

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. Северодвинск, Архангельской области.

Специальная часть: Формирование консистенции кисломолочных напитков.

Студент Логвиненко Анастасия Андреевна

Фамилия, имя, отчество, подпись,

Руководитель квалификационной работы

С.М. Лупинская

Подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Технико-экономическое обоснование

С.М. Лупинская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Технологическая часть

С.М. Лупинская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Безопасность в производственных условиях

С.М. Лупинская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Обеспечение экологической безопасности

С.М. Лупинская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Генеральный план предприятия

С.М. Лупинская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Технико-экономические показатели

С.М. Лупинская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Нормоконтролер

М. Д. Хатминская

подпись, дата, инициалы, фамилия

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

И. А. Смирнова

Подпись, дата, инициалы, фамилия

Кемерово 2016 г.

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



Кафедра Технологии молока и молочных продуктов

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. Кафедрой

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

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студенту группы ЖС-121 Логвиненко Анастасии Андреевны
номер группы, фамилия, имя, отчество

1. Тема: Техническое задание к проекту молочного комбината в г. Северодвинск, Архангельской области.

Специальная часть: Формирование консистенции кисломолочных напитков.

Утверждена приказом по институту № 461 от 10.05.2016 г.

2. Срок представления работы к защите 28.06.2016 года
дата

3. Исходные данные к выполнению работы: пункт строительства (г. Северодвинск, Архангельской области), численность населения 190 тыс. человек, базисная жирность поступающего молока 3,7%

4. Содержание текстового документа:

Введение Молочная промышленность – ведущая отрасль пищевой промышленности

4.1. Технико-экономическое обоснование Географические и экономические характеристики точки строительства (г. Северодвинск, Архангельской области) 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 кефира 2,5 % жирности с расстановкой точек производственного контроля

5.4 Технологическая схема производства молока питьевого 1,5% с расстановкой потенциальных опасностей и вредностей

5.5 Технико-экономические показатели проектируемого предприятия

6. Консультанты по разделам:

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

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

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

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

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

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

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

8. Дата выдачи задания 10.05.2016 г.

Задание принял к исполнению: 10.05.2016 г. А.А. Логвиненко
подпись, дата, инициалы, фамилия

В данной выпускной квалификационной работе представлен проект молочного комбината в городе Северодвинск, Архангельской области.

Проектируемое предприятие работает по безотходной технологии. Ассортимент вырабатываемых продуктов разработан с ориентацией на потребителя и включает в себя: молоко питьевое пастеризованное 1,5% - ной жирности, сливки питьевые 10% - ной жирности, кефир 2,5% - ной жирности, йогурт сладкий 1,5% - ной жирности, сметана 10% - ной жирности, творог 9% - ной жирности, сыворотка сгущенная 40%, масло сливочное крестьянское 72,5% - ной жирности, пахта пастеризованная.

В пояснительной записке представлены технологические схемы производства и описаны технологические особенности вырабатываемой продукции. Разработаны схемы организации производственного контроля сырья, технологических процессов, готовой продукции, рассмотрены вопросы экологической безопасности продукции и работы предприятия.

Представлена технологическая схема производства кефира 2,5% -ной жирности в аппаратном исполнении с расстановкой точек теххимического и микробиологического контроля, схема направления технологической переработки сырья, компоновка помещений производственного корпуса, генеральный план предприятия, график организации технологических процессов и работы оборудования и технико-экономические показатели проектируемого предприятия.

Содержание

Введение.....	4-5
1 Технико-экономическое обоснование.....	6-11
2 Технологическая часть.....	12-87
2.1 Схема переработки сырья.....	12-13
2.2 Характеристика молока сырого.....	14-16
2.3 Выбор и обоснование технологических процессов.....	16-18
2.4 Продуктовые расчеты.....	19-33
2.5 Технологические особенности вырабатываемой продукции.....	34-52
2.6 Организация производственного контроля.....	53-63
2.7 Подбор технологического оборудования.....	63-69
2.8 Организация санитарной обработки технологического оборудования.....	69-74
2.9 Расчет площадей и компоновка производственного корпуса.....	74-79
2.10 Особенности технологии функциональных кисломолочных продуктов с использованием пробиотиков и растительного сырья.....	80-85
3 Безопасность в производственных условиях.....	86-93
4 Обеспечение экологической безопасности.....	94-97
5 Генеральный план предприятия.....	98
6 Технико-экономические показатели.....	99-110
6.1 Расчет производственной мощности и производственной программы.....	99
6.2 Организация труда и заработной платы.....	100-105
6.3 Расчет себестоимости продукции.....	106-108
6.4 Технико-экономическая оценка проекта.....	109-110
Заключение.....	111
Библиографический список.....	112
Приложения	

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

					<i>ОКЗ 00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Студент</i>		Логвиненко А.А.			<i>Техническое задание к проекту молочного комбината в г. Северодвинск , Архангельской области</i>			
<i>Руков..</i>		Лупинская С.М.					3	130
<i>Консульт.</i>						<i>КемТИПП гр.ЖС-121</i>		
<i>Н. Контр.</i>		Хатминская М.Д.						
<i>Зав.каф.</i>		Смирнова И.А.						

Городское население – город Северодвинск является административным центром Северодвинского муниципального района Архангельской области. Согласно данным, представленным Северодвинским отделом государственной статистики, постоянное население города Северодвинск по итогам всероссийской переписи населения 2016 года составляет 190083 человек.

Расположен возле Никольского устья Северной Двины у её впадения в Белое море, в 35 км к северо-западу от города Архангельск.

Площадь муниципального образования «Северодвинск», в которую входят город Северодвинск и близлежащие поселения — 1193,49 км². В границы муниципального образования «Северодвинск» кроме города Северодвинск включён и большой лесной массив к северу и западу от города. Площадь непосредственно города в границах городской черты — 12 051 га.

Город Северодвинск имеет развитую транспортную структуру, представленную сетью железных и автомобильных дорог, трубопроводов, а так же водных судоходных путей. Основная железнодорожная линия идёт от железнодорожного вокзала до железнодорожного узла «Исакогорка» и далее на Архангельск или на Москву. Основные железнодорожные линии и потоки в Архангельской области идут из областного центра — города Архангельска, доехать до которого можно на соответствующем автомобильном и автобусном транспорте. Из Архангельска осуществляется постоянное железнодорожное сообщение и со столицей России, и с крупными её городами типа Санкт-Петербург, и со столицей Республики Беларусь — городом Минск, и многими и многими другими городами и железнодорожными станциями РФ, включая и курортные здравницы России. Из Северодвинска же регулярное прямое пассажирское железнодорожное сообщение осуществляется только по маршруту Северодвинск — Москва и обратно. Фирменный поезд «Поморье» курсирует между Архангельском и Москвой, Северодвинском и Москвой в круглогодичном режиме и отправляется из Архангельска и обратно из Москвы по нечётным числам, из Северодвинска и обратно из Москвы по чётным числам. Муниципальное образование «Северодвинск» имеет свой железнодорожный вокзал Северной железной дороги.

Автомобильные дороги связывают Северодвинск с городами Архангельском и Онегой. Движение по дороге Северодвинск—Архангельск весьма интенсивно из-за тесной интеграции городов. В связи с этим выдвигаются предложения по административному объединению городов в будущем. Городской пассажирский транспорт составляют автобусы (муниципальные и частные) и маршрутные такси.

В муниципальном образовании «Северодвинск» имеются речной и морской порты, использующиеся в основном для пассажирских и туристических перевозок (в частности, на Соловки). Кроме того, существуют проекты воссоздания торгового порта.

На территории города Северодвинск расположены целый ряд крупных промышленных предприятий: ОАО ПО «Северное машиностроительное

предприятие», ОАО «Центр судоремонта „Звёздочка“», хлебозавод, мясокомбинат, Северодвинская ТЭЦ-2, Беломорская военно-морская база и т.д.

Помимо этого, в городе Северодвинск достаточно развита социальная инфраструктура, представленная рядом учреждений народного образования, здравоохранения, социального обеспечения, физкультуры и спорта, культуры и искусства, предприятий торговли, общественного питания, коммунально-бытового обслуживания и жилищно-коммунального хозяйства, управления, кредитования и финансирования, связи, санитарно-курортных и оздоровительных учреждений, учреждений отдыха.

Климат городского поселения

Северодвинск относится к районам Крайнего Севера. Среднегодовая температура воздуха — 1,3 °С, относительная влажность воздуха — 75,9 %, средняя скорость ветра — 3,0 м/с. Самый теплый месяц обычно июль, самый холодный – январь.

В течение года преобладают средние скорости ветра (4,5 м/сек).

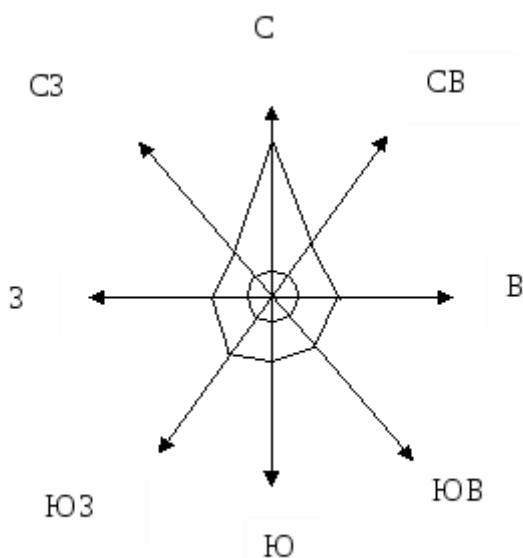


Рисунок 1. Роза ветров.

Гидрологическая характеристика

Речная сеть области принадлежит бассейну Белого моря, которое в пределах территории области включает Двинскую, Онежскую и Мезенскую губы с бассейнами крупных рек Северная Двина, Онега и Мезень. На территории области разведано 27 месторождений питьевых подземных вод, 8 месторождений минеральных вод и 3 месторождения промышленных вод — йодных и хлоридных натриевых рассолов. Разведенные эксплуатационные

запасы пресных подземных вод размещены в 17 административных районах, в основном предназначены для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения.

Полезные ископаемые и природные ресурсы

Полезные ископаемые на территории области имеют главным образом осадочное происхождение. Разведаны и эксплуатируются месторождения бокситов. Наиболее значительны месторождения гипсов, известняков и ангидридов, имеются многочисленные солевые источники, разведаны месторождения марганцевых и полиметаллических руд, строительных материалов, огнеупоров, красящих глин.

Лесосырьевые ресурсы

Архангельская область большей частью входит в зоны тайги и тундры Северо-восточная часть области относится к зоне тундры, к мохово-лишайниковой и кустарниковой подзонам на тундрово-глеевых и тундрово-болотных почвах. Южнее зона лесотундры представлена сочетанием тундровых участков и редколесий на слабоподзолистых почвах. Около 53 % территории области занимают таёжные леса, местами заболоченные. Самая распространённая порода лесов — ель сибирская, на втором месте сосна обыкновенная. Пихта сибирская образует незначительную примесь к еловым лесам в юго-восточной части области, а лиственница Сукачёва распространена в основном в качестве небольшой примеси к сосне и ели преимущественно в восточной и центральной частях, реже — в западной. Регулярно встречаются берёза бородавчатая, берёза пушистая и осина, часто образующие вторичные леса.

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

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

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

Следовательно, проектируемое предприятие будет обеспечено всеми необходимыми ресурсами. Строительство молочного комбината в Северодвинск целесообразно.

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

Изм.	Лист	№ докум. №	Подпись	Дата	Строительство молочного комбината в Северодвинск целесообразно.	всего	86
						Лист	86

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Годовую потребность населения в молоке и цельномолочных продуктах, в пересчете на молоко, Π_{Γ} , т/г, рассчитываем по формуле:

$$M_{\Gamma} = B \cdot A,$$

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

$$\Pi_{\Gamma} = 210 \cdot 190 = 39900 \text{ т/г}$$

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

$$M_{\Gamma, \text{пр}} = \Pi_{\Gamma} \cdot K,$$

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

$$M_{\Gamma, \text{пр}} = 39900 \cdot 1,25 = 49875 \text{ т/г}$$

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

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

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

$$M_1 = \frac{210 \cdot 190}{600} = 66,5 \text{ т/см}$$

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

$$M_2 = M_1 \cdot K,$$

где M_1 – сменная мощность проектируемого предприятия т/см;
 K – коэффициент, учитывающий возврат переработанного

сырья (в виде обезжиренного молока) сдатчикам; $K=1,25$.

$$M_2 = 66,5 \cdot 1,25 = 83,125 \approx 83 \text{ т/см}$$

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

$$M_{гп} = \frac{B \cdot A}{H},$$

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

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

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

Сменную мощность проектируемого предприятия по выработке сметаны

$M_{смет}$, т/см, находим по формуле:

$$M_{смет} = \frac{6,5 \cdot 190}{600} = 2,06 \text{ т/см}$$

На городской молочный комбинат сырье поступает от ближайших совхозов и поселков : Рикасиха, Лайский Док, Корода, Глинник, Онишово (Рис.2).

Молоко сразу после получения должно пройти первичную обработку непосредственно в совхозах, и доставляется охлажденным в автомолцистернах на комбинат не позднее часа после дойки.



Рисунок 2. Карта сырьевой зоны

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

2. Технологическая часть

2.1 Схема направлений технологической переработки молока сырья

Таблица 2 — Ассортимент выпускаемых продуктов

Наименование продукции	Производственная мощность, кг в смену	Вид упаковки и расфасовки
1	2	3
молоко питьевое с м.д. жира 1,5%	22000	Тетра - Пак, 1000 см ³
сливки питьевые с м.д. жира 10%	1818	Тетра - Пак, 100 см ³
йогурт сладкий с м.д. жира 1,5%	4000	Стаканчики из комбинированного материала, 400 см ³
кефир с м.д. жира 2,5%	11000	Тетра – Пак, 1000 см ³
сметана с м.д. жира 10%	2000	Стаканчики из комбинированного материала, 400 см ³
творог с м.д. жира 9%	2800	Брикеты, 250г
масло сладкосливочное, несоленое, с м.д. жира 72,5%	2233	Брикеты, 250г
пахта	2372	Тетра - Пак, 1000 см ³
сыворотка сгущенная	2130	Специальные емкости или фляги

Таблица 3 — Основные физико–химические показатели выпускаемых продуктов

Наименование продукции	Массовая доля жира, не менее, %	Массовая доля белка, не менее %	Массовая доля СОМО, не менее, %	Массовая доля влаги, не более, %	Плотность, кг/см ³	Кислотность, не более, °Т	Группа чистоты, не ниже	Температура при выпуске с предельными °С	Фосфата	ГОСТ, ОСТ, ТУ
молоко питьевое	1,5	3,0	8,2		1028	21	1	4±2	—	ГОСТ Р 52090-2003
сливки питьевые	10	3,0	9			21	1	4±2	—	ГОСТ Р 31451-2003

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

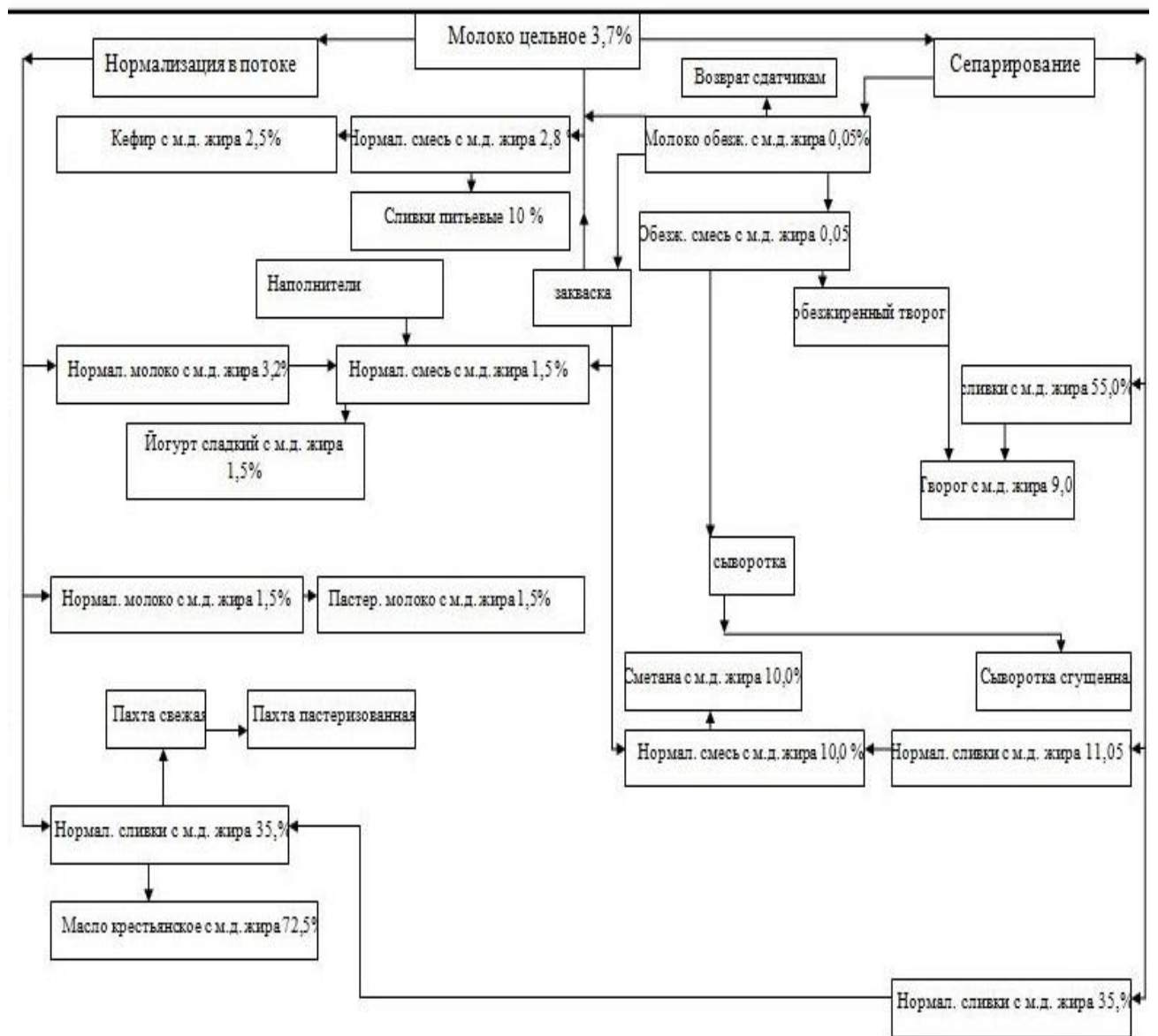
ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

12

кефир	2,5	3,0				85–130		4±2	—	ГОСТ Р 52093-2003
йогурт сладкий	1,5	3,4	7			70–110		4±2	—	ГОСТ 31981-2013
сметана	10	2,5				65–100		4±2	—	ГОСТ Р 52092-2003
творог	9	16,0		75,0		230		4±2	—	ГОСТ Р 52096-2003
масло сладкосливочное несоленое	72,5	1,0		25,0		26,0		4±2	—	ГОСТ Р 52969-2008
сыворотка молочная сгущенная		4,2	40,0			400		4±2	—	ГОСТ Р 53951-2010
пахта	0,3-0,7		8,1			21		4±2	—	ГОСТ Р 53513-2009

Рисунок 3 – схема направления переработки молока



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

2.2 Характеристика молока сырого

Качество и пищевая ценность молочных продуктов в основном определяется качеством перерабатываемого молока. К молоку, как сырью, согласно ГОСТ Р 52054 – 2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия» предъявляются требования по физико-химическим, органолептическим и микробиологическим показателям. Молоко должно быть натуральным, полученным от здоровых коров, иметь чистый, приятный сладковатый вкус и запах, свойственный свежему молоку, цвет от белого до светло-кремового, консистенцию однородную, без сгустков белка и комочков жира, без осадка, плотность - не ниже 1027 кг/м³. Не подлежит приемке молозиво в первые 7 дней после отела и стародойное молоко (за 5 дней перед запуском коровы). Не допускается в молоке выраженных кормовых привкусов, особенно лука, чеснока, полыни, от которых нельзя избавиться технологической обработкой. Поступившее на предприятие молоко должно быть профильтровано и охлаждено в хозяйствах не позднее, чем через 2 часа после дойки до температуры 4-6⁰С. Молоко, не отвечающее требованиям стандарта приемке не подлежит. Органолептические и физико-химические показатели молока-сырья представлены в таблице 4[3].

Таблица 4 - Органолептические и физико-химические показатели молока-сырья

Наименование показателя	Норма для молока сорта		
	высшего	первого	второго
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживание не допускается		
Вкус и запах	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку		
			Допускается слабовыраженный кормовой привкус и запах
Цвет	От белого до светло-кремового		
Массовая доля белка, %	Не менее 2,8		
Кислотность, °Т	Не ниже 16,0 и не выше 18,0	Не ниже 16,0 и не выше 18,0	Не ниже 16,0 и не выше 21,0
Группа чистоты, не ниже	I	I	II
Плотность, кг/куб. м, не менее	1028,0	1027,0	1027,0
Температура заморзания, °С	Не выше минус 0,520		

Содержание токсичных элементов, афлотоксина, ингибирующих веществ, радионуклидов, антибиотиков, пестицидов, патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, КМАФАнМ и соматических клеток в молоке должно соответствовать требованиям ФЗ № 88 от 12.06.2010г. «Технический регламент на молоко и молочную продукцию».

Допустимые уровни содержания потенциально опасных веществ представлены в таблице 5.

Допустимые уровни содержания микроорганизмов и соматических клеток в сыром молоке представлены в таблице 6.

Таблица 5 - Допустимые уровни содержания потенциально опасных веществ

Потенциально опасные вещества	Допустимые уровни мг/кг (л), не более
Токсичные элементы:	
Свинец	0,1
Мышьяк	0,05
Кадмий	0,03
ртуть	0,005
Антибиотики:	
Левомецитин (хлорамфеникол)	Не допускается
Тетрациклиновая группа	
Стрептомицин	
Пеницилин	
Ингибирующие вещества:	Не допускается
Пестициды (в пересчете на жир):	0,05
Гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гаммаизомеры)	
Радионуклиды:	100 Бк/л, 25 к/л
Цезии-137, стронций-90	

Таблица 6 – Допустимые уровни содержания микроорганизмов и соматических клеток в сыром молоке

Продукт	КМАФАнМ, КОЕ см ³ (г), не более	Масса продукта (г, см ³), в которой не допускаются		Содержание соматических клеток в 1 см ³ (г), не более
		БГКП (колоформы)	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	
Молоко сырое				
Высший сорт	1·10 ⁵	-	25	2·10 ⁵
Первый сорт	5·10 ⁵	-	25	1·10 ⁶
Второй сорт	4·10 ⁶	-	25	1·10 ⁶

КМАФАнМ – количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов;

КОЕ – колониеобразующие единицы;

БГКП – бактерии группы кишечной палочки.

Молоко, предназначенное для производства продуктов диетического питания должно содержать КМАФАнМ не более $5 \cdot 10^5$ КОЕ/см³, соматических клеток не более $5 \cdot 10^5$ КОЕ/см³ и иметь показатель термоустойчивости по алкогольной пробе не ниже второй группы [3].

Такие компоненты, как сливки и обезжиренное молоко, предназначены для нормализации молока, получение их осуществляется на предприятии-изготовителе и ему подконтрольно.

2.3 Выбор и обоснование технологических процессов

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

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

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

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

При выборе режимов пастеризации руководствовались необходимостью подавления микрофлоры молока, учитывали технологические особенности продуктов. В производстве молока пастеризованного с м.д. жира 1,5% предусматриваем температуру пастеризации 76 ± 2 °С, при которой обеспечивается необходимый бактерицидный эффект и максимально сохраняются первоначальные свойства молока.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

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

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

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

Для получения однородной и густой консистенции сметаны 10 %, предусмотрена гомогенизация при давлении 8–12 МПа и температуре 60–85 °С.

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

Производство творога с м.д. жира 9% планируется отдельным способом. Для сокращения продолжительности технологического процесса на 2–3,5 часа предусматривается повышение температуры сквашивания до 35 °С летом и 38 °С зимой с внесением закваски, приготовленной на чистых культурах термофильного и мезофильного стрептококка.

Творог вырабатывается в творогоизготовителях ТИ-4000, что осуществляет комплексную автоматизацию и механизацию технологических процессов. При этом автоматизированы контроль и регулирование температуры воды подаваемой для нагревания сгустка, контроль процесса обезвоживания и активной кислотности сгустка и готового продукта, дистанционно регулируется производительность насосов для подачи сгустка.

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

Масло сладкосливочное изготавливаем на линии П8–ОЛФ.

Способ получения масла методом преобразования высокожирных сливок позволяет исключить из технологического процесса низкотемпературную

										Лист
										Лист
										18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ОКЗ 00:00.000 ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

обработку сливок, образование масляного зерна, последующую его механическую обработку. Концентрирование жира до степени, соответствующей стандартной жирности молока, достигается путем сепарирования сливок. Чтобы придать полученным высокожирным сливкам структуру и физические свойства масла, подвергаем их в потоке термической и механической обработке.

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

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

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

2.4. Продуктовые расчеты

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

Продуктовый расчет молока питьевого пастеризованного
с массовой долей жира 1,5%

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

$$P_{\text{нм}} = 1000 \cdot K,$$

где K – коэффициент, учитывающий потери сырья.

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

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

где P_c – норма потерь сырья, %

$P_c = 0,74\%$ – потери нормализованного молока, расфасованного в пакеты «Тетра-Пак» по 1000 см³.

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

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

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

$$M_{\text{нм}} = \frac{M_{\text{гп}} \cdot P_{\text{нм}}}{1000} = \frac{22000 \cdot 1007,4}{1000} = 22162,8 \text{ кг}$$

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

$P_{\text{нм}}$ – норма расхода нормализованного молока на 1 тонну готовой

продукции, кг.

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

$$M_{\text{цм}} = \frac{M_{\text{нм}} \cdot (K_{\text{сл}} - Ж_{\text{нм}})}{(K_{\text{сл}} - Ж_{\text{цм}})} = \frac{22162,8 \cdot (5,0 - 1,5)}{(5,0 - 3,7)} = 23720,569 \text{ кг}$$

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

$Ж_{\text{сл}}$ – массовая доля жира в сливках, остающихся от нормализации цельного молока в потоке, % ;

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

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

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

$$M_{\text{сл}} = \frac{M_{\text{цм}} \cdot (Ж_{\text{цм}} - Ж_{\text{нм}})}{Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{нм}}} = \frac{22720,569 \cdot (6,7 - 1,5)}{35,0 - 1,5} = 849,69 \text{ кг}$$

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

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

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

$Ж_{\text{сл}}$ – массовая доля жира в сливках, остающихся от нормализации

цельного молока в потоке, %.

Продуктовый расчет сливок питьевых с массовой долей жира 10 %

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

$$P_{\text{н.см}} = 1000 \cdot K,$$

где K – коэффициент, учитывающий потери сырья.

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

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

где P_c – норма потерь сырья, %

$P_c = 0,84\%$ – потери нормализованной смеси, расфасованной в пакеты «Тетра-Пак» по 500 см³.

$$K = 1 + \frac{0,84}{100} = 1,0084\%$$

									Лист
									20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

$$P_{н.см} = 1000 \cdot 1,0084 = 1008,4 \text{ кг}$$

$$M_{г.п.} = \frac{M_{н.с.} \cdot 1000}{P} = \frac{1833,943 \cdot 1000}{1008,4} = 1816,666 \text{ кг}$$

Продуктовый расчет кефира с массовой долей жира 2,5%

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

$$P_{нсм} = 1000 \cdot K,$$

где K – коэффициент, учитывающий потери сырья.

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

$$K = 1 + \frac{П_c}{100},$$

где $П_c$ – норма потерь сырья, %.

$П_c = 1,10\%$ – потери кефира, расфасованного в бумажные пакеты «Тетрапак» по 1000 см^3 .

$$K = 1 + \frac{1,10}{100} = 1,011\%$$

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

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

$$M_{нсм} = \frac{M_{гп} \cdot P_{нсм}}{1000} = \frac{11000 \cdot 1011}{1000,0} = 11121 \text{ кг}$$

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

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

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

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

$$Ж_{нм} = \frac{100 \cdot Ж_{гп} - P_3 \cdot Ж_3}{100 - P_3} = \frac{100 \cdot 2,5 - 3 \cdot 0,05}{100 - 3} = 2,576 \%$$

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

P_3 – количество бактериальной закваски, %;

$Ж_3$ – массовая доля жира в закваске, %.

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

$$M_3 = \frac{M_{нсм} \cdot P_3}{100} = \frac{11121 \cdot 3}{100} = 333,63 \text{ кг}$$

где $M_{нсм}$ – масса нормализованной смеси, кг;

P_3 – количество бактериальной закваски, %.

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

$$M_{нм} = M_{нсм} - M_3 = 11121 - 333,63 = 10787,37 \text{ кг}$$

где $M_{нсм}$ – масса нормализованной смеси, кг;

M_3 – масса бактериальной закваски, кг.

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

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

$$M_{\text{цм}} = \frac{M_{\text{нм}} \cdot (K_{\text{сл}} - J_{\text{нм}})}{K_{\text{сл}} - J_{\text{цм}}} = \frac{10787,37 \cdot (0,0 - 2,6)}{0,0 - 3,7} = 12670,879 \text{ кг}$$

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

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

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

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

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

$$M_{\text{сл}} = \frac{M_{\text{цм}} \cdot (K_{\text{цм}} - J_{\text{нм}})}{K_{\text{сл}} - J_{\text{нм}}} = \frac{12670,879 \cdot (6,7 - 2,6)}{10,0 - 2,5} = 1833,943 \text{ кг}$$

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

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

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

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

Проверка: $M_{\text{нм}} = M_{\text{цм}} - M_{\text{сл}} = 12670,879 - 1833,943 = 10836,936 \text{ кг}$.

Продуктовый расчет сладкого йогурта с массовой долей жира 1,5%

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

$$P_{\text{нсм}} = 1000 \cdot K,$$

где K – коэффициент, учитывающий потери сырья.

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

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

где P_c – норма потерь сырья, %

$P_c = 1,33\%$ – потери нормализованной смеси.

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

$$K = 1 + \frac{1,33}{100} = 1,0133 \%$$

$$P_{\text{нсм}} = 1000 \cdot 1,0133 = 1013,3 \text{ кг}$$

$$M_{\text{нсм}} = \frac{M_{\text{гп}} \cdot P_{\text{нсм}}}{1000} = \frac{1013,3 \cdot 4000}{1000} = 4053,2 \text{ кг}$$

$$M_{\text{ц.м.}} = \frac{450,46 \cdot 4053,2}{1000} = 1825,805 \text{ кг}$$

$$M_{\text{об.}} = \frac{392,0 \cdot 4053,2}{1000} = 1588,85 \text{ кг}$$

$$M_{\text{сух.об.}} = \frac{36,44 \cdot 4053,2}{1000} = 147,699 \text{ кг}$$

$$M_{\text{сах.пес.}} = \frac{70,0 \cdot 4053,2}{1000} = 283,724 \text{ кг}$$

$$M_{\text{п.кр.}} = \frac{0,10 \cdot 4053,2}{1000} = 0,405 \text{ кг}$$

$$M_{\text{п.ар.}} = \frac{0,25 \cdot 4053,2}{1000} = 1,0133 \text{ кг}$$

$$M_{\text{прем.пол.}} = \frac{0,75 \cdot 4053,2}{1000} = 3,0399 \text{ кг}$$

$$M_{\text{зак.}} = \frac{50 \cdot 4053,2}{1000} = 202,66 \text{ кг}$$

$$M_{\text{сл.}} = \frac{1825,805 \cdot (3,7 - 3,2)}{35 - 3,2} = 28,708 \text{ кг}$$

Таблица - Рецептура йогурта сладкого с массовой долей жира 1,5%

<i>Компоненты рецептуры</i>	Количество компонентов рецептуры на 1 тонну готового продукта, без учета потерь, кг	Количество компонентов рецептуры на весь выпуск готового продукта, кг
Молоко 3,2 %-ной жирности	450,46	1825,805
Молоко об. 0,05 %-ной жирности	392,00	1588,85
Молоко сухое обезжиренное	36,44	147,699
Сахар-песок	70,00	283,724
Пищевой краситель	0,10	0,405
Пищевой аромат.	0,25	1,0133

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

Премикс поливитаминный	0,75	3,0399
Закваска на об. молоке	50,00	202,66
ИТОГО	1000	4053,196

Продуктовый расчет сметаны с массовой долей жира 10,0%

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

$$P_{\text{нсм}} = 1000 \cdot K,$$

где K – коэффициент, учитывающий потери сырья.

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

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

где P_c – норма потерь сырья, %.

$P_c = 0,92\%$, – потери сметаны, расфасованной в стаканчиках из комбинированного материала по 400 см^3 .

$$K = 1 + \frac{0,92 + 0,02}{100} = 1,0092\%$$

$$P_{\text{нсм}} = 1000 \cdot 1,0092 = 1009,2 \text{ кг}$$

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

$$M_{\text{нсм}} = \frac{M_{\text{гп}} \cdot P_{\text{нсм}}}{1000} = \frac{2000 \cdot 1009,2}{1000} = 2018,4 \text{ кг}$$

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

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

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

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$M_3 = \frac{M_{\text{нсм}} \cdot P_3}{100} = \frac{2018,4 \cdot 3,0}{100} = 60,552 \text{ кг}$$

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

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

$$M_{\text{нсл}} = M_{\text{нсм}} - M_3 = 2018,4 - 60,552 = 1957,848 \text{ кг}$$

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

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

$$Ж_{\text{нсл}} = \frac{100 \cdot Ж_{\text{гп}} - P_3 \cdot Ж_3}{100 - P_3} = \frac{100 \cdot 10,0 - 3,0 \cdot 0,05}{100 - 3,0} = 10,3077\%$$

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

P_3 – количество бактериальной закваски, %;

$Ж_3$ – массовая доля жира в закваске, %.

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

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

где $Ж_{\text{нсл}}$ – массовая доля жира в нормализованных сливках, %;

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

$K_{\text{сл}}$ – коэффициент, учитывающий потери сливок, %;

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

$П_{\text{м}}$ – норма потерь цельного молока при сепарировании, %;

$П_{\text{м}} = 0,10\%$ – норма потерь молока соответственно группе завода.

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

$$K_{сл} = 1 + \frac{П_{сл}}{100},$$

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

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

$$П_{сл} = П - П_{м},$$

где $П$ – общие потери сырья, %;

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

$$П_{сл} = 0,59 - 0,10 = 0,49\%$$

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

$$P_{цм} = \frac{1000 \cdot (0,3077 - 0,05)}{(8,7 - 0,05) \cdot (-0,01 \cdot 0,10)} \cdot 1,0049 = 2754,125 \text{ кг}$$

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

$$M_{цм} = \frac{M_{нсл} \cdot P_{цм}}{1000} = \frac{2754,125 \cdot 1957,84}{1000} = 5392,158 \text{ кг}$$

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

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

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

$$M_{об} = (M_{цм} - M_{нсл}) \cdot \frac{100 - П_{об}}{100} = (5392,158 - 1957,848) \cdot \frac{100 - 0,92}{100} = 3402,7146 \text{ кг}$$

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

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

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

Продуктовый расчет творога с массовой долей жира 9%

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

раздельным способом производства

Количество творога с м.д. жира 9% $M_{ТВ}$, кг, с учетом потерь при расфасовке (Π_2) находим по формуле:

$$M_{ТВ} = \frac{M_{zn} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - \Pi_1) \cdot (100 - \Pi_2)} = \frac{2800 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 0,6) \cdot (100 - 0,68)} = 2836,188 \text{ кг}$$

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

Π_2 – норма потерь творога при расфасовке, 0,68%.

$$M_{ОТВ} = M_{ТВ} - M_{СЛ} = 2836,188 - 464,103 = 2372,085 \text{ кг}$$

Расход молока $P_{НСМ}$ (кг), на 1 тонну творога определяем по формуле:

$$P_{НСМ} = \frac{1000 \cdot (Ж_{СЛ} - Ж_{ОБ})}{(Ж_{М} - Ж_{ОБ}) \cdot (1 - 0,01 \cdot \Pi_{М})} \cdot \frac{100 \cdot \Pi_{СЛ}}{100} = 22154,827 \text{ кг}$$

$$M_{Ц.М} = \frac{P_{ц.м} \cdot M_{СЛ}}{1000} = \frac{2254,827 \cdot 464,103}{1000} = 10282,1217 \text{ кг}$$

$$M_{ОБ} = (10282,1217 - 464,103) \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 9778,747 \text{ кг}$$

$$B_{ОБ} = 0,5 \cdot Ж_{М} + 1,3 = 0,5 \cdot 3,7 + 1,3 = 3,15 \text{ кг}$$

$$P_{ОБ} = \frac{237,4 \cdot 100 \cdot 1,0048}{3,15} = 7572,683 \text{ кг}$$

$$M_{ОБ.} = \frac{2372,085 \cdot 7572,683}{1000} = 17963,048 \text{ кг}$$

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

$$M_3 = \frac{M_{НСМ} \cdot P_3}{100} = \frac{17963,048 \cdot 3}{100} = 538,891 \text{ кг}$$

Количество отводимой сыворотки рассчитываем по формуле:

$$M_{СЫВ} = \frac{M_{НСМ} \cdot P_{СЫВ}}{100} = \frac{17963,048 \cdot 75}{100} = 13472,286 \text{ кг}$$

Продуктовый расчет цельного молока, направляемого на сепарирование

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

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

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

$$M_{цмсеп} = M - M_{цгп},$$

где M – номинальная сменная мощность, кг;

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

$$M_{цмсеп} = 32980,6 \text{ кг}$$

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

$$M_{сл} = \frac{M_{цмсеп} \cdot (J_{цм} - J_{об}) \cdot (100 - P_{сл})}{J_{сл} - J_{об}} = \frac{32980,6 \cdot (3,7 - 0,05) \cdot (100 - 0,5)}{35,0 - 0,05} = 3427,1 \text{ кг}$$

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

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

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

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

$J_{сл}$ – массовая доля жира в сливках, остающихся от сепарирования

цельного молока в потоке, %.

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

$$M_{об} = (M_{цмсеп} - M_{сл}) \cdot \frac{100 - P_{об}}{100} = (32980,6 - 3586,42) \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 29276,6$$

кг

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

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

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

Продуктовый расчет масла «Крестьянского» с массовой долей

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

жира 72,5%

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

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

$$M_{сл} = M_{слнор} + M_{слсеп}$$

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

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

$$M_{сл} = 4654,7 \text{ кг}$$

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

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

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

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

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

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

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

$$M_{вжсл} = \frac{4654,7 \cdot (72,5 - 0,4)}{72,5 - 0,4} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 2233,7 \text{ кг}$$

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

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

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

$$M_{\text{пах}} = (4654,7 - 2233,7) \cdot \frac{100 - 2,0}{100} = 2372,58 \text{ кг}$$

Продуктовый расчет производства пахты пастеризованной

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

$$P_{\text{нсм}} = 1000 \cdot K,$$

где K – коэффициент, учитывающий потери сырья.

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

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

где Π_c – норма потерь сырья, %.

$\Pi_c = 0,74\%$ – потери пахты пастеризованной, расфасованной в пакеты

«Тетра- Пак» по 1000 см³.

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

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

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

$$M_{\text{гп}} = \frac{M_{\text{пах}} \cdot 1000}{P_{\text{нсм}}} = \frac{2372,58 \cdot 1000}{1007,4} = 2355,152 \text{ кг}$$

где $M_{\text{пах}}$ – количество пахты, направляемой для производства пастеризованной

пахты при производстве в смену, кг;

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

Продуктовый расчет производства сгущенной сыворотки

Расчет нормы расхода сыворотки проводится по формуле:

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

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

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

P – потери сухих веществ сырья в производстве, % (для сгущенной до 60%

сухих веществ сыворотки $P=10\%$, до 40% сухих веществ – $P=5\%$).

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

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

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

где $M_{\text{сыв}}$ – количество сыворотки отходящий от творога, кг;

$P_{\text{сыв}}$ – норма расхода сыворотки т/т.

$$M_{\text{сыв}} = \frac{14959,2 \cdot 1000}{7020} = 2130,94 \text{ кг}$$

Количество влаги, выпаренной при сгущении, определяется по формуле:

$$W_{\text{сг}} = M_{\text{сыв}} - M_{\text{сг.сыв}} = 14959,2 - 2130,94 = 12828,26 \text{ кг}$$

Продуктовый расчет закваски на обезжиренном молоке

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

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

$$M_3 = 1135,733 \text{ кг}$$

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

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

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

$$M_{\text{омз}} = 1135,733 + 0,06 \cdot 1135,733 = 1203,877 \text{ кг}$$

$$M_{\text{об.м.сдат.}} = M_{\text{об.м.получ.}} - M_{\text{омз}} + M_{\text{об.м.затрач.}} = 29276,6 \text{ кг}$$

Остальное обезжиренное молоко, полученное на предприятии, отдаем сдатчикам цельного молока в количестве 29276,6 кг

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

2.5 Технологические особенности вырабатываемых продуктов

Технологическая схема производства молока питьевого пастеризованного 1,5 %

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

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

Органолептические показатели продукта представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Органолептические показатели молока питьевого

Показатели	Характеристика
Внешний вид	Непрозрачная жидкость.
Консистенция	Жидкая, однородная нетягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира
Вкус и запах	Характерные для молока, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения. Допускается сладковатый привкус
Цвет	Белый со светло-кремовым оттенком.

Технологическая схема производства пастеризованного молока

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



Охлаждение, промежуточное хранение	(4±2)°C
Пластинчатый охладитель ООЛ-25; резервуар молокохранильный ОХЕ-25	



Подогрев	(35-45)°C
Первая секция АППОУ А1-ОКЛ-10	



Очистка и нормализация	(35-45)°C
Сепаратор-нормализатор ОСЦП-10	
↓	
Гомогенизация	$t_{\text{ГОМ}}=(45-75)^{\circ}\text{C}$ $P_{\text{ГОМ}}=12,5\pm 2,5 \text{ МПа}$
Гомогенизатор ОГБ-10	
↓	
Пастеризация	$= (76\pm 2)^{\circ}\text{C},$ $\tau = 20 \text{ сек}$
Секция пастеризации АППОУ А1-ОКЛ-10	
↓	
Охлаждение	(4-6)°C
Секция охлаждения АППОУ А1-ОКЛ-10	
↓	
Промежуточное хранение	не более 6 часов
Резервуар молокохранильный РМ-А-10	
↓	
Расфасовка, упаковка, маркировка	(4-6)°C
Линия фасовки Тетра-Пак 3000	
↓	
Хранение	(0-6)°C, не более 36 ч
Холодильная камера	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

35

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

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

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

Технологическая схема производства сливок питьевых 10 %

Сливки питьевые.

Органолептические показатели продукта представлены в таблице 9.

Таблица 9– Органолептические показатели сливки питьевые.

Показатели	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Однородная, в меру вязкая. Без хлопьев белка и всплывших комочков жира.
Вкус и запах	Чистые, без посторонних привкусов и запахов.
Цвет	Белый с кремовым оттенком.

Технологическая схема производства питьевых сливок

Приемка молока, определение количества, оценка качества	—
Насос центробежный 50-3Ц7-1-20, счетчик молока в потоке Я9-ПМС-2	
↓	
Охлаждение, промежуточное хранение	$(4 \pm 2)^\circ\text{C}$
Пластинчатый охладитель ООЛ-25; резервуар молокохранильный ОХЕ-25	
↓	
Подогрев	$(35-45)^\circ\text{C}$
Первая секция АППОУ А1-ОКЛ-10	

↓	
Очистка и нормализация	(35-45)°C
Сепаратор сливоотделитель ОСЦП-10	
↓	
Пастеризация	(92-95)°C
АППОУ А1-У1	
↓	
Резервирование	(35-45)°C
Резервуар РМ-Б-4	
↓	
Расфасовка, упаковка, маркировка	(4-6)°C
Линия фасовки Альфа 5	
↓	
Хранение	(0-6)°C, не более 36 ч.
Холодильная камера	

Готовый продукт хранится при температуре (0 - 6)°C в течении 36 часов с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии изготовителе не более 18 часов.

По микробиологическим показателям в готовом продукте содержание КМАФАнМ не более $5 \cdot 10^4$ КОЕ/см³, БГКП не допускаются в 1,0 см³, патогенные, в том числе сальмонеллы не допускаются в 25 см³ продукта.

Технологическая схема производства кефира 2,5% резервуарным способом

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

Органолептические показатели представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Органолептические показатели кефира 2,5%

Показатели	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Однородная, с нарушенным или ненарушенным сгустком. Допускается газообразование, вызванное действием микрофлоры кефирных грибов.

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

Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Вкус слегка острый, допускается дрожжевой привкус
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе.

Технологическая схема производства кефира 2,5%

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



Охлаждение, промежуточное хранение	(4±2)°C
Пластинчатый охладитель ООЛ-25, резервуар молокохранильный ОХЕ-25	



Подогрев	(35-45)°C
Первая секция АППОУ ОПЛ-10	



Очистка и нормализация	(35-45)°C
Сепаратор-нормализатор ОСЦП-10	



Гомогенизация	(45–48) °C
Гомогенизатор А1-ОГМ-10	(15±2,5) МПа



Пастеризация	(93-95)°C,
Секция пастеризации ОПЛ-10	2-5 мин



Охлаждение до температуры заквашивания	(20-25)°C
Секция охлаждения ОПЛ-10	



Заквашивание, сквашивание, охлаждение, перемешивание смеси, созревание	(20-25)°С; 8-12 ч
Резервуар для кисломолочных продуктов Я1-ОСВ-6	(14±2)°С; 9-13 ч



Расфасовка, упаковка, маркировка	(14±2)°С
Линия фасовки Тетра-Пак 6000	



Охлаждение и хранение готового продукта	(4±2)°С
Холодильная камера	

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

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

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

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

Технологическая схема производства йогурта 1,5% резервуарным способом

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

Органолептические показатели представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Органолептические показатели Йогурта 1,5%

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

Технологическая схема производства йогурта 1,5%

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

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		40

Гомогенизация	(45–48) °С
Гомогенизатор А1-ОГМ-10	(15±2,5) МПа
↓	
Пастеризация	(95-99)°С,
Секция пастеризации ОПЛ-10	3-5 ч
↓	
Охлаждение до t заквашивания; заквашивание, сквашивание, перемешивание, охлаждение до t розлива	(32-42)°С; 3-5 ч
Резервуар РЧ-ОТН-4	(41-45)°С; 4-6 ч
↓	
Расфасовка, упаковка, маркировка	(4±2)°С
Линия фасовки Альфа 5	
↓	
Охлаждение и хранение готового продукта	(4±2)°С
Холодильная камера	

Технологической особенностью производства йогурта 1,5% жирности является добавление обезжиренного молока, сахара, комплекса витаминов, в результате повышается содержание сухих обезжиренных веществ в молоке.

Заквашивание производят с использованием термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской палочки. Закваска вносится в количестве 5% от общего объема нормализованного молока. Продолжительность сквашивания составляет 4 – 6 ч при температуре 41 – 45°С.

Технологическая схема производства сметаны 10% резервуарным способом

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

Органолептические показатели сметаны представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Органолептические показатели сметаны

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

Технологическая схема производства сметаны

Приемка молока, определение количества, оценка качества	—
Насос центробежный 50-3Ц7-1-20, счетчик молока в потоке Я9-ПМС-2	
↓	
Охлаждение, промежуточное хранение	(4±2)°C
Пластинчатый охладитель ООЛ-25; резервуар молокохранильный ОХЕ-25	
↓	
Подогрев	(35-45)°C
АППОУ А1-ОКЛ-10	
↓	
Сепарирование молока	(35-45)°C
Сепаратор-сливкоотделитель ОС2-НС	
↓	
Промежуточное хранение сливок	(60-70) °C

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		42

Резервуар Я1-ОСВ-4		
↓		
Гомогенизация сливок		(60-70) °С
Гомогенизатор К5-ОГА-1,2		(8-12) МПа
↓		
Пастеризация сливок		(90-95)°С,
Секция пастеризации АППОУ ПТ-1000		20 сек
↓		
Охлаждение сливок до температуры заквашивания		(28-32)°С
Секция охлаждения АППОУ ПТ-1000		
↓		
Заквашивание, сквашивание, перемешивание		(28-32)°С
Резервуар Я1-ОСВ-4		
↓		
Расфасовка, упаковка, маркировка		(18-20)°С
Фасовочный автомат АЛУР-3500		
↓		
Хранение, созревание сметаны		(4±2)°С
Камера хранения		

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

Гомогенизация улучшает структурообразование молочного жира при созревании сметаны, что способствует формированию густой консистенции готового продукта. При сквашивании, охлаждении и созревании происходят основные процессы структурообразования сметаны, формирующие консистенцию готового продукта. При сквашивании сливок происходит коагуляция казеина. Некоторые сывороточные белки, денатурированные в процессе пастеризации, образуют комплексы с казеином. При этом

улучшаются гидратационные свойства казеина, который активнее связывает воду в период сквашивания, что обеспечивает плотную структуру продукта, хорошо удерживающую сыворотку. В процессе охлаждения и созревания сметаны приостанавливаются биохимические процессы, значительная часть молочного жира кристаллизуется, сметана приобретает более густую консистенцию. После созревания сметана хранится в холодильных камерах при температуре $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ до реализации. Срок хранения сметаны упакованной в негерметичную тару, составляет 72 часа, в герметичной - не более 7 суток с момента окончания технологического процесса.

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

Технологическая схема производства творога 9,0% раздельным способом

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

По органолептическим требованиям творог 9% должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 13.

Таблица 13 - Органолептические показатели творога

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

Технологическая схема производства творога 9,0%

Приемка молока, определение количества, оценка качества		
Насос центробежный 50-3Ц7-1-20; счетчик молока в потоке Я9-ПМС-2		
↓		
Охлаждение, промежуточное хранение		(4±2)°C
Пластинчатый охладитель ООЛ-25; резервуар молокохранильный ОХЕ-25		
↓		
Подогрев		(35-45)°C
Первая секция АППОУ ОПЛ-10		
↓		
Сепарирование		(35-45)°C
Сепаратор-сливкоотделитель ОС2Т-3		
Сливки	Об.молоко	
↓		
Сбор, пастериз., охлаждение, резервир.	(92)°C	Пастеризация, охл. до t-ры заквашивания
Ванна длит. пастеризации ВДПГ6-ОПА-600		АППОУ А1-ОКЛ-10
		t=(75)°C τ=15-20 мин t ₃ =28-32°C
↓		
	Заквашивание, сквашивание, обработка густка	t=28-32°C τ=6-10 ч 60-70 °T
	Творогоизготовитель ТИ-4000	
↓		
	Охлаждение обезж. творога	10-14 °C
	Охладитель 209-ОТД	
↓		
Смешивание обезж. творога со сливками		10-14 °C
Дозатор смеситель		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

45

↓	
Фасовка, маркировка, упаковка	10-14 °С
Расфасовочно-упаковочный автомат М6-AP1С	
↓	
Доохлаждение, хранение	t= 4±2 °С
Камера хранения	τ=72 час

Раздельный способ производства позволяет ускорить процесс отделения сыворотки и значительно снизить при этом потери. При производстве нежирного творога используют кислотную коагуляцию, так как сгусток получается менее прочный, чем при кислотнo-сычужной коагуляции. Для сквашивания используют закваску на чистых культурах молочнокислых лактококков. Готовый продукт хранится при температуре (4±2)°С 72 часа.

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

Технологическая схема производства масла сладкосливочного «Крестьянского»

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

Органолептические показатели масла представлены в таблице 14.

Таблица 14 - Органолептические показатели сливочного масла.

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

Технологическая схема производства масла

методом преобразования высокожирных сливок

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

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

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

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

Технологическая схема производства сыворотки сгущенной 40,%

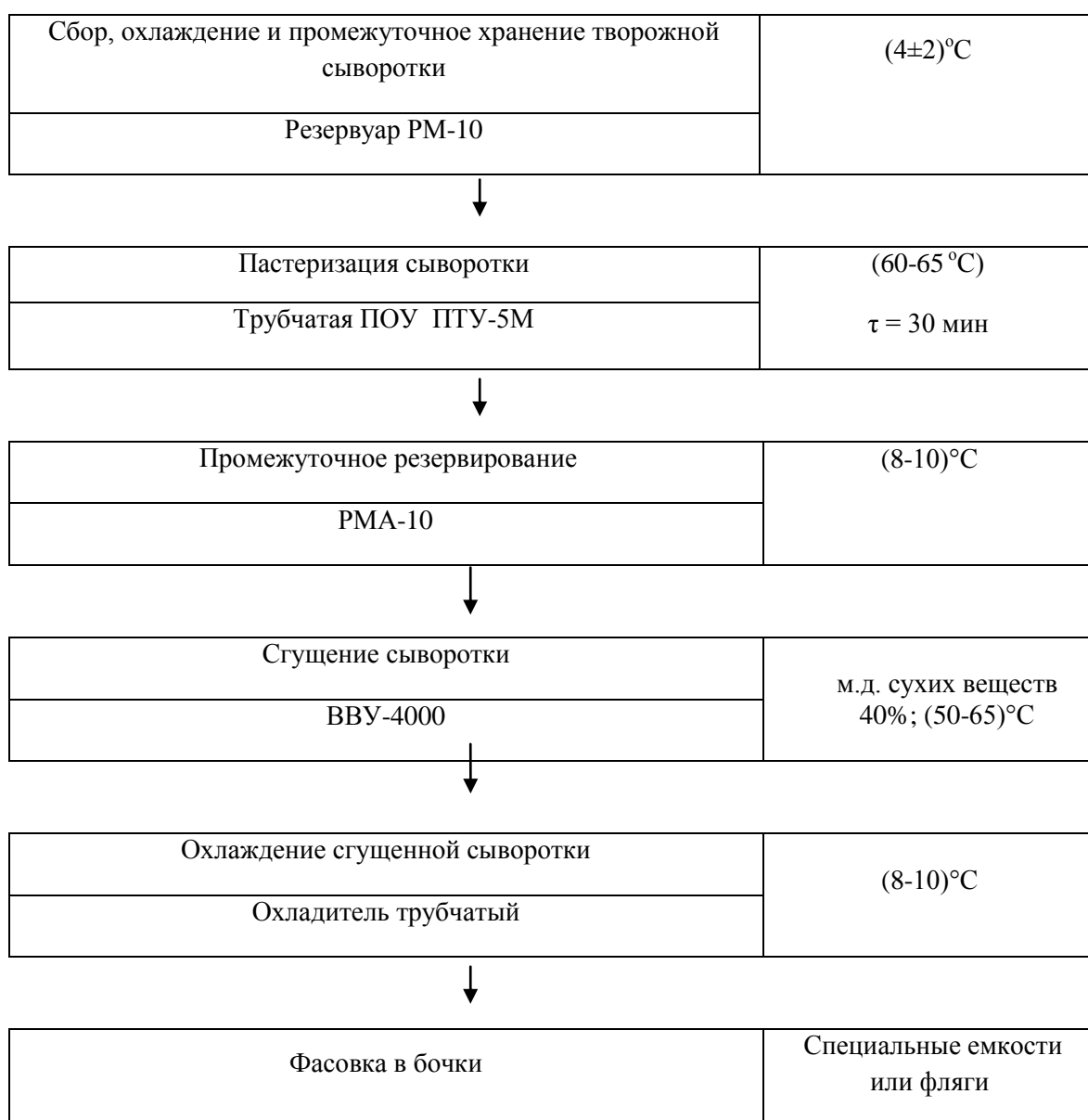
Сыворотка молочная сгущенная – это густая жидкость с выпавшим в осадок молочным сахаром, имеющая чистый запах, слегка сладко-солончатый вкус для подсырной сыворотки и чистый кислосывороточный для творожной. Вырабатывается из подсырной и творожной сыворотке с содержанием сухих веществ 40%.

Кислотность готового продукта в зависимости от содержания сухих веществ должна быть не более 130 °Т для подсырной сыворотки и 500 °Т для творожной с допуском ±100 °Т.

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

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

Технологическая схема производства сгущенной молочной сыворотки 40,0%



Организация производства заквасок

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

Органолептические, физико-химические, микробиологические, реологические и другие свойства продуктов зависят от штаммового и видового состава, состояния, активности, биохимических, технологических и других свойств отдельных культур и их сочетаний. Одной из главных задач

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

обращают на правильность проведения пастеризации. Очень важно, чтобы в процессе выдержки при температуре пастеризации молоко постоянно перемешивалось для равномерного прогревания всех слоев. Сразу после пастеризации или стерилизации молоко охлаждают до температуры заквашивания и вносят в него закваску. В случае если стерилизованное молоко не используют сразу, его можно оставлять при температуре 18-20°C (не более 5 суток) и нагревать до температуры заквашивания перед употреблением. Закваску вносят в количестве 3-5% в зависимости от условий производства. Сразу после сквашивания закваска должна быть использована в производстве. Если это невозможно, то ее охлаждают до температуры 3-10°C. Общая продолжительность хранения лабораторной закваски не должна превышать 72 ч при 3-6°C.

Приготовление производственной закваски

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

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

Организация производства комбинированной закваски на кефирных грибках

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

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

Для получения кефирной закваски активные грибки помещают в пастеризованное, охлажденное до температуры (18-20)°C летом и 20°C зимой обезжиренное молоко в соотношении 1 часть грибков на 20 частей молока.

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
						52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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

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

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

Приготовление комбинированной закваски на чистых культурах термофильного стрептококка и болгарской палочки

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

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

ответственности всех звеньев производства за качество выпускаемой продукции;

- осуществление мер по рациональному использованию материальных ресурсов, постоянному увеличению на этой основе выпуска продуктов из 1 тонны сырья при минимальных затратах материальных, трудовых, финансовых и энергетических ресурсов.

В обязанности производственной лаборатории входят:

- контроль качества поступающего сырья, тары, основных и вспомогательных материалов;
- контроль технологических процессов обработки молочного сырья и производства молочных продуктов;
- контроль качества готовой продукции, тары, упаковки, маркирования и порядка выпуска продукции с предприятия;
- контроль условий, режимов и сроков хранения сырья, материалов и готовой продукции на складах;
- контроль расхода сырья, материалов и выхода готовой продукции;
- контроль качества продукции и материалов во время хранения на складах;
- контроль качества и режимов мойки, дезинфекции тары и оборудования;
- контроль состояния измерительных приборов;
- контроль реактивов, применяемых для анализа моющих и дезинфицирующих средств и приготовление химических реактивов;
- подготовка и проведение дней качества продукции.

Микробиологический контроль на предприятии заключается в проверке качества поступающего молока, материалов, закваски, готовой продукции, а также за соблюдением технологических и санитарно – гигиенических режимов производства. При контроле качества сырья необходимо обращать внимание на содержание бактерий группы кишечной палочки, при контроле заквасок - на их микробиологическую чистоту и активность. В целях обеспечения выпуска в строгом соответствии с требованиями нормативных документов большое внимание уделяется контролю качества готовой продукции и в случае его ухудшения, к контролю технологических режимов производства с целью определения мест и интенсивности микробиологического обсеменения технически вредной микрофлорой. По результатам микробиологического контроля готовой продукции оценивают санитарное и гигиеническое благополучие

предприятия, судят о правильности течения микробиологических процессов и технологии производства молочных продуктов, деятельности полезных микроорганизмов и микробиологических причинах появления пороков продуктов [14] .

Блок-схема контроля сырого молока и сливок

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

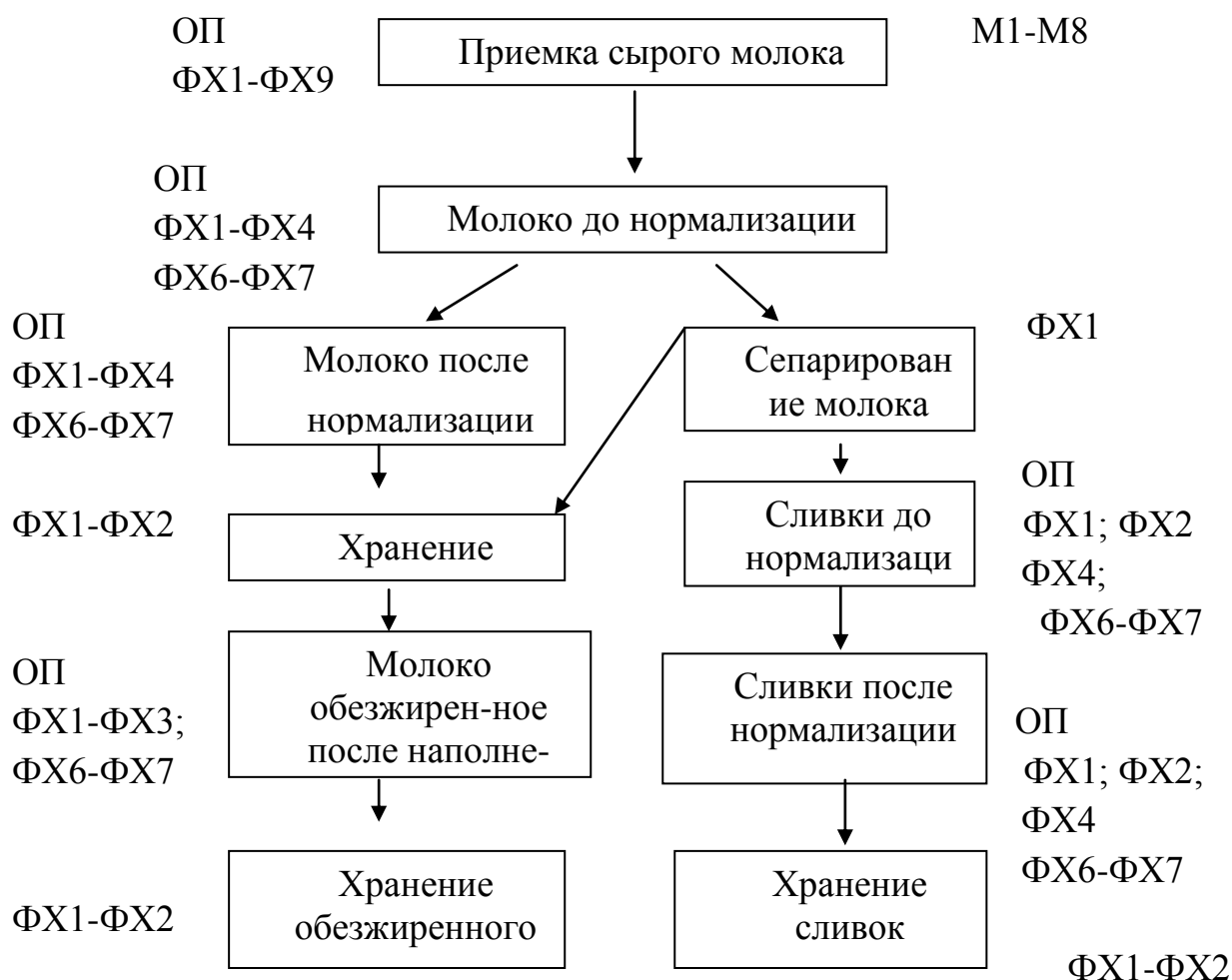


Рисунок 4 – Блок схема контроля сырого молока и сливок

Условные обозначения:

ОП – органолептические показатели;

ФХ – физико-химические показатели:

1 – температура, 2 – кислотность (рН); 3 – плотность; 4 – массовая доля жира; 5 – массовая доля белка; 6 – термоустойчивость; 7 – группа чистоты; 8 – натуральность; 9* – показатели химической безопасности (пестициды, токсичные элементы, микотоксины, радионуклиды);

М – микробиологические показатели:

1 – редуцтазная проба; 2 – КМАФАнМ; 3 – БГКП; 4- ингибирующие вещества; 5 – антибиотики; 6 – соматические клетки; 7 – специальные исследования; 8* – Salmonella.

Блок-схема контроля молока питьевого пастеризованного 2,5%, топленого 1% и пахты пастеризованной

ОП					[]		Нормализованное молоко		Лист
							ОКЗ 00.00.000 ПЗ		56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

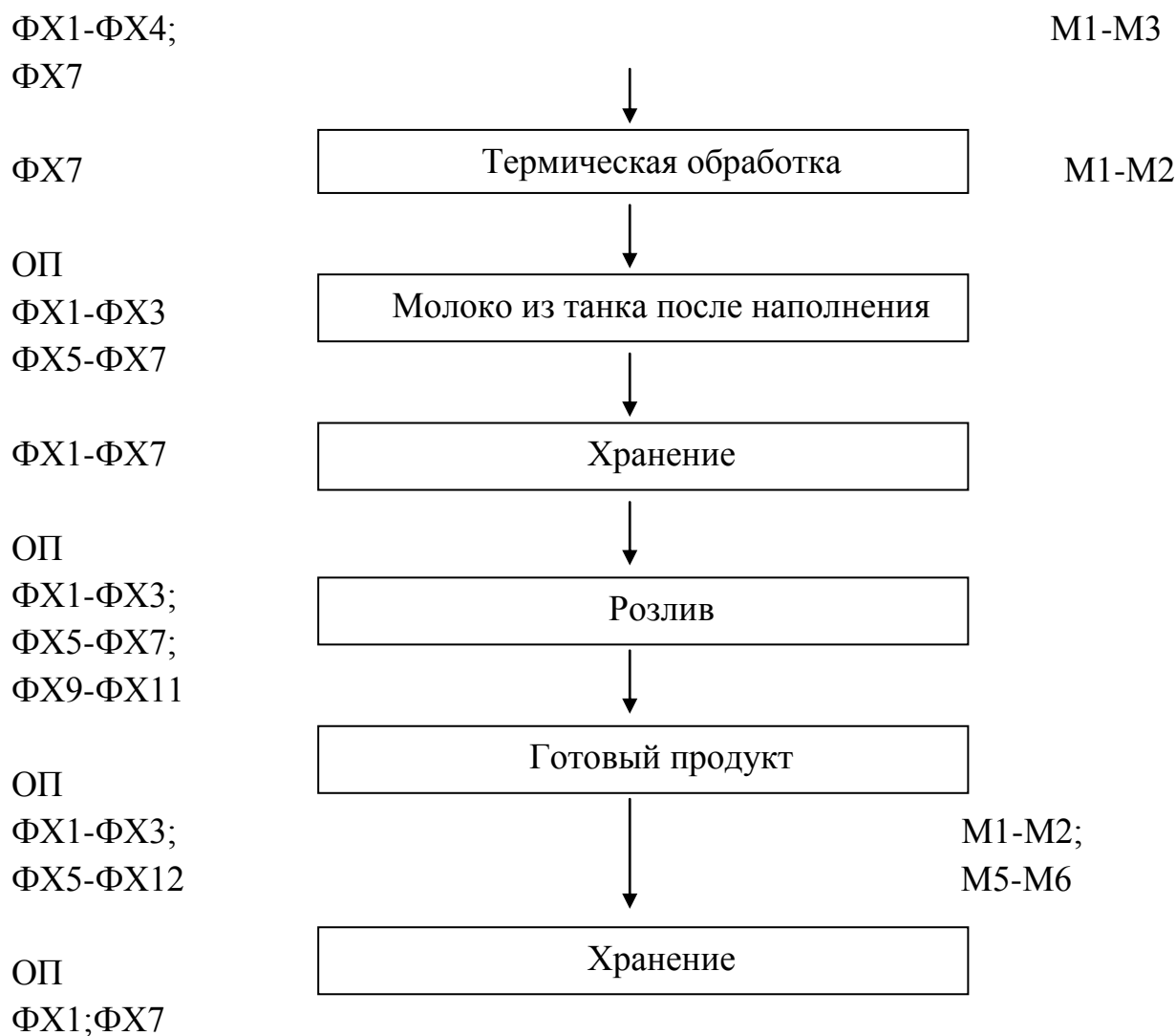


Рисунок 5 – Блок-схема контроля пастеризованного молока

Условные обозначения:

ОП – органолептические показатели;

ФХ – физико-химические показатели:

1 – кислотность (рН); 2 – массовая доля жира; 3 – плотность; 4 – термоустойчивость; 5 – группа чистоты; 6 – эффективность пастеризации; 7 – температура; 8 – эффективность гомогенизации; 9 – массовая доля белка;

10 – упаковка, маркировка; 11 – масса нетто; 12 – показатели химической безопасности;

М – микробиологические показатели:

1 – КМАФАнМ; 2 – БГКП; 3 – специальные исследования; 4 – промышленная стерильность; *5 – Staph. aureus; *6 – L. monocytogenes.

Примечания:

Периодичность контроля установлена программой производственного контроля.

* – Исследования проводят в аккредитованных лабораториях.

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

Блок-схема контроля жидких кисломолочных продуктов

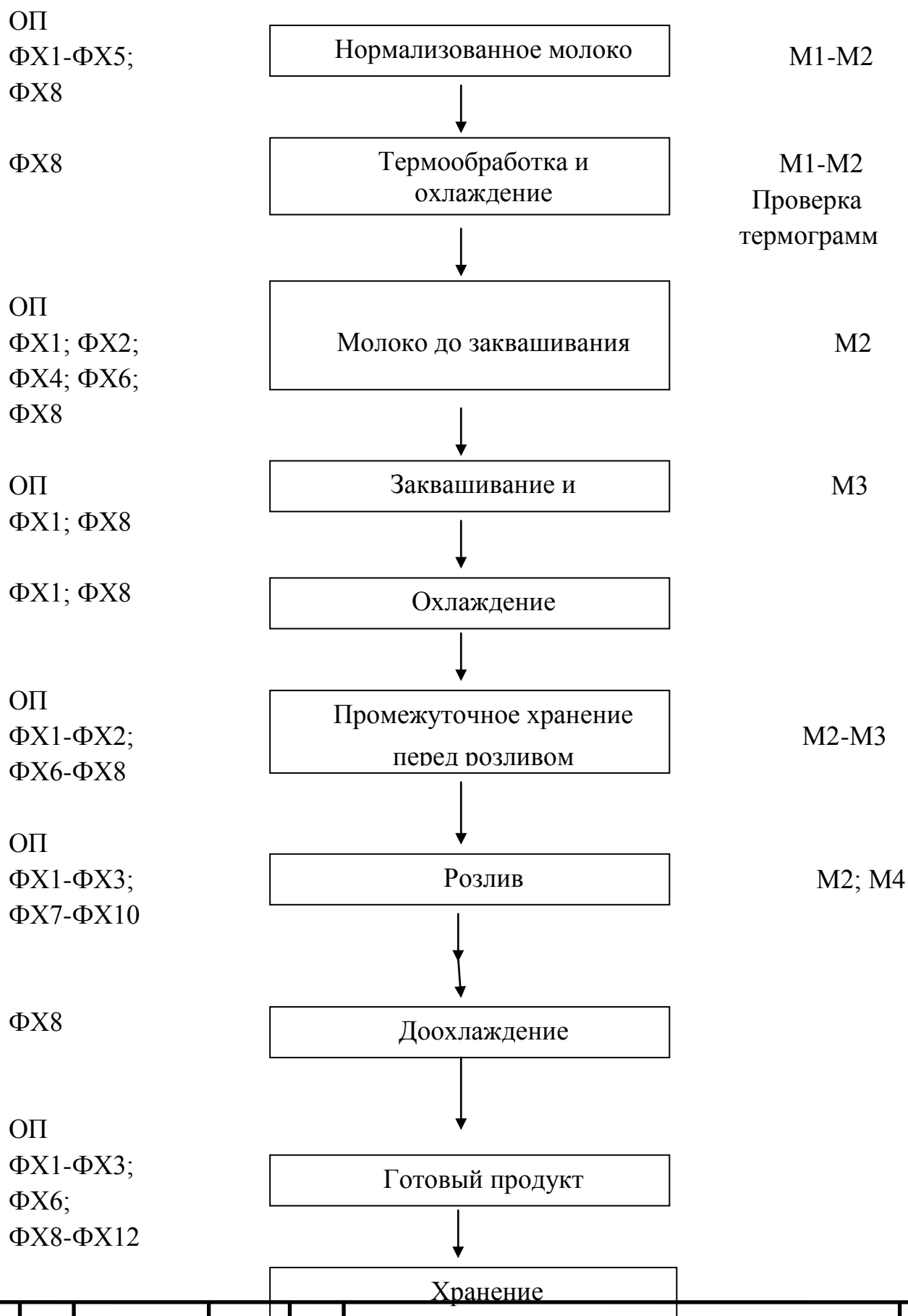


Рисунок 6 – Блок-схема контроля жидких кисломолочных продуктов

Условные обозначения:

ОП – органолептические показатели;

ФХ – физико-химические показатели:

1 – кислотность (рН); 2 – массовая доля жира; 3 – массовая доля сухих веществ; 4 – плотность; 5 – термоустойчивость; 6 – эффективность пастеризации; 7 – вязкость; 8 – температура; 9 – массовая доля белка; 10 – упаковка, маркировка; 11 – масса нетто; 12 – показатели химической безопасности;

М – микробиологические показатели:

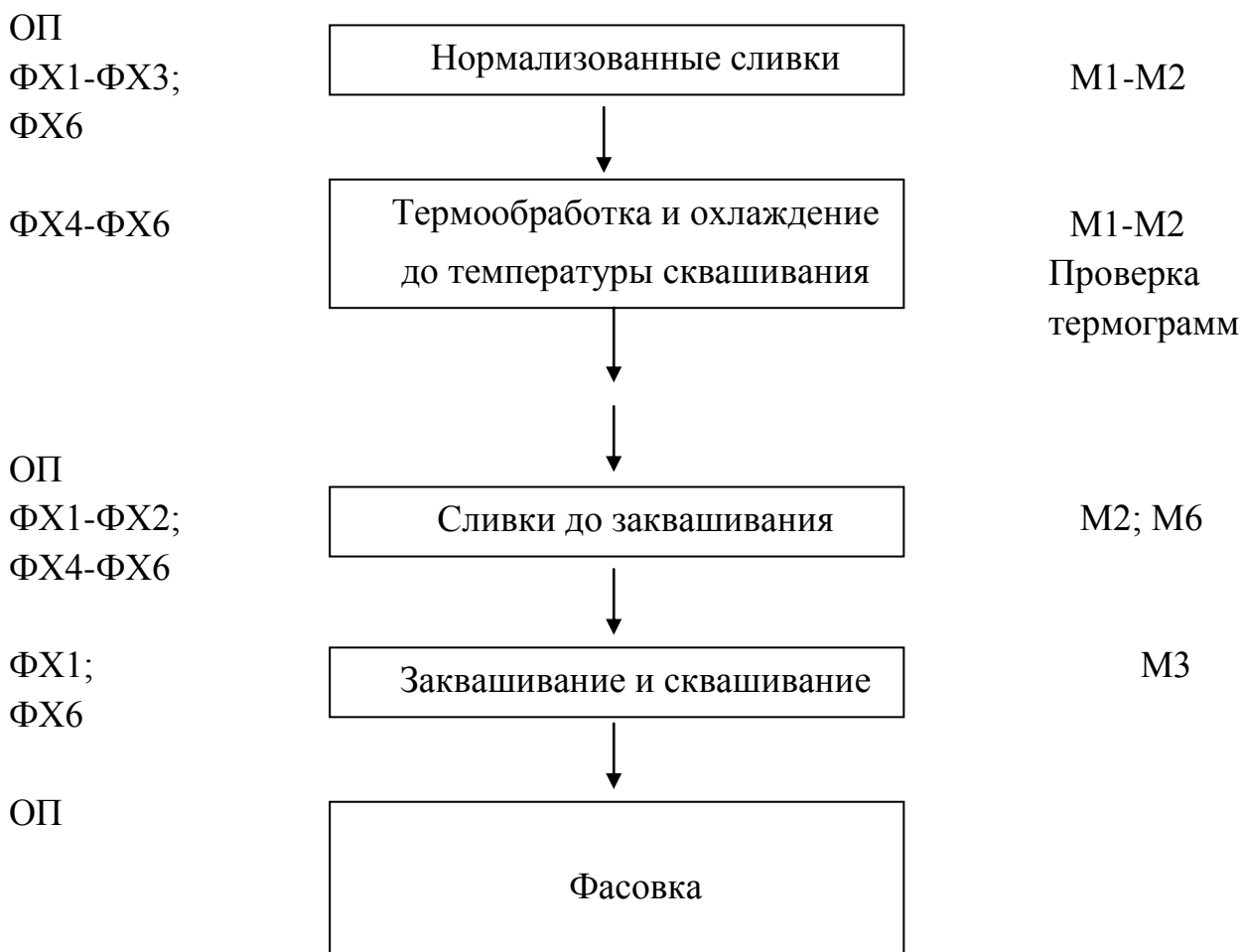
1 – КМАФАнМ; 2 – БГКП; 3 – микроскопирование; 4 – дрожжи и плесени; 5 – молочнокислые бактерии; 6* - Staph. aureus; 7* - Salmonella.

Примечания:

Периодичность контроля установлена программой производственного контроля.

* – Исследования проводят в аккредитованных лабораториях.

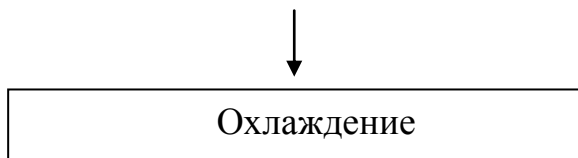
Блок-схема контроля сметаны



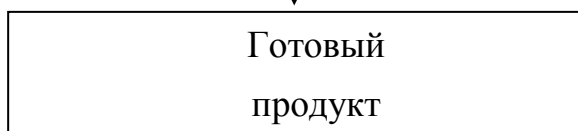
ФХ1-ФХ2;
ФХ4;
ФХ6-ФХ7;
ФХ9-ФХ10

M2; M4

ФХ6



ОП
ФХ1-ФХ2;
ФХ4;
ФХ6-ФХ11



M2-M8

ОП
ФХ1; ФХ6

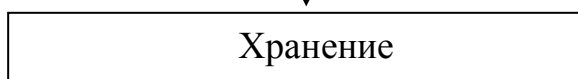


Рисунок 7 – Блок-схема контроля сметаны

Условные обозначения:

ОП – органолептические показатели;

ФХ – физико-химические показатели:

1 – кислотность (рН); 2 – массовая доля жира; 3 – термоустойчивость; 4 – эффективность пастеризации; 5 – эффективность гомогенизации; 6 – температура; 7 – массовая доля сухих веществ; 8 – массовая доля белка; 9 – упаковка, маркировка; 10 – масса нетто; 11 – показатели химической безопасности;

М – микробиологические показатели:

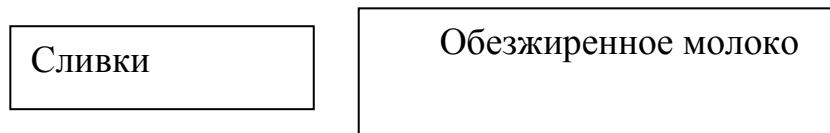
1 – КМАФАнМ; 2 – БГКП; 3 – микроскопирование; 4 – дрожжи и плесени; 5 – молочнокислые бактерии; 6 – специальные исследования; 7* - Staph. aureus; 8* - Salmonella.

Примечания:

Периодичность контроля установлена программой производственного контроля.

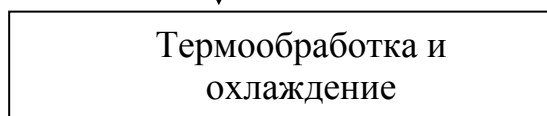
Блок-схема контроля творога

ОП
ФХ1-ФХ4;
ФХ7



M1-M2

ФХ7



M1-M2
Проверка
термограмм

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

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

59

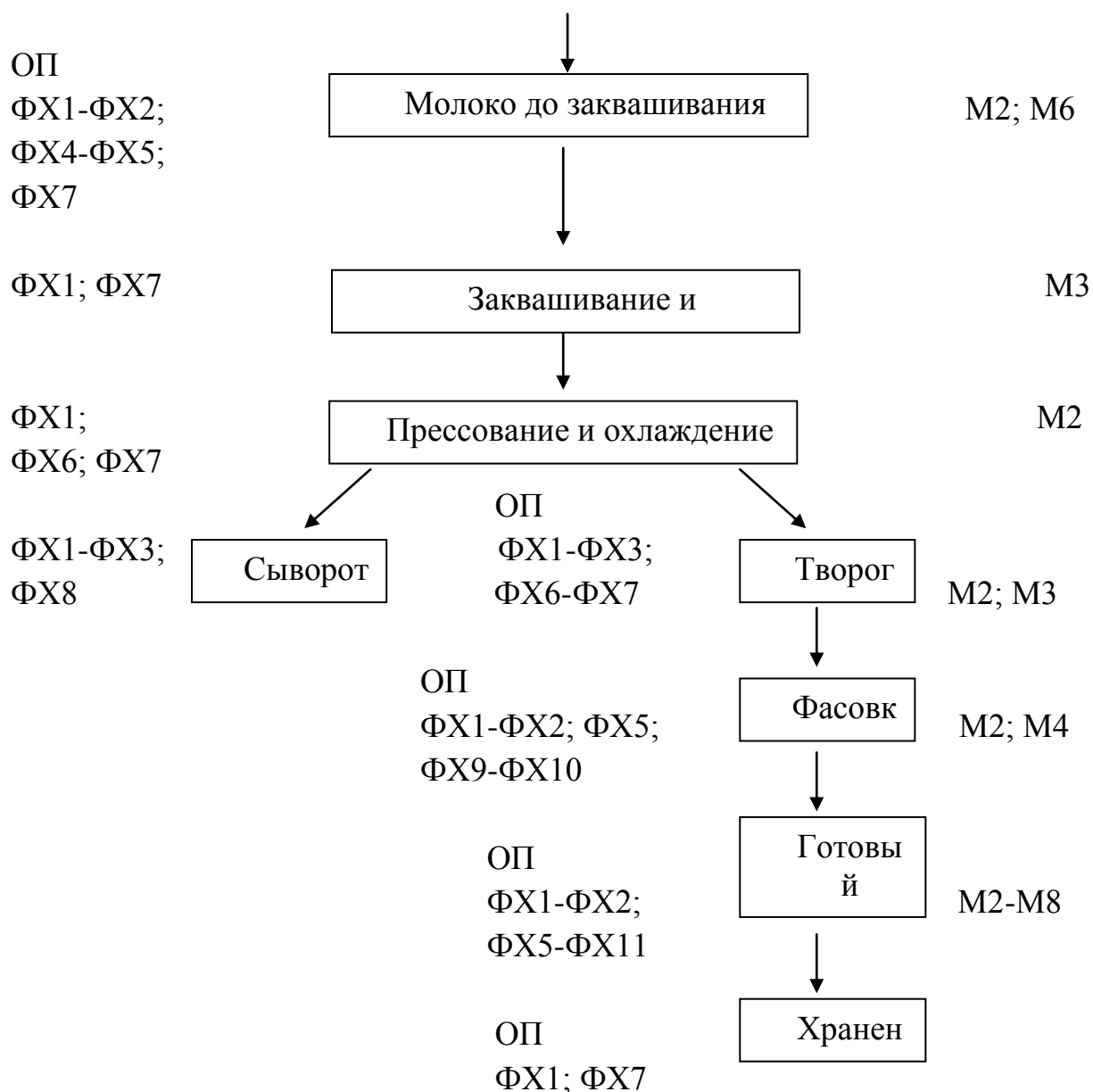


Рисунок 8 – Блок-схема контроля творога

Условные обозначения:

ОП – органолептические показатели;

ФХ – физико-химические показатели:

1 – кислотность (рН); 2 – массовая доля жира; 3 – массовая доля сухих веществ; 4 – плотность; 5 – эффективность пастеризации; 6 – массовая доля влаги; 7 – температура; 8 – массовая доля белка; 9 – упаковка, маркировка; 10 – масса нетто; 11 – показатели химической безопасности;

М – микробиологические показатели:

1 – КМАФАнМ; 2 – БГКП; 3 – микроскопирование; 4 – дрожжи и плесени; 5 – молочнокислые микроорганизмы; 6 – специальные исследования; 7* - Staph. aureus; 8* - Salmonella.

Периодичность контроля установлена программой производственного контроля.

Блок схема контроля масла

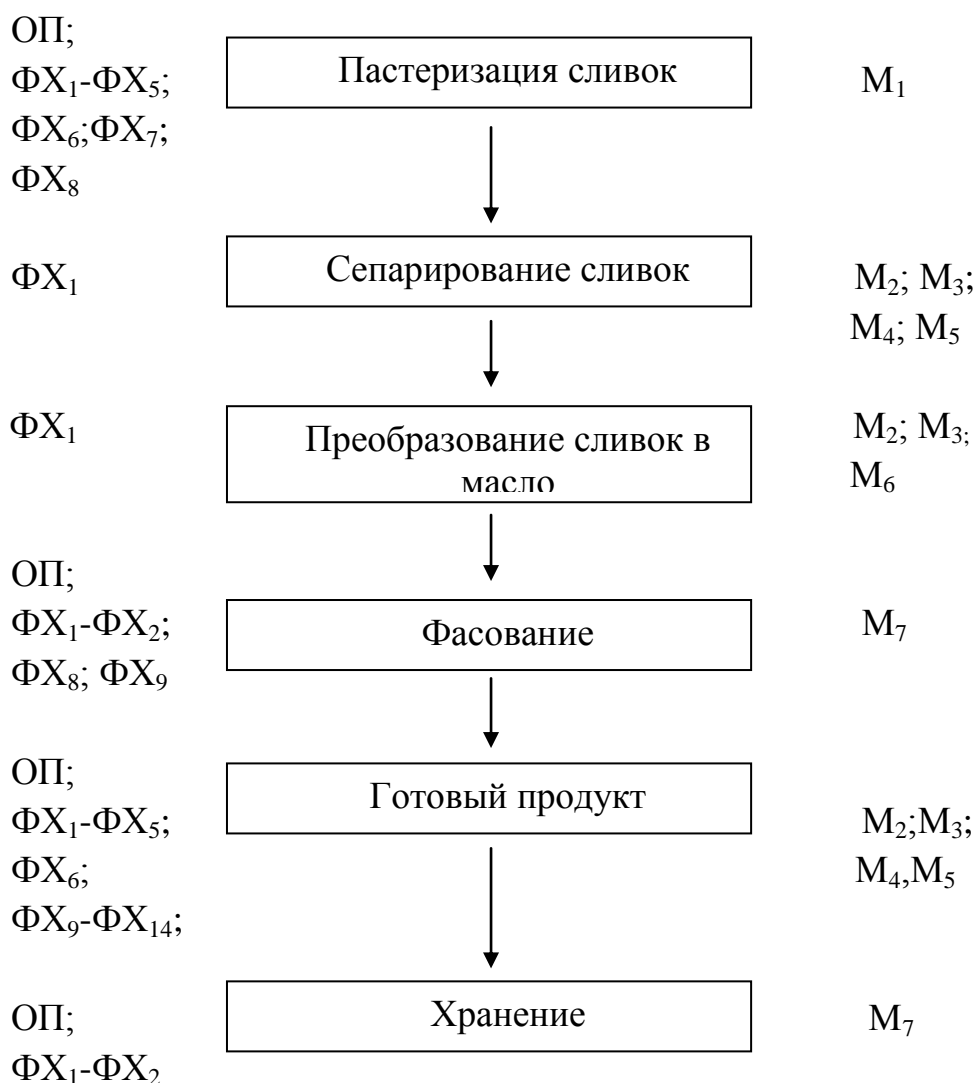


Рисунок 9 – Блок-схема контроля масла

Условные обозначения:

ОП – органолептические показатели;

ФХ – физико-химические показатели:

1 – температура; 2 – кислотность (рН); 3 – плотность; 4 – массовая доля жира; 5 – массовая доля белка; 6 – группа чистоты; 7 – эффективность пастеризации; 8 – упаковка, маркировка; 9 – масса нетто; 10 – массовая доля сухих веществ; 11 – вязкость; 12 – массовая доля влаги; 13 – массовая доля сахарозы; 14 – контроль вносимых компонентов.

М – микробиологические показатели:

1 – эффективность пастеризации; 2 – КМАФАнМ; 3 – БГКП; 4 – Staph. aureus – проводят в аккредитованных лабораториях; 5 – L. monocytogenes – проводят в аккредитованных лабораториях; 6 – специальные исследования; 7 –

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

количество спор мезофильных анаэробных лактатсбраживающих бактерий.

Блок схема контроля сгущенной сыворотки

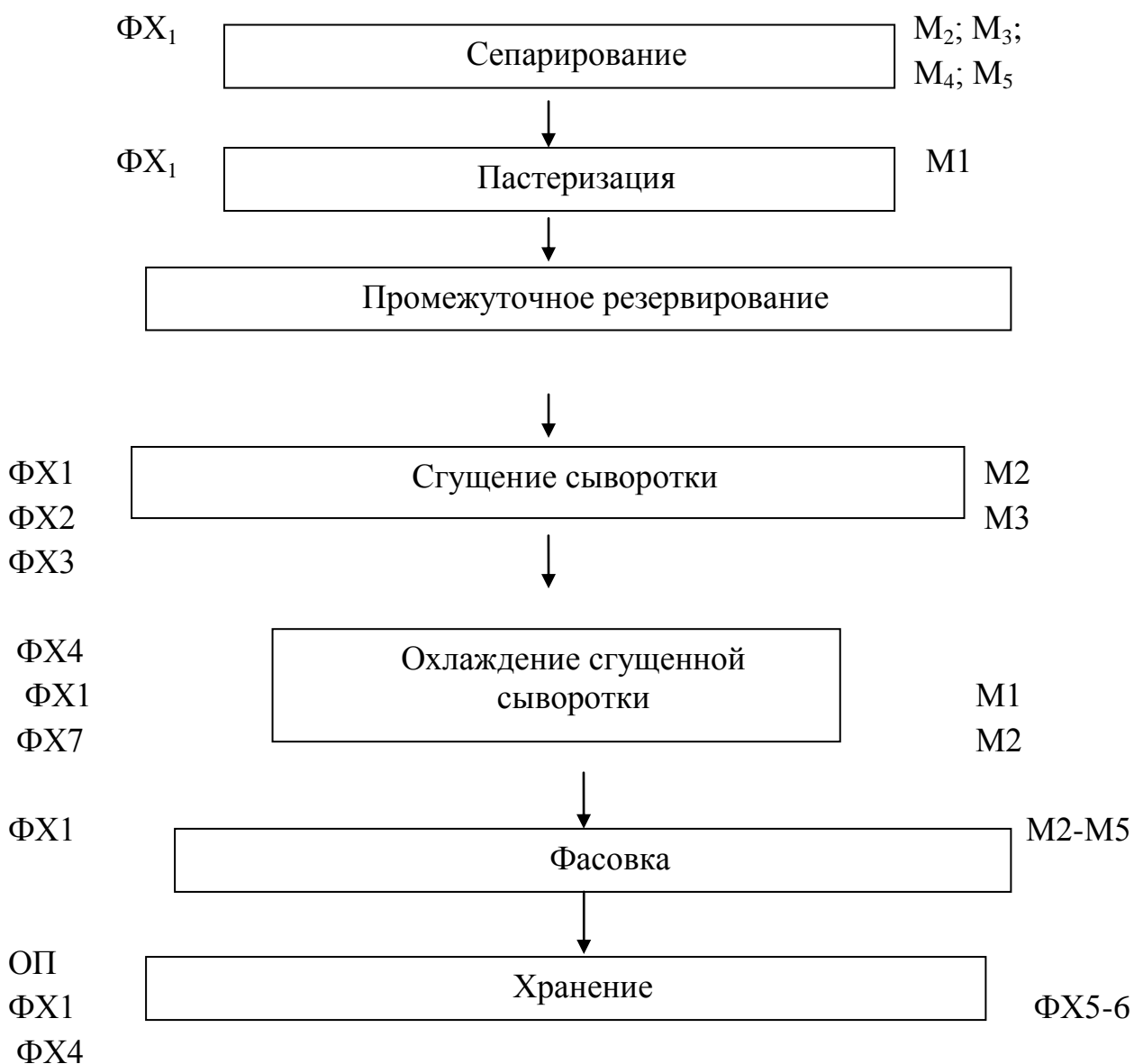


Рисунок 10 – Блок-схема контроля сгущенной сыворотки

Условные обозначения:

ОП – органолептические показатели;

ФХ – физико-химические показатели:

1 – температура; 2 – массовая доля сухих веществ; 3 – массовая доля влаги; 4 – кислотность (рН); 5 – упаковка, маркировка; 6 – масса нетто; 7-эффективность пастеризации.

М – микробиологические показатели:

1 – эффективность пастеризации; 2 – КМАФАнМ; 3 – БГКП; 4 – Staph. aureus – проводят в аккредитованных лабораториях; 5 – L. monocytogenes – проводят в аккредитованных лабораториях; 6 – микроскопирование.

2.7 Подбор и расчет технологического оборудования

Подбор оборудования произведен на основании совмещенного графика организации технологических процессов и работы оборудования (приложение А). На основе подобранного оборудования составлена система машин, которая представлена в таблице 15. Результаты подбора оборудования представлены в таблице 16.

Таблица 15 - Система машин

Наименование технологической операции	Оборудование для реализации технологической операции	Тип, марка, производительность (т/ч или упак./ч), емкость (м ³), интенсивность (т/ч)
1	2	3
Приемка молока сырого	Насос центробежный	50-3Ц7-1-20; 25т/ч; 2шт; 50т/ч
Определение количества молока	Счетчик молока в потоке	Я9-ПМС-2; 25т/ч; 2шт; 50т/ч
Охлаждение молока	Пластинчатый охладитель	ОТ1-025; 25т/ч; 2шт, 50т/ч
Резервирование молока сырого	Резервуар молокохранильный	ОХЕ-20; 20м ³ ; 5шт
Сепарирование		
Подогрев молока	1 секция регенерации АППОУ	А1-ОКЛ-10 ; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Сепарирование молока	Сепаратор-сливкоотделитель	ОМС-3Ц; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Пастеризация обезжиренного молока	Секция пастеризации АППОУ	А1-ОКЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Охлаждение обезжиренного молока	Секция охлаждения АППОУ	А1-ОКЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Резервирование обезжиренного молока	Резервуар молокохранильный	РМ-Б-10; 10м ³ ; 3 шт
Промежуточное хранение сливок 35,0%	Резервуар для созревания сливок	РМ-Б-4; 2,5м ³ ; 2 шт
Молоко питьевое 1,5 %		
Подогрев молока	1 ^я секция регенерации АППОУ	А1-ОКЛ-5; 5т/ч; 1 шт; 5т/ч
Очистка и нормализация молока	Сепаратор-нормализатор	ОМА-3М; 5т/ч; 1 шт; 5т/ч
Гомогенизация нормализованного молока	Гомогенизатор	ОГБ-5; 5т/ч; 1шт; 5т/ч
Пастеризация нормализованного молока	Секция пастеризации АППОУ	А1-ОКЛ-5; 5т/ч 1 шт; 5т/ч
Охлаждение до температуры розлива	Секция охлаждения АППОУ	А1-ОКЛ-5; 5т/ч; 1 шт; 5т/ч

Промежуточное хранение перед розливом	Резервуар молокохранильный	РМ-Б-10; 10 м ³ ; 2 шт
Розлив продукта	Линия фасовки	Тетра-Пак; 3000уп/ч; 2шт; 9000уп/ч
Сливки питьевые 10 %		
Сбор сливок	Резервуар	В2-ОМВ-2,5; 2,5т/ч; 1 шт; 2,5т/ч
Пастеризация, охлаждение	АППОУ	П8-ОУП-2,5; 2,5т/ч; 1 шт; 2,5т/ч
Резервирование	Резервуар	В2-ОМВ-2,5; 2,5т/ч; 1 шт; 2,5т/ч
Расфасовка	Линия фасовки	АЛЬФА 5; 500ст/ч; 1шт.

Кефир 2,5 %		
Подогрев молока	Г ^я секция регенерации АППОУ	ОПЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Очистка и нормализация молока	Сепаратор-нормализатор	ОСЦП-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Гомогенизация молока	Гомогенизатор	ОГБ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Пастеризация нормализованного молока	Секция пастеризации АППОУ	ОПЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Охлаждение до температуры заквашивание	Секция охлаждения АППОУ	ОПЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Заквашивание, сквашивание, перемешивание, созревание, охлаждение до температуры розлива	Резервуар для кисломолочных продуктов	Я1-ОСВ-5; 6,3 м ³ , 4шт
Розлив продукта	Линия фасовки	Тетра-Пак; 6000уп/ч; 2 шт; 12000уп/ч

Йогурт 1,5%		
Нормализация молока	Резервуар	РЧ-ОТН-6; 6м ³ , 1 шт; 6т/ч
Подогрев молока	АППОУ	ОПЛ-5; 5т/ч; 1 шт; 5т/ч
Гомогенизация	Гомогенизатор	ОГБ-5; 5т/ч; 1 шт; 5т/ч
Пастеризация, охлаждение молока	Секция пастеризации АППОУ	ООУ-М; 5т/ч, 1 шт; 5т/ч
Внесение закваски, сквашивание, добавка	Резервуар	Я1-ОТН-4; 4 м ³ ; 1 шт;

наполнителей, охлаждение:					Лист
Розлив продукта		Линия фасовки	АЛЬФА 5; 500 ст/час; 1шт; 500ст/ч	ОКЗ 00-00-000 ПЗ	64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Сметана 10 %		
Подогрев молока	Подогреватель	П1-ОАБ; 5т/ч; 1 шт; 5т/ч
Сепарирование молока	Сепаратор-сливкоотделитель	ОС2-Г3; 5т/ч; 1 шт; 5т/ч

Промежуточное хранение сливок 21,05%	Резервуар	Я1-ОСВ-3; 2,5т/ч; 1 шт;
Гомогенизация сливок	Гомогенизатор	А1-У1; 1т/ч; 1 шт; 1т/ч
Пастеризация сливок	Секция пастеризации АППОУ	П1-У1; 1 т/ч; 1 шт; 1т/ч
Охлаждение до температуры заквашивания	Секция охлаждения АППОУ	ПТ-1000; 1 т/ч; 1 шт; 1т/ч
Заквашивание, сквашивание, перемешивание, охлаждение	Резервуар для созревания сливок	Я1-ОСВ-2,5; 2,5 м ³ ; 1 шт
Расфасовка сквашенных сливок	Фасовочный автомат	МК-ОФН; 4000 ст/ч; 1 шт; 4000ст/ч

Творог 9% раздельным способом		
Подогрев молока	1 секция регенерации АППОУ	ОПЛ-5; 5т/ч; 1 шт; 5т/ч
Сепарирование молока	Сепаратор-сливкоотделитель	ОС2Т-3; 5т/ч; 1 шт; 5т/ч
Сбор, пастеризация, охлаждение, резервирование сливок	Ванна длительной пастеризации	ВДПГ-6-ОПА-600; 0,6т/ч; 1 шт; 0,6т/ч
Пастеризация, охлаждение до температуры заквашивания об.молока	АППОУ	А1-ОКЛ-10-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Заквашивание, сквашивание, разрезка и подогрев сгустка, отделение сыворотки, прессование	Линия производства творога	ТИ-4000; 10м ³ ; 5 шт
Охлаждение обезж. творога	Охладитель творога	209-ОТД; 0,4 т/ч; 3шт; 0,4т/ч
Смешивание об. Творога со сливками.	Дозатор смеситель	ОДУ-3; 3т/ч; 1шт; 3т/ч
Расфасовка творога	Расфасовочно-упаковочный автомат	М6-АР1С; 60 бр/мин; 2шт; 120бр/мин

Масло 72,5% методом преобразования высокожирных сливок		
Накопление, сбор сливок	Резервуар	В2-ОМВ-2,5; 2,5т/ч; 6 шт;
Пастеризация сливок	Линия производства масла	П8-ОЛФ/3
Дезодорация		
Получение высокожирных сливок		
Нормализация ВСЖ		
Получение масла		

					Резервуар	РМВ-4; 4т/ч; 1 шт	Лист
	Сбор пахты				ОКЗ 00.00.000 ПЗ		65
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Пахта пастеризованная		
Пастеризация пахты	Секция пастеризации АППОУ	А1-ОКЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч
Охлаждение пахты	Секция охлаждения АППОУ	А1-ОКЛ-10; 10т/ч; 1 шт; 10т/ч

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

Таблица 16— Сводная таблица оборудования

Наименование единицы оборудования	Марка, тип	Вместимость, т	Количество, шт	Габариты, мм	Площадь единицы м ²	Общая площадь, м ²
1	2	3	4	5	6	7

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

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Лист

66

Приемное отделение								
Насос центробежный	50-3Ц7-1-20	25	2	825	365	690	0,30	0,60
Счетчик	Я9-ПМС-2	25	2	730	380	465	0,21	0,56
Охладитель	ОП1 – 25	25	2	1850	550	1450	1,01	2,02
Резервуар	ОХЕ-20	25	5	3000	3915	5300	11,75	58,75
Итого:	61,93							
Аппаратный цех								
АППОУ	А1-ОКЛ-10	10	2	5430	4300	2500	23,35	46,70
АППОУ	ОПЛ-10	10	1	4500	4200	2500	18,90	18,90
АППОУ	П1-У2	2	1	2150	900	1845	1,94	1,94
Сепаратор-нормализатор	ОСЦП-10	10	1	1420	1185	1871	1,68	1,68
Сепаратор-нормализатор	ОМА-3М	5	1	990	680	1270	0,67	0,67
Сепаратор-сливкоотделитель	ОС2Т-3	5	2	861	588	1415	0,51	1,20
Гомогенизатор	ОГБ-5	5	2	1300	1000	1370	1,30	2,60
Гомогенизатор	А1-ОГМ-2,5	2,5	1	925	600	1610	0,56	0,56
Гомогенизатор	ОГБ-10	1	1	1960	1185	1480	2,32	2,32
Резервуар	РМ-Б-4	4	2	2100	1735	3180	3,60	7,20
Резервуар	РМ-10	1	3	2224	2224	4100	4,94	40,00
Резервуар	Я1-ОТН-4	4	1	1817	2630	1230	4,78	4,78
Итого:	175,12							
Участок производства творога								
Охладитель	209-ОТД-1	0,8	3	2060	970	2000	2,00	6,00
Творогоизготовитель	ТИ-4000	4	5	6020	3074	3400	18,51	99,06
Ванна длительной пастеризации	ВДПГ6-ОПА-600	0,6	2	1520	1510	1690	2,30	4,60
Дозатор смеситель	ОСТ-1	0,8	1	2190	1010	1590	2,21	2,21
РУА	М6-АР1С	60бр/м	2	2920	2920	2750	8,53	17,06
Итого:	128,93							
Диет участок								

Резервуар	Я1-ОСВ-5	6,3	4	2500	2135	3460	5,34	21,36	
Резервуар	PM 2,5	2,5	1	1510	1510	2600	2,28	2,28	
Резервуар	РЧ-ОТН-6	6	1	2100	2840	1552	3,46	3,46	
Итого:								27,1	

Цех розлива

РУА	Тетра-Пак	3уп/ч	5	2550	2330	2500	5,94	29,7	
Фасовочный автомат	МК-ОФН	0,5уп/ч	1	1000	850	1700	0,85	0,85	
Фасовочный автомат	АЛЬФА 5	6ст/ч	2	1010	1350	1700	1,36	2,72	
Итого:								33,49	

Цех масла

Резервуар	B2-OMB-2,5	2,5	6	1426	1640	3000	2,34	14,04	
Трубчатый пастеризатор	П8-ОЛФ	0,8	1	9700	4000	3000	40,00	40,00	
Дезодоратор									
Сепаратор для ВЖС									
Ванна нормализации									
Маслообразователь									
Расфасовка									
Итого:								54,04	

Цех сгущенной сыворотки

Резервуар	PM-10	10	3	2224	2224	4100	4,94	14,82
Трубчатый пастеризатор	ПТВ-5М	5	2	3100	1300	2000	4,03	8,06
Резервуар	РМА-10	10	2	4530	1950	2160	8,83	17,66
ВВА	ВВУ-4000	4	1	3900	10400	6600	40,56	40,56

Кристаллизатор	КМСП-72	1	3	400	1300	1600	0,52	1,56
----------------	---------	---	---	-----	------	------	------	------

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Итого:								82,66	68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Всего:								513,777	
---------------	--	--	--	--	--	--	--	----------------	--

2.8. Организация санитарной обработки технологического оборудования

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

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

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

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

Общий порядок мойки включает в себя следующие операции:

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

Мойка автомобильных цистерн

Мойка автомобильных цистерн должна проводиться после каждого опорожнения от молока.

Моющие и дезинфицирующие средства, используемые на предприятиях:

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

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

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

Существуют механический и ручной способ мойки. Механический способ мойки:

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

Ручной способ мойки:

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

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

всего промываются детали цистерны: крышка, горловина, сливная труба, патрубки.

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

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

Мойка трубопроводов

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

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

Мойка резервуаров

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

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

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

Мойка сепараторов

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

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

не более чем через 4 часа работы, при обработке восстановленного молока - не более чем через два часа.

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

Порядок мойки:

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

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

Мойка оборудования для тепловой обработки

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

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

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

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

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

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

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

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

Мойка оборудования для расфасовки молочных продуктов

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

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

Порядок мойки:

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

- непосредственно перед началом работы продезинфицировать части, соприкасающиеся с продуктом, путем погружения в дезинфицирующий раствор на 2-3 мин;
- ополоснуть водой до полного удаления запаха дезинфектанта.

2.9. Расчёт площадей и компоновка производственного корпуса

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

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

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

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

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

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

Приемно-аппаратный цех:

$$F_{ц} = 7 \cdot 85,82 = 433,51 м^2$$

Аппаратный цех:

$$F_{ц} = k \cdot \sum F_{об} = 4 \cdot 175,12 = 700,48 м^2$$

Участок производства творога:

$$F_{ц} = 4 \cdot 128,93 = 515,72 м^2$$

Цех диетической продукции:

$$F_{ц} = 4 \cdot 27,1 = 108,4 м^2$$

Цех розлива:

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

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

$$Z_M = Z_M^1 \times П_M = 21 \cdot 3 = 63 \text{ мин},$$

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

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

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

Площадь приемно–моечного отделения рассчитывают по формуле:

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

где 72 – площадь для одного поста, м^2 .

Расчет площадей камер хранения и складских помещений для готовой продукции

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

$$F_k = \frac{M}{m} \times k$$

Коэффициент использования площади учитывает проходы, проезды, площади, занятые воздухоохладителями. m и k приведены в таблице 19 [1] в зависимости от вида продукта и его упаковки.

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

Камеры хранения готовой продукции:

Молоко и диетпродукты:

$$M = (22000 + 1819 + 11000 + 4000) \cdot 1,5 = 58228,5 \text{ кг}$$

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

$$F_k = \frac{M}{m} \times k = \frac{58228,5}{567 \cdot 0,60} = 171,159 \text{ м}^2$$

Сметана:

$$M = 2000 \cdot 1,5 = 3000 \text{ кг}$$

$$F_k = \frac{M}{m} \times k = \frac{3000}{396 \cdot 0,60} = 12,626 \text{ м}^2$$

Творог:

$$M = 2800 \cdot 1,5 = 4200 \text{ кг}$$

$$F_k = \frac{M}{m} \times k = \frac{4200}{396 \cdot 0,60} = 17,67 \text{ м}^2$$

Масло:

$$M = 2233,7 \cdot 1,5 = 3350,55 \text{ кг}$$

$$F_k = \frac{M}{m} \times k = \frac{3350,55}{1000 \cdot 0,50} = 6,701 \text{ м}^2$$

Общая площадь камер хранения:

$$F_{об} = 171,159 + 12,626 + 17,67 + 6,701 = 208,156 \text{ м}^2.$$

Площадь экспедиции для городских молочных заводов принимается равной 20% от площади камер хранения готовой продукции [16].

$$F_3 = 208,156 \cdot 0,2 = 41,63 \text{ м}^2$$

Площади производственных и вспомогательных помещений

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

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

Расчетные и компоновочные площади помещений производственного корпуса представлены в таблице 17.

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

Таблица 17 - Сводная таблица площадей

№ п/п	Помещение	Площадь			Примечание
		расчетная или принятая, м ²	компоновочная		
			в м ²	в строительных прямоугольниках	
1	2	3	4	5	6
1	Приемно-аппаратный цех	433	432	6	
2	Аппаратный цех	700,48	648	9	
3	Участок производства творога	515,72	576	8	
4	Диет участок	108,4	216	3	
5	Цех розлива	133,96	144	2	
6	Цех масла	108,08	144	2	
7	Цех сгущенной сыворотки	247,98	288	4	
8	Бойлерная	-	72	1	
9	Вентиляционная	-	144	2	
10	Трансформаторная	-	72	1	
11	Компрессорная	-	144	2	
12	Ремонтные мастерские	-	144	2	
13	Тарные склады	-	288	4	
14	Материальный склад	-	72	1	
15	Помещение для КИП	-	72	1	
16	Лаборатория приемно-моечного отделения	-	36	0,5	
17	Помещение для наводки моющих растворов	-	36	0,5	
18	Помещение для централизованной мойки	-	72	1	
29	Заводская лаборатория	-	144	2	
20	Заквасочная	-	36	0,5	
21	Цеховые кладовые	-	36	0,5	

22	Бытовое помещение	-	288	4	
23	Экспедиция	56,4	144	2	
24	Камера хранения	500	504	7	
Итого:		-	4752	66	

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

На основании приведенных расчетов определены габаритные размеры основного производственного корпуса : ширина – 114 м, высота – 48 м. Принятая сетка колонн: 6x12 м.

2.10 Формирование консистенции кисломолочных напитков					Лист
Молочные продукты являются важнейшим компонентом в рационе питания человека. На их долю приходится 20% удовлетворения потребностей человека в белке и 30%- в жире. В области производства молочных продуктов приоритетным направлением является создание продукта с заданными свойствами, с комплексным исполнением сырья и материалов.					79
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Качество молочных продуктов определяется их структурой и консистенцией, которые зависят от правильного проведения технологического процесса. Структура вещества характеризуется размерами, формой и положением частиц.

В связи с возрастающей необходимостью производства комбинированных молочных продуктов, обогащенных разными пищевыми добавками, с целью удовлетворения потребностей в продуктах разных категорий населения возникает задача глубокого изучения состава, реологических свойств кисломолочных напитков, изготовленных с применением добавок.

Стабилизаторы дают возможность регулировать вязкость продуктов на разных этапах технологического процесса. С их помощью можно уменьшить температуру розлива йогурта, не вызывая при этом снижения вязкости готового продукта. Они разрешают предупреждать отстаивание сыворотки при сохранении кисломолочных напитков, благодаря повышению

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

влагоудерживающей способности молочно-белкового сгустка, а так же достигать повышения вязкости продуктов и увеличения прочности молочно-белкового сгустка без увеличения содержимого жира.

Таким образом, под стабилизацией понимают достижение определенных эффектов физического, химического и биологического характера и их поддержку на протяжении заданного времени. Поэтому гидроколлоиды в молочных продуктах могут выполнять роль загустителей, желирующих агентов, пенообразователей, стабилизаторов пены, белка. Их применяют для связывания воды, жира и в качестве эмульгаторов.

В данной работе рассмотрено влияние основных факторов на формирование консистенции кисломолочных напитков. Рассмотрено влияние состава молока на реологические свойства кисломолочных напитков, а также возможность использования стабилизационных систем для улучшения консистенции.

Существуют стабилизаторы, оказывающие существенное влияние на структурное строение продукта и его свойства и предназначены они для того, чтобы управлять процессом структурообразования, добиваясь определенного результата. Стабилизация в пищевой промышленности - это придание дисперсным системам устойчивости за счет снижения склонности частиц к застудневанию. Стабилизация приостанавливает осаждение частиц и этим повышает кинетическую устойчивость системы[2].

Стабилизаторы бывают двух видов: неорганические электролиты и органические поверхностно-активные вещества.

Адсорбционные слои ПАВ, снижают поверхностное натяжение на границе раздела частица-среда, связывая часть дисперсионной среды, тем самым образуя вокруг частицы защитную сольватную оболочку. Таким образом, как результат лиофилизации поверхности частиц, возникает стабилизация дисперсных систем. В эмульсиях может возникать особый случай предельно-сильной стабилизации ПАВ, в результате которого поверхностное натяжение на границе обеих фаз снижается практически до нуля[8].

Стабилизирующее действие ионов электролитов в поверхностно-активных веществах по эффективности разное. В гидрофобных золях, в очень разбавленных эмульсиях и суспензиях ионная стабилизация проявляется более заметно, так как в них эффективность соударений частиц вследствие теплового движения и вероятность коагуляции очень мала. Также стабилизация системы возможна и при помощи твердых эмульгаторов, частицы которых, смачиваясь по разным участкам поверхностей фазой эмульсии, концентрируются на поверхности раздела, тем самым своими оболочками защищают капли от слияния. Стабилизация существенно зависит от того, с какой силой молекулы стабилизатора закрепятся на поверхности частиц дисперсной фазы, и от степени ее заполнения. Увеличение степени закрепления молекул

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

стабилизатора и степени заполнения, повышает устойчивость системы. Большое количество стабилизатора может привести к формированию второго слоя молекул, при этом устойчивость системы резко уменьшается. Если стабилизатор закреплен слабо, то сохраняется большая подвижность его молекул, если время контакта частиц сопоставимо со временем присутствия молекул стабилизатора на поверхности частиц, то при их сближении возможна агрегация частиц. Поверхностно-активные вещества обладают сильным стабилизирующим действием, образуют на поверхности частиц двухмерную пленку, которая обладает сильными структурно-механическими свойствами. Если одновременно снизить поверхностное натяжение до минимума, это приведет к универсальности структурно-механического фактора, который станет универсальным для стабилизации большинства дисперсных систем. Когда снижение межфазного натяжения недостаточно, структурно-механический барьер не защищает систему от застудневания, поэтому частицы слипаются через их поверхностные слои. В промышленности всё чаще появляется необходимость разрушения эмульсий. Прямые эмульсии, которые стабилизированы ионогенными эмульгаторами, можно разрушить путем добавления электролитов с поливалентными ионами. Помимо того что электролиты вызывают сжатие двойного электрического слоя, они переводят эмульгатор в малорастворимую в воде форму. Действие эмульгатора можно нейтрализовать другим эмульгатором, который способствует образованию эмульсий обратного типа. Также можно добавить более поверхностно активное вещество, чем эмульгатор, которое само не образует прочных пленок. Разрушение эмульсии можно добиться при помощи повышения температуры, электрических методов, центрифугированием, фильтрованием через пористые материалы[9].

Структурообразователи не должны окислять липиды, разрушать витамины, т.е. должны быть химически пассивны по отношению к компонентам пищевых продуктов. Структурообразователи должны образовывать при определенных рН, концентрации и температуре водные растворы, которые обладают структурной вязкостью. Предпочтение отдают бесцветным растворам, которые лишены вкуса и запаха.

Структурообразователи должны проявлять способность к гелеобразованию, при определенных условиях у них образуется трехмерная объемная структурная сетка. Они должны обладать адгезией по отношению к поверхности компонентов, которые входят в состав продуктов. Технологическая обработка должна положительно влиять на функциональные свойства структурообразователей. В лучшем случае структурообразователи должны являться естественными компонентами традиционных пищевых

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

продуктов, вырабатываться в промышленном масштабе и быть дешевыми. Таким образом, структурообразователи широко применяются в молочной промышленности, это способствует улучшению качества продукции[8].

Айран – кисломолочный напиток, произведенный путем смешанного брожения с использованием заквасочных микроорганизмов - термофильных молочнокислых стрептококков, болгарской молочнокислой палочки и дрожжей с добавлением воды, соли или без их добавления[16].

Ацидофилин - кисломолочный напиток, произведенный с использованием в равных соотношениях заквасочных микроорганизмов - ацидофильной молочнокислой палочки, лактококков и приготовленной на кефирных грибах закваски[15].

Варенец - кисломолочный напиток, произведенный путем сквашивания молока и молочных продуктов, предварительно подвергнутых термической обработке при температуре 97 °С с использованием заквасочных микроорганизмов - термофильных молочнокислых стрептококков до достижения характерных органолептических свойств[17].

Йогурт - кисломолочный напиток с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, произведенный с использованием смеси заквасочных микроорганизмов - термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки[18].

Кефир - кисломолочный напиток, произведенный путем смешанного брожения с использованием закваски, приготовленной на кефирных грибах, без добавления чистых культур молочнокислых микроорганизмов и дрожжей[13].

Кумыс - кисломолочный напиток, произведенный путем смешанного брожения и сквашивания кобыльего молока с использованием заквасочных микроорганизмов - болгарской и ацидофильной молочнокислых палочек и дрожжей[14].

Применение сухого обезжиренного молока при производстве кисломолочных напитков обуславливает повышение требований к их качеству. В процессе получения кисломолочных восстановленных и рекомбинированных напитков качество сухого обезжиренного молока оказывает значительное влияние на органолептические свойства, структуру и консистенцию, микробиологические свойства продуктов[7].

Качество сухого обезжиренного молока оценивается рядом физико-химических показателей, такими как: массовая доля белка, влаги, лактозы, титруемая кислотность, индекс растворимости, механическая загрязненность и микробиологических : КМАФАнМ, БГКП, патогенные микроорганизмы, от которых зависят некоторые характеристики СОМ: скорость и степень растворения, сохранность белковой фазы, срок годности т.д. К показателям

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

качества СОМ относится индекс азота неденатурированного сывороточного белка, который характеризует содержание сывороточных белков в сухом молочном остатке. Индекс азота отражает температурно-временное воздействие на обезжиренное молоко в течение всего технологического процесса[7].

На консистенцию кисломолочных напитков большое влияние оказывает уровень белка в молоке. Существенное значение это имеет для обезжиренных и низкожирных продуктов. Применение в кисломолочных напитках в определенных концентрациях добавок содержащих белок приводит к увеличению сил взаимодействия между частицами застудневающего белка на единицу объема дисперсионной среды, что может привести к значительному увеличению вязкости продукта, а также повышению плотности. Добавки, содержащие разные типы молочного белка, по разному влияют на реологические и синергетические свойства кисломолочного сгустка. Для повышения содержания белка в кисломолочных напитках и улучшения или изменения консистенции могут быть использованы концентраты сывороточных белков. Они снижают риск появления синерезиса в готовом продукте, при добавлении их в молоко в количестве 5-6,5 % наблюдается улучшение органолептических свойств кисломолочных напитков. Применение больших доз концентратов сывороточных белков вызывает снижение плотности сгустка и ухудшение органолептических показателей[8].

Применение ферментативного сшивания белков транsgлютаминазой в молочных продуктах является альтернативным способом улучшения структуры и функциональных свойств кисломолочных напитков. Транsgлютаминаза катализирует межмолекулярное или внутримолекулярное поперечное связывание белков, в результате чего увеличивается прочность молочно-белкового геля и его вязкость. При этом транsgлютаминаза проявляет специфичность к различным белкам, обусловленную их молекулярной структурой и физико-химическими свойствами[11].

Фракция казеина является наиболее подходящим субстратом для транsgлютаминазы за счет открытой, легко доступной и гибкой четвертичной структуре цепи и отсутствию дисульфидных связей, благодаря этому она связывается с наибольшей скоростью[11].

Доля сывороточных белков в белковой фракции молока составляет всего около 14 %. В нативной форме сывороточные белки с компактной глобулярной структурой менее подготовлены к реакции связывания, по этой причине для сывороточных белков требуется пространственное преобразование, а значит и связывание сывороточных белков ТГ можно улучшить, используя тепловую обработку для их предварительной денатурации[8].

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

Стабилизаторы вносят в молоко различными путями:

1. В сухом виде, или в смеси с другими сухими компонентами при интенсивном перемешивании до получения паст.
2. Растворенными в небольшом количестве молока с полным перемешиванием.

Существует несколько способов внесения стабилизационных добавок в молоко:

- 1) В холодное или подогретое молоко перед пастеризацией.
- 2) В молоко после пастеризации.
- 3) В сгусток после сквашивания.

Одним из важных свойств является их водоудерживающая способность. К сильноводосвязывающим можно отнести пищевые волокна жима сахарной свеклы и винограда. Пищевые волокна содержащиеся в пшеничных отрубях, люцерне относят к средневодосвязывающим [4].

Если более 50 % группы галактуроновой кислоты замещается на эфиры метила, то пектин принято называть высокоэтерифицированным. А если менее 50 % - пектин относится к классу низкоэтерифицированных. Механизм образования геля у высоко и низкоэтерифицированных пектинов разный, низкоэтерифицированные пектины образуют гель только в присутствии кальция, которые применяют для стабилизации йогуртов. Если необходимо стабилизировать кисломолочные напитки, то используют высокоэтерифицированные пектины. Нельзя не отметить полезные свойства пектина, такие как: возможность регулирования обмена веществ и функции органов пищеварения, способность к выводу токсинов и тяжелых металлов. Применение пектинов в молочных продуктах способствует стимуляции роста и работы полезной микрофлоры. Благодаря широким технологическим возможностям применяя пектин, открываются широкие перспективы для создания новых кисломолочных напитков. Самые непрочные межмолекулярные связи в растворах крахмала и камедей, количество их постоянных связей крайне мало, они текут и не образуют прочной структуры в диапазоне концентраций и температур. Растворы желатина, низкометоксилированного пектина, агара, каррагинана, между макромолекулами дают жесткую пространственную сетку при небольшом увеличении концентрации, ее структура сильно зависит от температуры. При температуре 22 °С 10 %-ный раствор желатина переходит в студень, тем самым желатин обладает наиболее низкой температурой. Смесь составляется для проявления свойств обеих групп. Структурообразование возникает при понижении температуры, что вызывает возникновения связей между молекулами полимера. Постоянные связи между молекулами в растворе

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

высокомолекулярных веществ образуются в результате взаимодействия полярных групп, а также за счет химических связей[3].

Предлагаемые предприятиями кисломолочные напитки, содержат разные стабилизаторы. К ним относятся белки, камеди семян растений, пектины, пищевые волокна.

Главной технологической функцией стабилизаторов в кисломолочных напитках является повышение вязкости или формирование гелевой структуры разной прочности. Одним из основных свойств, определяющим эффективность при применении таких добавок в кисломолочных напитках, является их полная растворимость, которая зависит прежде всего от химической природы. Добавки полисахаридной природы, которые содержат большое количество гидрофильных групп, являются гидрофильными и в основном растворимы в воде.

3 Безопасность в производственных условиях

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

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

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

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

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

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

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

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

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

При проектировании зданий и производственных помещений учитывались санитарные требования: на каждого человека, обслуживающего оборудование приходится не менее 4,5 м² площади, кубатура помещения не менее 12 м³, высота производственных помещений не менее 3,2 м, административно – бытовых и вспомогательных не менее 3 м. Пол во всех производственных помещениях выполнен с нескользящим покрытием.

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

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

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

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

Таблица 14 – Параметры метрологических условий

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

	фасовщик)				
	III (фасовщик)	16-18	15-19	60-40	0,3
Теплый	IIa (аппаратчик)	20-22	19-23	60-40	0,2
	IIб (оператор, фасовщик)	19-21	18-22	60-40	0,2
	III (грузчик)	18-20	17-21	60-40	0,3

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

Таблица 15 – Рекомендуемые системы вентиляции в производственных, подсобных и складских помещениях

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

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

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

Оборудование, приборы, трубопроводы окрашены в соответствующие цвета:

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

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

На предприятии предусмотрены:

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

Потенциальные опасности и вредности проектируемого объекта (технологического процесса).

Производство молока питьевого 1,5 % жирности.

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

Так как в процессе производства возможно загрязнение воздуха цехов парами аммиака, предусмотрены средства защиты и приборы контроля, представленные в таблице 16.

Таблица 16 – Физико-химические и санитарно-гигиенические характеристики веществ

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

Данные в таблице 17 приведены согласно требованиям:

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

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

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

Таблица 17 – Вредные производственные факторы и средства защиты

Цех, отделение	Наименование	ПДУ, доза	Действие	на	Индивидуальные	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ОКЗ 00.00.000 ПЗ	
						Лист
						89

			организм человека	средства защиты
1	2	3	4	5
	влаговыведение, Вл.	$\varphi \leq 75\%$	Простудные заболевания, ухудшение работоспособности, самочувствия	Специальная одежда

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5
Производственные помещения	тепловыделение, Т.	$t \leq 0^{\circ}\text{C}$	Нарушение терморегуляции	Специальная одежда
	вибрация, Вб.	92дБ при 4Гц	Воздействие на вестибулярный аппарат, систему слуха и зрения	Установка оборудования на фундамент
	шум, Ш.	ПС – 75	Ухудшение слуха, снижение внимательности	Беруши, вкладыши
	масловыделение М.	5 мг/м ³	Раздражающее, аллергическое	Специальная одежда, герметизация оборудования

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

Согласно стандарту безопасность оборудования обеспечивается соблюдением ряда положений, обязательных при проектировании, изготовлении и эксплуатации механизмов и машин. Производственное оборудование должно обеспечивать требование безопасности при монтаже, эксплуатации, ремонте транспортировки и хранении при использовании отдельно или в составе линии. В процессе эксплуатации оно не должно загрязнять окружающую среду выбросами вредных веществ выше установленных норм, должно быть пожаро и взрывобезопасным.[29]

Каждый отдельный вид производственного оборудования по производству пищевых продуктов должен соответствовать требованиям

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

утвержденных технических условий на его изготовление и эксплуатацию.

Безопасность конструкции оборудования должна обеспечиваться:

- 1.наличием встроенных в конструкцию средств защиты работающих, а также средств информации, предупреждающих о возникновении опасных ситуаций;
- 2.применением средств автоматического регулирования параметров рабочего процесса, дистанционного управления и контроля;
- 3.выполнением эргономических требований, ограничением физических и нервно-психических нагрузок на работающих.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Безопасность эксплуатации пластинчатых пастеризационно-охладительных установок. Для обеспечения безопасности рабочих при работе с пастеризационными установками проверяют наличие и исправность

уплотнительных резиновых прокладок, защитного заземления электродвигателя и пульта управления, собирают установку, промывают аппарат и трубопроводы. Во время работы нужно соблюдать температурный режим пастеризации молока и греющих агентов, не перегружать аппарат выше его производительности. Паровые вентили открывают постепенно во избежание прорыва пара и ожога рук. После окончания работы закрывают подачу молока в уравнивательный бак. Во время работы с кислотами и щелочами используют средства индивидуальной защиты. Нельзя дотрагиваться до поверхности аппарата во время пастеризации молока.

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

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

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

Наибольшее количество электротравм происходит при эксплуатации и ремонте электроустановок.

При работе с электроустановками должны выполняться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность. Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в электроустановках являются: оформление работ нарядом – допуском, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации; допуск к работе; надзор во время работы; защита от поражения электротоком при пробое изоляции обеспечивается с помощью защитного заземления.

Обеспечение электробезопасности достигается следующими техническими способами и средствами, используемыми отдельно или в

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

сочетании друг с другом: изоляция токоведущих частей – исключает прохождение тока в нежелательном направлении, то есть через человека; применение малых напряжений – применяют в целях уменьшения опасности поражения в ручных электрических машинах, переносных электрических светильниках или в некоторых бытовых приборах; электрическое разделение сетей – сети разделяют специальными трансформаторами на ряд небольших

сетей, при этом возрастает сопротивление изоляции на участках, следовательно, опасность поражения снижается; блокировочные устройства – блокировка является дополнительным средством к изоляции токоведущих частей, она применяется при работах в электроустановках, в которых часто производятся работы на ограждениях токоведущих частей; знаки опасности и предупреждающая сигнализация; защитное заземление – это преднамеренное электрическое соединение которые могут оказаться под напряжением. С землей или её эквивалентом металлических не токоведущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

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

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

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

Успех ликвидации пожара на производстве зависит прежде всего от быстроты оповещения о его начале, поэтому используется автоматическая система пожаротушения, важнейшим элементом которой являются датчики-пожарные извещатели, реагирующие на изменение характеристик окружающей среды[30].

									Лист
									93
Изм.	Лист	№	докум.№	Подп.По	Дата				

4. Обеспечение экологической безопасности

Основополагающие положения природопользования закреплены в Конституции РФ, в Конституциях республик в ее составе и законодательных актах других субъектов РФ. В ходе природопользования должны приниматься необходимые меры для сохранения и оздоровления окружающей среды, должны быть установлены правила плановости в природопользовании, проведения единой политики в этой сфере и принципы всеобщего участия граждан в охране окружающей среды и др.

Среди источников экологического права особое место занимают указы Президента РФ. Указами Президента регулируются экологические общественные отношения. В республиках, входящих в состав РФ, роль источников экологического права выполняют Конституции республик, а также законодательные акты по отдельным вопросам использования и охраны природных ресурсов и об охране окружающей среды [31].

Значительное место в охране окружающей среды занимают правовые акты хозяйствующих субъектов, содержащие экологические установки и задачи. Локальными экологическими нормативно-правовыми актами называются принимаемые в рамках действующего законодательства правила деятельности хозяйствующего субъекта, утвержденные надлежащим образом, имеющие силу действия на отведенном ему пространстве, обязательные для выполнения всем персоналом и имеющие природоохранное направление.

Предприятия молочной промышленности могут явиться источниками интенсивного загрязнения атмосферы, водоёмов, почвы.

Выбросы в атмосферу предприятий молочной промышленности можно подразделить следующим образом:

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

Источником первой группы выбросов является паросиловое оборудование, используемое на производстве, а также автотранспорт.

Объём выбросов в атмосферу зависит от технологических особенностей производства, типа установленного оборудования, надёжности вентиляционных систем, метеословий.

Следует также учитывать загрязнение атмосферы легковым и грузовым автотранспортом. При работе бензинового двигателя в сравнительно большом количестве в окружающую среду выбрасываются углеводороды,

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		94

представляющие газообразные частицы несгоревшего топлива [32]. В процессе сгорания топливовоздушной смеси образуются альдегиды, двуокись серы, соединения свинца. Состав выхлопных газов приведён в таблице 18.

Таблица 18 - Состав выхлопных газов

Компонент	Содержание токсичных веществ в выхлопных газах двигателей, %	
	карбюраторных	дизельных
Диоксид углерода	5-12	1-10
Оксид углерода	0,5-12	0,01-0,5
Оксид азота	0-0,8	0,0002-0,65
Углеводороды	0,2-3,0	0,009-0,5
Альдегиды	0,1-0,2	0,001-0,0009
Сажа	0,1-0,04(г/м3)	0,1-1,12
Бензапирен	До 10-20 (мкг/м3)	До 10 (мкг/м3)
Диоксид серы	-	0,003-0,05
Азот	74-77	76-78
Кислород	0,3-0,8	2-18
Пары воды	3-5,5	0,5-4

Сточные воды после мойки оборудования содержат значительное количество микроорганизмов: стрептококков, палочек, бифидобактерий. Количество сточных вод составляет 429,8 л. Содержание загрязняющих веществ в сточных водах маслодельного комбината приведено в таблице 19.

Таблица 19 - Характеристика сточных вод молочного комбината

Показатель	мг/л	Количество сбросов за год, кг
Взвешенные вещества, л	600	86,2
Общий азот, л	90	12,9
Фосфор, л	8	1,15
Жиры, л	до 100	До 14,3
Хлориды, л	200	28,7

Предприятия молочной промышленности являются крупными потребителями чистой воды. Вода расходуется на охлаждение молока и молочных продуктов, используется в различных аппаратах, на охлаждение конденсаторов, мойку тары, оборудования, автомобильных цистерн, помещений во вспомогательном производстве и на хозяйственно – бытовые нужды. Загрязнение сточных вод в основном бывает минеральное и органическое. Минеральные загрязнения содержат песок, глину, шлак, растворы минеральных солей, кислот, щелочей. Органические загрязнения бывают растительного и животного происхождения. К растительным относятся

бумага, растительные масла, остатки плодов, овощей, а к животным – остатки жировых и мускульных тканей, клеевые вещества. Бактериальные и биологические загрязнения представляют собой различные живые микроорганизмы – дрожжевые и плесневые грибки, водоросли.

Загрязнённые сточные воды предприятий молочной промышленности содержат вещества, полученные при выработке молочных продуктов (белок, молочный сахар, и др.), т.е. большое количество органических веществ. Попадая в водоём без очистки, органические вещества потребляют для своего окисления большое количество кислорода, в результате чего резко ухудшаются условия развития флоры и фауны водоёмов [32].

Основным направлением защиты воздушного бассейна от выбросов на предприятиях молочной промышленности является очистка вентиляционного воздуха и газов перед выбросом в атмосферу. При очистке извлекаются или нейтрализуются вредные вещества в выбросе. Очистку производят в газопылеочистных установках и аппаратах. Для очистки вентиляционных выбросов от пыли широко применяют циклон.

Эффективная очистка отработанного воздуха перед выбросом в атмосферу позволяет осуществить защиту воздушного бассейна от загрязнения и снизить потери продукции в процессе распылительной сушки молока.

На предприятиях молочной промышленности осуществляют следующие мероприятия по защите водоёмов: технологические, применение повторного и оборотного водоснабжения; планировочные, разбавление сточных вод, очистка сточных вод, организация контроля состава вод и влияния стоков на санитарный режим водоёмов. В молочной промышленности в канализационную сеть попадают осколки стекла, крупные отбросы, песок, упаковочные материалы. Для задержания грубых примесей применяют решётки с прозором 16 мм. Песок и битое стекло задерживаются песколовушками. Для механической очистки сточных вод широко применяют отстойники и осветлители – перегниватели.

Сточные воды на предприятии подвергают механической, химической и биологической очистке. Сущность механического метода состоит в том, что из сточных вод путем отстаивания и фильтрации удаляются механические примеси. Грубодисперсные частицы в зависимости от размеров улавливаются решетками, ситами, песколовками, септиками, а поверхностные загрязнения - бензомаслоуловителями, отстойниками и др. Механическая очистка позволяет выделять из бытовых сточных вод до 60-75% нерастворимых примесей, а из промышленных до 95%. Химический метод заключается в том, что в сточные воды добавляют различные химические реагенты, которые вступают в реакцию с загрязнителями и осаждают их в виде нерастворимых осадков. Химической очисткой достигается уменьшение нерастворимых примесей до 95% и растворимых до 25%. Среди методов очистки сточных вод большую роль должен сыграть биологический метод, основанный на использовании закономерностей биохимического и физиологического самоочищения рек и других водоёмов.

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

В биофильтрах сточные воды пропускаются через слой крупнозернистого материала, покрытого тонкой бактериальной пленкой.

Благодаря этой пленке интенсивно протекают процессы биологического окисления [31].

На предприятии внедряется повторное и обратное использование воды для технологических, вспомогательных и бытовых нужд. Обратные системы водоснабжения используются для компрессорных установок, вакуум-выпарных установок, а также для системы охлаждения теплообменных аппаратов ледяной водой. В системах повторного водоснабжения воду, использованную в одном производственном процессе или аппарате, передают для повторного снабжения других производственных процессов или аппаратов без промежуточного охлаждения. После повторного использования эту воду применяют для технических целей (мойка тары, полов, автомобилей).

Основным источником условно-чистой воды, пригодной для повторного использования, является вода, выходящая из секций охлаждения пластинчатых теплообменных установок.

Радикальным мероприятием по охране водоемов является сокращение расходования свежей воды, применение малоотходных и безотходных технологических процессов.

Основными мероприятиями по защите воздушного бассейна от выбросов котельной являются:

- использование вторичных энергетических ресурсов. Для этого запроектировано использование водяного экономайзера ВЭ-ХП-16П;
- конструктивно-технологические мероприятия (организация полного сгорания топлива в результате улучшения процесса горения и автоматизации и контроля за процессом). Использование огнеупорных дожигательных насадок;
- очистка дымовых газов котельной перед выбросом в атмосферу (золоуловители циклонного типа БЦ -2-4×/3+2/; коэффициент очистки при сжигании топлива – 85-92%);
- рассеивание газообразных частиц и пыли в атмосфере через высокие дымовые трубы. Так как расход топлива на работу всех котлоагрегатов составляет 1,275 т/ч, то минимальная высота трубы составляет 30 метров.

Для предупреждения выбросов в атмосферу от автотранспорта нельзя допускать к эксплуатации автотранспорт с неисправной системой зажигания и питания. Глушители машин следует оборудовать фильтрами для улавливания ядовитых газов, использовать установки нейтрализаторов, организовать стационарные и передвижные посты контроля токсичности отработанных газов.

Большое значение в охране окружающей среды имеют мероприятия по озеленению территории. Зеленые насаждения снижают уровень шума и насыщают воздух кислородом. Свободная от застройки территория предприятия будет озеленена древесно-кустарниковыми насаждениями [32].

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

5 Генеральный план предприятия

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

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

Основные показатели проектируемого предприятия:

площадь территории комбината: 2,79 Га;

коэффициент застройки: $K_z = 0,4$;

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

коэффициент использования территории: $K_{и.т} = 0,7$.

Территорию предприятия условно можно разделить на четыре функциональные зоны:

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

-Производственная зона (производственный корпус; компрессорная; блок складов, гаражи, резервуары для пожаротушения, градирни);

-Хозяйственно-складская зона (вспомогательный корпус, котельная, запасной въезд и выезд);

-Санитарно-защитная зона (резервуары для воды, насосная станция).

Для организации отдыха рабочих на территории завода предусмотрен комплекс отдыха.

При составлении генерального плана учитывалось направление господствующих ветров. Согласно розе ветров в пункте строительства – г. Балашиха, Московской области преимущественное направление ветра юго-западное.

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

Транспортная доступность к основной территории завода хорошая: имеется свободный подъезд для автотранспортных средств для ввоза основных и вспомогательных материалов и вывоза готовой продукции. Рационально организованы грузовые и людские потоки – пути короткие и не пересекаются с транспортными.

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

6. Технико-экономические показатели

6.1 Расчет производственной мощности и производственной программы

При проектировании строительства нового предприятия для расчета производственной программы используют таблицу 20.

Таблица 20 - Производственная программа

№ п/п	Наименование продукции	Производственная мощность т/смену	Количество смен работы в год	Годовой объем производства, тонн
1	Молоко питьевое 1,5 %	22	600	13200
2	Сливки питьевые 10 %	1,8		1080
3	Кефир 2,5 %	11		6600
4	Йогурт 1,5%	4		2400
5	Сметана 10 %	2		1200
6	Творог 9 %	2,8		1680
7	Сливочное масло 72 %	2,2		1320
8	Пахта	2,37		1422
9	Сыворотка сгущенная	2,13		1278
Итого				30180

6.2. Организация труда и заработной платы

6.2.1. Определение численности промышленно-производственного персонала предприятия

Расчет численности основных производственных рабочих начинается с составления баланса рабочего времени одного среднесписочного рабочего за год в днях и часах. Рабочее время – это время, которое рабочий должен посвящать выполнению заданной работы в течение одной смены. Расчет производится по форме, представленной в таблице 21. [27]

Таблица 21 – 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
5. Итого эффективный фонд работы, дней	234
6. Средняя продолжительность рабочего дня, час	8
7. Эффективный фонд рабочего времени, час	1872

6.2.2. Расчет затрат по заработной плате

Расчет численности и фонда заработной платы работников представлен в форме таблиц 22 - 26.

Таблица 22 - Расчет численности рабочих основного производства

Вид продукции и	Выпуск продукции и за год, т	Укрупненная норма времени на 1т продукции, чел. - час	Затраты времени на выпуск продукции и в год, чел. - час	Эффективный фонд работы 1 рабочего в год, час	Среднесписочная численность рабочих, чел	
					расчетная	явочная
1. Молоко питьевое 1,5 %	16392	3,89	63764,88	1872	34,06	34

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

Таблица 23 - Расчет численности рабочих вспомогательных производств

Вид участка, профессий рабочих	Режим работы участка (кол-во смен в сутки)	Число смен работы участка в год	Годовой фонд работы участка, чел.	Норма обслуживания участка, чел. - час.	Заграты труда по участку за год, чел. - час.	Эффективный фонд работы одного рабочего в году, час	Среднесписочная численность рабочих, чел.	
							расчетная	явочная
1. Электрохозяйство эксплуатационников	1	300	2400	0,66	1584	1872	0,8	1
ремонтников				0,33	792		0,4	
обмотчиков и изолировщиков								
2. Водочасть аппаратчиков	2	600	4800	1	4800		2,6	3
машинистов насосной станции				1	4800		2,6	3
слесарей - сантехников				0,66	3168		1,7	2
3. Котельная аппаратчиков	2	600	4800	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 машинистов	2	600	4800	1	4800	2,6	3	
слесарей - ремонтников				0,33	1584	0,8	1	
5. Обслуживание технологического оборудования наладчиков-регулирующих	2	600	4800	2	9600	5,1	5	
слесарей - ремонтников				3,33	15984	8,5	8	
6. Ремонтно-механические мастерские токарей	1	300	2400	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

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

102

Лист

Таблица 24 - 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	4	30 000	360000	108000	468000
14. Кассир	1	25 000	300000	90000	390000
Итого	20				20982000

Таблица 25 - 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 питьевое 1,5 %	22000	190	4180	2090	6270	1254	7524	2257,2	9781,2	0,4446
2) Сливки питьевые 10 %	1819	190	345,61	172,805	518,415	103,683	622,098	186,6294	808,7274	0,4446
3) Кефир 2,5 %	11000	320	3520	1760	5280	1056	6336	1900,8	8236,8	0,7488
4) Йогурт 1,5 %	4000	320	1280	640	1920	384	2304	691,2	2995,2	0,7488
5) Сметана 10 %	2000	940	1880	940	2820	564	3384	1015,2	4399,2	2,1996
6) Творог 9 %	2800	1420	3976	1988	5964	1192,8	7156,8	2147,04	9303,84	3,3228
7) Сливочное масло 72 %	2233	1435	3204,355	1602,1775	4806,5325	961,3065	5767,839	1730,3517	7498,1907	3,3579
8) Пахта	2372	190	450,68	225,34	676,02	135,204	811,224	243,3672	1054,5912	0,4446
9) Сыворотка сгущенная	2130	495	1054,35	527,175	1581,525	316,305	1897,83	569,349	2467,179	1,1583
Итого	30180								46544,9283	

Таблица 26 - Расчет фонда заработной платы рабочих вспомогательных производств и служб

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-регулировщиков				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	

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

105

Лист

6.3. Расчет себестоимости продукции

Для исчисления себестоимости продукции проектируемого предприятия необходимо составить проектную калькуляцию себестоимости товарной продукции по форме таблицы 29. Предварительно рассчитываем затраты на все виды энергии (таблица 27) и затраты на сырье и основные материалы (таблица 28)

Таблица 27 - Расчет затрат на все виды энергии

Наименование продукции	Электроэнергия		Вода		Холод		Пар		Общая стоимость на 1 тонну
	Расход, кВт*час	Стоимость	Расход, м ³	Стоимость	Расход, тыс. кДж	Стоимость	Расход, тонн	Стоимость	
Молоко пастеризованное 2,5 %	27	59,4	6,5	292,5	146,7	174,573	0,24	60	586,473
Молоко с какао 3,2 %	27	59,4	6,5	292,5	146,7	174,573	0,24	60	586,473
Кефир 2,5 %	31	68,2	6,5	292,5	211,6	251,804	0,4	100	712,504
Ряженка 2,5 %	31	68,2	6,5	292,5	211,6	251,804	0,4	100	712,504
Сметана 20 %	153	336,6	46	2070	337,8	401,982	1,37	342,5	3151,082
Творог 5 %	113	248,6	44	1980	354,9	422,331	1,01	252,5	2903,431
Сливочное масло 72 %	230	506	65	2925	699,6	832,524	4,1	1025	5288,524
Пахта	27	59,4	6,5	292,5	146,7	174,573	0,24	60	586,473
Сыворотка сгущенная	404	888,8	40	1800	290,1	345,219	6,2	1550	4584,019
ИТОГО		2294,6		10238		3029,38		3550	19111,483

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

Таблица 28 - 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	
йогурт 1,5% (4 т/см)	молоко цельное 3,7 % об.молоко заквска сух.об.молоко сах.песок пищ.краситель пищ.ароматиз. Прем. поливит.	22 6 7 7 40 1000 1000 150	1,8 1,5 0,8 0,148 0,284 0,000405 0,0133 0,00399	39,6 3 1,4 1,036 11,36 0,405 1,33 0,599					14,68
молоко питьевое 1,5 % (22 т/см)	м. ц. 3,7 %	22	23,7	521,4	сливки 35 %	70	0,849	59,43	21,00
кефир 2,5 % (11 т/см)	м.ц. 3,7% закваска	22 7	11,77 0,33	258,94 2,31	сливки 10%	35	1,833	64,155	17,91
сливки питьевые 10% (1,8 т/см)	сливки 10%	35	1,833	64,155					35,64
сметана 10 % (2 т/см)	м.ц. 3,7% закваска	22 7	5,4 0,065	118,8 0,455	об. Молоко	6	3,4	20,4	49,43
творог 9 % (2,8 т/см)	м.ц. 3,7% закваска об.молоко	22 7 6	6,5 0,6 19,9	143 4,2 119,4	сыворотка об.молоко	4 6	14,959 6,051	59,836 36,306	60,88
сливочное масло 72 % (2,233 т/см)	сливки 35 %	70	4,654	325,78	пахта	4	2,372	9,488	135,75
пахта (2,372 т/см)	пахта	8	2,372	18,976					8,00
сыворотка сгущенная (2,130 т/см)	сыворотка	4	2,13	8,52					4,00

Изм.
Лист
№ док.м.
Подпись
Дата

Таблица 29 - 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 расходы	Полная себестоимость
Молоко питьевое 1,5 %	21	0,84	1,05	0,586473	0,4446	2,10	0,2223	0,8892	27,13	0,27	27,40
Сливки питьевые 10 %	35,64	1,43	1,78	0,586473	0,4446	3,56	0,2223	0,8892	44,55	0,45	45,00
Кефир 2,5 %	17,91	0,72	0,90	0,7488	0,7488	1,79	0,3744	1,4976	24,65	0,25	24,89
Йогурт 1,5 %	14,68	0,57	0,73	0,7488	0,7488	1,47	0,3744	1,4976	20,80	0,21	21,01
Сметана 10 %	49,425	1,98	2,47	2,1996	2,1996	4,94	1,0998	4,3992	69,67	0,70	70,37
Творог 9 %	60,88	2,44	3,04	3,3228	3,3228	6,09	1,6614	6,6456	86,98	0,87	87,85
Сливочное масло 72 %	135,75	5,43	6,79	3,3579	3,3579	13,58	1,67895	6,7158	178,58	1,79	180,37
Пахта	8,13	0,33	0,41	0,4446	0,4446	0,81	0,2223	0,8892	11,82	0,12	11,94
Сыворотка сгущенная	28,09	1,12	1,40	1,1583	1,1583	2,81	0,57915	2,3166	42,07	0,42	42,49

ОКЗ 00.00.000 ПЗ

6.4.1. Расчет прибыли предприятия, оптовой цены, товарной продукции

Таблица 30 – Расчет товарной продукции

№ п/п	Вид продукции	Годовой объем производства, тонн	Себестоимость, тыс. руб.		Рентабельность, %	Прибыль, тыс. руб.		Цена оптовая за ед. прод., руб.	Товарная продукция, тыс. руб.
			1 тонны	в год		1 тонны	в год		
1.	Молоко пастеризованное 2,5 %	16392	25,71	421425,53	15	3,86	63213,83	29,57	484639,36
2.	Молоко с какао 3,2 %	2400	42,50	101999,43	10	4,25	10199,94	46,75	112199,37
3.	Кефир 2,5%	10128	26,46	267937,62	19	5,03	50908,15	31,48	318845,77
4.	Ряженка 2,5 %	2400	26,73	64155,78	20	5,35	12831,16	32,08	76986,93
5.	Сметана 20%	1740	124,42	216486,52	20	24,88	43297,30	149,30	259783,82
6.	Творог 5 %	2376	161,24	383102,08	18	29,02	68958,37	190,26	452060,45
7.	Сливочное масло 72 %	1674	188,17	314996,32	25	47,04	78749,08	235,21	393745,39
8.	Пахта	1776	11,85	21047,93	23	2,73	4841,02	14,58	25888,96
9.	Сыворотка сгущенная	2370	40,43	95810,82	25	10,11	23952,71	50,53	119763,53
	ИТОГО	41256		1 886 962,02	18,92		356 951,56		2 243 913,58

6.4.2. Технико-экономическая оценка проекта строительства предприятия

На основании выполненных в проекте расчетов дается технико-экономическая оценка строительства предприятия (таблица 31).

Таблица 31 - Технико-экономические показатели проектируемого предприятия

1. Производственная мощность предприятия	Тонн/см.	83,125
2. Количество перерабатываемого молока в год	тыс. тонн	30180
3. Товарная продукция	тыс. руб.	1985244,4
4. Численность работающих, всего	чел.	168
в том числе рабочих (осн. и вспом.)	чел.	148
5. Производительность труда работающего,	тыс. руб./чел.	11816,9
производительность труда рабочего	тыс. руб./чел.	13413,8
6. Фонд оплаты труда, всего	тыс. руб.	72124,17
7. Средняя заработная плата в месяц:		
одного работающего	руб.	35775,8
одного рабочего	руб.	28796,26
8. Себестоимость товарной продукции	тыс. руб.	1680041,5
9. Прибыль	тыс. руб.	305202,86
10. Уровень общей рентабельности производства	%	18,17
11. Безубыточный объем производства (молоко питьевое 1,5 %)	тонн	6095,123

Расчет точки безубыточности при производстве молока питьевого 1,5% проводится по формуле:

$$\text{Безубыточный объем} = \frac{\text{Постоянные издержки} \times \text{Вг}}{\text{Цена} - \text{Переменные издержки}}$$

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

Переменные издержки включают затраты на сырье и основные материалы, затраты на вспомогательные материалы, затраты на тару и упаковку, затраты на топливо и энергию, затраты на заработную плату. [28]

$$\begin{aligned} \text{Безубыточный объем} &= \frac{(0,25 + 0,89 + 0,22 + 1,96) * 13200}{29,57 - (19,59 + 0,78 + 0,98 + 0,59 + 0,44)} = \\ &= 6095,123 \text{ тонн} \end{aligned}$$

					ОКЗ 00.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		110

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе с учетом географической характеристики и экономических показателей местности спроектирован молочный комбинат мощностью 83 тонны молока в смену в г. Северодвинск, Архангельской области.

Ассортимент молочной продукции разработан с учетом физиологических потребностей населения в основных питательных веществах. Произведен продуктовый расчет для населения, численностью 190 тыс. чел.. Представлены схемы контроля качества и безопасности продукции на всех стадиях производства, составлен график организации технологического процесса.

Технологическое оборудование подобрано на основании продуктового расчета, совмещенного графика организации технологических процессов и системы машин и обеспечивает поточность производства, а так же автоматизацию технологического процесса.

Проведен расчет площадей производственных помещений, на основании которого составлен генеральный план предприятия. Расположение зданий и сооружений проводилось с учетом преобладающего направления ветра.

Рассмотрен вопрос экологической безопасности выпускаемой продукции и работы предприятия.

Заключительным разделом стал расчет технико-экономических показателей проектируемого предприятия. Срок окупаемости капитальных вложений составляет 3 года.

На основании вышеизложенных данных и данных экономического расчета, можно сделать вывод, что строительство молочного комбината является актуальным и целесообразным.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						111

Библиографический список

1. Буянова, И. В. Технология цельномолочных продуктов: учебное пособие [Текст] / И. В. Буянова; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово. – 2005. – 112 с.
2. Храмцов, А. Г. Справочник технолога молочного производства. Т. 5. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки [Текст] / А. Г. Храмцов, С. В. Василисин; Гиорд. – 2004. – 576 с.
3. ГОСТ Р 52054-2003 Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия. – Введен 2003-05-22 – М.: издательство стандартов. – 2003. – 30 с.
4. Твердохлеб, Г.В. Технология молока и молочных продуктов [Текст] / Г.В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажин, Р. Н. Раманускас; ДеЛи принт. – Москва. – 2006. – 616 с.
5. Цветкова, Н. Д. Технологические расчеты в курсовом и дипломном проектировании: методические указания [Текст] / Н. Д. Цветкова, М. Д. Хатминская; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово. – 2007. – 71 с.
6. ТУ 9222-392-00419785-05 Продукты из молочной сыворотки
7. Богданова Е.А. Производство цельномолочной продукции [Текст] / Богданова Е.А.; Издательство: Легкая пищевая промышленность, г.1982, с.200
8. Инструкция по санитарной обработке оборудования, инвентаря и тары на предприятиях молочной промышленности; ВНИМИ. – Москва. – 1998. – 108 с.
9. Гаврилова Н.Б., Щетинин М.П., Гречук Е.Ю. Технология цельномолочных продуктов: Учебное пособие. Омск – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2003-204 с.
10. ГОСТ Р 52096 – 2003 Творог. Технические условия. – Введен 2009-07-01 – М.: издательство стандартов. – 2009. – 12 с.
11. Васильева, О. Г. Технохимический контроль производства молока и молочных продуктов: учебное пособие [Текст] / О. Г. Васильева; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности Среднетехнический факультет. – Кемерово. – 2011. – 100 с.
12. Ростроса, Н. К. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности [Текст] / Н. К. Ростроса, П. В. Мордвинцева; Агропромиздат. – Москва. – 1989. – 303 с.
13. ГОСТ Р 52969 - 2008 Масло сливочное. Технические условия. – Введен 2008-10-13 – М.: издательство стандартов. – 2008. – 23 с.
14. ГОСТ Р 52092 – 2003 Сметана. Технические условия. – Введен 2009-07-01 – М.: издательство стандартов. – 2009. – 11 с.
15. ГОСТ Р 51331 – 99 Йогурты. Технические условия. – Введен 2001-01-01 – М.: издательство стандартов. – 2009. – 11 с.
16. ГОСТ Р 52093 – 2003 Кефир. Технические условия. – Введен 2008-09-01 – М.: издательство стандартов. – 2009. – 11 с.

										Лист
										112
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

17. Зобкова З.С. Пищевые добавки и функциональные ингредиенты / З.С. Зобкова // Молочная промышленность, 2007.- № 10.- С.6-10.
18. Захарова Л.М. Научно-практические аспекты производства функциональных продуктов из молока и злаков / Л.М. Захарова // Кемерово, 2005.- 196 с.
19. Варфоломеева О. Пектины компании «Даниско» для молочных продуктов / О.Варфоломеева // Молочная промышленность, 2007.- № 4.- С.1.
20. Зобкова З.С. Особенности технологии йогурта питьевого типа / З.С. Зобкова, Т.П. Фурсова // Молочная промышленность, 2005.- № 11.- С.32-34.
21. Стабилизационные системы в производстве молочных продуктов. Могильный В.А. Переработка молока 2007, №1, с. 20-21. Рус.
22. Влияние СОМ на реологические свойства сгустков. Грунская В.А., Корзюк Я.В. Молочная промышленность 2009, №2, с. 76-77. Рус.
23. Измайлова В.Н. Структурообразование в белковых системах /В.Н. Измайлова, П.А. Рабиндер. - //М.: Наука, 2008.-268с.
24. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы /Ю.Г. Фролов// М.: Химия, 2006-464 с.
25. Дунченко Н.И. Научное обоснование технологий производства и принципов управления качеством структурированных молочных продуктов / Н.И. Дунченко // Автореф. дис.... д-ра техн. наук.- Кемерово, 2007.- 43 с.
11. Дунченко Н.И. Структурированные молочные продукты / Н.И. Дунченко. -// Москва:- Барнаул, 2009.- 164с.
26. З.С. Зобкова, Т.П. Фурсова Пищевые вещества, формирующие консистенцию и новые свойства молочных продуктов. 2007, №10, с. 18-19. Рус.
27. Гутаревич Ю.Ф. Охрана окружающей среды от загрязнения выбросами двигателей. – Киев. 1989 – 223 с.
28. Безопасность жизнедеятельности: Учебник. / Под ред. С.В. Белова. - М.: Высшая школа, 1999.
29. Анципович И.С. Охрана природы на предприятиях мясной и молочной промышленности.- М.: 1985 – 111 с.
30. Анципович И.С., Попенко Л.Я. Охрана окружающей среды на предприятиях мясной и молочной промышленности. – М.: Колос, 1985 – 252

						Лист
						113
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		