

**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. Армавир, Краснодарский край

Специальная часть: Современные тароупаковочные материалы для расфасовки цельномолочных продуктов и экологический анализ их использования

Студент Загидулин Вадим Вадимович

Фамилия, имя, отчество, подпись,

Руководитель квалификационной работы М.Д. Хатминская

Подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Технико-экономическое обоснование М.Д. Хатминская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Технологическая часть М.Д. Хатминская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Безопасность в производственных условиях М.Д. Хатминская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Обеспечение экологической безопасности М.Д. Хатминская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Генеральный план предприятия М.Д. Хатминская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Технико-экономические показатели М.Д. Хатминская

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 Загидулину Вадиму Вадимовичу

номер группы, фамилия, имя, отчество

1. Тема: Техническое задание к проекту молочного комбината в г.Армавир, Краснодарский край

Специальная часть: Современные тароупаковочные материалы для расфасовки цельномолочных продуктов и экологический анализ их использования

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. Армавир, Краснодарский край), численность населения 190 тыс. человек, базисная жирность поступающего молока 3,7%

4. Содержание текстового документа:

Введение Молочная промышленность является бюджетообразующей и обеспечивает продовольственную безопасность страны

4.1. Технико-экономическое обоснование Географические и экономические характеристики точки строительства (г. Армавир, Краснодарский край), 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 молока питьевого пастеризованного 3,2% жирности с расстановкой точек производственного контроля

5.4 Технологическая схема производства биокефира 2,5% с расстановкой потенциальных опасностей и вредностей

5.5 Технико-экономические показатели проектируемого предприятия

6. Консультанты по разделам:

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

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

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

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

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

Технико-экономические показатели М.Д. Хатминская  
краткое наименование раздела подпись, дата, инициалы, фамилия

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

8. Дата выдачи задания 10.05.2016 г.

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

Данной пояснительной запиской представлен выполнение технического задания к проекту молочного комбината в г. Армавир Краснодарского края. Расчеты выполнены в рамках ВКР и в полном объеме. В ТЭО приведены характеристики экономико-географического положения и климатических условий г. Армавир как точки реального строительства. Производственная мощность составило 83 тонны перерабатываемого молока в смену на цельномолочные продукты ежедневного потребительского спроса. Вся планируемая к выпуску молочная продукция предусмотрена в мелкой расфасовке с применением современных тароупаковочных материалов. Анализ применяемых тароупаковочных средств молочной промышленности рассмотрен в спецчасти работы. При разработке технологических смен и подборе оборудования для реализации технологических процессов учитывались современные направления развития техники и технологии в молочной промышленности. Для уменьшения доли ручного труда при погрузочной и разгрузочной работах проектом предусмотрены использования внутри цехового транспорта в виде транспортеров и других устройств.







## 1. Техничко – экономическое обоснование.

### 1.1. Экономико – географическая характеристика.

Техническое задание к проекту молочного комбината. Как точка строительства определен город Армавир Краснодарского края. Город расположен на левом берегу реки Кубань, при выходе её из северных предгорий Большого Кавказа, в месте впадения в неё притока Уруп, в 202 км к юго-востоку от Краснодара. Важный железнодорожный узел: станции Армавир-Ростовский и Армавир-Туапсинский Северо-Кавказской железной дороги.

### История

С начала XVIII века среди адыгов (черкесов) стал укореняться ислам, и для проживавших на территории Северо-Западного Кавказа с конца XVII века христиан армян (самоназвание армян - «հայ», рус. «хай») — прозванных по месту жительства «черкесскими армянами», «черкесогаями», «черкесохаями», «горскими армянами» или «закубанскими армянами» — возникла угроза потери национальной религии (принадлежности к Армянской Апостольской Церкви). В конце 1836 года «черкесские армяне» обратились к начальнику Кубанской линии генерал-майору барону Г. Ф. фон Зассу с просьбой «принять их под покровительство России и дать им средства поселиться вблизи русских».

В 1839 году поселение «черкесских армян» ("черкесогаев") переместилось ближе к устью реки Уруп. Этот год считается официальной датой появления нового города. Аул с трёх сторон был окружён глубоким рвом в 2,5 метра шириной и валом. С четвертой стороны протекала река Кубань, ставшая естественной границей Армавира. Границы поселения несколько раз изменялись в связи с тем, что с гор переселялись всё новые и новые семьи. В первые годы в ауле обосновалось 120 семей, а к 1840 году их количество увеличилось до четырёхсот. Помимо «черкесских армян» ("черкесогаев") в поселении проживало несколько сотен крепостных горцев (в 1859 году их было 753 человека). Жизнь «черкесских армян» ("черкесогаев") на новом месте протекала по тем же законам родового быта, которого они придерживались в горах. Селение было разбито на кварталы, в которых селились семьями, вышедшими из одних и тех же аулов. И хотя предки армян-поселенцев покинули историческую родину-Армению ещё в XIV веке, новое селение они называли Армавир (в 1848 г.), в честь древнего армянского города Армавир — столицы Армении (Айраратское царство/Ервандидская Армения/Великая Армения) в IV—II вв. до н. э.

В 1875 году через Армавир была проложена Владикавказская железная дорога. В 1876 году аул получил статус села.

С 1888 года Армавир являлся центром Лабинского отдела Кубанской области.

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

										Лист
										7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						





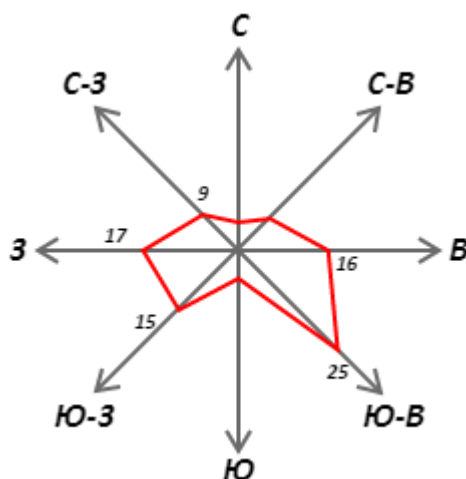


Рисунок 1 – Роза ветров для г. Армавир

## Гидрография

Город Армавир расположен в юго-восточной части Краснодарского края на левом и правом берегах реки Кубань при впадении в нее левого притока реки Уруп.

Кубань, общая протяженность рек – 29125 км (табл. 1.1), 1090 озер и лиманов, 80 % которых сосредоточено в Восточном Приазовье и дельте р.Кубань, в крае 3 крупных водохранилища и более 2 тыс. мелких водохранилищ и прудов.

Объем подземных вод составляет 651,957 км<sup>3</sup>.

В 40 минутах езды от Армавира расположены Солёные озёра. Вода в нижнем «Большом» озере - по составу сероводородная, в верхнем «Малом» - йодобромная. Озеро "Большое" - более километра в диаметре, очень глубокое, с чистой водой. Озеро "Малое" - отличное место для рыбаков. Много уток. Оба озера бессточные, потому и солёные. Большое гораздо солонее Малого, в нем не водится никто.

## Промышленность

- Пищевая промышленность
- Мукомольно-крупяная и комбикормовая промышленность
- Приборостроение
- Машиностроение и металлообработка
- Цветная металлургия
- Военно-промышленный комплекс
- Химическая и нефтехимическая промышленность
- Лёгкая промышленность
- Промышленность строительных материалов
- Целлюлозно-бумажная промышленность
- Деревообрабатывающая промышленность
- Электроэнергетика

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					9





### 1.3. Обоснование проектной мощности.

#### Определение сменной мощности молочного комбината

Годовая мощность, Мгод, (т/год), рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{год}} = 210 \cdot \text{Чн}, \quad (1)$$

$$M_{\text{год}} = 210 \cdot 190 = 39900 \text{ т/год}$$

$$\text{Чн} = 190 \text{ тыс. человек.}$$

Номинальная сменная мощность будет составлять, Мном.год (т/год), рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{ном.год}} = 1,25 \cdot M_{\text{год}}, \quad (2)$$

$$M_{\text{ном.год}} = 1,25 \cdot 39900 = 49875 \text{ т/год};$$

Сменная мощность проектируемого предприятия, Мсм (т/см), рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{см}} = \frac{M_{\text{год}}}{H}, \quad (3)$$

$$M_{\text{см}} = \frac{39900}{600} = 66,5 \text{ т/см}$$

Предприятие относится к 3 группе по производству цельномолочной продукции. [7, стр.7]

Сменная мощность проектируемого комбината по выработке цельномолочной продукции в натуральном выражении, Мсм.ном (т/см), рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{см.ном}} = \frac{M_{\text{н.год}}}{H}, \quad (4)$$

$$M_{\text{см.ном}} = \frac{49875}{600} = 83 \text{ т/см.}$$

Рассчитываем сменную мощность по производству планируемого ассортимента:

$$M_{\text{м/д}} = \frac{116 \cdot 190}{600} = 36,73 \text{ т/см},$$

$$M_{\text{творога}} = \frac{35 \cdot 190}{600} = 11,08 \text{ т/см},$$

$$M_{\text{сметаны}} = \frac{59 \cdot 190}{600} = 18,68 \text{ т/см}.$$

Сменная мощность по производству молока в натуральном выражении составит:

Подпись и дата		Инв. № дубл		Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.		Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						12

$$M_{\text{м/д.}} = \frac{116 \cdot 190}{600} = 36,73 = 37 \text{ т/см},$$

Молоко пастеризованное 3,2% = 17,2 т/см,

Молоко витаминизированное 2,5% = 5 т/см.

Сменная мощность по производству диетической продукции:

$$M_{\text{биокефир}} = 9,8 \text{ т/см},$$

$$M_{\text{йогурт}} = 2,5 \text{ т/см},$$

$$M_{\text{ряженка}} = 2,5 \text{ т/см}.$$

Сменная мощность по выработке творога составит:

$$M_{\text{творога}} = \frac{8,8 \cdot 190}{600} = 2,78 = 3 \text{ т/см}.$$

Сменная мощность по производству сметаны составит:

$$M_{\text{сметаны}} = \frac{6,5 \cdot 190}{600} = 2,05 = 2 \text{ т/см}.$$

#### 1.4 Характеристика сырьевой зоны.

Сырьевая зона предприятия представлена хозяйствами, находящимися в радиусе не более 100 километров. Карта сырьевой зоны представлена на рисунке 2.

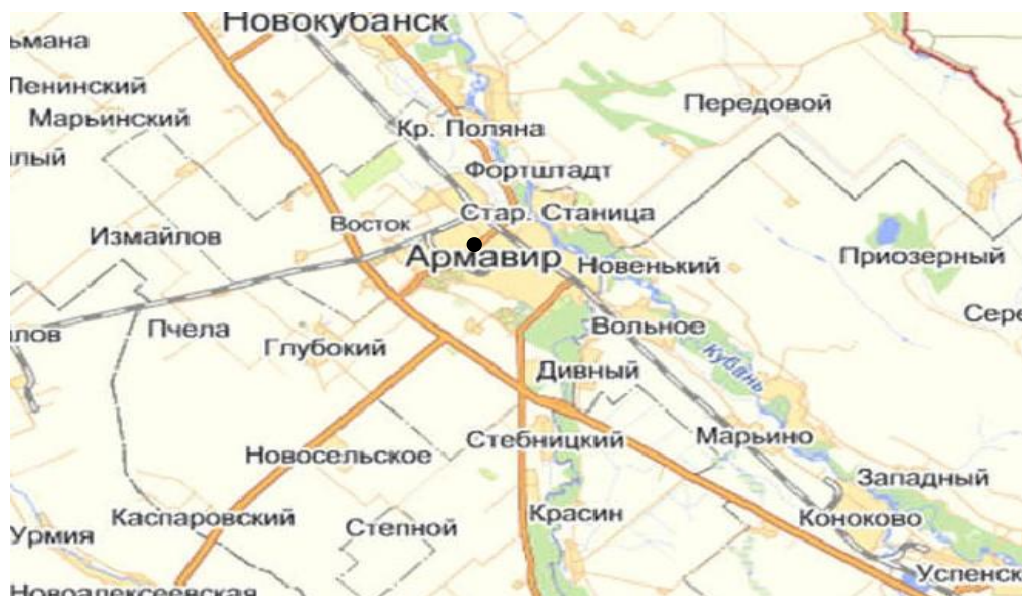


Рисунок 2 – Карта сырьевой зоны проектируемого комбината

Для снабжения предприятия сырьем в необходимом количестве предполагается использование товарного молока в количестве 83 тонны в сутки из хозяйств, расположенных в следующих населенных пунктах:

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

- Пчела – 21 км;
- Восток – 9,9 км;
- Старая станица – 2,2 км
- Вольное – 8,5 км;
- Стеблицкий – 14,4 км.

Учитывая экономико-географическое положение пункта строительства, наличие трудовых, сырьевых, топливных и энергетических ресурсов можно сделать вывод, что строительство предприятия в данном населенном пункте является целесообразным и позволит также создать новые рабочие места, сократив число безработных, что для региона является актуальной проблемой.

## 2. Технологическая часть

### 2.1. Схема направлений технологической переработки молока - сырья.

На рисунке 3 представлена схема направления переработки сырья.

В таблице 1 представлен ассортимент продукции

Таблица 1- Ассортимент продукции проектируемого предприятия

Ассортимент выработанной продукции	Массовая доля жира, %	Мощность тонн смена, т	Вид упаковки
Молоко пастеризованное	3,2	17,2	Бумажный пакет Тетра – Пак, 1000 см <sup>3</sup>
Молоко пастеризованное витаминизированное	2,5	5,0	Бумажный пакет Тетра – Пак, 1000 см <sup>3</sup>
БиоКефир	2,5	9,8	Бумажный пакет Пюр – Пак, 500 см <sup>3</sup>
Йогурт	2,5	2,5	Полистироловый стакан, 500 см <sup>3</sup>
Ряженка	4	2,5	Полистироловый стакан, 500 см <sup>3</sup>
Творог	5	3,0	Брикеты из пергамента, 250 г
Сметана	15	2,0	Полистироловый стакан, 500 см <sup>3</sup>
Сыворотка пастеризованная		2,0	Полиэтиленовый пакет
Пахта	0,4	1,8	Бумажный пакет Тетра – Пак
Масло крестьянское	72,5	1,7	Коробка по 25 кг

В таблице 2 приведены основные физико-химические показатели готовой продукции.

						Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
15	Лист

Рисунок 3

Молоко цельное 3,7%

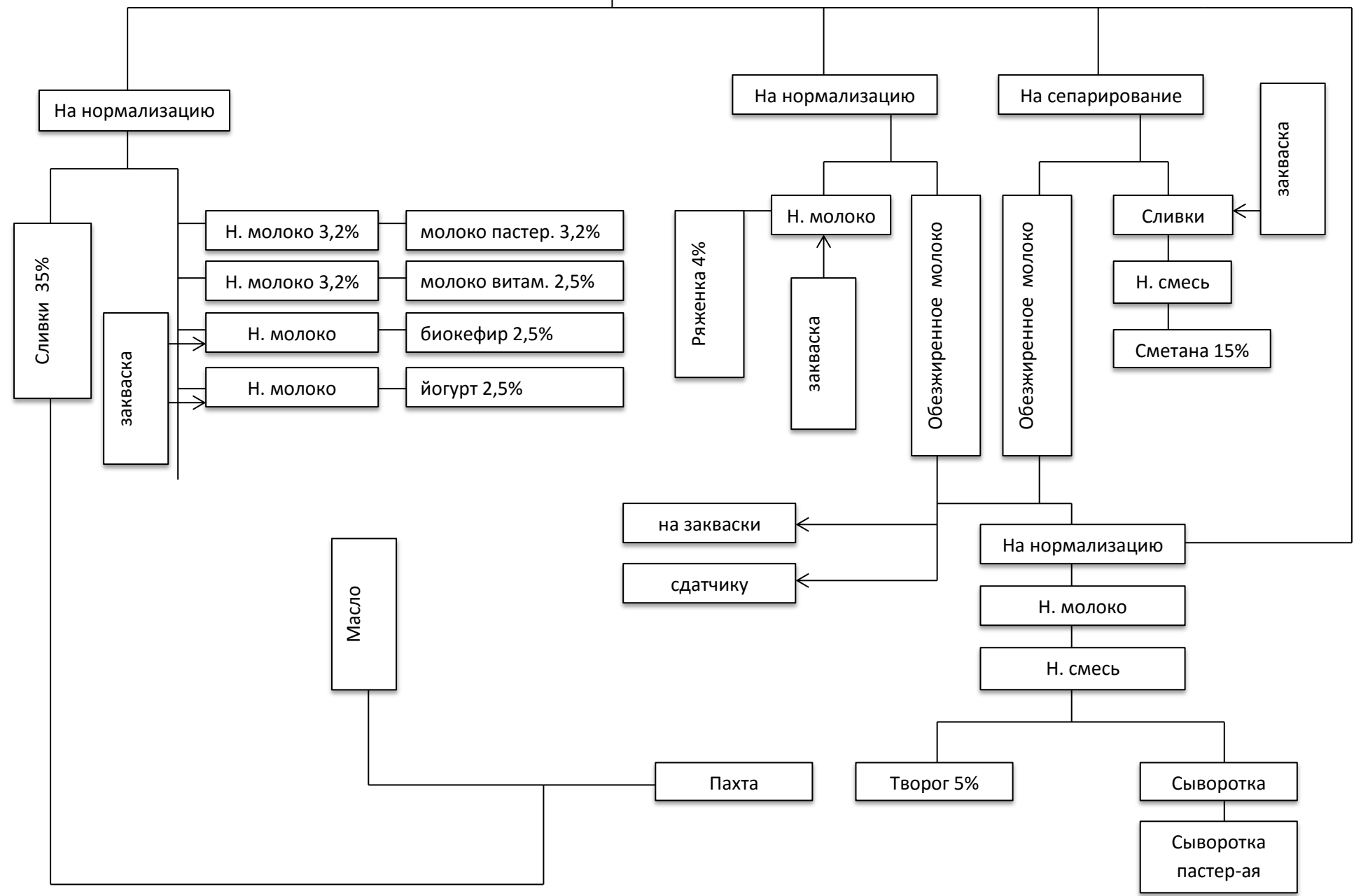




Таблица 2 - основные физико-химические показатели готовой продукции.

Наименования продукта	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Массовая доля сухих веществ %	Массовая доля влаги, %	Плотность кг/см <sup>3</sup>	Кислотность °Т	Группа частоты	Температура при выпуске с предприятия °С	ГОСТ,ТУ
Молоко пастеризованное	3,2	2,6			1028	21	1	8	ГОСТ Р 52972-2008
Молоко витаминизир-ое	2,5	2,7			1027	21	1	8	ГОСТ Р 52090-2008
БиоКефир	2,5	3,0				85-130		8	ГОСТ Р 52093-2003
Йогурт	2,5	3,2						8	ГОСТ Р 31981-2013
Ряженка	4,0	3,2	8,1		1029	20	1	8	ГОСТ Р 53513-2009
Творог	5,0	16,0		75,0		170-220		4+-2	ГОСТ Р 53951-2010
Сметана	15,0	3,2				60-90		8	ГОСТ Р 52092-2003
Сыворотка пастеризованная								8	ГОСТ Р 53438-2009
Пахта	0,4	3,2	8,1		1029	20		4+-2	ГОСТ Р 52969-2008
Масло крестьянское	72,5			25,0				4+-2	ГОСТ Р 52969-2008

## 2.2. Характеристика молока сырого.

Требования к молоку сырью представлены в ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье - сырье». Настоящий стандарт распространяется на молоко натуральное коровье – сырье (далее молоко), производимое внутри страны и ввозимое на территорию России, предназначенное для дальнейшей переработки в установленном ассортименте, в том числе получения продуктов детского и диетического питания.

Молоко коровье натуральное коровье - сырье : молоко без извлечений и добавок молочных и немолочных компонентов, подвергнутое первичной обработке (очистке от металлических примесей и охлаждению до

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					16

температуры  $(4\pm 2)^\circ\text{C}$  после дойки и предназначенной для дальнейшей переработки.

Молоко, в зависимости от микробиологических, органолептических и физико-химических показателей, подразделяют на сорта: высший, первый, второй и несортное.

Молоко получают от здоровых животных в хозяйствах, благополучных по инфекционным болезням, согласно Ветеринарному законодательству и по качеству должно соответствовать настоящему стандарту и нормативным документам, регламентирующим требованиям к качеству и безопасности пищевых продуктов. По органолептическим показателям молоко должно соответствовать требованиям указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Требования к молоку по органолептическим показателям.

Наименование показателя	Норма для молока сорта		
	2	3	4
1	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 слабовыраженный кормовой привкус и запах.		
Цвет	От белого до светло-кремового.		

По физико-химическим показателям молоко – сырье должно соответствовать показателям в таблице 4.

Таблица 4 – Требования к молоку- сырью по физико-химическим показателям.

Наименование показателя	Норма для молока сорта		
	высшего	первого	второго
Кислотность, °Т	Не ниже 16,00 не выше 18,00	Не ниже 16,00 не выше 18,00	Не ниже 16,00 не выше 21,0
Группа частоты, не ниже	1	1	2
Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее	1028,0	1027,0	1027,0
Температура замерзания, °С	Не выше минус 0,520		

Молоко сырое должно соответствовать действующим федеральным законам:

- Сырое молоко должно быть получено от здоровых сельскохозяйственных животных на территории, благополучной в

отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний.

- Не допускается использование в пищу сырого молока, полученного в течение первых семи дней после дня отела животных и в течение пяти дней до дня их запуска (перед их отелом) и (или) от больных животных и находящихся на карантине животных.
- Изготовитель должен обеспечивать безопасность сырого молока в целях отсутствия в нем остаточных количеств ингибирующих, моющих, дезинфицирующих и нейтрализующих веществ, стимуляторов роста животных (в том числе гормональных препаратов), лекарственных средств (в том числе антибиотиков), применяемых в животноводстве в целях откорма, лечения скота и (или) профилактики его заболеваний.
- 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 (или) техническими документами.
- Массовая доля сухих обезжиренных веществ в коровьем сыром молоке должна составлять не менее чем 8,2 процента. Плотность коровьего молока, массовая доля жира в котором составляет 3,5 процента, должна быть не менее чем 1027 килограммов на кубический метр при температуре 20 градусов Цельсия или не менее чем эквивалентное значение для молока, массовая доля жира в котором другая.

### 2.3. Выбор и обоснование технологических процессов.

Планируемый ассортимент молочных продуктов в техническом расчете к проекту молочного комбината в г. Армавир, Краснодарского края предполагается вырабатывать в строгом соответствии с действующими в настоящее время ФЗ «Технический регламент на молоко и молочные продукты» и технологическими инструкциями. Направление переработки сырья на предприятии представлены на рисунке 3. Массовая доля жира в молоке – сырье составляет 3,7%.

Молоко питьевое пастеризованное планируется производить из нормализованного молока. Способ нормализации в производстве молока пастеризованного – в потоке, с использованием сепаратора – нормализатора. Режим пастеризации должен обеспечивать получение безопасного в санитарно-гигиеническом отношении продукта, не вызывая существенных изменений состава и свойств молока. Для пастеризации нормализованного молока в производстве молока питьевое установлен режим 76 – 78°С с

									Лист
									18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

выдержкой 20с и с немедленным охлаждением до температуры розлива 4 - 6 °С.

В производстве молока питьевого пастеризованного 3,2 и 3,5% жира проводится гомогенизация нормализованного молока при температуре оптимальной для процесса – 55-65 °С и давлении 12,5±2,5 МПа. Режим обеспечивает требуемую эффективность процесса. Назначение гомогенизации в производстве молока питьевого – повышение степени дисперсности жировых шариков с целью снижения скорости отстаивания молочного жира и образования сливочной пробки; улучшение органолептических свойств продукта; повышение его усвояемости.

Молоко витаминизированное на проектируемом предприятии планируется вырабатывать из нормализованного в потоке молока. Способ производства аналогичен пастеризованному. Только при промежуточном резервировании в резервуар вносят витамин С (аскорбиновая кислота или аскорбинат Na – сухие порошки) в дозе 180 – 210 г на 1 т молока. Розлив в пластиковые бутылки с соблюдением требований асептики.

Диетические кисломолочные напитки планируется вырабатывать резервуарным способом, так как объёмы производства достаточно высокие. Резервуарный способ имеет преимущества перед термостатным в отношении увеличения выпуска продукции с единицы производственной площади, снижения энергозатрат на выработку продукции. В основе производства кисломолочных продуктов лежит принцип ценоанабиоза, сущность которого заключается в том, что из молока – сырья в максимально возможной мере удаляется микрофлора и создаются оптимальные условия для развития, специально подобранных культур микроорганизмов закваски. Закваски играют определяющую роль в формировании органолептических свойства кисломолочных продуктов. В проекте кисломолочные напитки вырабатываются из нормализованного в потоке пастеризованного молока. Режимы пастеризации в производстве этой группы продуктов выше, чем в производстве молока питьевого. Это связано еще и с тем, что помимо задачи максимально – полного удаления микрофлоры необходима более глубокая коагуляция термолабильных сывороточных белков, обладающих выраженными гидрофильными свойствами. Этот фактор имеет важное значение для формирования консистенции продукта, снижая степень синерезиса белкового сгустка готового продукта, учитывая способ производства. При резервуарном способе необходимой операцией является и гомогенизация нормализованных смесей. Гомогенизацией повышается вязкость готового продукта и соответственно улучшается его консистенция.

									Лист
									19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Для минимального механического воздействия на готовый продукт при расфасовке проектом предусмотрена антресоль, где расположен диетцех и расфасовка осуществляется самотеком. Режим пастеризации в производстве кисломолочных напитков 85 – 87 °С с выдержкой 10-15 мин. Проектом предусмотрено производство ряженки. Этот продукт вырабатывается из нормализованной пастеризованной при 90 – 95 °С смеси, подвергнутой топлению при этой температуре 3 часа. Такая обработка имеет значение для формирования характерных для ряженки вкуса, запаха и цвета. В период топления за счет сахароаминной реакции происходит образование меланоидинов – веществ, придающих продукту бурую окраску. Режим гомогенизации 15±2,5 МПа при температуре 45 – 85 °С. Температуры заквашивания и сквашивания обусловлены составом, применяемых в производстве заквасок.

Сметану планируется производить резервуарным способом по технологии, предусматривающей гомогенизацию нормализованных сливок.

Творог планируется производить в творогоизготовителях ТИ – 4000 традиционным способом из обезжиренного молока, получаемого от сепарирования молока. Режим пастеризации (78±2) °С с выдержкой 15 – 20 с. Температура заквашивания и сквашивания устанавливается оптимальной для развития лактококков закваски 30±2 °С зимой и (28±2) °С летом. Доза, вносимой закваски в зависимости от её активности и необходимой продолжительности сквашивания составляет от 3 до 5 % от массы смеси. Выделившуюся в процессе производства творога сыворотку откачивают из прессующих ванн самовсасывающими насосами.

Творожная сыворотка в проекте перерабатывается в пастеризованную. Для реализации процесса производства предусмотрено использование АППОУ. Режим пастеризации сыворотки ниже порога тепловой денатурации сывороточных белков и составляет 71 - 72 °С с выдержкой 15 с. Масло крестьянское планируется вырабатывать на поточной линии способом преобразования высокожирных сливок.

## 2.4. Продуктовые расчеты.

### *Молоко питьевое пастеризованное 3,2%*

Норма расхода нормализованного молока на 1 тонну питьевого молока, Р<sub>НМ</sub>, кг, рассчитывается по формуле:

$$R_{НМ} = 1000 \cdot \left( 1 + \frac{П}{100} \right), \quad (5)$$

						Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где  $\Pi$  – норма потерь сырья, принимаемая в зависимости от вида расфасовки по группам заводов, % .

$$P_{\text{нм}} = 1000 \cdot \left(1 + \frac{0,76}{100}\right) = 1007,6 \text{ кг/см}$$

Масса нормализованного молока на весь объем питьевого молока в смену  $M_{\text{нм}}$ , кг/см, определяется по формуле:

$$M_{\text{нм}} = \frac{M_{\text{г.п.}} \cdot P_{\text{н.м.}}}{1000}, \quad (6)$$

где  $M_{\text{г.п.}}$  - масса готового продукта, кг/см .

$$M_{\text{нм}} = \frac{1007,6 \cdot 17200}{1000} = 17330,72 \text{ кг/см}$$

Масса цельного молока  $M_{\text{цм}}$ , кг/см, рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{цм}} = \frac{M_{\text{н.м.}} \cdot (Ж_{\text{сл.}} - Ж_{\text{н.м.}})}{Ж_{\text{сл.}} - Ж_{\text{ц.м.}}}, \quad (7)$$

где  $Ж_{\text{сл.}}$  - массовая доля жира в сливках, %

$Ж_{\text{нм.}}$  - массовая доля жира нормализованного молока, %;

$Ж_{\text{цм.}}$  - массовая доля жира цельного молока, %.

$$M_{\text{цм}} = \frac{17330,72 \cdot (35 - 3,2)}{35 - 3,7} = 17607,569 \text{ кг/см}$$

Масса сливок оставшихся от нормализации  $M_{\text{сл.}}$ , кг/см, определяется по формуле:

$$M_{\text{сл.}} = \frac{M_{\text{ц.м.}} \cdot (Ж_{\text{ц.м.}} - Ж_{\text{н.м.}})}{Ж_{\text{сл.}} - Ж_{\text{н.м.}}}, \quad (8)$$

$$M_{\text{сл.}} = \frac{17607,569 \cdot (3,7 - 3,2)}{35 - 3,2} = 276,84857 \text{ кг/см}$$

Проверка:  $M_{\text{нм.}} = M_{\text{цм.}} - M_{\text{сл.}} = 17607,569 - 276,84857 = 17330,72 \text{ кг/см}$

### ***Молоко витаминизированное 2,5%***

Норма расхода нормализованного молока на 1 тонну питьевого молока,  $P_{\text{н.м.}}$  кг, рассчитывается по формуле (5):

$$P_{\text{нм.}} = 1000 \cdot \left(1 + \frac{0,76}{100}\right) = 1007,6 \text{ кг/см}$$

Масса нормализованного молока на весь объем питьевого молока в смену  $M_{\text{нм}}$ , кг/см, определяется по формуле (6):

						Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$M_{\text{НМ.}} = \frac{1007,6 \cdot 5000}{1000} = 5038 \text{ кг/см}$$

Масса цельного молока  $M_{\text{ЦМ.}}$ , кг/см, рассчитывается по формуле (7):

$$M_{\text{ЦМ.}} = \frac{5038 \cdot (35 - 2,5)}{35 - 3,7} = 5231,1502 \text{ кг/см}$$

Масса сливок оставшихся от нормализации  $M_{\text{сл.}}$ , кг/см, определяется по формуле (8):

$$M_{\text{сл.}} = \frac{5231,1502 \cdot (3,7 - 2,5)}{35 - 2,5} = 193,15016 \text{ кг/см}$$

Проверка:  $M_{\text{НМ.}} = M_{\text{ЦМ.}} - M_{\text{сл.}} = 5231,1502 - 193,15016 = 5038 \text{ кг/см}$

### **БиоКефир 2,5%**

Норма расхода молока на 1 тонну «БиоКефира» рассчитывается по формуле (5):

$$P_{\text{НМ.}} = \left(1 + \frac{0,83 + 0,01}{100}\right) \cdot 1000 = 1008,4 \text{ кг/см}$$

Масса нормализованного молока на весь объем производства «Кефира» рассчитывается по формуле (6), которая составляет:

$$M_{\text{НМ.}} = \frac{9800 \cdot 1008,4}{1000} = 9882,32 \text{ кг/см}$$

Масса бактериальной закваски рассчитывают по формуле:

$$M_{\text{закв.}} = \frac{M_{\text{нсм}} \times P_{\text{з}}}{1000} \tag{9}$$

$$M_{\text{закв.}} = \frac{9882,32 \times 5}{100} = 494,116 \text{ кг.}$$

Масса нормализованного молока определяется по формуле:

$$M_{\text{НМ.}} = M_{\text{нсм.}} - M_{\text{закв.}} \tag{10}$$

$$M_{\text{НМ.}} = 9882,32 - 494,116 = 9388,204 \text{ кг.}$$

Расход цельного молока и масса сливок, оставшаяся от нормализации, рассчитывается соответственно по формулам (7) и (8), которая составляет:

$$M_{\text{ЦМ.}} = \frac{9388,204 \times (35 - 2,5)}{35 - 3,7} = 9709,1426 \text{ кг/см}$$

$$M_{\text{сл.}} = \frac{9709,1426 \times (3,7 - 2,5)}{35 - 2,5} = 319,65485 \text{ кг/см}$$

						Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Проверка:  $M_{нм} = M_{цм} - M_{сл} = 9709,1426 - 319,65485 = 9389,4878$  кг/см.

#### **Ряженка 4 %**

Норма расхода нормализованного молока на 1 тонну ряженки, рассчитанная по формуле (5), составит:

$$P_{нсм} = \left( 1 + \frac{1,24 + 0,01}{100} \right) \cdot 1000 = 1012,5 \text{ кг}$$

Масса нормализованного молока на весь объем производства ряженки, рассчитанной по формуле (6), составит:

$$M_{нсм} = \frac{2500 \cdot 1012,5}{1000} = 2531,25 \text{ кг/см}$$

Массовая доля жира нормализованного молока  $J_{нм}$ , %, при длительной тепловой обработке внесением закваски на обезжиренном молоке по формуле :

$$J_{нм} = \frac{J_{гп} \cdot 100 - J_{з} \cdot P_{з}}{100 - P_{з}} = \frac{4 \cdot 100 - 5 \cdot 0,05}{100 - 5} = 4,21\% \quad (11)$$

Массовая доля жира нормализованного молока  $J_{нм}$ , %, при длительной тепловой обработке перед внесением закваски, для закрытых емкостей рассчитывается по формуле :

$$J_{нм} = \frac{J_{г.п.} \cdot 98,6}{100} = \frac{4,21 \cdot 98,6}{100} = 3,16\% \quad (12)$$

Норма расхода закваски  $M_{з}$ , кг, на 1 тонну ряженки, для закрытых емкостей рассчитывается по формуле:

$$M_{з} = \frac{(P_{нсм} - 14) \cdot P_{з}}{100 + P_{з}} = \frac{(1012,5 - 14) \cdot 5}{100 + 5} = 47,547619 \text{ кг/см} \quad (13)$$

где  $P_{з}$  - количество закваски в каждых 100 кг заквашенной смеси (3-5 кг).

Масса нормализованного молока без учета закваски составит:

$$M_{нм} = P_{нсм} - M_{з} = 1012,5 - 47,547619 = 964,95238 \text{ кг} \quad (14)$$

Норма расхода нормализованного молока на весь выпуск продукции составит:

$$M_{нм} = M_{нм} \cdot 2,5 = 964,95238 \cdot 2,5 = 2412,381 \text{ кг} \quad (15)$$

Масса цельного молока  $M_{ц.м.}$ , кг/см, рассчитывается по формуле :

$$M_{ц.м.} = \frac{M_{н.м.} \cdot (J_{н.м.} - J_{об.})}{J_{ц.м.} - J_{об.}}, \quad (16)$$

					Лист
					23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	



где Жоб. - массовая доля жира в сливках, %  
 Жнм. - массовая доля жира нормализованного молока, %;  
 Жцм. - массовая доля жира цельного молока, %.

$$M_{цм} = \frac{2412,381 \cdot (4,15 - 0,05)}{3,7 - 0,05} = 2709,7978 \text{ кг/см}$$

Масса обезжиренного молока оставшихся от нормализации Моб. , кг/см, определяется по формуле:

$$M_{об.} = \frac{M_{ц.м.} \cdot (Жн.м. - Жц.м.)}{Жн.м. - Жоб.} \quad (17)$$

$$M_{об.} = \frac{2709,7978 \cdot (4,15 - 3,7)}{4,15 - 0,05} = 297,41683 \text{ кг/см}$$

Проверка:  $M_{нм.} = M_{цм.} - M_{об.} = 2709,7978 - 297,41683 = 2412,381 \text{ кг/см}$

### **Сметана 15 %**

Норма расхода нормализованной смеси на 1 тонны сметаны, рассчитанная по формуле (5) , составит :

$$P_{см} = \left(1 + \frac{0,94 + 0,02}{100}\right) \cdot 1000 = 1009,6 \text{ кг/см}$$

Расход нормализованной смеси на весь выпуск сметаны находят по формуле (6):

$$M_{см} = \frac{2000 \times 1009,6}{1000} = 2019,2 \text{ кг/см}$$

Масса закваски в нормализованной смеси определяется по формуле:

$$M_{з} = \frac{M_{нсм} \cdot P_{з}}{100} \quad (18)$$

$$M_{з} = \frac{2019,2 \cdot 5}{100} = 100,96 \text{ кг/см}$$

Масса нормализованных сливок в смеси составит :

$$M_{нсл} = M_{нм} - M_{з} = 2019,2 - 100,96 = 1918,24 \text{ кг/см}$$

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

$$P_{цм} = \frac{1000 \cdot (Ж_{нсл} - Ж_{об})}{(Ж_{цм} - Ж_{об}) \cdot (1 - 0,01 \cdot P_{м})} \cdot K_{нсл}, \quad (19)$$

						Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$P_{\text{ЦМ}} = \frac{1000 \cdot (15 - 0,05)}{(3,7 - 0,05) \cdot (1 - 0,01 \cdot 0,1)} \cdot 1,0049 = 4120,0804 \text{ кг/см},$$

На весь выпуск:

$$M_{\text{ЦМ}} = \frac{P_{\text{ЦМ}} \cdot M_{\text{нсл}}}{1000}, \quad (20)$$

$$M_{\text{ЦМ}} = \frac{4120,0804 \cdot 1917,86}{1000} = 7901,7373 \text{ кг}.$$

Количество обезжиренного молока, оставшегося от производства, определяют по формуле:

$$M_{\text{об}} = (M_{\text{ЦМ}} - M_{\text{нсл}}) \cdot \frac{100 - \Pi}{100}, \quad (21)$$

$$M_{\text{об}} = (7901,7373 - 1917,86) \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 5959,9 \text{ кг}.$$

### Творог 5% (традиционный способ)

Количество творога с учетом потерь при производстве ( $\Pi_2$ ) определяют по формуле:

$$M_{\text{ТВ}} = \frac{M_{\text{ГП}} \cdot 100}{100 - \Pi_2}, \quad (22)$$

Потери при производстве ( $\Pi_2$ ) творога составляют 0,68%.

$$M_{\text{ТВ}} = \frac{3000 \cdot 100}{100 - 0,68} = 3020,5397 \text{ кг},$$

Массовую долю жира в нормализованной смеси определяем по формуле:

$$Ж_{\text{нсм}} = K \times B_m = 0,20 \cdot 3,15 = 0,63\% \quad (23)$$

где  $K$  – (для творога 5%) = 0,20;  $B_m = 0,5 \times Ж_{\text{цм}} + 1,3 = 0,5 \cdot 3,7 + 1,3 = 3,15\%$

Расход нормализованной смеси на 1 тонну творога определяется по формуле:

$$P_{\text{нсм}} = \frac{Ж_{\text{ТВ}} \cdot 100 \cdot 1000}{Ж_{\text{нсм}} \cdot c}, \quad (24)$$

$$P_{\text{нсм}} = \frac{5 \cdot 100 \cdot 1000}{0,63 \cdot 88,48} = 8969,8327 \text{ кг}$$

где  $c$  – (степень использования жира, выраженная отношением количества жира в твороге к количеству жира в переработанном сырье) = 88,48%

Расход нормализованной смеси на весь выпуск творога определяют по формуле:

										Лист
										25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

$$M_{\text{НСМ}} = \frac{P_{\text{НСМ}} \cdot M_{\text{ТВ}}}{1000}, \quad (25)$$

$$M_{\text{НСМ}} = \frac{8969,8327 \cdot 3000}{1000} = 26909,498 \text{ кг/см}$$

Количество закваски на обезжиренном молоке рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{З}} = \frac{M_{\text{НСМ}} \cdot P_{\text{З}}}{100} = \frac{26909,8327 \cdot 5}{100} = 1345,4749 \text{ кг} \quad (26)$$

Количество нормализованного молока определяют по формуле:

$$M_{\text{НМ}} = M_{\text{НСМ}} - M_{\text{З}} = 26909,498 - 1345,4749 = 25564,023 \text{ кг} \quad (27)$$

Жирность нормализованного молока определяют по формуле:

$$J_{\text{НМ}} = \frac{J_{\text{НСМ}} \cdot 100 - J_{\text{З}} \cdot P_{\text{З}}}{(100 - P_{\text{З}})} = \frac{0,63 \cdot 100 - 0,05 \cdot 5}{100 - 5} = 0,66\% \quad (28)$$

Масса цельного молока  $M_{\text{Ц.М.}}$ , кг/см, рассчитывается по формуле (16):

$$M_{\text{ЦМ}} = \frac{25564,023 \cdot (0,66 - 0,05)}{3,7 - 0,05} = 4272,3436 \text{ кг/см}$$

Масса обезжиренного молока оставшихся от нормализации  $M_{\text{Об.}}$ , кг/см, определяется по формуле:

$$M_{\text{Об.}} = \frac{M_{\text{Ц.М.}} \cdot (J_{\text{Ц.М.}} - J_{\text{Н.М.}})}{J_{\text{Ц.М.}} - J_{\text{Об.}}}, \quad (29)$$

$$M_{\text{Об.}} = \frac{25564,023 \cdot (3,7 - 0,66)}{3,7 - 0,05} = 21291,679 \text{ кг/см}$$

Проверка:  $M_{\text{НМ}} = M_{\text{ЦМ.}} + M_{\text{Об.}} = 4272,3236 + 21291,679 = 25564,023 \text{ кг/см}$

### Йогурт 2,5 % (сладкий)

- Рецептура:
- |                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| 1. Молоко цельное 3,7%             | – 591,9 кг,  |
| 2. Молоко обезжиренное             | – 237,74 кг, |
| 3. Варенье малиновое               | – 120,00 кг, |
| 4. Сок сухой свеклы                | – 0,3 кг,    |
| 5. Малиновый ароматизатор          | – 0,06 кг,   |
| 6. Закваска на обезжиренном молоке | – 50 кг.     |

Определяем норму расхода нормализованной смеси на 1 т продукта по формуле (5):

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

$$P_{\text{нм.}} = \left(1 + \frac{1,35+0,01}{100}\right) \cdot 1000 = 1013,6 \text{ кг/см},$$

Масса нормализованного молока на весь объем производства йогурта рассчитывается по формуле (6), которая составляет:

$$M_{\text{нм.}} = \frac{1013,6 \cdot 2500}{1000} = 2534 \text{ кг/см}$$

Перерасчет продуктов:

$$M_{\text{мц.}} = \frac{591,9 \cdot 2534}{1000} = 1499,8746 \text{ кг},$$

$$M_{\text{об.}} = \frac{237,74 \cdot 2534}{1000} = 602,43316 \text{ кг},$$

$$M_{\text{вар.}} = \frac{120 \cdot 2534}{1000} = 304,08 \text{ кг},$$

$$M_{\text{сок.}} = \frac{0,3 \cdot 2534}{1000} = 0,7602 \text{ кг},$$

$$M_{\text{мал.}} = \frac{0,06 \cdot 2534}{1000} = 0,15204 \text{ кг},$$

$$M_{\text{закв.}} = \frac{50 \cdot 2534}{1000} = 126,7 \text{ кг}.$$

### **Масло крестьянское 72,5%**

Массу масла,  $M_{\text{мс}}$ , кг, рассчитываем по формуле:

$$M_{\text{мс}} = \frac{M_{\text{сл}} (J_{\text{сл}} - J_{\text{пах}})}{J_{\text{мс}} - J_{\text{пах}}} \cdot \frac{100 - \Pi_{\text{мс}}}{100}, \quad (30)$$

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

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

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

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

$J_{\text{мс}}$  – массовая доля жира в масле, %.

$$M_{\text{сл}} = \frac{3540,1374 \cdot (35 - 0,4)}{72,5 - 0,4} \cdot \frac{100 - 0,48}{100} = 1690,7185 \text{ кг},$$

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

$$M_{\text{пах}} = (M_{\text{сл}} - M_{\text{мс}}) \cdot \frac{100 - \Pi_{\text{пах}}}{100}, \quad (31)$$

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

						Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$M_{\text{пах}} = (3540,1374 - 1690,7185) \cdot \frac{100 - 2,0}{100} = 1812,4305 \text{ кг}$$

### **Сыворотка пастеризованная**

Расчет нормы расхода сыворотки проводится по формуле (5):

$$P_{\text{н.с.}} = \left(1 + \frac{0,76}{100}\right) \cdot 1000 = 1007,6 \text{ кг/см}$$

Масса пастеризованной сыворотки определяется по формуле:

$$M_{\text{сыв.}} = \frac{M_{\text{об}} \cdot 75}{100}, \quad (32)$$

$$M_{\text{сыв.}} = \frac{26909,5 \cdot 75}{100} = 20182,125 \text{ кг,}$$

Масса готового продукта рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{г.пр.}} = \frac{M_{\text{сыв.}} \cdot 1000}{P_{\text{н.с.}}}, \quad (33)$$

$$M_{\text{г.пр.}} = \frac{1007,6 \cdot 20182,125}{1000} = 20335 \text{ кг/см}$$

### **Пахта**

Норма расхода нормализованного молока на 1 тонну питьевого молока,  $P_{\text{н.м.}}$  кг, рассчитывается по формуле (5):

$$P_{\text{н.м.}} = 1000 \cdot \left(1 + \frac{0,76}{100}\right) = 1007,6 \text{ кг/см}$$

Масса пахты пастеризованной в смену  $M_{\text{г.пр.}}$ , кг/см, определяется по формуле:

$$M_{\text{г.пр.}} = \frac{M_{\text{пх}} \cdot 1000}{P_{\text{н.м.}}}$$

$$M_{\text{г.пр.}} = \frac{1812,4305 \cdot 1000}{1007,6} = 1798,76 \text{ кг/см}$$

В таблице 5 представлена сводная таблица продуктового расчета.

						Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 5 – Сводная таблица продуктового расчета

	Количество, кг	Затрачено на производство, кг					Получено на производстве, кг			
		Нормализованная смесь	Цельное молоко	Обезжиренное молоко	Закваска	Сливки 35%	Сливки 35 %	Пахта	Обезжиренное молоко	Сыворотка
1.Получено на комбинат: молоко цельного			83000							
2.Выработано:										
Молока питьевого пастеризованного 3,2%	17200	17330,72	17607,6				276,85			
Молока витаминизированное 2,5%	5000	5038	5231,15				193,15			
БиоКефир 2,5 %	98000	9882,32	9709,14		494,12		319,65			
Йогурт 2,5%	2500	2534	1499,87	602,43	126,7					
Ряженка 4 %	2500	2531,25	2709,8		119				297,42	
Творог 5 %	3000	26909,5	4272,34	21291,68	1345,47					20182,125
Сметана 15%	2000	2019,2	7901,73		100,96				5959,9	
Сыворотка пастеризованная	2002,98	20182,125								
Сепарирование			34068,37				3540,1374		30406,12	
Масло крестьянское 72,5%	1690,72					3540,1374		1812,4305		
<b>Итого</b>			83000	21894,11	2186,25	3540,1374	4329,7874	1812,4305	36663,44	20182,125

Изм.  
Лист  
№ докум.  
Подпись  
Дата

## 2.5. Технологические особенности вырабатываемой продукции.

### *Молоко пастеризованное питьевое с массовой долей жира 3,2% .*

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

Пастеризованное молоко - молоко питьевое, подвергнутое термической обработке в целях соблюдения установленных требований к микробиологическим показателям безопасности.

Таблица 6 – Органолептические показатели питьевого пастеризованного молока.

Показатель	Характеристика
1	2
Внешний вид и консистенция	Непрозрачная , однородная жидкость, без осадка и отстоя сливок, не тягучая, легка вязкая
Вкус и запах	Чистые , без посторонних, не свойственных молоку привкусов и запахов
Цвет	Белый , со слегка желтоватым оттенком, равномерный по всей массе

### *Технологическая схема молока питьевого пастеризованного 3,2%*



Гомогенизация	10-15 МПа; 55-65°C
Гомогенизатор ОГБ-5	
↓	
Пастеризация	78-80°C; 15-20 с
АППОУ А1-ОКЛ-5	
↓	
Охлаждение до t розлива	4±2°C
АППОУ А1-ОКЛ-5	
↓	
Промежуточное резервирование	4±2°C, не более 6 часов
Резервуар РМ-А-10	
↓	
Розлив	
РУА Тетра Пак	

Технологической особенностью питьевого пастеризованного молока является режим тепловой обработки (76±2) °С с выдержкой 15-20с. Такой режим пастеризации обеспечивает гигиеническую надежность, уничтожение патогенных и условно патогенных микроорганизмов, сохранение пищевой и биологической ценности молока, его защитных свойств.

По микробиологическим показателям в готовом продукте содержание КМАФАнМ не более  $1 \cdot 10^5$  КОЕ/см<sup>3</sup>, БГКП не допускается 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 1см<sup>3</sup>; *L.monocytogenes* в 23 см<sup>3</sup> не допускается.

***Молоко пастеризованное витаминизированное с массовой долей жира 2,5%.***

Процесс производства витаминизированного молока аналогичен производству пастеризованного. Только при промежуточном резервировании в резервуар вносят витамин С (аскорбиновая кислота или аскорбинат Na – сухие порошки) в дозе 180 – 210 г на 1 т молока.

Таблица 7 – Органолептические показатели витаминизированного молока.

Показатель	Характеристика
1	2
Внешний вид и консистенция	однородная жидкость без осадка
Вкус и запах	чистые, без посторонних, не свойственных свежему молоку привкусов и запахов
Цвет	белый со слегка желтоватым оттенком





старшего возраста и взрослых, медленно высыпают в резервуар при постоянном помешивании, затем продолжают перемешивать еще 15—20 мин и выдерживают в течение 30—40 мин. Готовый продукт разливают и хранят до реализации при температуре не выше 8-9°C, поскольку повышение температуры не только отрицательно сказывается на качестве молока, но и вызывает разрушение витамина С.

**Биокефир 2,5%.**

Таблица 8 – Органолептические показатели кефирного напитка «Биокефир» 2,5%.

Показатель	Характеристика
1	2
Внешний вид и консистенция	Однородная, с нарушенным сгустком
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Вкус слегка острый, молочно-белый, равномерный по всей массе

По микробиологическим показателям продукт должен содержать количество молочнокислых бактерий не менее  $1 \cdot 10^7$ , бифидобактерий не менее  $1 \cdot 10^5$ . Не допускается БГКП (колиформы) в 0,1 г; S.aureus 1,0г; патогенные в т.ч. сальмонеллы в 25г продукта; плесени содержатся не более 50 КОЕ/г

*Технологическая схема производства «Биокефир» 2,5%*



Гомогенизация	10-15 МПа; 55-65°С
Гомогенизатор ОГБ-5	
↓	
Пастеризация, охлаждение до t закв.	85-97°С; 5-10 мин
АППОУ ОПЛ-5	
↓	
Заквашивание	22-25°С
Сквашивание	12 ч
Охлаждение и созревание	16°С; 10-12 ч
Резервуар Я1-ОСВ-6	
↓	
Розлив	
Автомат Я1-ОРП-1	

Технологической особенностью производства «Биокефира» является сквашивания молока закваской на кефирных грибах, а также дополнительно обогащённый пробиотическими культурами – живыми клетками бифидобактерий и/или штаммов других пробиотических микроорганизмов. В таком продукте содержание пробиотических микроорганизмов в конце срока годности должно быть не менее 10<sup>6</sup> КОЕ в 1 г продукта.

### Йогурт 2,5 %.

Таблица 9 - Органолептические свойства йогурта.

Наименования показателей	Характеристика йогурта
Консистенция и внешний вид	Однородная, с нарушенным сгустком, допускается наличие мелких частиц плодовых ягод
Вкус и запах	Чистый вкус, кисло-молочный, без посторонних привкусов с характерным привкусом наполнителя
Цвет	Цвет обусловлен цветом внесенного наполнителя

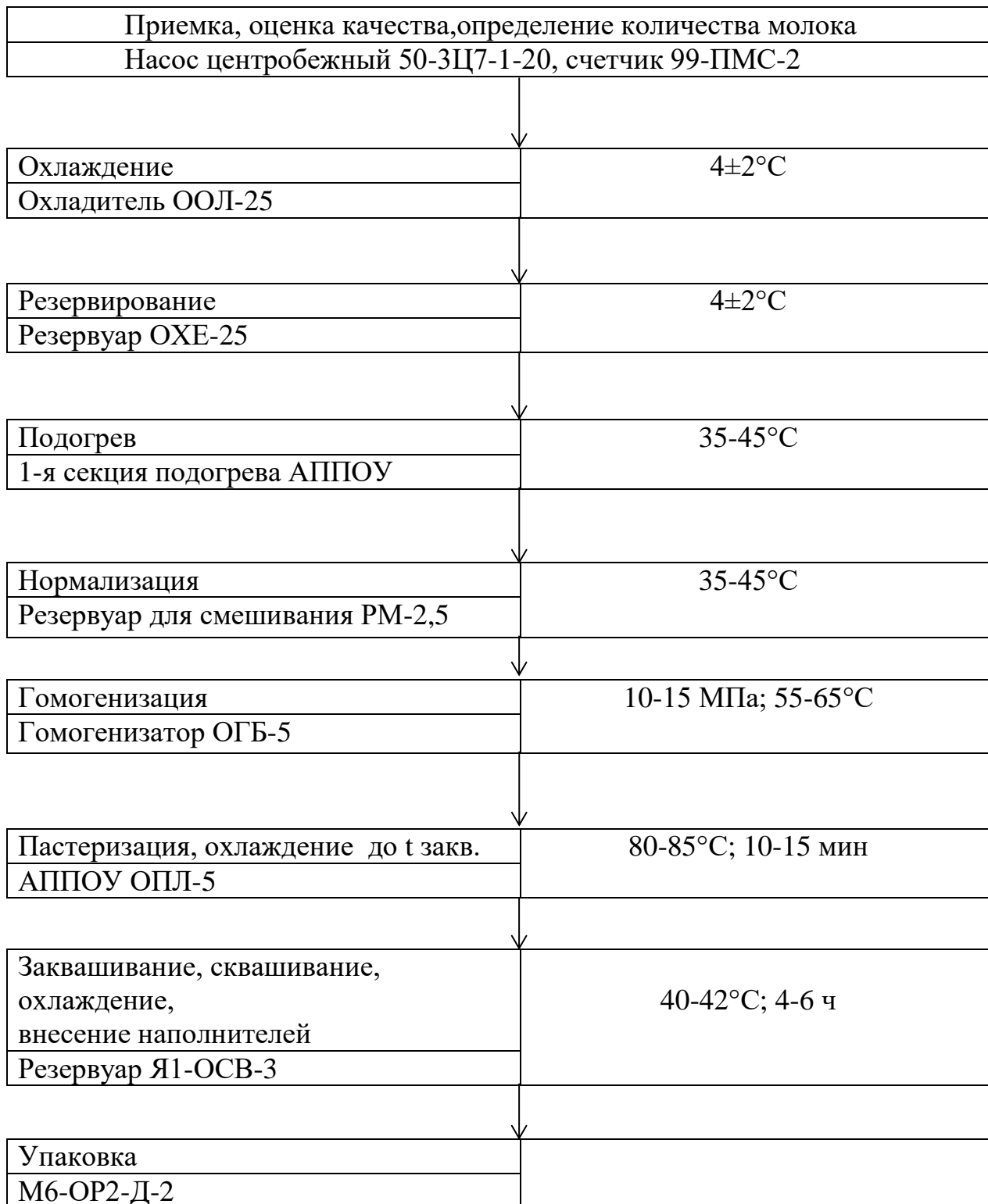
По микробиологическим показателям йогурт должен соответствовать Допустимые уровни для йогурта КУО, в 1,0 см<sup>3</sup>, не менее:

- Молочнокислые микроорганизмы – Не менее 10
- бифидобактерии – Не менее 10
- Бактерии групп кишечных палочек (коли формы) в 0,1 см<sup>3</sup> продукта – Не допускается

						Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Патогенные микроорганизмы, в т.ч. бактерии: рода Сальмонела в 25 г продукта – Не допускается
- Staphylococcus aureus в 1,0 см<sup>3</sup> продукта – Не допускается.

*Технологическая схема производства йогурта сладкого 2,5%*



Йогурт вырабатывается из нормализованной молочной смеси путем сквашивания его чистыми культурами термофильных молочно-кислых микроорганизмов.

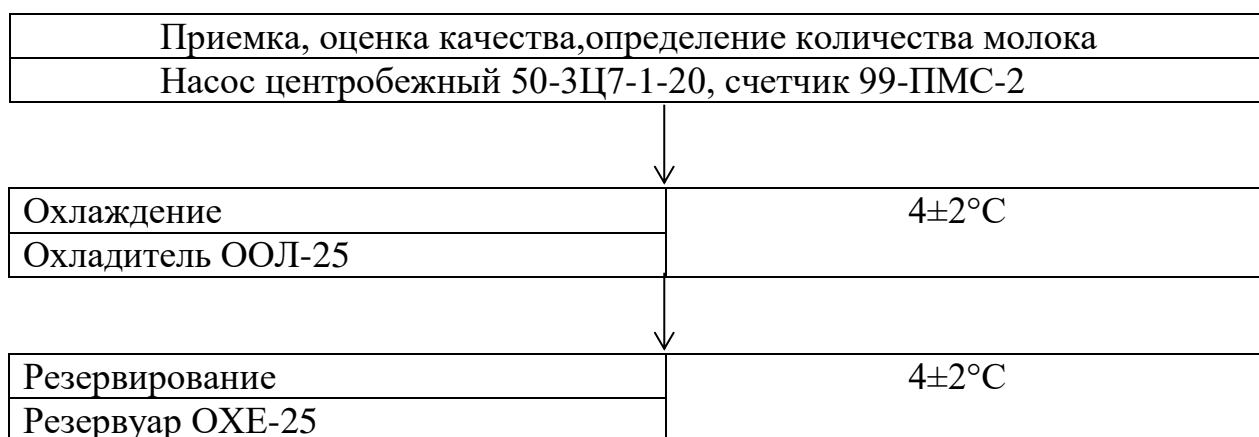
Молоко поступает в танки необходимой жирности. Проводится отбор проб в химическую и микробиологическую лабораторию. После проведения анализов молоко поступает в бункер – смеситель, где смешивается с сахаром, стабилизатором и другими компонентами, рассчитанными по рецептуре. Полученная смесь направляется на определение физико-химических и микробиологических показателей, основа поступает на трубчатый пастеризатор  $T=85-87\text{ }^{\circ}\text{C}$   $\tau=15$  мин ( $T=92\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$   $\tau=2-8$  мин) и на гомогенизатор. Далее основа поступает в танки, вносится закваска и остаётся до достижения необходимой кислотности (рН 4,5-4,6) (используется специальная закваска приготовленная с использованием термофильных молочно-кислых микроорганизмов). Весь процесс ферментации длится 4-6 часов, по достижению необходимой кислотности, основа охлаждается на охладителе и поступает на термоблок, где смешивается в потоке с джемом и подвергается термизации ( $T=85\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Йогурт поступает на фасовочный аппарат, где фасуется в полистироловые стаканчики по 0,250 г. Срок хранения йогурта до 1 месяца.

#### Ряженка 4%

Таблица 10 – Органолептические показатели ряженки 4%.

Показатель	Характеристика
1	2
Внешний вид и консистенция	Однородная с нарушенным сгустком. Допускается газообразование в виде единичных пузырьков, за счет развития нормальной микрофлоры
Вкус и запах	Чистый кисломолочный с выявленным привкусом пастеризацию и пряжености
Цвет	Молочно - белый с кремовым оттенком

#### Технологическая схема производства Ряженки 4%



Подогрев	35-45°C
1-я секция подогрева АППОУ	
↓	
Нормализация, очистка	35-45°C
Сепаратор нормализатор ОСЦП-5	
↓	
Гомогенизация	55-70°C; 12,5МПа
Гомогенизатор ОГБ-5	
↓	
Пастеризация	90-95°C
АППОУ ОПЛ-5	
↓	
Топление	3-5 ч
Охлаждение до t заквашивание	40-42°C,
Заквашивание	
Скваживание и перемешивание, охлаждение	40-42°C, 6-8 ч
Резервуар Я1-ОСВ-3	
↓	
Розлив	
Розливочный автомат М6-ОР2-Д-2	

**Творог 5%, традиционный способ.**

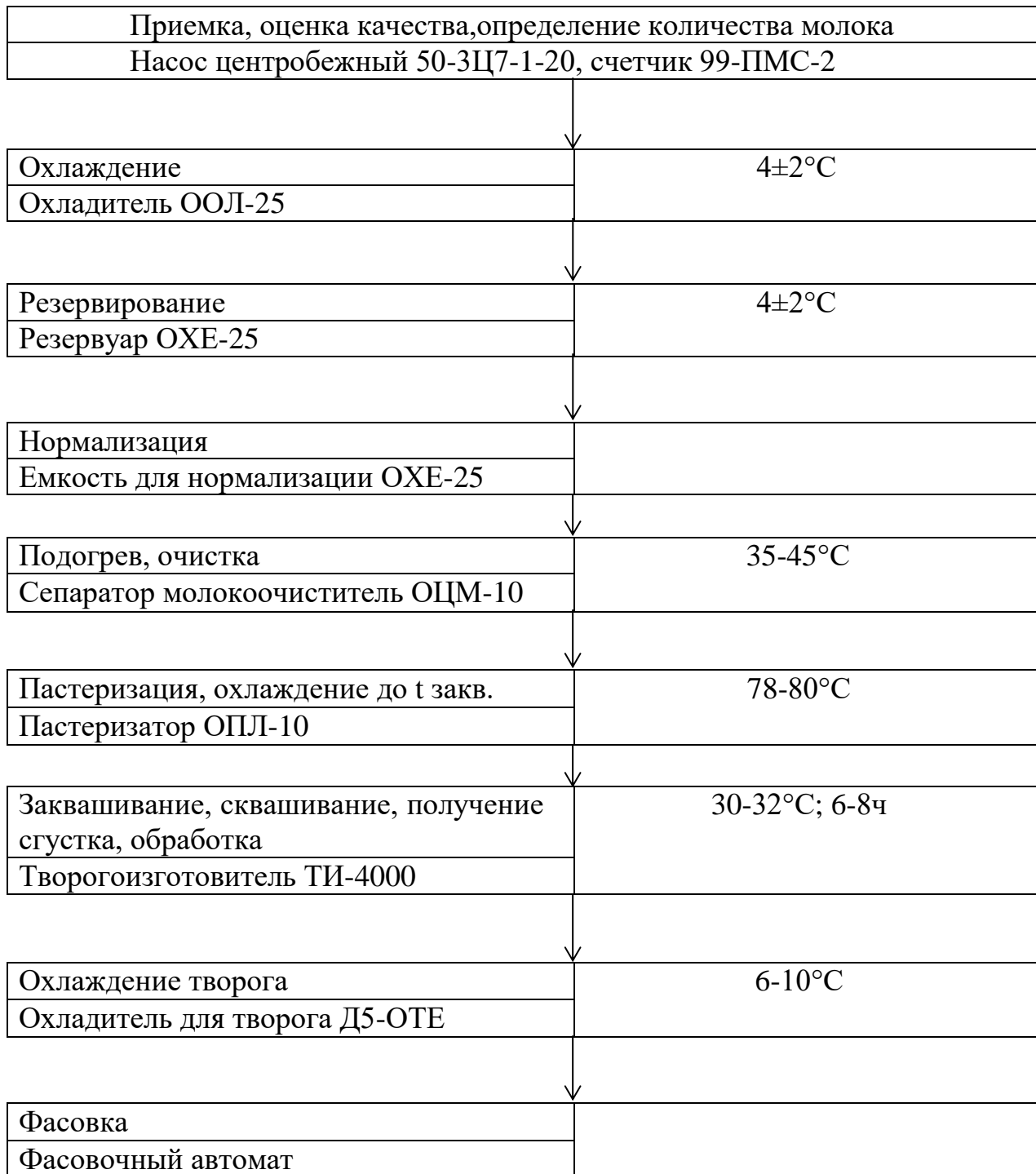
Творог 5% национальный кисломолочный продукт, изготовленный сквашиванием молока чистыми культурами лактококков или смесью чистых культур лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков в соотношении (1,5...2,5) : 1 с использованием методов кислотной, кислотно - сычужной или термокислотной коагуляции белков с последующим удалением сыворотки самопрессованием и/или прессованием, с содержанием молочнокислых бактерий в готовом продукте в конце срока годности не менее  $10^6$  КОЕ в 1г продукта, массовой долей белка не менее 14,0 %, без добавления немолочных компонентов.

Таблица 11 – Органолептические показатели творога 5%.

Показатель	Характеристика
1	2
Внешний вид и консистенция	Мягкая, мажущаяся или рассыпчатая с наличием или без ощутимых частиц молочного белка. Для нежирного продукта – выделение сыворотки

Вкус и запах	Чистые, кисломолочные без посторонних привкусов и запахов.
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

*Технологическая схема производства творога 5% ТРАДИЦИОННЫМ СПОСОБОМ*



### Сметана 15%

Сметана - национальный кисломолочный продукт, изготавливаемый сквашиванием молока чистыми культурами лактококками или смесью чистых культур лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков в соотношении (от 0,8 до 1,2) :1 ,содержание молочнокислых бактерий в готовом продукте в конце срока годности составляет не менее  $10^7$  КОЕ в 1 г продукта, без добавления немолочных компонентов.

Таблица 12 - Органолептические показатели сметаны 15%.

Показатель	Характеристика
1	2
Внешний вид и консистенция	Однородная, густая масса с глянцевой поверхностью
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

### Технологическая схема производства сметаны 15%





Гомогенизация	70°C; 8-12МПа
Гомогенизатор К5-ОГА-1,2	
↓	
Заквашивание и перемешивание сбраживание охлаждение до t созревания перемешивание	25-27°C; 15 мин 25-27°C; 10-12 ч 4±2°C; 12-14 ч 10-15 мин
Резервуар Р4-ОТН-2	
↓	
Расфасовка, созревание	6°C
Фасовочный автомат	

Технологическая особенность выработки сметаны резервуарным способом заключается в следующем:

В производстве сметаны 20% применяется процесс гомогенизации сливок. 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 при сквашивании сливок. Гомогенизация улучшает условия кристаллизации молочного жира при созревании сметаны, что способствует формированию густой консистенции готового продукта.

Сливки после гомогенизации охлаждают до температуры заквашивания. Сбраживание сливок происходит до образования сгустка и достижения необходимой кислотности. Длительность сквашивания составляет 13-16ч.

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. Кроме того, при сквашивании происходят частичные отвердевания жира в жировых шариках и некоторая потеря отрицательного заряда на их поверхности в результате повышения кислотности сливок; образуются скопления жировых шариков, участвующие в формировании структуры продукта. Вместе с процессом сквашивания происходит и процесс созревания сливок, которое длится 12-14ч. Созревание проводят для того чтобы сметана приобрела плотную консистенцию. Это происходит в основном вследствие отвердевания глицеридов молочного жира. Степень отвердевания глицеридов зависит от температуры охлаждения

						Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

и длительности выдержки: с понижением температуры количество отвердевшего молочного жира в сметане увеличивается. При 2-8 °С степень отвердевания глицеридов составляет 35-50%.

После окончания созревания продукт готов к реализации. Срок хранения в потребительской таре при температуре 4±2 составляет 72 часа.

### Организация производства заквасок

Для приготовления сметаны и творога используют закваску из мезофильного молочнокислого стрептококка. Готовят из сухой закваски и бактериального концентрата. Для получения первичной лабораторной закваски порцию сухой закваски термофильного стрептококка вносят в 100 мл стерилизованного и охлажденного молока до 28-32°С, предварительно растерев ее в стерильной ступке с 10-15 мл стерилизованного молока. Заквашенное молоко 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 часов 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 1-2л молока, стерилизованного или пастеризованного молока при 95°С с выдержкой 45 мин и охлаждают до 40±1°С.

После внесения концентрата молока сразу перемешивают, через 1ч снова перемешивают, после чего выдерживают при этой же температуре в течение 2-2,5ч. Активизированный концентрат кислотностью 38-42°Т вносят 300л пастеризованного при вышеуказанных режимах молока. Смесь перемешивают и выдерживают при 28-32°С в течение 10-12ч. Готовую производственную закваску охлаждают и хранят при 4-6°С.

Для производства ряженки ацидофилина и напитка «Кефира» используют комбинированную закваску термофильного стрептококка и болгарской палочки.

Для культивирования термофильного стрептококка и болгарской палочки используют стерилизованное обезжиренное молоко, охлажденное до 43-45°С. В это молоко вносят 1мл комбинированной закваски и термостатируют при 43°С в течение 160-170мин до образования сгустка. После микроскопирования в поле зрения должно обнаруживаться большое число стрептококков и 10-15 палочек в закваске для «Снежка». Если в микробиологическом препарате наблюдается много палочек, то необходимое количество вносимой закваски при последующем пересеве уменьшается до 0,5-0,7%. Если число палочек недостаточно, то количества закваски

									Лист
									41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

увеличивается до 1,2-1,5%. Готовую закваску охлаждают и хранят при температуре 3-5°C. Для пересева закваски используют свежее стерилизованное молоко.

Для приготовления производственной закваски применяют молоко, пастеризованное при 92-95°C выдерживают 20-30 мин и охлаждают до 43-45°C. Количество вносимой закваски составит 1%. Заквашенное молоко перемешивают и оставляют на 150-170 мин до образования сгустка.

## 2.6. 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 и к готовому продукту. Контроль за соблюдением этих требований на предприятиях возложен на лаборатории технохимического и микробиологического контроля.

Непрерывное развитие производства на основе внедрения прогрессивной техники и технологии, механизации и автоматизации, а также освоение выпуска новых видов продукции требуют постоянного совершенствования схем и методов контроля.

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.

Правильно организованный и тщательно поставленный контроль является важным условием успешной работы предприятия.

Понятие «технический 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;

						Лист
						42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- контроль тары и упаковки на молочном предприятии;
- контроль санитарного состояния предприятия и др.

Главными задачами технического контроля являются следующие:

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

В инструкции по техническому контролю физический и химический контроль сырья, процессов производства и готовой продукции ориентирован на требования действующих документов на сырье – заготавливаемое молоко и сливки, немолочные компоненты и карты метрологического обеспечения производства современного ассортимента предприятия.

Технический контроль на предприятиях молочной промышленности начинается с проверки качества каждой партии поступающего сырья (молока или сливок). 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.

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.

Микробиологическому контролю подвергают сырье и готовую продукцию, оборудование, руки работников, воздух помещений, воду, а также полуфабрикаты на основных этапах технологического процесса.

Основной задачей микробиологического контроля в молочной промышленности является обеспечение выпуска продукции высокого качества, повышение ее вкусовых и питательных достоинств.

При микробиологическом контроле сырья следует обращать внимание на его общую бактериальную обсемененность, а при производстве сыра – на содержание спор мезофильных анаэробных лактатсбраживающих бактерий. При контроле эффективности пастеризации – на содержание бактерий группы кишечных палочек (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

										Лист
										43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

микробиологических процессов в технологии производства молочных продуктов, деятельности полезных микроорганизмов и микробиологических причинах появления пороков продукции.

Схемы организации микробиологического контроля и контроля производственного процесса на проектируемом предприятии представлены в таблице 13.

Таблица 13 - Схема организации микробиологического контроля на предприятии.

Исследуемые технологические процессы и материалы	Исследуемые объекты	Название анализа
1	2	3
Сырье, поступающее на предприятие	Молоко сырое	Редуктазная проба Ингибирующие вещества
Производство пастеризованного молока	Молоко до пастеризации	Общее количество бактерий Бактерии группы кишечных палочек
	Молоко после пастеризации	Общее количество бактерий Бактерии группы кишечных палочек Проверка термограмм
	Пастеризованное молоко	Общее количество бактерий Бактерии группы кишечных палочек
	Молоко из пакетов	Общее количество бактерий Бактерии группы кишечных палочек
Контроль заквасок для производства кисломолочных продуктов	Молоко для закваски после пастеризации	Бактерии группы кишечных палочек Проба на эффективность пастеризации
	Закваска кефирная, закваска на чистых культурах молочнокислых бактерий на стерилизованном молоке	Микроскопический препарат Бактерии группы кишечных палочек
Производство кефира, ряженки, йогурта и других кисломолочных напитков	Молоко до пастеризации	Общее количество бактерий Бактерии группы кишечных палочек
	Молоко после пастеризации	Общее количество бактерий Бактерии группы кишечных палочек Проверка термограмм
	Молоко перед внесением закваски	Бактерии группы кишечных палочек
	Молоко после внесением закваски	Бактерии группы кишечных палочек
	Молоко, сквашенное перед розливом	Бактерии группы кишечных палочек
	Молоко, сквашенное после розлива	Бактерии группы кишечных палочек
Производство творога	Молоко пастеризованное из ванны	Бактерии группы кишечных палочек Наличие термоустойчивых молочнокислых палочек
	Заквашенное молоко и сгусток	Бактерии группы кишечных палочек

Исследуемые технологические процессы и материалы	Исследуемые объекты	Название анализа
1	2	3
	Творог после прессования	Бактерии группы кишечных палочек
	Творог после охлаждения (готовый продукт)	Бактерии группы кишечных палочек Микроскопический препарат
Производство сметаны	Сливки до пастеризации	Общее количество бактерий Бактерии группы кишечных палочек
	Сливки после пастеризации	Общее количество бактерий Бактерии группы кишечных палочек
	Сливки перед заквашиванием	Общее количество бактерий Бактерии группы кишечных палочек Наличие термоустойчивых молочнокислых палочек
	Сливки после заквашивания	Бактерии группы кишечных палочек
	Сметана после охлаждения и фасовки (готовый продукт)	Бактерии группы кишечных палочек Микроскопический препарат
Производство масла	Сливки после пастеризации	Общее количество бактерий Бактерии группы кишечных палочек
	Сливки после охладителя	Общее количество бактерий Бактерии группы кишечных палочек
	Сливки перед сбиванием	Количество редуцирующих бактерий Бактерии группы кишечных палочек

Продолжение таблица 13

Производство сыворотки пастеризованной	Сыворотка после пастеризации	Общее количество бактерий Бактерии группы кишечных палочек Проверка термограмм
	Сыворотка, сквашенное перед розливом	Бактерии группы кишечных палочек
	Готовая продукция	Бактерии группы кишечных палочек Микроскопический препарат
Вспомогательные материалы	Пергамент, клепка, пленка полистироловая, ПВХ и др. упаковочные материалы	Общее количество бактерий Бактерии группы кишечных палочек
	Сычужный порошок, пепсин и др. молокосвертывающие ферменты	Общее количество бактерий Бактерии группы кишечных палочек
	Соль	Общее количество бактерий
Санитарно-гигиеническое состояние производства	Трубы, резервуары для закаски, бутылки, банки	Общее количество бактерий Бактерии группы кишечных палочек
	Линия для производства стерилизованного молока	Общее количество бактерий
	Остальное оборудование, посуда, инвентарь	Бактерии группы кишечных палочек
	Оборудование для диетпродуктов, творога, сметаны	Наличие термоустойчивых молочнокислых палочек Наличие дрожжей
	Воздух	Общее количество колоний Количество колоний дрожжей и плесеней
	вода	Общее количество бактерий Бактерии группы кишечных палочек

										Лист
										45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Исследуемые технологические процессы и материалы	Исследуемые объекты	Название анализа
1	2	3
	Руки рабочих	Бактерии группы кишечных палочек Йод-крахмальная проба

Микробиологические показатели в сырье проводятся 1 раз в декаду.

Общее количество бактерий, бактерии группы кишечных палочек проверяются в производстве пастеризованного молока, диетических кисломолочных продуктов, сметаны, творога, масла 1 раз в декаду, БГКП в производстве кисломолочных напитков – не реже 1 раза в месяц.

Проверка термограмм проводится ежедневно в производстве всех молочных продуктов

Микробиологические показатели в готовом пастеризованном молоке, диетических напитках, твороге, сметане проверяются в экспедиции не реже 1 раза в 5 дней, в стерилизованном молоке 2-3 раза в неделю, в твороге не реже 1 раза в 3 дня. Количество липолитических бактерий в масле проверяется в случае появления пороков.

Молоко для производства заквасок проверяется на ОКБ – 1 раз в декаду, на эффективность пастеризации - в случае обнаружения в заквасках термоустойчивых молочнокислых палочек.

Микробиологические показатели в готовой закваске проверяются ежедневно.

Наличие термоустойчивых молочнокислых палочек в производстве творога, сметаны проверяется в случае появления порока «излишняя кислотность».

При оценке санитарно-гигиенического состояния производства ОКБ, БГКП – оцениваются не менее 1 раза в декаду; наличие дрожжей – в случае появления в продукте порока «вспучивание», наличие термоустойчивых молочнокислых палочек – в случае порока «излишняя кислотность». Йод-крахмальная проба рук рабочих проводится 1 раз в неделю.

Таблица 14 – Схема организации технoхимического контроля технологических процессов на проектируемом предприятии.

Объекты контроля	Контролируемый показатель	Периодичность контроля	Отбор проб
1	2	3	4
<b>1. Молоко – сырье</b>	Запах, вкус, цвет консистенция Температура Кислотность Степень чистоты по эталону Массовая доля белка Массовая доля жира	ежедневно ежедневно ежедневно ежедневно 1 раз в декаду ежедневно	из каждой секции транспортно й емкости

Объекты контроля	Контролируемый показатель	Периодичность контроля	Отбор проб
1	2	3	4
	Термоустойчивость  Натуральность	для стерилизован ного молока  при подозрении на фальсификаци ю	
<b>2. Пастеризованное молоко</b>			
2.1 Хранение сырья	Температура Кислотность	Каждые 3 часа	Из каждой емкости
2.2 Очистка молока	Температура	Ежедневно	
2.3 Нормализация	Массовая доля жира Плотность Масса, объем	- // - - // - - // -	В каждой партии - // - - // -
2.4 Гомогенизация	Температура Давление Эффективность гомогенизации	- // - - // - - // -	- // - - // - - // -
2.5 Пастеризация	Температура Продолжительность операции	- // - - // -	- // - - // -
2.6 Фасование	Массовая доля жира Кислотность Температура объем	- // - - // - - // - - // -	- // - - // - из пакетов в цехе розлива
<b>3. Витаминизированное молоко</b>			
3.1 Хранение сырья	Температура Кислотность	Каждые 3 часа	Из каждой емкости
3.2 Очистка молока	Температура	Ежедневно	
3.3 Нормализация	Массовая доля жира Плотность Масса, объем	- // - - // - - // -	В каждой партии - // - - // -
3.4 Гомогенизация	Температура Давление Эффективность гомогенизации	- // - - // - - // -	- // - - // - - // -
3.5 Пастеризация	Температура Продолжительность операции	- // - - // -	- // - - // -
3.6 Фасование	Массовая доля жира Кислотность Температура Объем Добавление витамина С	- // - - // - - // - - // - - // -	- // - - // - из пакетов в цехе розлива
<b>4. Кисломолочные напитки</b>			
4.1 Хранение сырья	Температура Кислотность	Каждые 3 часа	Из каждой емкости
4.2 Очистка молока	Температура	Ежедневно	
4.3 Нормализация	Массовая доля жира	- // -	В каждой

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



Объекты контроля	Контролируемый показатель	Периодичность контроля	Отбор проб
1	2	3	4
4.4 Гомогенизация 4.5 Пастеризация 4.6 Охлаждение 4.7 Забивание и сквашивание 4.8 Охлаждение и перемешивание 4.9 Фасование	Плотность	- // -	партии
	Масса, объем	- // -	- // -
	Температура	- // -	- // -
	Давление	- // -	- // -
	Эффективность гомогенизации	- // -	- // -
	Температура	- // -	- // -
	Продолжительность операции	- // -	- // -
	Температура	- // -	- // -
	Температура	- // -	- // -
	Кислотность	- // -	- // -
	Продолжительность	- // -	- // -
	Температура	- // -	- // -
	Продолжительность	- // -	- // -
Массовая доля жира	- // -	- // -	
Кислотность	- // -	- // -	
Температура	- // -	- // -	
объем	- // -	из пакетов в цехе розлива	
<b>5. Сметана</b>			
5.1 Хранение сливок	Температура	Каждые 3 часа	Из каждой емкости
	Кислотность		
5.2 Очистка	Температура	Ежедневно	
5.3 Нормализация	Массовая доля жира	- // -	В каждой партии
	Плотность	- // -	- // -
	Масса, объем	- // -	- // -
5.4 Гомогенизация	Температура, давление	- // -	- // -
	Эффективность гомогенизации	- // -	- // -
	Температура	- // -	- // -
5.5 Пастеризация	Продолжительность операции	- // -	- // -
	Температура	- // -	- // -
5.6 Охлаждение	Температура	- // -	- // -
5.7 Забивание и сквашивание	Кислотность	- // -	- // -
	Продолжительность	- // -	- // -
	Температура	- // -	- // -
5.8 Охлаждение и перемешивание	Продолжительность	- // -	- // -
	Массовая доля жира	- // -	- // -
5.9 Фасование	Температура	- // -	- // -
	объем	- // -	из пакетов в цехе розлива
<b>6. Творог</b>			
6.1 Хранение сырья	Температура	Каждые 3 часа	Из каждой емкости
	Кислотность		
6.2 Очистка молока	Температура	Ежедневно	
6.3 Нормализация	Массовая доля жира	- // -	В каждой

Объекты контроля	Контролируемый показатель	Периодичность контроля	Отбор проб
1	2	3	4
6.4 Гомогенизация  6.5 Пастеризация  6.6 Охлаждение 6.7 Забивание и сквашивание  6.8 Отделение сгустка от сыворотки 6.9 Охлаждение творога  6.10 Фасование	Плотность	- // -	партии
	Масса, объем	- // -	- // -
	Температура	- // -	- // -
	Давление	- // -	- // -
	Эффективность гомогенизации	- // -	- // -
	Температура	- // -	- // -
	Продолжительность операции	- // -	- // -
	Температура	- // -	- // -
	Температура	- // -	- // -
	Кислотность	- // -	- // -
6.8 Отделение сгустка от сыворотки	Продолжительность	- // -	- // -
	Массовая доля влаги	- // -	- // -
6.9 Охлаждение творога	Температура	- // -	- // -
	Продолжительность	- // -	- // -
6.10 Фасование	Массовая доля жира	- // -	в каждой партии
	Массовая доля влаги	- // -	
	Кислотность	- // -	
	Температура	- // -	
	Масса	- // -	
<b>7. Масло</b>			
7.1 Созревание сливок	Температура	Ежедневно	Из каждой емкости
	Кислотность		
	Продолжительность		
7.2 Пастеризация	Температура	Ежедневно	В каждой партии
	Продолжительность операции		
7.3 Охлаждение	Температура	- // -	- // -
7.4 Сбивание	Температура	- // -	- // -
7.5 Обработка масляного зерна	Массовая доля влаги	- // -	- // -
	Массовая доля жира	- // -	- // -
7.6 Фасование	Масса	- // -	- // -
<b>9. Пахта пастеризованная</b>	То же, что в пастеризованном молоке		
<b>10 Сыворотка пастеризованная</b>	То же, что в пастеризованном молоке		

## 2.7. Подбор технологического оборудования.

Технологическое оборудование рассчитывают и подбирают на основании выполненного продуктового расчета, технологической части и графика организации технологических процессов, которые определяют необходимое количество машин, аппаратов, оборудования. Правильный выбор машин и аппаратов обеспечивает необходимые условия для планомерной и четкой работы всего предприятия. При расчете и подборе

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

технологического оборудования необходимо предусмотреть новые, модернизированные, высокопроизводительные прогрессивные машины и аппараты непрерывного действия (по возможности по каждому процессу минимальное количество однотипных машин). Обеспечить механизацию трудоемких процессов, выбрать соответствующее подъемно – транспортное оборудование с учетом требований технологии и условий охраны труда, а также приборы для контроля и автоматического регулирования процессов.

При подборе технологического оборудования необходимо стремиться к тому, чтобы обеспечить бесперебойную работу завода (цеха) и осуществить все технологические процессы по принятой технологической схеме, предусмотреть максимальное использование оборудования, лучшие условия труда.

Оборудование выбирают первоначально для технологических процессов, с которых начинается переработка молока (приемка, хранение молока и т. д.), затем рассчитывают и подбирают машины и аппараты других цехов. Расчет ведущего технологического оборудования, обуславливающего максимальный выпуск продукции, выполняют с учетом норм производительности оборудования, приведенных в инструкции по определению производственных мощностей предприятия молочной промышленности.

В первую очередь подбирают основное оборудование цеха. Затем по каждому цеху подбирают остальное оборудование. В последнюю очередь выбирают оборудование приемного, аппаратного цехов, учитывая изменения в графике технологических процессов, вызванные подбором оборудования в цехах (отклонением производительности основных машин от производительности основных технологических процессов).

Емкости для хранения молока и жидких молочных продуктов бывают разной вместимости

Продолжительность хранения зависит от интенсивности последующих технологических операций, связанных с тепловой и механической обработкой молока.

Насос центробежный, применяемый на данном проектируемом предприятии, предназначен для перекачивания молока. Производительность центробежных насосов меняется в зависимости от создаваемого напора. Паспортную производительность и напор центробежных насосов принимают по максимальному или близкому к нему КПД.

Сепараторы – сливкоотделители, сепараторы – молокоочистители, сепараторы – нормализаторы подбирают по часовой производительности с учетом массы сырья. Количество сепараторов рассчитывают в зависимости от массы сырья.

Гомогенизаторы подбирают для диспергирования жира, молока и др. молочных продуктов по часовой производительности с учетом массы сырья, времени их непрерывной работы в течение смены.

									Лист
									50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

На предприятии также подбирают оборудование для тепловой обработки молока и молочных продуктов. К этому оборудованию относятся охладители, пластинчатые подогреватели, пастеризационные – охладительные установки и трубчатые пастеризационные установки. Пастеризационно – охладительные установки применяются для нагревания и охлаждения молока производительностью 5000 и 10000л/ч, для нагревания и охлаждения обезжиренного молока и сливок – трубчатая пастеризационно – охладительная установка и охладитель творога.

В цехе розлива для фасования и упаковывания молока и молочных продуктов подбирают высокопроизводительные автоматы.

Фасование творога и сметаны и других молочных продуктов предусматривают на автоматах различной марки в зависимости от вида тары.

Автоматы подбирают по часовой интенсивности с учетом норм производительности их в смену, массы продукта, подлежащие фасованию, графика организации технологических процессов.

При производстве кисломолочных продуктов резервуарным способом проектируют емкостные аппараты вместимостью 2000, 2500, 4000, 6300, 10000 л; линия розлива молока в полиэтиленовые пакеты, производительностью 3000 пак/час.

При производстве сметаны резервуарным способом подбирают емкостные аппараты вместимостью 1000, 3000, 5000 л., также учитывается масса сырья и число оборотов их в смену в соответствии с инструкциями.

## **2.8. Организация санитарной обработки технологического оборудования.**

Трубопроводы. При двухсменной работе цеха (участка) санитарную обработку проводят по окончании работы. Мойку трубопроводов производят одновременно с мойкой молокосчётчиков и насосов. Трубопроводы можно мыть с разборкой и без - циркуляционным способом. Мойку проводят моющим раствором. Затем систему ополаскивают теплой водой с  $T = 35-40^{\circ}\text{C}$  5 минут и дезинфицируют паром.

Резервуары. Санитарную обработку резервуаров проводят после каждого опорожнения. Обязательное условие эффективной мойки – полное покрытие растворами обрабатываемой поверхности. Исходя из этого, а также, учитывая объем и тип резервуаров, рассчитывают необходимое количество моющих растворов и подбирают соответствующие моющие устройства. Для проведения циркуляционной мойки емкость подсоединяют к линии подачи воды, моющих и дезинфицирующих растворов. С помощью форсунок промывают внутреннюю её поверхность в такой последовательности:

- водопроводной водой до полного удаления остатков молока;
- циркуляцией горячего моющего раствора ( $65-70^{\circ}\text{C}$  в течение 5-10 минут);
- теплой водой ( $35-40^{\circ}\text{C}$ ) до полного удаления моющего раствора;

						Лист
						51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



- не пропаривать внутренние стенки аппаратов до устранения следов камня или остатков пригара молока;
- тщательно очищать аппараты от свежего молочного камня;
- контролировать качество мойки и очистки аппаратов;
- не подвергать химической дезинфекции препаратами, содержащими активный хлор.

Мойку теплообменных аппаратов осуществляют в два этапа: сначала поверхность промывают одним из щелочных растворов, затем после ополаскивания водой от остатков щелочного раствора проводят мойку одним из кислотных растворов. Последовательность циклов мойки пастеризатора через балансировочный бачок:

- по окончании технологического процесса остатки продукта вытесняют водой со сбросом в канализацию;
- закольцовывают воду на пастеризатор, нагревают её до температуры 45-50<sup>0</sup>С и вносят в балансировочный бачок расчетное количество каустической соды для получения требуемой концентрации;
- раствор 1,2-1,5% концентрации рециркулирует в системе установки в течение 45-60 минут в рабочем режиме, создаваемом путем подачи пара в установку;
- ополаскивают пастеризатор водой до получения нейтральной реакции (15-20 мин.);
- после промывки водой в установку подают раствор азотной кислоты 0,5-0,7% концентрации способом аналогичным подаче щелочного раствора;
- раствор рециркулируют в системе в течение 30-45 минут;
- ополаскивают установку водой до нейтральной реакции (10-15 мин.);
- непосредственно перед работой установку дезинфицируют горячей водой (90-95<sup>0</sup>С).

Пластинчатые пастеризационные аппараты разбирают 1-2 раза в месяц для осмотра пластин и удаления оставшегося молочного камня с помощью щеток. Категорически запрещается удалять молочный камень ножами, скребками и др. металлическими предметами. После удаления молочного камня и сборки аппарата необходимо провести дезинфекцию горячей водой (90-95<sup>0</sup>С) в течение 10-15 минут.

Мойка автоматов для расфасовки молочных продуктов производится после окончания рабочего цикла, но не реже одного раза в смену, при непрерывной работе.

При обработке тары, в которую укладывают расфасованный продукт, используется ручная и автоматическая мойка.

Растворы санитарной обработки для оборудования, которые предназначены для транспортировки, хранения и обработки молока, представлены в таблицах 15,16,17.

Таблица 15 – Рекомендуемые щелочные моющие средства и их концентрации при ручном и механизированном способах мойки.

										Лист
										53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Щелочной раствор	Концентрация
ТМС "РОМ-АЦ-1", по массе	0,5 - 0,7%
ТМС "Вимол", по массе	0,6 - 0,8%;
ТМС "МД-1", по массе	0,7 - 0,8%;
кальцинированная сода, по массе	2,0 - 4,0%;
ТМС "МСТА", по массе	2,0 - 3,0%;
ТМС "МС-37", по массе	0,7 - 0,9%;
ТМС "Витязь АЛМ", по массе	0,9 - 1,0%;
ТМС "Катрил", по объему	0,9 - 1,0%;
ТМС "ДП-4", по массе	0,5 - 0,7%.

Таблица 16–Рекомендуемые щелочные средства и их концентрации только при механизированном способе мойки.

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

При использовании воды жесткостью от 6 мг-экв./л и выше и связанное с этим постепенное накопление солей жесткости на поверхности емкостей рекомендуется периодически проводить профилактическую санитарную обработку растворами кислот и комплексонов

Таблица 17–Растворы кислот и комплексонов.

Раствор кислот и комплексов	Количество, %, мг атк.
азотная кислота (в пересчете на 100% вещество)	0,4 - 0,6%;
амидосульфоновая (сульфаминовая) кислота, по массе	0,4 - 0,6%;
ТМС "РОМ-ФОС", по объему	0,4 - 0,6%;
ТМС "КСЦ-1", по массе	0,4 - 0,6%.
<b>Рекомендуемые дезинфицирующие средства:</b>	
гипохлорит натрия марки А, Б(жидкость концентрированная 50 - 170 г Cl в 1 л)	150 - 200 мг акт. (0,1 - 0,11%);
нейтральный анолит "АНК", получаемый на установке "СТЭЛ-60-03" Cl/1 л	130 - 160 мг акт
хлорамин Б (порошок), по массе Cl/1 л	150 - 200 мг акт. (0,1 - 0,11%);
СептАбик" (порошок), по массе	0,025 - 0,05%;

Септодор", по объему	0,015 - 0,02%;
"Санифект-128", по объему	0,1 - 0,2%;
ПЗ-Оксония-Актив", по объему	1,0 - 2,0

Таблица 18–Рекомендуемые щелочные и кислотные моющие средства для обработки пастеризаторов.

Средство мойки и очистки	Для пастеризаторов
1	2
<b>Щелочные:</b>	
каустическая сода (едкий натрий или кали) в пересчете на 100% вещество)	1,2 - 1,5
<b>Смесь компонентов:</b>	
каустическая сода	1,5 - 1,9
триполифосфат натрия	8 - 10
смачиватель	1,0 - 2,0
каустическая сода	0,6 - 0,8
ТМС "РОМ-АЦ-1" или ТМС "Вимол"	0,3 - 0,5
ТМС "ЕС-Промоль Супер" (по объему)	3,0 - 3,5
ТМС "ПЗ-МИП СИП"	1,7 - 2,0
ТМС "ПЗ-МИП ЦЕНТРА"	1,7 - 2,0
<b>Кислотные:</b>	
азотная кислота (в пересчете на 100%вещество)	0,5 - 0,7
сульфаминовая кислота (амидосульфоновая), по массе	0,5 - 0,7
ТМС "РОМ-ФОС" (по объему)	0,7 - 1,0
ТМС "КСЦ-1" (по массе)	0,5 - 0,7

Таблица 19 – Рекомендуемые щелочные моющие средства и их концентрации при ручном и механизированном способах мойки оборудования в производстве творога.

Щелочные моющие средства	Концентрация ,%,мг атк.
1	2
ТМС "РОМ-АЦ-1", по массе	0,5 - 0,7%
ТМС "Вимол", по массе	0,6 - 0,8%
ТМС "МД-1, по массе	0,7 - 0,8%
кальцинированная сода, по массе	2,0 - 4,0%
ТМС "МСТА", по массе	2,0 - 3,0%
ТМС "Катрил", по объему	0,9-1,0%
%; ТМС "ДП-4", по массе	0,5 - 0,7%.
<b>Рекомендуемые дезинфицирующие средства:</b>	
гипохлорид натрия марки А,Б (жидкость концентрированная 150 – 170 г Cl в л)	(0,1 – 0,11%)



150 – 200 мг акт. Cl/1 л	
нейтральный анолит "АНК" Cl/1 л	130 - 160 мг акт.
хлорамин Б (порошок), по массе Cl/1 л 150 - 200 мг акт.	0,1 - 0,11%
"СептАбик" (порошок), по массе	0,025 - 0,05%;
"Санифект-128", по объему	0,1 - 0,2%
"Септодор", по объему	0,015 - 0,020%
"ПЗ-Оксония-Актив", по объему	1,0 - 2,0%

Таблица 20–Рекомендуемые щелочные и кислотные средства и их концентрации для мойки и очистки аппаратов тепловой обработки сгустка (в производстве творога).

Щелочные и кислотные средства	Концентрации
1	2
<b>Щелочные:</b>	
каустическая сода (едкий натрий или калий) в пересчете на 100%-ное вещество	1,2 - 1,5%
ТМС "ЕС-Промоль-Супер", по объему	3,0 - 3,5%
ТМС "Катрил-Д", по объему	3,0 - 3,5%
ТМС "Ника-2", по объему	3,0 - 3,5%
"ПЗ-МИП СИП", по объему	2,0 - 2,5%
"ПЗ-МИП ЦЕНТРА", по объему	2,0 - 2,5%
<b>Кислотные:</b>	
азотная кислота в пересчете на 100%-ное вещество	0,5 - 0,7%
амидосульфоновая кислота, по массе	0,5 - 0,7%
ТМС "РОМ-ФОС", по объему	0,7 - 1,0%
ТМС "КСЦ-1", по массе	0,7 - 1,0%

## 2.9. Расчет площадей и компоновка производственного корпуса.

Площади этих помещений определились, 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.

Ориентировочная площадь  $F_{ц}$ ,  $m^2$ , производственных цехов определяется по формуле:

$$F_{ц} = k \cdot \Sigma F_{об}, \quad (34)$$

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

$\Sigma F_{об}$  – суммарная площадь, занятая технологическим оборудованием без учета площадей обслуживания,  $m^2$ ;  
цеховых транспортных средств, линейных размеров оборудования.

Расчет площади приемно-аппаратного цеха:

$$F_{ц} = 4 \cdot 55,13 = 220,52 \text{ м}^2;$$

Расчет  $k$  – коэффициент запаса площади, который зависит от назначения цеха, наличия площади аппаратного цеха:

$$F_{ц} = 4 \cdot 183,81 = 735,24 \text{ м}^2;$$

Расчет площади цеха фасовки:

$$F_{ц} = 5 \cdot 46,36 = 231,8 \text{ м}^2$$

Расчет площади диет.участка:

$$F_{ц} = 5 \cdot 37,86 = 189,3 \text{ м}^2;$$

Расчет площади творожного цеха:

$$F_{ц} = 4 \cdot 150 = 600 \text{ м}^2;$$

Расчет площади сывороточного цеха:

$$F_{ц} = 3 \cdot 72,74 = 217,02 \text{ м}^2.$$

#### Расчет площади камеры хранения

Расчет площади камеры хранения проводили с учетом максимального количества одновременного находящейся там продукции ( $M$ ), норм укладочной массы ( $m$ ), коэффициента использования площадей ( $k$ ) по формуле:

$$F_{к} = \frac{M \cdot c}{m \cdot k}, \quad (35)$$

Значение  $m$  и  $k$  определяем по таблице в зависимости от вида продукта и его упаковки.

*камера молока:*

$$F_{к} = \frac{22,2 \cdot 1,5}{567 \cdot 0,6} = 98 \text{ м}^2;$$

						Лист
						57
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

кисломолочная камера:

$$F_k = \frac{14800 \cdot 1,5}{567 \cdot 0,6} = 65,3 \text{ м}^2;$$

камера творога:

$$F_k = \frac{3000 \cdot 1,5}{400 \cdot 0,62} = 18 \text{ м}^2;$$

камера сметаны:

$$F_k = \frac{2000 \cdot 1,5}{396 \cdot 0,6} = 13 \text{ м}^2;$$

камера сыворотки:

$$F_k = \frac{3000}{567 \cdot 0,6} = 8,8 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{об.}} = 203,1 \text{ м}^2$$

#### Расчет площади приемно-моечного отделения

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

По графику организации технологических процессов и работы оборудования определяли интенсивность приемки молока, т.е. количество молока, поступающего в течение часа ( $M_{\text{ч}}$ ). С учетом выбранной вместимости одной автомолцистерны ( $M_{\text{ц}}=19,6$ ), рассчитывали потребное количество машин ( $P_{\text{м}}$ ) для доставки молока в течение часа по формуле:

$$P_{\text{м}} = \frac{M_{\text{ч}}}{M_{\text{ц}}}; \quad (36)$$

$$P_{\text{м}} = \frac{50}{9,3} = 5$$

Определяем общее время приемки ( $Z$ ) автомолцистерны определяем по формуле:

$$Z = Z_{\text{пр}} + Z_{\text{в}} + Z_{\text{м}}; \quad (37)$$

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

$Z_{\text{в}}$ -продолжительность вспомогательной операции для автомолцистерны, которая для одной машины составляет 2-5 минут ( $Z'_{\text{в}}$ );

$Z_{\text{м}}$ -продолжительность мойки одной автомолцистерны без щелочи составляет 15 минут ( $Z'_{\text{м}}$ ).

					Лист
					58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

$$Z_B = Z \cdot \Pi_M; \quad (38)$$

$$Z_B = 3 \cdot 5,4 = 16,2 \text{ мин}$$

$$Z_M = Z'_M \cdot \Pi_M; \quad (39)$$

$$Z_M = 21 \cdot 5,4 = 113,4 \text{ мин};$$

$$Z = 60 + 16,2 + 113,4 = 190 \text{ мин};$$

Далее определяем количество постов ( $n$ ), необходимое для обеспечения часовой приемки молока и мойки автоцистерн, определяют по формуле:

$$\Pi = \frac{Z}{60}; \quad (40)$$

$$\Pi = \frac{190}{60} = 3 \text{ поста.}$$

Затем определяем площадь приемно-моечного отделения по формуле:

$$F_M = 72 \cdot n; \quad (41)$$

где 72 – площадь для одного поста,  $m^2$ ;

$$F_M = 72 \cdot 3 = 210 m^2.$$

#### Расчет площади вспомогательных помещений

Площади вспомогательных помещений для крупных молочных комбинатов не рассчитывается, поскольку их проектируют в отдельных помещениях. После расчета площадей производственного корпуса по всем основным категориям, определяем суммарную площадь молочного комбината в квадратных метрах, строительных прямоугольниках. Результаты расчетов площадей приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Площади помещений проектируемого комбината.

Наименование помещений	Площадь		
	Рассчитанная или принятая, $m^2$	Компоновочная	
		В строительных прямоугольниках	$m^2$
Приемно-моечное отделение	210	3	210
Приемно-аппаратный цех	220,52	3	210
Аппаратный цех	735,24	10	720
Фасовочный цех	231,8	3	210
Диет участок	189,3	3	210
Творожный цех	600	8	576
Сывороточный цех	217,02	1,5	108
Бойлерная	-	0,5	36
Вентиляционная	-	1	72

Трансформаторная	-	0,5	36
Компрессорная	-	2	144
Ремонтные мастерские	-	1,5	108
Тарные склады	-	1,5	108
Помещение для КИП	-	0,5	36
Лаборатория приемно-моечного отделения	-	0,5	36
Помещение для наводки моющих растворов	-	0,5	36
Помещение для централизованной мойки	-	1	72
Заводская лаборатория	-	2	144
Цеховые кладовые	-	0,5	36
Заквасочная	-	0,5	36
Бытовые помещения	-	2	144
Камера хранения цельного молока	-	3	210
Камера сыворотки	-	0,5	36
Масло цех	-	2	144
Камера хранения масла	-	0,5	36
Тара для масла	-	0,5	36
Комната мастеров	-	0,5	36
Экспедиция	-	1	72
Итого:	-	54	3888

Общая площадь производственного корпуса составляет 3888 м<sup>2</sup>. Проектируется построить производственный корпус комбината в одноэтажном исполнении с сеткой колонн 4×14 м. Длину выбираем 14 пролетов по 6 метров, а ширину 4 пролета по 12 метров.

Таким образом, ширина здания составит 48 м, а длина 84 м. В итоге размеры здания будут 84×48 м, а площадь производственного корпуса составит  $S_{\text{общ}}=3888\text{м}^2$ , принимает данные параметры проектируемого молочного комбината.

## 2.10. Спецчасть.

### Роль современной упаковки в молочной промышленности

Основные материалы упаковки – это стекло, жесть, бумага, картон, алюминиевая фольга и полимеры. Следует отметить, что последние используются в индивидуальном, модифицированном виде либо в виде комбинированных материалов, послойно «сконструированных» с учетом требований фасуемой продукции.

Использование именно этого перечня базовых компонентов «молочной упаковки» обусловлено:

- малой энергоемкостью, возможностью вторичной переработки;
- высокой химической стойкостью;
- разнообразием физических и химических свойств;
- малой удельной массой при высокой механической прочности, т.е. оптимальным соотношением «масса/допустимая нагрузка»;

						Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- инертностью по отношению к расфасованной и упакованной молочной продукции;

- достаточно высокой непроницаемостью по отношению к газам, водяным парам, жидкостям;

- способностью легко воспринимать красочную печать;

- возможностью рекуперации энергии методом сжигания упаковки и пр.

Эффективным приемом обеспечения требуемого комплекса показателей качества и функциональности упаковки является создание и использование комбинированных многослойных материалов, содержащих в своей послойной структуре самые разнообразные компоненты. Разработчики и потребители могут прогнозировать их функциональные особенности при эксплуатации, поскольку при соединении разнородных компонентов недостатки одних компенсируются достоинствами других.

Имея готовый комбинированный упаковочный материал и зная его послойный состав, можно иметь представление о комплексе свойств, которыми он обладает.

Производители упаковки для соединения таких разнородных материалов применяют различные технологические методы и их комбинации, позволяющие получать прочные адгезионные соединения, обеспечивающие эксплуатационную надежность упаковки для молока. В результате разработаны и широко используются упаковки из одно- и многослойных полиэтиленовых пленок, комбинированных материалов на основе бумаги или картона и полимеров – «Тетра-Брик», «Терра-Рекс», «Тетра-Топ», «Пюр-Пак», из комбинированных материалов на основе бумаги или картона, алюминиевой фольги и полимеров для стерилизованного молока – «Тетра-Брик-асептик», «Комбиблок», из кашированной фольги для сырково-творожных изделий и сливочного масла, комбинированных пленок, например полиамидполиэтилена для сырков и т.д.

Если существует возможность выбора материала и способа упаковки, то следует исходить, прежде всего, из специфических свойств молочного продукта, подлежащего расфасовке и упаковке:

- химической природы (кислотность, содержание свободного жира);

- физического состояния, консистенции (жидкий, пастообразный, сухой);

- чувствительности к действию влаги, кислорода, света;

- необходимости полной изоляции от внешней среды при хранении либо обеспечения селективной проницаемости и пр.

На сегодняшний день рынок упаковки молока и молочных продуктов в целом сформирован. Основные группы используемых материалов известны. Работы по их совершенствованию связаны в основном с модифицированием, изменением послойного состава, использованием современных, более технологичных, более экологичных, более безопасных сырьевых компонентов.

Большое внимание компании, производящие упаковку, уделяют дизайну, многокрасочной печати, форме пакетов. Об этом свидетельствуют не только

									Лист
									61
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

постоянные многолетние дизайнерские работы компании «Тетра-Пак», но и появление «стоячих пакетов», полимерных кувшинчиков, потребительской тары, бутылок и изделий различной конфигурации. Значительное распространение получили в последнее время уже классические привычные пакеты из комбинированных материалов на основе бумаги и картона с винтовыми пробками (на различных плоскостях и торцах пакетов) для удобства потребителей [1].

## **Современное состояние и основные тенденции развития тароупаковочной отрасли**

### ***Упаковка молока и жидких молочных продуктов***

Выработка цельномолочной продукции в пленке и в пакетах из комбинированных материалов в настоящее время по объемам их использования практически сравнялась. Основное отличие, что розлив в мягкие пакеты осуществляют практически на всех молочных заводах России, за исключением столицы и некоторых других больших городов. Это на сегодняшний день самый дешевый вид упаковки. Молоко и кисломолочные напитки в ней доступны малоимущим слоям населения. Высокопроизводительные линии розлива, использующие технологии компании «Тетра-Пак», характерны для крупных фирм и предприятий с большими объемами переработки молока. Выдувные бутылки и кувшинчики из материала эколин пока не учитываются в общей статистической картине, однако объемы производства и использования на молочных предприятиях выдувной тары уже внушительны и возрастают с каждым годом [2].

На сегодняшний день российская молочная промышленность «ушла» от стеклянной бутылки. Объем продукции, фасованной в стекло, составляет менее 0,1 % от общего объема производства цельномолочной продукции против 67,2 % в 1990 г. Тем не менее некоторые предприятия освоили выпуск молока в стеклянной бутылке нового поколения и позиционируют это рынке как VIP-продукцию [1].

### ***Упаковка молочных продуктов с длительным сроком хранения***

Рост УВТ-молока в России, что составляет около 6 % в год, что почти в 2 раза превышает темпы роста рынка пастеризованного молока.

Более 40 % новинок выпущены в новой, более удобной или обновленной упаковке. К таким новинкам относится появление питьевого белого молока «Домик в деревне» в литровой упаковке с крышечкой-клапаном, «экономичной» упаковки для молока вместимостью 1500 мл, сливок в упаковке по 200 и 500 мл с крышечкой. Желание потребителей заботиться о своем здоровье и одновременно получать удовольствие нашло отражение в 25 % инноваций. Ярким примером является успешное развитие на рынке брэнда «Нео Мажитель» от компании «Вимм-Билль-Данн».

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					62

Рост сегментов молочного рынка связан и с ростом потребления молока уже существующими потребителями, а также с привлечением новых. Активно развиваются категории УВТ-сливок и концентрированного молока. На российском рынке до сегодняшнего дня не было ни одного брэнда в сегменте концентрированного молока. Компания «ЮНИ-МИЛК» представила на рынке концентрированное молоко под брэндом «Шадринское» в инновационной картонной упаковке с крышечкой.

Более 80 % всего молока с длительным сроком хранения пакуется в картонную упаковку. Тем не менее, ее доля постепенно снижается, уступая ПЭТ и другим типам упаковки. Главным преимуществом таких решений является низкая стоимость оборудования и упаковки. Однако у картонной упаковки есть безусловные преимущества. Одним из таковых является ее экологичный имидж.

Больше половины расфасованного в картонную упаковку УВТ-молока в мире потребляется в литровой упаковке. Она становится все более удобной для потребителя. Наличие крышечки на литровой упаковке белого молока в европейских странах уже стало нормой. Более того, первое поколение крышечек уступает место новому, с более удобным и изящным решением открывания пакетов. Ярким примером является компания Humana, выпустившая молоко в литровой упаковке с крышечкой combiSwift.

Тенденция роста доли порционной упаковки наблюдается практически повсеместно. В перспективе такая упаковка объемом до 500 мл вполне может занять до 30 % рынка. Основанием для этого служит развитие «нишевых» молочных продуктов индивидуального потребления, детских продуктов, продуктов, которые удобно потреблять «на ходу». Порционная упаковка оснащается уже не только соломинкой, но и крышечкой, что еще больше повышает ее потребительские свойства [3].

### ***Новые способы покрытия и упаковывания сыров***

Одним из перспективных полимерных материалов представляется прозрачная пленка на основе поликарбоната марки «Макролон», которая обладает достаточной прочностью на растяжение и на разрыв. Упаковка в модифицированные и регулируемые среды особенно эффективна для мягких видов сыров с запахом типа «Рокфор», «Горгонцола» и др. Упаковку обрабатывают газами  $CO_2$  и  $N_2$ , при этом образующийся во время созревания  $CO_2$  выходит через плоский клапан наружу, в то время как  $O_2$  снаружи не может проникнуть в упаковку. Для упаковки специальных видов сыров с плесенью разработан новый полимер, обладающий проницаемостью для  $O_2$  и непроницаемостью для паров воды. В его состав входит смола, набухающая при впитывании влаги, что обеспечивает высокое качество сыра в процессе его созревания.

В различных конструкциях покрытий используются такие полимеры, как ПВХ и ПВДХ, ПА, ПЭВД, СЭВ (сополимер этилена с винилацетатом), СЭВОН (сополимер этилена с виниловым спиртом). Например, прозрачный

									Лист
									63
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					



ламинат multiPET представляет собой ПЭТФ/ПЭВД. Он характеризуется высокими барьерными и прочностными свойствами, хорошо воспринимает красочную печать и пригоден для упаковки сыра в МГС. В состав antimicrobial покрытий входит цеолит серебра.

Новым направлением в упаковке сыра стала разработанная во Франции съедобная оболочка, в состав которой входят раствор пищевого геля, на основе пищевых белков, желатин и альгинат. На отвердевший слой геля наносится питательная среда, обогащенная ароматообразующими ферментами. Оболочка формируется в течение двух дней, а затем сыр упаковывают в комбинированный материал, наружный слой которого представляет собой ПЭ- или ПП-пленку, а внутренний - целлюлозный гофрированный материал. Такая упаковка обеспечивает регулируемое развитие микрофлоры сыра: высокая кислородопроницаемость и водонепроницаемость наружной пленки создают необходимую степень влажности, благоприятную для роста полезной микрофлоры на поверхности сыра и формирования требуемого вкуса и аромата продукта.

При упаковывании сыра в полимерные пленки и ламинаты большое внимание уделяется способу герметизации. При использовании пакетов иногда применяется застежка типа «молния». Пакет может также снабжаться специальной ленточкой с перфорированными отверстиями для отрыва и вскрытия его, а также застежками специальной конструкции. Часто застежка представляет собой хорошо заваренный шов по краям нижней и верхней частей одной и той же упаковки.

Латексные покрытия наносятся на рассольные и сычужные сыры различной степени твердости. Для создания оболочки используют водные дисперсии, полученные методом эмульсионной или суспензионной полимеризации. При этом в качестве мономеров используют винилхлорид (ВХ), винилиденхлорид (ВДХ), винилацетат (ВА), винилпропионат (ВП), эфиры акриловой и метакриловой кислот (ЭАК и ЭМАК), бутилкаучук (БК), полиизобутилен (ПИБ) и др. Чаще всего такие покрытия патентуются, и известны их фирменные названия: «Видропласт», «Фудпласт», «Стимультекс», «Остпласт», а также отечественные «Фунгиколор», «ПараСВЭД», «ПолиСВЭД»

В проблемной лаборатории МГУПБ в результате многолетних исследований и экспериментов был разработан целый ряд прогрессивных покрытий для сыров на основе латекса БК (ЛБК-3) и латекса сополимера ВХ и ВД (ВХВД-65) под названием ВИМ и ВХВД-65В или СВХЭД.

При созревании сыра в латексных оболочках ускоряются и протекают наиболее полно протеолитические процессы с распадом белков, а под воздействием ферментов и бактериальных культур ускоряется сам процесс созревания.

Технологический процесс формирования латексного покрытия на сырах очень прост, доступен и удобен, особенно для небольших производств. Оно наносится на головку сыра одним из трех возможных способов: погружением

						Лист
						64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

головки сыра в водную дисперсию, намазыванием ее на поверхность кистью или напылением с последующей сушкой. В зависимости от требуемой толщины можно наносить один, два или три слоя. Отличительной особенностью этой технологии является то, что формирование покрытия осуществляется в процессе сушки после его нанесения на поверхность продукта. Латексные покрытия предохраняют продукт от нежелательной микрофлоры, ксенобиотиков, случайных механических повреждений.

Для упаковки отдельных порций плавленого сыра (до 100 г) имеется интересная разработка - упаковка под названием Clamshell, которая состоит из двух частей, иногда скрепленных между собой шарнирным соединением и напоминает двухстворчатую раковину моллюска. Детали упаковки изготавливаются непосредственно перед заполнением из специально разработанного для этих целей полимера, чаще всего марки Valox, методом термоформования. Это соэкструдированный материал из полукристаллического полибутилентерефталата и ударопрочного полистирола. Valox выдерживает температуру до 200°C, устойчив к воздействию масел и жиров, хорошо воспринимает печать, обладает высокой химической стойкостью и механической прочностью, а также ударопрочностью, необходимой газо- и влагонепроницаемостью. Он является хорошей альтернативой стаканчикам с крышкой и упаковке из алюминиевой фольги [4].

### ***Использование современных упаковочных материалов для упаковывания масла***

Сливочное масло – продукт особый, органолептически привлекательный, физиологически незаменимый всеми востребованный, но не защищенный.

На данном этапе большая часть продукта в потребительской упаковке фасуется в пергамент, один или кашированный фольгой. В **ГОСТ Р 52253-2004** «Масло и паста масляная из коровьего молока. ОТУ» включен в качестве упаковки масла новый вид пергамента «Троицкий» - как экологически чистый упаковочный материал, обладающий непрозрачностью (изоляционной способностью) и повышенной инертностью в отношении вкуса и запаха. Эти свойства способствуют лучшей сохранности качества продуктов и удлинению сроков их годности.

Масло и спреды так же фасуются в новый упаковочный материал «EcoPlean», который представляет собой высокопрочную, эластичную, легкоформируемую пленку серо-белого цвета. Он изготавливается из полиэтилена «Finathene HF 513/16» средней плотности и полиэтилена «Bolealis Polyethylene LE 8030» низкой плотности. Пригоден для нанесения печати высокого качества любым способом.

Масло «Вологодское» впервые на отечественном рынке выпущено в полноцветной картонной упаковке, имитирующей масленку [5].

									Лист
									65
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

## ***Современные способы упаковывания творога и пастообразных молочных продуктов***

Основными упаковочными материалами для творога остаются пергамент и влагопрочные бумаги. Доля кашированной фольги и материала эколин в общем объеме потребления незначительна, что в основном связано с вопросами экономики. Проблема потребительской расфасовки творога в герметичную тару (стаканчики с крышками под термосварку) заключается еще и в том, что долгие годы отсутствовало оборудование с требуемыми дозирующими устройствами. Использование обычных дозаторов «разбивало» консистенцию продукта, и он не имел ничего общего с традиционным творогом. Только в последние годы ситуация изменилась к лучшему, и, видимо, объемы производства творога в герметично укупоренных видах тары будут расти.

Наиболее приемлемым способом упаковки (сметана, творожная масса, десерты) так же остается порционный пластиковый стаканчик однократного применения с термоприваренной крышкой из фольги или другого материала. Тенденции развития этого вида упаковки наблюдаются в утоньшении стенок стаканчика (с целью удешевления) и использовании многослойных комбинированных материалов для придания жесткости стаканчику и уменьшения паро- и газопроницаемости. Вместе с тем появилась новая мягкая упаковка с колпачком для непосредственного употребления. Упаковка предназначена для употребления на ходу без ложек и стаканов. В такие пакетики фасуют йогурты и ароматизированные сладкие творожные массы (для детей).

Для упаковывания творожной массы используется алюминиевая фольга, кашированная пергаментом или влагожиропрочными бумагами, для сырков - новые комбинированные, в основном металлизированные термосвариваемые материалы [6].

### ***Инновационные разработки***

Новая барьерная пленка из Японии. Токийские ученые из фирмы Dai Nippon Printing разработали новую пленку на основе вещества, содержащего кремний, кислород и углерод (карбид оксида кремния). Материал включает два слоя с различным соотношением этих элементов. Первый слой является водоотталкивающим и обеспечивает влагоизоляцию, второй служит газовым барьером. Карбид оксида кремния наносится на обычную пластиковую пленку методом вакуумного осаждения. Ламинат с применением нового материала позволяет создавать прозрачные упаковочные контейнеры. Изобретение имеет ряд преимуществ по сравнению с используемыми барьерными пленками с точки зрения как большей устойчивости свойств при стерилизации, так и безопасности покрытий для окружающей среды [7].

Картонная бутылка для молока. В Англии разработали упаковку для молока «Greenbottle», которая может существенно потеснить с полок магазинов традиционные пластиковые бутылки. Внешняя каркасная

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					66

оболочка сделана из картона вторичной переработки по технологии производства упаковки для яиц, а внутренний вкладыш – из биоразлагаемого пластика. После использования упаковки ее внутренняя часть вынимается из внешней для отдельной дальнейшей утилизации. Без дополнительной переработки вся упаковка легко разлагается за 6 мес. Пробная партия молока «Greenbottle» поступила в продажу [8].

Специальное покрытие стеклянной бутылки. Стеклянные бутылки могут повторно использоваться для упаковки, однако после 10 – 15 циклов их поверхность покрывается царапинами и внешний вид бутылки больше не отвечает требованиям для продуктов премиум-сегмента. Компании Arkema и Spraying Systems Co. заключили соглашение о запуске в серийное производство покрытия «Opticoat 140» для стеклянной тары, которое позволит увеличить срок ее повторного использования. Разработанное покрытие устойчиво к истиранию и позволяет не только увеличить срок службы бутылок до 50 циклов, но и благодаря улучшению внешнего вида повысить привлекательность товара. Тара с покрытием проходит тестирование на продуктах компании SABMiller [9].

Антибактериальная бумага. Компания MicrobeGuard объявила о начале производства бумаги для упаковки продуктов питания, обладающей антибактериальными свойствами. Новая упаковочная бумага, получившая название Food Touch, способна обеспечить сохранность и продлить срок хранения дорогостоящих сырых и готовых продуктов благодаря постоянно выделяемому ею во влажных условиях ионам серебра. Серебро подавляет рост широкого спектра микроорганизмов. Технология ArION получила одобрение Управления по охране окружающей среды США, Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США и Европейского управления по безопасности продуктов питания [10].

## Упаковка и окружающая среда

### *Упаковка и экология: современное состояние*

В последнее время проблема твердых бытовых отходов (ТБО) стала одной из самых обсуждаемых экологических проблем. Если проанализировать состав ТБО, то можно увидеть, что рост их объема происходит за счет упаковки (50 %).

Производство 1 кг полезной продукции приводит к образованию 100 кг отходов. В настоящее время на каждого жителя планеты приходится в среднем около 1 т мусора в год.

Приведем выдержки из пояснительной записки к проекту Федерального закона «Об упаковке и упаковочных отходах», который до сих пор не принят.

«По экспертным оценкам, в Российской Федерации ежегодно образуется 160 млн куб. м твердых бытовых отходов (ТБО), из которых только 3 % перерабатывается промышленными методами, остальные вывозятся на полигоны или сжигаются. Под полигоны и свалки ТБО ежегодно

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

отчуждается до 10 тыс. га земель, включая плодородные земли, изымаемые из сельскохозяйственного оборота. Около 50 -60 % объема ТБО (в Калининградской обл. - 80 %) составляют упаковочные отходы, и наблюдается устойчивая тенденция к их увеличению...» [11].

### ***Биоразлагаемые тароупаковочные материалы***

Известны различные технологические подходы к созданию биоразлагаемых полимеров. Среди них следует выделить следующие направления:

- селекция специальных штаммов микроорганизмов, способных осуществлять деструкцию полимеров. Данное направление увенчалось успехом только в отношении поливинилового спирта (Япония);

- синтез биоразлагаемых полимеров методами биотехнологии. Синтезируемый бактериями полимер поли-3-гид-роксibuтират относится к термопластам и по своим физическим свойствам аналогичен полипропилену. Полимерную композицию «Biopol™» на его основе создали в Великобритании (фирма ICI);

- синтез биоразлагаемых полимерных материалов, имеющих химическую структуру, сходную со структурой природных полимеров. Примером такого синтеза являются полиэфиры и полиэфирамыды двух химических гигантов -BASF и BAYER AG;

- разработка материалов, производимых с использованием возобновляющихся биологических ресурсов (фирмы США, Китая, Италии);

- сополимеризация природных, легко деструктурируемых и синтетических соединений. Синтезирован полиуретан, содержащий низкомолекулярную целлюлозу и амилозу, получены сополимеры полиуретана с крахмалом и целлюлозой, осуществлен синтез сополимера, состоящего из полиэтилакрилата и желатина;

- введение в полимерную матрицу органических наполнителей, являющихся питательной средой для микроорганизмов (крахмал, декстрин, целлюлоза, мел, отходы сельскохозяйственного производства и др.).

Недостаток: стоимость выше обычной упаковки [12].

### **3. Безопасность в производственных условиях.**

#### **Потенциальные опасности и вредности технологического процесса производства биокефира 2,5%.**

Оценка факторов, под воздействием которых может оказаться человек в процессе эксплуатации технологической линии, осуществлялась в соответствии с нормативными документами

В процессе эксплуатации технологической линии важно обеспечить воздействия на работающего человека вредных производственных факторов не превышающих требования нормативных документов. Вредности, действующие на человека в процессе производства определяются согласно ГОСТ 12.1.005–88 ССБТ «Общие санитарно–гигиенические требования к

									Лист
									68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

воздуху рабочей зоны», ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие требования безопасности» СН 2.2 4/2.1.8.566–96

«Производственная вибрация. Вибрация в помещениях жилых и общественных зданиях» и ГОСТ 12.1.012-90 «Вибрационная безопасность. Общие требования» «Результаты определения представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Вредные факторы и средства защиты.

Наименование помещения	Наименование вредностей	ПДУ, доза, не более	Действие на организм человека	Индивидуальные средства защиты
Основной цех	шум	80 дБа	понижение слуховой активности нарушение вестибулярного аппарата	Наушники, вкладыши Резиновые виброизоляторы (прокладки) Специальная одежда, вентиляция Респираторы Отражающие, поглощающие экраны, вытяжные зонты
	вибрация	92 дБ		
	относительная влажность воздуха	75 %	простудные заболевания, ухудшение общего состояния заболевание дыхательных путей, глаз, кожи заболевания глаз (катаракта), кожи	
	тепловая, лучистая энергия	70 Вт/м <sup>2</sup>		

Основными мероприятиями по борьбе с вредными факторами являются:

правильная эксплуатация оборудования и своевременное проведение ремонта, размещение шумящего оборудования в отдельных помещениях, отделение его звукоизолирующими перегородками, экранирование источников излучения, охлаждение теплоизлучающих поверхностей, применение средств индивидуальной защиты.

### **Безопасность производственного оборудования и технологических процессов.**

Технологический процесс производства биокефира представлен в графической части дипломной работы с указанием всех опасностей и вредностей в соответствии с ГОСТами 12.2.003–91 «Оборудование производственное. Общие требования» и 12.3.002–75 «Процессы производственные. Общие требования». Производственное оборудование обеспечивает требования безопасности при эксплуатации, монтаже, при использовании в составе линии и отдельно. Производственное оборудование не должно загрязнять окружающую среду выбросами вредных веществ выше установленных норм, не должно создавать опасности при воздействии на него различных факторов, не должно быть пожаро – и взрывоопасным.

Анализ опасных факторов и средств защиты оборудования представлен в таблице 23.

Таблица 23 – Анализ опасных факторов и средств защиты оборудования

Наименование оборудования	Опасности		Средства и способы защиты
	Локальные	Опасности, аварии, инициаторы взрывов	
Автоцистерна	Ш, Вб, Вл	Мр, Сэ, Пв	Защита от электротравм: применение систем защитного заземления, зануление, защитное отключение, в том числе предупреждающие знаки, изолирующие средства. Электростатические заряды устраняются чаще всего путем заземления электропроводящих частей, увеличением относительной влажности воздуха в помещении. Предупреждающие знаки. Средством предупреждения механического разрушения служит своевременный ремонт. Для предупреждения пожара применяют огнетушители. Для предупреждения термических ожогов устанавливаются защитные ограждения, подкальзывание на скользком полу предупреждается табличками.
Фильтр	Ш, Вб, Вл	Сэ	
Воздухоотделитель	Вл	Сэ	
Счетчик молока	Вл, Вб	Сэ	
Охладитель	Вб, Ш	Эт, Мт, Мр, Сэ, Псп	
Резервуар для молока	Вл, Вб, Ш	Эт, Мт, Мр, Сэ, Псп, Пв	
АППОУ	Вл, Вб, Ш	Эт, Мт, Мр, Сэ, Псп, Пв	
Сепаратор - нормализатор	Вб, Вл, Ш, Т, И	Эт, Мт, Мр, Сэ, Псп, Пор	
Гомогенизатор	Вл, Вб, Ш, ТВ	Эт, Мт, Мр, Сэ, Псп, Фв	
Заквасочник	Вл, Вб, Ш	Эт, Мт, Мр, Сэ, Псп, Пв	
Резервуар для к/м	Вл, Вб, Ш	Эт, Мт, Мр, Сэ, Псп, Пв	
Фасовочный автомат	Вл, Ш	Эт, Мт, Мр, Сэ, Псп	

Для обеспечения безопасных условий труда необходимо выполнять требования ГОСТ 12.3.002–75 ССБТ «Производственные процессы, общие требования» и «Правила по технике безопасности и производственной санитарии для предприятий пищевой промышленности». Безопасность производственных процессов обеспечивается комплексом проектов организационных решений: компоновка помещений должна предусматривать необходимые площадки, высоту, освещенность, проветриваемость,

организацию прямолинейного производственного потока. Между оборудованием предусматриваются проходы и проезды шириной, достаточной для безопасной эвакуации и ремонта в соответствии с отраслевыми правилами.

### **Пожарная безопасность на промышленных предприятиях**

Чаще всего пожары, возникающие при разных обстоятельствах, являются следствием нарушения требований технической эксплуатации различного рода установок, машин, механизмов, в том числе правил производства работ, производственной и трудовой дисциплины. Пожары становятся причиной гибели людей и огромного материального ущерба для объектов экономики и народного хозяйства в целом.

В нормативном определении пожар это неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, поэтому должны быть приняты меры пожарной безопасности, установленных требованиями нормативных документов и являющимися обязательными для исполнения всеми предприятиями, учреждениями и организациями, их работниками и гражданами.

Федеральный закон в области пожарной безопасности обязывает:

- соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны; разрабатывать и осуществлять меры по обеспечению пожарной безопасности;
- проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников мерам пожарной безопасности; включать в коллективный договор (соглашение) вопросы пожарной безопасности;
- содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, не допускать их использования не по назначению;
- создавать и содержать в соответствии с установленными нормами органы управления и подразделения пожарной охраны, в том числе на основе договоров с Государственной противопожарной службой; оказывать содействие пожарной охране при тушении пожаров, установление причин и условий их возникновения и развития, а также при выявлении лиц, виновных в нарушении требований пожарной безопасности и возникновении пожаров;
- предоставлять в установленном порядке при тушении пожаров на территориях предприятий необходимые силы и средства, горюче-смазочные материалы, а также продукты питания и места отдыха для личного состава пожарной охраны, участвующего в выполнении боевых действий по тушению пожаров, и привлеченных к тушению пожаров сил;
- обеспечить доступ должностным лицам пожарной охраны при осуществлении ими служебных обязанностей на территории, в здания, сооружения и на иные объекты предприятий;

									Лист
									71
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					





#### 4. Обеспечение экологической безопасности.

Предприятия по переработке молока в молочные продукты являются источниками загрязнения окружающей среды.

Для охраны окружающей среды от загрязнения промышленными отходами на проектируемом предприятии предусмотрен ряд мероприятий, позволяющий решить комплекс вопросов экологической безопасности производства.

С экологической позиции оцениваются следующие основные показатели принятых в проекте технологий:

- пути использования отходов (вторичного молочного сырья) за счет применения малоотходных и безотходных технологий – проблема решена при выборе ассортимента выпускаемой продукции и отражена в схеме направлений технологической переработки сырья на предприятии;
- возможность создания замкнутых систем водоснабжения, использование материалов и реагентов, многооборотных циклов (создание централизованной мойки на предприятии, использование вторичных соковых паров в вакуум-выпарных установках и т.д.);
- степень использования сырья и расход его на единицу продукции;
- возможность внутри- и межотраслевой кооперации и комбинирования производств (проектирование цехов по производству масла и переработке творожной сыворотки).

#### Определение степени использования составных компонентов сырья при производстве проектируемых продуктов.

Для расчета степени использования сырья применяют формулу:

$$I_r = M_{\text{пр}} \cdot r_{\text{пр}} / M_c \cdot r_c,$$

где  $M_{\text{пр}}$ ,  $M_c$  – массы продукта и сырья соответственно;

$r_{\text{пр}}$ ,  $r_c$  – массовая доля составных частей продукта и сырья соответственно.

Результаты расчета степени использования жира на предприятии при производстве проектируемых продуктов представлены в таблица 24.

Таблица 24 – Степень использования жира при производстве продуктов.

Наименование продукта	Масса, кг	Массовая доля жира, %	Степень использования жира, %
Молоко питьевое пастеризованное	17200	3,2	99,2
Молоко пастеризованное витаминизированное	5000	2,5	99,2
Биокефир	9800	2,5	99,1

Йогурт	2500	2,5	98,7
Ряженка	2500	4	98,8
Творог	3000	5	88,5
Сметана	2000	15	99,05
Сыворотка пастеризованная	2000	-	-
Масло крестьянское	1700	72,5	92,2

### Система очистки сточных вод.

Предприятия молочной промышленности потребляют большое количество питьевой воды для нужд производства. Их сточные воды характеризуются большим уровнем концентрации органических веществ, находящихся в растворённом и коллоидном состоянии.

В зависимости от происхождения, вида и качественной характеристики сточные воды предприятий молочной промышленности можно разделить на три основные категории: производственные (промышленные), хозяйственно-фекальные и ливневые (атмосферные).

Производственные сточные воды различают трёх видов: загрязнённые, условно-чистые и бытовые сточные воды.

Загрязнённые сточные воды образуются в результате мойки технологического оборудования, тары, полов и т. п. Эти воды содержат значительное количество органических соединений (белок, молочный сахар), моющие средства, а также посторонние продукты (например, фольгу). Сбрасывать в водоёмы такие сточные воды нельзя. При сбросе 1 м<sup>3</sup> неочищенных сточных вод загрязняется 40-60 м<sup>3</sup> природных вод. Их следует обрабатывать на очистных сооружениях, а образовавшиеся осадки использовать как удобрения в сельском хозяйстве. Условно-чистые воды образуются в результате эксплуатации пастеризационно-охладительных установок, компрессоров, конденсаторов и т. п. Бытовые сточные воды можно направлять в городскую канализацию без предварительной очистки, так как в них содержится незначительное количество жира и минеральных примесей. Сточные воды проектируемого предприятия перед сбросом в систему канализации г. Армавир подвергаются очистке. Методы и способы определяются с учетом состава сточных вод.

Наиболее современными и рациональными способами очистки сточных вод являются: химические и биологические способы.

Химические способы применяют для удаления растительных примесей. Для этого в воду вводят различные вещества, образующие с примесями малотоксичные или нерастворимые химические соединения, которые затем удаляют в виде осадка.

Биологические способы основаны на использовании микроорганизмов, которые употребляют загрязнённые вещества в качестве пищи, образуя в результате безвредные продукты обмена. Эти методы подразделяются на естественные (почвенные методы) и искусственные (биологические пруды).

										Лист
										74
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Почвенные методы применяются в основном для очистки бытовых сточных вод. К ним относятся поля орошения и поля фильтрации. Это участки, через которые пропускают сточные воды, примеси остаются в почве и перерабатываются почвенными микроорганизмами. Биологические пруды – это водоёмы глубиной до 3 м (более глубокая очистка, микрофлора в них вводится искусственно).

Для охраны водоёмов следует стремиться к сокращению расхода свежей воды, внедрению повторного и замкнутого водоснабжения и малоотходных технологических процессов.

Особое внимание уделяется утилизации вторичного сырья и в первую очередь сыворотки, переработка которой существенно уменьшает нагрузку на очистные сооружения, а также способствует охране почвы и водоёмов. В проекте предусмотрена полная переработка творожной сыворотки в сгущенную до 40% сухих веществ.

Расчет расхода производственных сточных вод  $P$  ( $m^3$ ) определяли по формуле:

$$P_{пр} = p \cdot M \cdot K_{час},$$

где  $p$  – норма производственного водоотведения,  $m^3/т$ , для городских молочных заводов составляет 6,5;

$M$  – производительность предприятия, т/час;

$K_{час}$  – коэффициент часовой неравномерности притока сточных вод,  $k=1,6-1,8$

$$P_{пр} = 6,5 \cdot 4 \cdot 1,8 = 46,8 \text{ м}^3/\text{час},$$

Расход хозяйственно-бытовых ( $P_x$ ) сточных вод определяли по формуле:

$$P_x = p \cdot П \cdot A,$$

где  $p$  – норма хозяйственно-бытового отведения от одного санитарно-технического прибора, л/с;

$П$  – число однотипных приборов;

$A$  – коэффициент, учитывающий одновременность действия санитарно-технических приборов (для раковин и моек  $A=0,5$ ; душевых кабинок  $A=1$ ; умывальников  $A=0,07$ ; для унитазов  $A=0,3$ ).

Для душевых:  $P_x = 0,2 \cdot 10 \cdot 1 = 2 \text{ л/с};$

Для умывальников:  $P_x = 0,07 \cdot 3 \cdot 1 = 0,21 \text{ л/с};$

Для унитазов:  $P_x = 1,5 \cdot 16 \cdot 0,5 = 7,2 \text{ л/с};$

Для раковин:  $P_x = 0,33 \cdot 5 \cdot 0,5 = 0,825 \text{ л/с};$

### Мероприятия по защите воздушного бассейна

Основными источниками загрязнения атмосферы (парогазовые и газопылевые выбросы) являются в основном котельные установки и автотранспорт: молочные цистерны, рефрижераторы, грузовые машины. Выбросы в атмосферу аммиака минимальны, при незначительных утечках от компрессоров и аппаратов. Аммиак отсасывается вытяжной вентиляцией.

						Лист
						75
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Присутствие аммиака в вентиляционных выбросах на проектируемом предприятии не должно превышать ПДК – 20 мг/ м<sup>3</sup>.

Для уменьшения количества загрязнений на проектируемом предприятии планируется в качестве топлива в котельной использовать природный газ. Не пользоваться автотранспортом с неисправной системой зажигания, с коптящими двигателями внутреннего сгорания. Глушители автомашин снабжать фильтрами очистки выхлопных газов.

Парогазовые смеси (соковые пары), образующиеся при технологических процессах перед выбросом в атмосферу подвергаются очистке водой в барометрических конденсаторах смешения или адсорбентах. Качество очистки значительно улучшится, если вместо воды применять химические реактивы – хлорсодержащие растворы (хлорную известь, гипохлорид кальция). Газы с неприятным запахом планируется обрабатывать термическими методами.

В данном проекте предусмотрены очистные сооружения, резервуар для повторного использования воды, градирни для охлаждения воды в конденсаторах смешения компрессорных установок и вакуум-выпарного аппарата. Всё это позволяет осуществить экономное и рациональное потребление воды на предприятии.

Большое значение в охране воздушной среды имеют мероприятия по озеленению территории предприятия и цехов. Зелёные насаждения способны поглощать некоторое количество вредных газов и пыли, они насыщают воздух кислородом и снижают уровень шума. Свободная от застройки территория проектируемого предприятия озеленена в достаточной степени.

Сбор твердых отходов планируется проводить в металлических бачках и контейнерах с крышками и вывозить в отведенные места на организованную свалку.

## 5. Генеральный план проектируемого проекта.

Взаимное расположение зданий сооружений, транспортные магистрали и общая организация территории максимально удовлетворяют требованиям технологического процесса, обеспечивая поточность производства.

На генеральном плане предусмотрена возможность расширения и реконструкции предприятия за счет использования свободных участков на промышленной площадке. Площадь участка составляет 3 га, что соответствует нормам проектирования для предприятий такого профиля и мощности.

На территории предусмотрено для снабжения предприятия водой собственная артскважина, расположенная в санитарно-защитной зоне 50×50 в соответствии с санитарными нормами.

Котельная расположена с учетом розы ветров для данной местности и с учетом возможности подвоза топлива. Для обеспечения бес перебойной работы предприятия на генеральном плане имеются все необходимые здания и сооружения, включая основной производственный корпус,

						Лист
						76
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

вспомогательный производственный корпус, административно-бытовое здание и др.

Свободная от застройки территория озеленена, проезжая часть и тротуары заасфальтированы.

Ширина проезжей части и тротуаров соответствует нормам проектирования, а их взаимное расположение исключает грузовых и людских потоков.

При размещении зданий на генеральном плане учтены противопожарные разрывы между ними.

Расположение энергетических объектов: котельная, компрессорная, трансформаторная принята с учетом их максимально возможного приближения к потребителям.

Основными показателями генерального плана являются площадь территории, коэффициент застройки; коэффициент использования территории и коэффициент озеленения, представленные на листе графической части.

Площадь территории предприятия – 3,0 га;

Коэффициент застройки – 0,4;

Коэффициент озеленения – 0,31;

Коэффициент использования территории – 0,63.

## 6. Техничко – экономические показатели.

### Расчет производственной мощности и производственной программы

Основными показателями, характеризующими предприятие, являются производственная мощность и производственная программа. Производственную программу проектируемого предприятия следует определить в натуральных и стоимостных показателях. В технологической части на основании продуктового расчета определяется сменная мощность по производству всех видов продукции. Для расчета производственной программы использована таблица 25.

Таблица 25-Производственная программа.

№ п/п	Наименование продукции	Производственная мощность т/смену	Количество смен работы в год	Годовой объем производства, тонн
1	Молоко пастеризованное 3,2 %	17,2	600	10320
2	Молоко витаминизированное 2,5%	5		3000
3	Биокефир 2,5 %	9,8		5880
4	Йогурт 2,5 %	2,5		1500
5	Ряженка 4%	2,5		1500

6	Творог 5 %	3	300	1800
7	Сметана 15%	2		1200
8	Сливочное масло 72,5 %	1,7		510
9	Пахта	1,8		540
10	Сыворотка пастеризованная	2		600
Итого				26850

## Организация труда и заработной платы.

### Определение численности промышленно-производственного персонала предприятия .

Расчет численности основных производственных рабочих начинается с составления баланса рабочего времени одного среднесписочного рабочего за год в днях и часах (таблица 26).

Таблица 26-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

### Расчет затрат по заработной плате.

Расчет численности рабочих основного производства (таблица 27) считается по данным таблицы 25 и приложения 7 (см. справочник [1]). Эффективный фонд времени работы одного рабочего рассчитан в таблице 26. Явочная численность рабочих принимается после округления расчетной численности до ближайшего целого числа.

Таблица 27-Расчет численности рабочих основного производства

Вид продукции	Выпуск продукции за год, т	Укрупненная норма времени на 1т 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 3,2 %	10320	3,89	40144,8	1872	21,44	15
2. Молоко витаминизированное 2,5 %	3000	3,89	11670		6,23	6
3. Биокефир 2,5 %	5880	6,4	37632		20,10	15
4. Йогурт 2,5 %	1500	6,4	9600		5,13	5
5. Ряженка 4 %	1500	6,4	9600		5,13	5
6. Творог 5 %	1800	28,4	51120		27,31	17
7. Сметана 15%	1200	18,8	22560		12,05	12
8. Сливочное масло 72,5 %	510	29	14790		7,90	8
9. Пахта	540	3,89	2100,6		1,12	1
10. Сыворотка пастеризованная	600	10	6000		3,21	3

Таблицу 28 следует считать по нормативам численности рабочих, занятых во вспомогательных производствах предприятия (см. приложение 8 справочника [1]).



Таблица 28-Расчет численности рабочих вспомогательного производства.

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		
5. Обслуживание технологического оборудования	2	600	4800						
наладчиков-регулирующих				2	9600	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		
ИТОГО								51	

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

В таблице 29 годовой фонд заработной платы специалистов, служащих и других категорий работников определяется путем умножения должностного оклада на 12 месяцев. Сумма доплат по районному коэффициенту зависит от региона проектирования предприятия.

Таблица 29-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 коэффициенту, 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	2	18 000	216000	64800	280800
14. Кассир	1	25 000	300000	90000	390000
Итого	18				20794800

Таблица 30 предполагает расчет фонда заработной платы рабочих основного производства. Укрупненная расценка за 1 тонну продукции принимается по данным приложения 7 ( см. справочник [1]). Сдельный фонд заработной платы получается путем перемножения укрупненной расценки на годовой выпуск продукции. Доплаты к фонду принимают в размере 50% от тарифного сдельного фонда. Фонд основной заработной платы- это сумма сдельного фонда и доплат. Фонд дополнительной заработной платы составляет 20% от фонда основной заработной платы.

Таблица 31 считается по данным таблицы 28 и по аналогии с таблицей 30.

						Лист
						82
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 30-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 3,2 %	10320	190	1960,8	980,4	2941,2	588,24	3529,44	1058,832	4588,272	0,4446
2) Молоко витаминизированное 4 %	3000	190	570	285	855	171	1026	307,8	1333,8	0,4446
3) БиоКефир 2,5 %	5880	320	1881,6	940,8	2822,4	564,48	3386,88	1016,064	4402,944	0,7488
4) Йогурт 2,5 %	1500	320	480	240	720	144	864	259,2	1123,2	0,7488
5) Ряженка 4 %	1500	320	480	240	720	144	864	259,2	1123,2	0,7488
6) Творог 5 %	1800	1420	2556	1278	3834	766,8	4600,8	1380,24	5981,04	3,3228
7)Сметана 15 %	1200	940	1128	564	1692	338,4	2030,4	609,12	2639,52	2,1996
8) Сливочное масло 72,5 %	510	1435	731,85	365,925	1097,775	219,555	1317,33	395,199	1712,529	3,3579
9) Пахта	540	190	102,6	51,3	153,9	30,78	184,68	55,404	240,084	0,4446
10) Сыворотка пастеризованная	600	247,5	148,5	74,25	222,75	44,55	267,3	80,19	347,49	0,57915
Итого	26850								23492,079	

Таблица 31-Расчет фонда заработной платы рабочих вспомогательных производств и служб.

Профессия	Тарифный разряд	Часовая тарифная ставка, руб.	Затраты труда по участку в год, чел. - час.	Тарифный фонд з/пл., тыс. руб.	Доплаты по фонду основной з/пл., тыс. руб.	Фонд основной з/пл., тыс. руб.	Фонд дополнительной з/пл., тыс. руб.	Общий фонд з/пл., тыс. руб.	Доплаты по районному коэффициенту, тыс. руб.	Общий фонд з/пл. с учетом районного коэф-та, тыс. руб.
1. Электрохозяйство:										
эксплуатационник- ремонтник	6	100	2400	240	120	360	72	432	129,6	561,6
2. Водоучасток:										
аппаратчиков	3	70	4800	336	168	504	100,8	604,8	181,44	786,24
машинистов насосной станции	4	80	4800	384	192	576	115,2	691,2	207,36	898,56
слесарей - сантехников	3	70	4800	336	168	504	100,8	604,8	181,44	786,24
3. Котельная:										
аппаратчиков	4	80	4800	384	192	576	115,2	691,2	207,36	898,56
помощников аппаратчиков	3	70	4800	336	168	504	100,8	604,8	181,44	786,24
слесарей - ремонтников	4	80	4800	384	192	576	115,2	691,2	207,36	898,56
4. Холодильно-компрессорное отделение:										
машинистов	5	90	4800	432	216	648	129,6	777,6	233,28	1010,88
слесарей - ремонтников	4	80	4800	384	192	576	115,2	691,2	207,36	898,56
5. Обслуживание технологического оборудования:										
наладчиков-регулирующих	3	70	4800	336	168	504	100,8	604,8	181,44	786,24
слесарей - ремонтников	4	80	4800	384	192	576	115,2	691,2	207,36	898,56
6. Ремонтно-механические мастерские:										
токарей	4	80	2400	192	96	288	57,6	345,6	103,68	449,28
слесарей	4	80	2400	192	96	288	57,6	345,6	103,68	449,28
сварщиков	3	70	2400	168	84	252	50,4	302,4	90,72	393,12
прочих	4	80	2400	192	96	288	57,6	345,6	103,68	449,28
итого:		1180	60000	4680	2340	7020	1404	8424	2527,2	10951,2

## Расчет себестоимости продукции

Для исчисления себестоимости продукции проектируемого предприятия необходимо составить проектную калькуляцию себестоимости товарной продукции по форме таблицы 32, где отражены все статьи калькуляции (приведена в приложении 4).

1. Расчет затрат на сырье и основные материалы проводят по результатам продуктового расчета по форме таблицы 33 (приведена в приложении 5).
2. Затраты на вспомогательные материалы ведутся укрупнено, в размере 4% от стоимости сырья и основных материалов.
3. Затраты на тару и упаковку рекомендуется принять равными 5% стоимости сырья и основных материалов.
4. Затраты на топливо и энергию производят по форме таблицы 34, при этом необходимо использовать данные приложения 17 из справочника [1].
5. Затраты на заработную плату производственных рабочих проводят по форме таблицы 30.
6. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования принять укрупнено в размере 10% от статьи «Затраты на сырье и основные материалы».
7. Цеховые расходы принять укрупнено в размере 50% от статьи «Затраты на заработную плату производственных рабочих».
8. Общецеховые расходы принять укрупнено в размере 200% от статьи «Затраты на заработную плату производственных рабочих».

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

						Лист
						85
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 32-Калькуляция себестоимости продукции (1 тонны).

Наименование продукции	Затраты на сырье и основные материалы	Затраты на вспомогательные материалы	Затраты на тару и упаковку	Затраты на топливо и энергию	Затраты на заработную плату производственных рабочих	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	Цеховые расходы	Общезаводские расходы	Производственная себестоимость	Внепроизводственные (коммерческие) расходы	Полная себестоимость
Молоко пастеризованное 3,2 %	21,03	0,84	1,05	0,586473	0,4446	2,10	0,2223	0,8892	27,17	0,27	27,44
Молоко витаминизированное 4 %	21,81	0,87	1,09	0,586473	0,4446	2,18	0,2223	0,8892	28,09	0,28	28,37
БиоКефир 2,5 %	20,42	0,82	1,02	0,712504	0,7488	2,04	0,3744	1,4976	27,63	0,28	27,91
Йогурт 2,5 %	20,94	0,84	1,05	0,712504	0,7488	2,09	0,3744	1,4976	28,25	0,28	28,53
Ряженка 4 %	23,61	0,94	1,18	0,712504	0,7488	2,36	0,3744	1,4976	31,43	0,31	31,74
Творог 5 %	43,27	1,73	2,16	2,90343	3,3228	4,33	1,6614	6,6456	66,02	0,66	66,68
Сметана 15 %	72,39	2,90	3,62	3,15108	2,1996	7,24	1,0998	4,3992	96,99	0,97	97,96
Сливочное масло 72,5 %	119,61	4,78	5,98	5,28852	3,3579	11,96	1,67895	6,7158	159,38	1,59	160,97
Пахта	5,03	0,20	0,25	0,586473	0,4446	0,50	0,2223	0,8892	8,13	0,08	8,21
Сыворотка пастеризованная	4,01	0,16	0,20	4,58401	1,1583	0,40	0,57915	2,3166	13,41	0,13	13,54

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Таблица 33-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 3,2% (17,2 т/см)	молоко цельное 3,7 %	22	17,2	378,4	сливки 35 %	60	0,277	16,62	21,03
молоко витаминизированное 2,5% (5 т/см)	м. ц. 3,7 %	22	5	110	об.молоко	5	0,193	0,965	21,81
биокефир 2,5 % (9,8 т/см)	м.ц. 3,7%	22	9,8	215,6	сливки 35 %	60	0,32	19,2	20,42
	закваска	7,5	0,494	3,705					
йогурт 2,5 % (2,5 т/см)	м.ц. 3,7%	22	1,5	33					20,94
	закваска	7,5	0,127	0,9525					
	варенье	50	0,304	15,2					
	сок сух.свеклы	90	0,00076	0,0684					
	малин.аромат	600	0,0002	0,12					
	Об.молоко	5	0,602	3,01					
ряженка 4 % (2,5 т/см)	м.ц. 3,7%	22	2,71	59,62	об. молоко	5	0,297	1,485	23,61
	закваска	7,5	0,119	0,8925					
творог 5 % (3 т/см)	м.ц. 3,7%	22	4,272	93,984	сыворотка	4	20,182	80,728	43,27
	закваска	7,5	1,345	10,0875					
	об.молоко	5	21,292	106,46					
сметана 15% (2 т/см)	м. ц. 3,7 %	22	7,901	173,822	об. молоко	5	5,96	29,8	72,39
	закваска	7,5	0,1	0,75					
сливочное масло 72,5% (1,7 т/см)	сливки 35%	60	3,54	212,4	пахта	5	1,812	9,06	119,61
пахта (1,8 т/см)	пахта	5	1,812	9,06					5,03
сыворотка пастеризованная (2 т/см)	сыворотка	4	2,003	8,012					4,006



Таблица 34-Расчет затрат на все виды энергии.

Наименование продукции	Электроэнергия		Вода		Холод		Пар		Общая стоимость на 1 тонну
	Расход, кВт*час	Стоимость	Расход, м <sup>3</sup>	Стоимость	Расход, тыс. кДж	Стоимость	Расход, тонн	Стоимость	
Молоко пастеризованное 3,2 %	27	59,4	6,5	292,5	146,7	174,573	0,24	60	586,473
Молоко витаминизированное 4%	27	59,4	6,5	292,5	146,7	174,573	0,24	60	586,473
Биокефир 2,5 %	31	68,2	6,5	292,5	211,6	251,804	0,4	100	712,504
Йогурт 2,5 %	31	68,2	6,5	292,5	211,6	251,804	0,4	100	712,504
Ряженка 4 %	31	68,2	6,5	292,5	211,6	251,804	0,4	100	712,504
Творог 5 %	113	248,6	44	1980	354,9	422,331	1,01	252,5	2903,431
Сметана 15%	153	336,6	46	2070	337,8	401,982	1,37	342,5	3151,082
Сливочное масло	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 пастеризованная	404	888,8	40	1800	290,1	345,219	6,2	1550	4584,019

Расчет затрат на сырье и основные материалы( табл. 33) следует проводить по данным продуктового расчета, при этом расчет можно проводить исходя из сменного выпуска продукции.

По результатам таблицы 32 проводят расчет точки безубыточности при производстве молока пастеризованного 3,2%.

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

$$\text{Безубыточный объем} = \frac{(0,27+0,8892+0,2223+2,10) \cdot 10320}{34,31 - (21,03+0,84+1,05+0,586473+0,4446)} = 3468,42$$

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

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

Значение цены принять по данным таблицы 35.

## Технико-экономическая оценка проекта.

### Расчет прибыли предприятия, оптовой цены, товарной продукции.

Объем производства продукции в стоимостном выражении определяется на основе действующей оптовой цены таблица 35.

Таблица 35- Расчет товарной продукции

№ п/п	Вид продукции	Годовой объем производства, тонн	Себестоимость, руб.		Рентабельность, %	Прибыль, руб.		Цена оптовая за ед. прод., руб.	Товарная продукция, руб.
			1 тонны	в год		1 тонны	в год		
1.	Молоко пастеризованное 3,2 %	10320	27,44	283226,50	25	6,86	70806,62	34,31	354033,12
2.	Молоко витаминизированное 2,5 %	3000	28,37	85121,50	15	4,26	12768,22	32,63	97889,72
3.	Биокефир 2,5 %	5880	27,91	164099,55	10	2,79	16409,95	30,70	180509,50
4.	Йогурт 2,5 %	1500	28,53	42802,28	22	6,28	9416,50	34,81	52218,79
5.	Ряженка 4 %	1500	31,74	47617,05	15	4,76	7142,56	36,51	54759,60
6.	Творог 5 %	1800	66,68	120027,91	20	13,34	24005,58	80,02	144033,49
7.	Сметана 15 %	1200	97,96	117550,69	15	14,69	17632,60	112,65	135183,30
8.	Сливочное масло 72,5 %	510	160,97	82096,21	17	27,37	13956,36	188,34	96052,57
9.	Пахта	540	8,21	4435,32	15	1,23	665,30	9,45	5100,62
10.	Сыворотка пастеризованная	600	13,54	8123,55	20	2,71	1624,71	16,25	9748,26
	Итого	26850		955100,55	18,26		174428,4		1129528,9

## Технико-экономическая оценка проекта строительства предприятия

На основании выполненных в проекте расчетов дается технико-экономическая оценка строительства предприятия.

В этих целях необходимо:

- Составить таблицу показателей проекта по форме таблицы 36, которые нужны для технико-экономической характеристики проектируемого предприятия и окончательных выводов об эффективности строительства.
- Дать пояснение преимуществ предлагаемого варианта проекта и сделать окончательные выводы.



## Заключение

Техническое задание выполнено к проекту молочного комбината в г.Армавир численностью населения 190 тыс.человек, средняя годовая жирность поступающего молока 3,7%. При выполнении задания была рассчитана сменная мощность, исходя из нормы потребления молока и молочных продуктов на 1 человека в год в РФ. Мощность составила 83 т перерабатываемого молока в смену. Приведена технологическая часть, в которую вошли подразделы: характеристики сырья-молока, и планируемый ассортимент продукции; способы производства и технологические схемы; схема направлений переработки молока; продуктовые расчеты; технология производства и характеристика готовой продукции ; организация заквасок. По данным продуктового расчета было подобрано технологическое оборудование для выработки продукции, и рассчитаны площади производственного корпуса. Также приведены моющие растворы с организацией санитарной обработки оборудования.

В ходе работы было рассчитаны технико-экономические показатели. Численность работающих составляет 156 человека, в том числе рабочих 139 человек. Производительность труда основных и вспомогательных 7240,57/8126,11 чел., при этом среднемесячная заработная плата основных и вспомогательных рабочих составляет 29319/24758 рублей.

Стоимость товарной продукции, выпускаемой данным предприятием, составляет 1129528,27 тыс. руб., себестоимость продукции составляет 955100,55 тыс. руб., получаемая прибыль от реализации продукции 174428,41 тыс. руб., рентабельность продукции составляет 18,26 %, она характеризует сколько получено прибыли в расчете на 1 руб. текущих затрат.

На основании расчетов проект считаем экономически целесообразным.

						Лист
						91
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### Библиографический список

1. Федотова О. Б. Роль упаковки в молочной промышленности / О. Б. Федотова // Молочная промышленность, 2007. № 5. С.4-6.
2. Кленикова Е.В. Упаковка молока и жидких молочных продуктов/Кленикова Е.В.//Материалы, Международной научно-технической конференции, Владивосток, 16-18 нояб., 2011. Владивосток. 2011, С. 119-121. Библ.3.
3. Рязанова О. А. Упаковка молочных продуктов с длительным сроком хранения / Рязанова О. А. // Молочная промышленность, 2012. № 1. С.10-12.
4. Любешкина Е.М. Упаковка сыров/ Е.М. Любешкина//Молочная промышленность, 2005. №1. С.11-17.
5. Гаплевская Н.М. Использование современных упаковочных материалов для упаковывания масла/Гаплевская Н.М., Серпунина Л.Т.// Сыроделие и маслоделие, 2013. № 4. С.52-54.
6. Федотова О. Б. Современные способы упаковывания творога и пастообразных молочных продуктов/ О. Б. Федотова // Молочная промышленность, 2012. № 7. С.38-39.
7. Новая барьерная пленка из Японии // Молочная промышленность, 2007. № 11. С.47-52.
8. Картонная бутылка для молока // Молочная промышленность, 2008. № 9. С.87-90.
9. Специальное покрытие стеклянной бутылки // Молочная промышленность, 2007. № 12. С.24-26.
10. Антибактериальная бумага // Молочная промышленность, 2011. № 3. С.7-9.
11. Под редакцией М. Дж. Кирвана, Упаковка на основе бумаги и картона, Санкт-Петербург, издательство «Профессия», 2008.
12. Иванова Т.В /Биоразлагаемые тароупаковочные материалы/Иванова Т.В., Пешехонова А.Л., Сдобникова О.А., Самойлова Л.Г., Краус С.В.// Молочная промышленность, 2007. № 5. С.14-16.
13. Ростроса, Н.К. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности: учеб. пособие для техникумов/ Н.К. Ростроса, П.В. Мордвинцева.-2-е изд., перераб. и допол. – М.:Агропромиздат, 1989.-303 с.: ил.-( Учебники и учеб. пособие для учащихся техникумов). - ISBN 5 –10- 000218 – 2.
14. Технология молока и молочных продуктов : учебник для студентов всех специальностей /Г.Н. Крусь [и др.]; Под ред. А.М. Шалыгиной.- М.: КолосС, 2004-455 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов вузов). - ISBN 5- 9532 – 0166 -4.
15. Буянова И.В. Технология цельномолочных продуктов: учеб. пособие/Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2005-112 с. - ISBN 5- 89289-330-8.
16. Степанова Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 1. Цельномолочные продукты- СПб ГИОРД.1999.-384 с. - ISBN 5-901063-14- X.

						Лист
						92
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

17. Технология продуктов из вторичного молочного сырья: учеб. пособие /А.Г. Храмцов [ и др.]. – СПб.: ГИОРД, 2009-242 с.:ISBN 978-5-98879-089-1.
18. Анципович И. С. Охрана природы на предприятиях мясной и молочной промышленности.- М.: 1985 -111 с.
19. Цветкова, Н.Д. Технологические расчеты в курсовом и дипломном проектировании: метод. указания для студентов ,обучающихся по направлению подготовки 260303 «Технология сырья и продуктов животного происхождения»/Н.Д. Цветкова, М.Д Хатминская./ Кемеровский технологический институт пищевой промышленности.- Кемерово, 2007 -71с.
20. ГОСТ Р 52054-2003. Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия.- Введ. 2003-06-30. – М.: ИПК Издательство стандартов,2003.
- 21.ГОСТ Р 52090-2003. Молоко питьевое .Технические условия. –Введ. 2003-06.30.- М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
22. ГОСТ Р 52092-2003. Сметана . Технические условия.  
- Введ.2003-06.30.- М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
- 23.ГОСТ Р 52096-2003. Творог. Технические условия.  
- Введ.2003-06.30.- М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
- 24.ТУ 9222-388-00419758-05. Напитки кисломолочные.
25. ГОСТ Р 52091-2003.Кефир.Технические условия.- Введ.2003-06.30.- М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
26. Рынок молочных продуктов РФ: [Электронный ресурс].URL: [http://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/rinok-moloka-v-Rossii/rinok-moloka-v-Rossii\\_3048.html](http://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/rinok-moloka-v-Rossii/rinok-moloka-v-Rossii_3048.html). (Дата обращения: 18.10.2015).
27. Мамаев А.В., Самусенко Л.Д. Молочное дело:Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань»,2013. – 383 с.: ил. – (Учебники для вузов).- 2013,382 с.
- 28.О.Э. Брезе, О.В Коркачёва. Выполнение экономической части дипломного Проекта//Методические указания для студ.спец.260303 «Технология Молока и молочных продуктов» всех форм обучения. – 2008 . – 23 с.

						Лист
						93
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## Приложение Б

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1	Приемно – моечное отделение	210
2	Приемно – аппаратный цех	210
3	Аппаратный цех	720
4	Фасовочный цех	210
5	Диет участок	210
6	Творожный цех	576
7	Сывороточный цех	210
8	Бойлерная	36
9	Вентиляционная	72
10	Трансформаторная	36
11	Компрессорная	144
12	Ремонтные мастерские	108
13	Тарные склады	108
14	Масло цех	72
15	Помещение для КИП	36
16	Лаборатория приемно – моечного отделения	36
17	Помещение для моющих растворов	36
18	Помещение для централизованной мойки	72
19	Заводская лаборатория	144
20	Цеховые кладовые	18
21	Заквасочная	36
22	Бытовое помещение	144
23	Камера хранения цельного молока	210
24	Камера хранения сыворотки	36
25	Тара для масла	36
26	Камера хранения масла	36
27	Экспедиция	72
28	Комната мастеров	36

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата				
Студент		Загидулин В.В.			<b>Приложение Б</b>  Экспликация помещений	Лит.	Лист.	Листов
Руковод.		Хатминская М.Д						
Т. контр.						КемТИПП гр.ЖС-121		
Н. контр.		Хатминская М.Д						
Зав.каф.		Смирнова						

## Приложение В

№	Наименование	Марка	Количество
<b>Приемно – аппаратный цех</b>			
1	Резервуар молокохранильный	ОХЕ – 25	6
2	Пластинчатый охладитель	ООЛ – 25	2
3	Резервуар	РМ – 5 – 10	2
<b>Аппаратный цех</b>			
4	Пастеризатор	А1 – ОКЛ – 5	1
5	Пастеризатор	ОПЛ – 5	2
6	Пастеризатор	ОПЛ – 10	1
7	АППОУ	А1 – ОКЛ – 10	1
8	АППОУ	ОНЛ – 5	1
9	Секция охлаждения АППОУ	ПТ – 1000	1
10	Гомогенизатор	ОГБ – 5	3
11	Сепаратор – нормализатор	ОМА – 3М	1
12	Сепаратор – нормализатор	ОСЦП – 5	2
13	Сепаратор – молокоочиститель	ОЦМ – 10	2
22	Резервуар	В2 – ОМВ – 10	2
<b>Фасовочный цех</b>			
14	Линия фасовки	Тетрапак	3
15	Автомат	Тетрапак	1
16	Фасовочный автомат	М6 – АРД	1
17	Разливочный автомат	М6 – ОР2 – Д – 2	2
18	Фасовочный автомат	М6 – АР1С	2
19	Автомат	Я1 – ОРП – 1	1
<b>Цех творога</b>			
20	Творогоизготовитель	ТИ – 4000	7
21	Охладитель для творога	Д5 – ОТЕ	2
<b>Цех сыворотки</b>			
23	Резервуар	В2 – ОГВ – 10	2
24	Пастеризатор	А1 – ОКЛ – 5	1
25	Линия фасовки	Тетрапак	1
<b>Диет участок</b>			
26	Резервуар	ОМВ – 2,5	1
27	Резервуар	РМ – А – 10	2
28	Резервуар	РМ – 2,5	3
29	Резервуар	Я1 – ОСВ – 6	1
30	Резервуар	Я1 – ОСВ – 3	2
31	Резервуар	Р4 – ОН – 2	1
<b>Цех масла</b>			
32	Резервуар	Я1 – ОСВ – 3	4
33	Сепаратор для ВЖС	Г9-ОСК	3
34	Ванна нормализации	ВН – 600	3
35	Маслообразователь	П8 – ОЛФ	1

Подпись и дата	
Име. № дубл.	
Взам. име. №	
Подпись и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
					<b>Приложение В</b> Экспликация оборудования		
Студент		Загидулин В.			Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Хатминская М.Д					
Т. контр.					<i>КемТИПП гр.ЖС-121</i>		
Н. контр		Хатминская М.Д					
Зав.каф.		Смирнова И.А					