервуары для пожаротушения; резервуар для повторно используемой воды; резервуары для чистой воды; запасной въезд и выезд);

-Санитарно-защитная зона (очистные сооружения).

Для организации отдыха рабочих на территории завода предусмотрена зона отдыха.

При составлении генерального плана учитывалось направление господствующих ветров. Согласно розе ветров в пункте строительства – г. Нальчик, Кабардино-Балкарской Республики преимущественное направление ветра юго-западное.

Расположение зданий, сооружений удовлетворяет требованиям технологического процесса и обеспечивает поточность производства.

Транспортная доступность к основной территории завода хорошая: имеется свободный подъезд для автотранспортных средств, для ввоза основных и вспомогательных материалов и вывоза готовой продукции. Рационально организованы грузовые и людские потоки – пути короткие и не пересекаются с транспортными дорогами.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		103

## 6. Техничко-экономические показатели

### 6.1 Расчет производственной мощности и производственной программы

При проектировании строительства нового предприятия для расчета производственной программы используют таблицу 26.

Таблица 26 - Производственная программа

№ п/п	Наименование продукции	Производственная мощность т/смену	Количество смен работы в год	Годовой объем производства, тонн
1	Молоко питьевое 2,5 %	27,32	600	16392
2	Молоко с какао 3,2 %	4		2400
3	Кефир 2,5 %	16,88		10128
4	Ряженка 2,5 %	4		2400
5	Сметана 20 %	2,9		1740
6	Творог 5 %	3,96		2376
7	Сливочное масло 72 %	2,79		1674
8	Пахта	2,96		1776
9	Сыворотка сгущенная	3,95		2370
ИТОГО				41256

## 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. Рабочее время – это время, которое рабочий должен посвящать выполнению заданной работы в течение одной смены. Расчет производится по форме, представленной в таблице 27. [27]

Таблица 27 – Баланс рабочего времени одного среднесписочного рабочего

Перечень учитываемых параметров	Количество дней
1. Календарный фонд	365
2. Праздничные дни	8
3. Выходные дни	97
4. Планируемые невыходы на работу:	-
- в том числе очередной и дополнительный отпуск	15
- отпуск в связи с обучением	2
- отпуск в связи с родами	4
- невыходы по болезни	3
- дни выполнения государственных заданий	2
Итого эффективный фонд работы, дней	234
Средняя продолжительность рабочего дня, час	8
Эффективный фонд рабочего времени, час	1872

### 6.2.2. Расчет затрат по заработной плате

Расчет численности и фонда заработной платы работников представлен в форме таблиц 28 - 32.

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 рабочих, чел	
					расчетная	явочная
1. Молоко пастеризованное 2,5 %	16392	3,89	63764,88	1872	34,06	17
2. Молоко с какао 3,2 %	2400	3,89	9336		4,99	5
3. Кефир 2,5 %	10128	6,4	64819,2		34,63	17

Продолжение таблицы 28

4. Ряженка 2,5 %	2400	6,4	15360	1872	8,21	8
5. Сметана 20 %	1740	18,8	32712		17,47	9
6. Творог 5 %	2376	28,4	67478,4		36,05	18
7. Сливочное масло 72 %	1674	29	48546		25,93	13
8. Пахта	1776	3,89	6908,64		3,69	4
9. Сыворотка сгущенная	2370	10	23700		12,66	6
Итого						97

Таблица 29 рассчитана по нормативам численности рабочих, занятых во вспомогательных производствах предприятия, (приложение 8,[27]). Часовая тарифная ставка зависит от разряда рабочего.

Численность и фонд заработной платы руководящих работников определяют исходя из штатного расписания предприятия. Штатное расписание административно-управленческого персонала предприятия и заработная плата представлены в таблице 30.

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. Электрохозяйство	1	300	2400			1872			
эксплуатационников				0,66	1584		0,8	1	
ремонтников				0,33	792		0,4		
обмотчиков и изолировщиков									
2. Водоучасток	2	600	4800						
аппаратчиков				1	4800		2,6	3	
машинистов насосной станции				1	4800		2,6	3	
слесарей - сантехников				0,66	3168		1,7	2	
3. Котельная	2	600	4800						
аппаратчиков				2	9600		5,1	5	
помощников аппаратчиков				1,66	7968	4,3	4		
слесарей - ремонтников				1,33	6384	3,4	3		
4. Холодильно-компрессорное отделение	2	600	4800						
машинистов				1	4800	2,6	3		
слесарей - ремонтников				0,33	1584	0,8	1		

Продолжение таблицы 29

5. Обслуживание технологического оборудования	2	600	4800					
наладчиков-регулирующих				2	9600	1872	5,1	5
слесарей - ремонтников				3,33	15984		8,5	8
6. Ремонтно-механические мастерские	1	300	2400					
токарей				2	4800		2,6	3
слесарей				4	9600		5,1	5
сварщиков				1	2400		1,3	1
прочих				3	7200		3,8	4
<b>ИТОГО</b>								<b>51</b>

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

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

Таблица 30 - Штатное расписание административно-управленческого персонала предприятия и заработная плата

Должность	Количество единиц, чел.	Должностной оклад, руб.	Годовой фонд з/платы, руб.	Сумма доплат по районному коэф-фициенту, руб.	Общий фонд з/платы с учетом районного коэффициента, руб.
1. Директор	1	200 000	2400000	720000	3120000
2. Зам. директор	1	160 000	1920000	576000	2496000
3. Начальник отдела кадров	1	150 000	1800000	540000	2340000
4. Главный инженер	1	170 000	2040000	612000	2652000
5. Главный энергетик	2	120 000	1440000	432000	1872000
6. Главный механик	2	100 000	1200000	360000	1560000
7. Главный экономист	1	80 000	960000	288000	1248000
8. Начальник отдела труда и зарплаты	1	70 000	840000	252000	1092000
9. Главный бухгалтер	1	90 000	1080000	324000	1404000
10. Начальник отдела заготовок	2	50 000	600000	180000	780000
11. Начальник отдела снабжения и сбыта	1	40 000	480000	144000	624000
12. Начальник лаборатории	1	60 000	720000	216000	936000
13. Лаборанты	4	30 000	360000	108000	468000
14. Кассир	1	25 000	300000	90000	390000
<b>Итого</b>	<b>20</b>				<b>20982000</b>

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.	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 1 тонну, тыс.руб./т
1) Молоко пастеризованное 2,5 %	16392	190	3114,48	1557,24	4671,72	934,344	5606,064	1681,8192	7287,8832	0,4446
2) Молоко с какао 3,2 %	2400	190	456	228	684	136,8	820,8	246,24	1067,04	0,4446
3) Кефир 2,5 %	10128	320	3240,96	1620,48	4861,44	972,288	5833,728	1750,1184	7583,8464	0,7488
4) Ряженка 2,5 %	2400	320	768	384	1152	230,4	1382,4	414,72	1797,12	0,7488
5) Сметана 20 %	1740	940	1635,6	817,8	2453,4	490,68	2944,08	883,224	3827,304	2,1996
6) Творог 5 %	2376	1420	3373,92	1686,96	5060,88	1012,176	6073,056	1821,9168	7894,9728	3,3228
7) Сливочное масло 72 %	1674	1435	2402,19	1201,095	3603,285	720,657	4323,942	1297,1826	5621,1246	3,3579
8) Пахта	1776	190	337,44	168,72	506,16	101,232	607,392	182,2176	789,6096	0,4446
9) Сыворотка сгущенная	2370	247,5	586,575	293,2875	879,8625	175,9725	1055,835	316,7505	1372,5855	0,57915
Итого	41256								37241,4861	12,29085



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 коэффициента, тыс. руб.
1. Электрохозяйство:										
эксплуатационник-ремонтник	6	100	2376	237,6	118,8	356,4	71,28	427,68	128,304	555,984
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	3168	221,76	110,88	332,64	66,528	399,168	119,7504	518,9184
3. Котельная:										
аппаратчиков	4	80	9600	768	384	1152	230,4	1382,4	414,72	1797,12
помощников аппаратчиков	3	70	7968	557,76	278,88	836,64	167,328	1003,968	301,1904	1305,1584
слесарей - ремонтников	4	80	6384	510,72	255,36	766,08	153,216	919,296	275,7888	1195,0848
4. Холодильно-компрессорное отделение:										
машинистов	5	90	4800	432	216	648	129,6	777,6	233,28	1010,88
слесарей - ремонтников	4	80	1584	126,72	63,36	190,08	38,016	228,096	68,4288	296,5248

Продолжение таблицы 32

5. Обслуживание технологического оборудования:										
наладчиков-регулирующих	3	70	9600	672	336	1008	201,6	1209,6	362,88	1572,48
слесарей - ремонтников	4	80	15984	1278,72	639,36	1918,08	383,616	2301,696	690,5088	2992,2048
6. Ремонтно-механические мастерские:										
токарей	4	80	4800	384	192	576	115,2	691,2	207,36	898,56
слесарей	4	80	9600	768	384	1152	230,4	1382,4	414,72	1797,12
сварщиков	3	70	2400	168	84	252	50,4	302,4	90,72	393,12
прочих	4	80	7200	576	288	864	172,8	1036,8	311,04	1347,84
<b>ИТОГО</b>		<b>1180</b>	<b>95064</b>	<b>7421,28</b>	<b>3710,64</b>	<b>11131,92</b>	<b>2226,384</b>	<b>13358,304</b>	<b>4007,4912</b>	<b>17365,7952</b>

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

112

Лист

### 6.3. Расчет себестоимости продукции

Для исчисления себестоимости продукции проектируемого предприятия необходимо составить проектную калькуляцию себестоимости товарной продукции по форме таблицы 35. Предварительно рассчитываем затраты на все виды энергии (таблица 33) и затраты на сырье и основные материалы (таблица 34)

Таблица 33 - 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	59,4	6,5	292,5	146,7	174,573	0,24	60	586,473
Молоко с какао 3,2 %	27	59,4	6,5	292,5	146,7	174,573	0,24	60	586,473
Кефир 2,5 %	31	68,2	6,5	292,5	211,6	251,804	0,4	100	712,504
Ряженка 2,5 %	31	68,2	6,5	292,5	211,6	251,804	0,4	100	712,504
Сметана 20 %	153	336,6	46	2070	337,8	401,982	1,37	342,5	3151,082
Творог 5 %	113	248,6	44	1980	354,9	422,331	1,01	252,5	2903,431
Сливочное масло 72 %	230	506	65	2925	699,6	832,524	4,1	1025	5288,524
Пахта	27	59,4	6,5	292,5	146,7	174,573	0,24	60	586,473
Сыворотка сгущенная	404	888,8	40	1800	290,1	345,219	6,2	1550	4584,019
<b>ИТОГО</b>		<b>2294,6</b>		<b>10238</b>		<b>3029,38</b>		<b>3550</b>	<b>19111,483</b>

Таблица 34 - Расчет затрат на сырье и основные материалы

Наименование продукции и сменный выпуск	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% (27,32 т/см)	молоко цельное 3,5 %	21	28,398	596,358	сливки 3,5 %	70	0,874	61,18	19,59
молоко с какао 3,2 % (4 т/см)	м.ц. 3,5 % м. обезж. м.ц.сг.сах какао агар-агар вода	21 6 92,76 315 171,57 0,1	1,04 0,0075 0,93 0,08 0,004 1,95	134,2331					33,56
кефир 2,5 % (16,88 т/см)	м.ц. 3,5% закваска	21 7	16,66 0,85	355,81	сливки 3,5 %	70	0,45	31,5	19,21
ряженка 2,5 % (4 т/см)	м.ц. 3,5% закваска	21 7	3,999 0,213	85,47	сливки 3,5 %	70	0,11	7,7	19,44
сметана 20 % (2,925 т/см)	м.ц. 3,5% закваска	21 7	17,193 0,148	362,089	обезжир. молоко	6	14,33	85,98	94,40
творог 5 % (3,96 т/см)	м.ц. 3,5% закваска	21 7	38,275 1,847	816,704	сливки 3,5 % сыворожка	70 4	3,186 27,702	333,828	121,94
сливочное масло 72 % (2,79 т/см)	сливки 35 %	70	5,84	408,8	пахта	4	2,986	11,944	142,24
пахта (2,964 т/см)	пахта	8	2,986	23,888					8,06
сыворожка сгущенная (3,946 т/см)	сыворожка	4	27,7	110,8					28,08
Итого				2894,1521				532,132	486,52

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Изм.	
Лист	
№ док.м.	
Подпись	
Дата	

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Таблица 35 - Калькуляция себестоимости продукции (1 тонны)

Наименование продукции	Загрaты на сырье и основные материалы	Загрaты на вспомогательные материалы	Загрaты на тару и упаковку	Загрaты на топливо и энергию	Загрaты на заработную плату производственных рабочих	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	Цеховые расходы	Общезаводские расходы	Производственная себестоимость	Внепроизводственные (коммерческие) расходы	Полная себестоимость
Молоко пастеризованное 2,5 %	19,59	0,78	0,98	0,59	0,44	1,96	0,22	0,89	25,45	0,25	25,71
Молоко с какао 3,2 %	33,56	1,34	1,68	0,59	0,44	3,36	0,22	0,89	42,08	0,42	42,50
Кефир 2,5 %	19,21	0,77	0,96	0,71	0,75	1,92	0,37	1,50	26,19	0,26	26,46
Ряженка 2,5 %	19,44	0,78	0,97	0,71	0,75	1,94	0,37	1,50	26,47	0,26	26,73
Сметана 20 %	94,4	3,78	4,72	3,15	2,20	9,44	1,10	4,40	123,19	1,23	124,42
Творог 5 %	121,94	4,88	6,10	2,90	3,32	12,19	1,66	6,65	159,64	1,60	161,24
Сливочное масло 72 %	142,24	5,69	7,11	5,29	3,36	14,22	1,68	6,72	186,31	1,86	188,17
Пахта	8,06	0,32	0,40	0,59	0,44	0,81	0,22	0,89	11,73	0,12	11,85
Сыворотка гущенная	28,08	1,12	1,40	4,58	0,58	2,81	0,29	1,16	40,03	0,40	40,43

## 6.4. Техничко-экономическая оценка проекта

### 6.4.1. Расчет прибыли предприятия, оптовой цены, товарной продукции

Таблица 36 – Расчет товарной продукции

№ п/п	Вид продукции	Годовой объем производства, тонн	Себестоимость, тыс. руб.		Рентабельность, %	Прибыль, тыс. руб.		Цена оптовая за ед. прод., руб.	Товарная продукция, тыс. руб.
			1 тонны	в год		1 тонны	в год		
1.	Молоко пастеризованное 2,5 %	16392	25,71	421425,53	15	3,86	63213,83	29,57	484639,36
2.	Молоко с какао 3,2 %	2400	42,50	101999,43	10	4,25	10199,94	46,75	112199,37
3.	Кефир 2,5%	10128	26,46	267937,62	19	5,03	50908,15	31,48	318845,77
4.	Ряженка 2,5 %	2400	26,73	64155,78	20	5,35	12831,16	32,08	76986,93
5.	Сметана 20%	1740	124,42	216486,52	20	24,88	43297,30	149,30	259783,82
6.	Творог 5 %	2376	161,24	383102,08	18	29,02	68958,37	190,26	452060,45
7.	Сливочное масло 72 %	1674	188,17	314996,32	25	47,04	78749,08	235,21	393745,39
8.	Пахта	1776	11,85	21047,93	23	2,73	4841,02	14,58	25888,96
9.	Сыворотка сгущенная	2370	40,43	95810,82	25	10,11	23952,71	50,53	119763,53
	<b>ИТОГО</b>	41256		1 886 962,02	18,92		356 951,56		2 243 913,58

## 6.4.2. Технико-экономическая оценка проекта строительства предприятия

На основании выполненных в проекте расчетов дается технико-экономическая оценка строительства предприятия (таблица 37).

Таблица 37 - Технико-экономические показатели проектируемого предприятия

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
1. Производственная мощность предприятия	т/см	118
2. Количество перерабатываемого молока в год	тыс. тонн	70,8
3. Товарная продукция	тыс. руб.	2243913,58
4. Численность работающих, всего	чел.	168
в том числе рабочих (осн. и вспом.)	чел.	148
5. Производительность труда работающего,	тыс. руб./чел.	13356,63
производительность труда рабочего	тыс. руб./чел.	15161,58
6. Фонд оплаты труда, всего	тыс. руб.	75589,28
7. Средняя заработная плата в месяц:		
одного работающего	руб.	37494,68
одного рабочего	руб.	30747,34
8. Себестоимость товарной продукции	тыс. руб.	1886962,02
9. Прибыль	тыс. руб.	356951,56
10. Уровень общей рентабельности производства	%	18,92
11. Безубыточный объем производства (молоко питьевое 2,5%)	тонн	7569,05

Расчет точки безубыточности при производстве молока питьевого пастеризованного 2,5% проводится по формуле:

$$\text{Безубыточный объем} = \frac{\text{Постоянные издержки} \times \text{Вг}}{\text{Цена} - \text{Переменные издержки}}$$

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. [28]

$$\text{Безубыточный объем} = \frac{(0,25+0,89+0,22+1,96) \times 16392}{29,57 - (19,59+0,78+0,98+0,59+0,44)} = 7569,05 \text{ т}$$

## Заключение

Техническое задание выполнено к проекту молочного комбината в городе Нальчик, численностью населений 270 тыс. человек, с базисной жирностью поступающего молока 3,5 %. При выполнении задания была рассчитана сменная мощность, которая составила 118 т перерабатываемого молока в смену.

Основной ассортимент выработываемой продукции:

- молоко питьевое 2,5%-ной жирности;
- молоко с какао 3,2%-ной жирности;
- кефир 2,5%-ной жирности;
- ряженка 2,5%-ной жирности;
- сметана 20%-ной жирности;
- творог 5%-ной жирности (традиционный способ)

В данной работе предусмотрено безотходная технология переработки молока. При производстве основного ассортимента продукции молочного комбината получается сливки, обезжиренное молоко, творожная сыворотка и пахта. Сливки, которые получили при нормализации и при сепарировании направляются на производстве сладкосливочного масла «Крестьянское», а при этом получается пахта, которая при дальнейшем перерабатывается на напиток из пастеризованной пахты. Сыворотка, которая получается при производстве творога 5%-го направляется на сгущение до массовой доли сухих веществ 40%.

Проектируемое предприятие будет обеспечивать население города Нальчик молочной продукцией в соответствии с требованиями науки о питания. Качество продукции будет обеспечено за счет соблюдения всех правил и норм, предусмотренных на проектируемом предприятии.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		118



## Библиографический список

1. Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Безотходная технология в молочной промышленности/Под ред. А.Г. Храмцова. – М.: Агропромиздат, 1989. – 279 с.
2. Экономико-географическая характеристика Кабардино-Балкарской Республики – Курсовая работа. [Электронный ресурс] <http://works.doklad.ru/view/4zwZUDVTjo4.html>.
3. Построение розы ветров для городов России. [Электронный ресурс] [http://stroydocs.com/info/e\\_veter](http://stroydocs.com/info/e_veter).
4. Лупинская С.М. Основы проектирования. Технологические расчеты: Учебное пособие / С.М. Лупинская, М.Д. Хатминская // Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет). – Кемерово, 2015. – 113 с.
5. ГОСТ Р 52054-2003 Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия. – Введен 2003-05-22 – М.: издательство стандартов. – 2003. – 30 с.
6. Буянова, И. В. Технология цельномолочных продуктов: учебное пособие [Текст] / И. В. Буянова; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово. – 2005. – 112 с.
7. Храмцов, А. Г. Справочник технолога молочного производства. Т. 5. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки [Текст] / А. Г. Храмцов, С. В. Василисин; Гиорд. – 2004. – 576 с.
8. Степанова Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. В трех томах. Т. 1. Цельномолочные продукты – СПб: ГИОРД, 1999. – 384 с.
9. ГОСТ Р 52090-2003 Молоко питьевое. Технические условия. – Введен 2004-07-01-М.: издательство стандартов. – 2009. -13 с.
10. ГОСТ Р 52093 – 2003 Кефир. Технические условия. – Введен 2008-09-01 – М.: издательство стандартов. – 2009. – 11 с.
11. ГОСТ Р 52094 – 2003 Ряженка. Технические условия. – Введен 2004-07-01 – М.: издательство стандартов. – 2009. – 12 с.
12. ГОСТ Р 52092 – 2003 Сметана. Технические условия. – Введен 2009-07-01 – М.: издательство стандартов. – 2009. – 11 с.
13. ГОСТ Р 52096 – 2003 Творог. Технические условия. – Введен 2009-07-01 – М.: издательство стандартов. – 2009. – 12 с.
14. ГОСТ Р 52969 - 2008 Масло сливочное. Технические условия. – Введен 2008-10-13 – М.: издательство стандартов. – 2008. – 23 с.
15. Васильева, О. Г. Технохимический контроль производства молока и молочных продуктов: учебное пособие [Текст] / О. Г. Васильева; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности Среднетехнический факультет. – Кемерово. – 2011. – 100 с.
16. Самойлов В.А. и др. Справочник технолога молочного производства. Т. 7. Оборудование молочных предприятий (справочник-каталог)/ Под ред. А.Г. Храмцова. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 832 с.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		119

17. Инструкция по санитарной обработке оборудования, инвентаря и тары на предприятиях молочной промышленности; ВНИМИ. – Москва. – 1998. – 108 с.

18. Волкова, Т.А. Импортозамещающие технологии переработки молочной сыворотки [Текст] / Т.А. Волкова // Научно-технический и производственный журнал «Переработка молока». – 2015 - №5 – с. 24-26.

19. Януш Кролль. Деминерализация сыворотки и пермеатов после ультрафильтрации [Текст] / Януш Кролль // Научно-технический и производственный журнал «Переработка молока». – 2015 - №2 – с. 10-11.

20. Золоторёва, М.С., Топалов, В.К. Мембранные процессы в технологии переработки сыворотки [Текст] / М.С. Золоторёва, В.К. Топалов // Научно-технический и производственный журнал «Переработка молока». – 2014 - №5 – с. 10-12.

21. Пере Куллель. Эффективные пути переработки сыворотки [Текст] / Пере Куллель // Научно-технический и производственный журнал «Переработка молока». – 2009 - №1 – с. 25.

22. Гаврилов, Г.Б., Кравченко, Э.Ф., Гаврилов, В.Г. Биомембранные процессы [Текст] / Г.Б. Гаврилов, Э.Ф. Кравченко, В.Г. Гаврилов // Научно-технический и производственный журнал «Молочная промышленность». – 2012 - №7 – с. 49-51.

23. Безопасность жизнедеятельности: Учебник. / Под ред. С.В. Белова. - М.: Высшая школа, 1999.

24. Гутаревич Ю.Ф. Охрана окружающей среды от загрязнения выбросами двигателей. – Киев. 1989 – 223 с.

25. Анципович И.С. Охрана природы на предприятиях мясной и молочной промышленности.- М.: 1985 – 111 с.

26. Анципович И.С., Попенко Л.Я. Охрана окружающей среды на предприятиях мясной и молочной промышленности. – М.: Колос, 1985 – 252

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

29. Твердохлеб, Г.В. Технология молока и молочных продуктов [Текст] / Г.В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажинов, Р. Н. Раманаускас; ДеЛи принт. – Москва. – 2006. – 616 с.

30. ГОСТ Р 53513-2009 Пахта и напитки на ее основе. Технические условия. – Введен 2009-12-11 – М.: издательство стандартов. – 2009. – 15 с.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		120