

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



Факультет Технологический

Кафедра технологии молока и молочных продуктов

Направление (специальность) 190303 – Продукты питания животного происхождения

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации бакалавр

Обозначение документа ОКЗ 00. 00. 000 ПЗ

Тема Техническое задание к проекту сыродельного комбината мощностью 3,5 т сыра в смену в г. Сокол, Вологодской области.

Специальная часть Способы интенсификации процесса созревания твердых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания.

Студент Михалёв Роман Евгеньевич

Фамилия, имя, отчество, подпись,

Руководитель квалификационной работы И.В. Гралевская

Подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Технико-экономическое обоснование И.В. Гралевская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Технологическая часть И.В. Гралевская

Безопасность в производственных условиях И.В. Гралевская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Экологическая безопасность И.В. Гралевская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Генеральный план предприятия И.В. Гралевская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Технико-экономические показатели И.В. Гралевская

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Нормоконтролер М.Д. Хатминская

Допустить к защите

Заведующий кафедрой И.А. Смирнова

Кемерово, 2016 г.

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



Кафедра Технология молока и молочных продуктов

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Смирнова И.А.

подпись, фамилия, инициалы, дата

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студенту группы ЖС-1 21 Михалёву Роману Евгеньевичу
номер группы, фамилия, имя, отчество

1. Тема Техническое задание к проекту сыродельного комбината мощностью 3,5 т сыра в смену в г. Сокол, Вологодской области.

Специальная часть Способы интенсификации процесса созревания твердых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания.

утверждена приказом по институту № 461 от 10.05.2016
дата

2.Срок представления работы к защите 28.06.2016
дата

3.Исходные данные к выполнению работы: пункт строительства (г. Сокол, Вологодской области), численность населения

4.Содержание текстового документа:

Введение Современное состояние и проблемы развития отечественного сыроделия

краткое содержание

4.1. Техноко-экономическое обоснование Необходимые сведения и расчеты для ТЭО проекта строительства молочного комбината
наименование раздела краткое содержание

4.2. Технологическая часть Схема переработки сырья, характеристика молока сырого, выбор и обоснование технологических процессов ,продуктовые расчеты , технологические особенности вырабатываемой продукции, производственный контроль, подбор оборудования, организация санитарной обработки оборудования, расчёт площадей и компоновка производственного корпуса, спецчасть
наименование раздела краткое содержание

4.3. Безопасность в производственных условиях

4.4. Обеспечение экологической безопасности

- 4.5. Технико-экономические показатели
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 продукта с указанием точек производственного контроля
- 5.4 Схема направлений переработки молока
- 5.5 Технико-экономические показатели проектируемого предприятия

6. Консультанты по разделам:

Технико-экономическое обоснование Гралевская И.В.

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Технологическая часть Гралевская И.В.

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Безопасность в производственных условиях Гралевская И.В.

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Обеспечение экологической безопасности Гралевская И.В.

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Генеральный план предприятия Гралевская И.В.

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

Технико-экономическая оценка

краткое наименование раздела

подпись, дата, инициалы, фамилия

7. Руководитель выпускной квалификационной работы

Гралевская И.В.

подпись, дата, инициалы, фамилия

8. Дата выдачи задания

10.05.2016

Задание принял к исполнению: Р.Е. Михалёв

подпись, дата, инициалы, фамилия

В данной пояснительной записке к выпускной квалификационной работе представлен проект сыродельного комбината в населённом пункте с численностью населения 37700 человек, и с базисной жирностью сырого молока 3,5%.

В технологической части представлена схема направлений переработки сырья, так же разработан ассортимент вырабатываемой продукции: сыры «Голландский» и «Степной», молоко питьевое пастеризованное, ацидофилин, творог, сметана, масло сливочное, пахта пастеризованная, сыворотка сгущённая. Подобрано технологическое оборудование, в приложении А представлен совмещённый график работы оборудования и технологических процессов. Описаны технологические особенности вырабатываемой продукции, организация теххимического и микробиологического контроля, затронуты вопросы обеспечения производственной и экологической безопасности. Представлены расчёты производственных площадей. В специальной части описаны пути интенсификации процесса созревания твердых сыров с низкой температурой второго нагревания. Проведена экономическая оценка, на предмет целесообразности строительства вышеуказанного предприятия.

Графическая часть проекта содержит: компоновку помещений основного производственного корпуса, с расстановкой оборудования, генеральный план предприятия, схема направлений переработки молока, технико-экономические показатели, и организация техно-химического контроля на примере сыра «Голландского».

Содержание

Введение

| | | |
|------|--|---------|
| 1 | Технико-экономическое обоснование..... | 6-10 |
| 2 | Технологическая часть | |
| 2.1 | Схема переработки сырья..... | 11-13 |
| 2.2 | Характеристика молока сырого..... | 14-16 |
| 2.3 | Выбор и обоснование технологических процессов..... | 17-20 |
| 2.4 | Продуктовые расчёты..... | 21-30 |
| 2.5 | Технологические особенности вырабатываемой продукции... | 31-46 |
| 2.6 | Организация производственного контроля..... | 46-58 |
| 2.7 | Подбор технологического оборудования..... | 59-63 |
| 2.8 | Организация санитарной обработки оборудования..... | 64-66 |
| 2.9 | Расчёт площадей и компоновка помещений производственного корпуса..... | 67-73 |
| 2.10 | Спецчасть..... | 75-85 |
| 3 | Безопасность в производственных условиях..... | 86-88 |
| 4 | Обеспечение экологической безопасности..... | 89-92 |
| 5 | Генеральный план проектируемого предприятия..... | 93-94 |
| 6 | Технико-экономические показатели..... | 95-113 |
| | Заключение..... | 114 |
| | Библиографический список..... | 115-116 |
| | Приложения | |

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

| | | | | | | | |
|-----------|------|------------|---------|------|-------------------|------|--------|
| | | | | | ОКЗ 00.00.000 ПЗ | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | |
| Студент | | Михалёв | | | Лит. | Лист | Листов |
| Руков. | | Гралеvская | | | | 3 | |
| Консульт. | | Гралеvская | | | КемТИПП, гр ЖС121 | | |
| Н. Контр. | | Хатминская | | | | | |
| Зав. каф. | | Смирнова | | | | | |

Введение.

Согласно Концепции долгосрочного социально-экономического развития принятой Правительством Российской Федерации развитию пищевой промышленности отводится немаловажная роль. В соответствии с доктриной продовольственной безопасности, утверждённой президентом РФ от 30.01.10, пищевой промышленности отводится ведущая роль в обеспечении населения РФ качественными продуктами питания.

Это связано с тем, что развитие пищевой промышленности обеспечивает независимость внутреннего рынка продовольствия от импортных продуктов. Так же предприятия пищевой промышленности обеспечивают занятость более чем 1.5 миллионам граждан (согласно последней переписи населения на пищевых предприятиях трудится каждый 15-й житель страны). Кроме того предприятия пищевой промышленности это 16.5 % федерального и местных бюджетов.

Молочная промышленность является одной из ведущих отраслей пищевой индустрии. Согласно данным Росстата молочная промышленность произвела более 12% от общего числа производимых пищевых продуктов. Однако, отечественные предприятия по переработке молока столкнулись с серьёзными проблемами. Сложившаяся в конце 2014, начале 2015 года внешнеэкономическая ситуация, закрепила, и создала предпосылки, для развития, крайне нежелательных тенденций для молочной промышленности. Кроме того девальвация национальной валюты привела к снижению потока инвестиций в молокоперерабатывающую отрасль.

Однако, экономические трудности создали и предпосылки для развития отрасли. Веденные экономические санкции защитили отечественный рынок молочной продукции от конкуренции, создав тем самым благоприятные условия для наращивания объёмов производства.

В сложившихся экономических условиях особое внимание следует уделить развитию сыродельной отрасли. Ведь сыр, издревле считался у человечества высокоценным продуктом питания, являясь источником ценных химических соединений, которые находятся в легко усвояемых формах. Кроме того Российская Федерация в последнее время являлась главным импортером сыров из регионов Западной и Северной Европы.

В связи с этим возникла необходимость снижения объёмов импорта сыров, путём наращивания выпуска отечественных сыров. Наращивание объёма производства возможно достичь лишь с помощью строительства новых Однако отечественное сыроделие столкнулось с множеством проблем, одна из которых нехватка прогрессивных предприятий, способных решать важнейшую задачу-обеспечение населения высококачественными продуктами питания.

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------------|-----------------|----------------|------------|--|---------------------------|-------------|---------------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дат</i> | | | | |
| <i>Студент</i> | <i>Михалёв</i> | | | | | <i>Лит.</i> | <i>Лист</i> | <i>Листов</i> |
| <i>Руков.</i> | <i>Гралеvская</i> | | | | | | | |
| <i>Консульт.</i> | <i>Гралеvская</i> | | | | | | | |
| <i>Н. Контр.</i> | <i>Хатминская</i> | | | | | | | |
| <i>Зав. каф.</i> | <i>Смирнова</i> | | | | | | | |
| | | | | | | <i>КемТИПП, Гр. ЖС121</i> | | |

Большинство из предприятий отрасли были спроектированы еще в 70-80 годы прошлого века. В связи с этим возникла острая необходимость проектирования новых заводов. Новые предприятия должны проектироваться с учётом использования новейшего оборудования, с применением современных экономичных технологий, позволяющих получить максимальный объём продукции, с минимальными затратами. При проектировании нужно стремиться максимально автоматизировать технологический процесс, с целью сокращения доли ручного труда.

В данной выпускной квалификационной работе представлен проект предприятия, расположенного в городе с населением 37000 человек. Предприятие спроектировано с учётом использования современного оборудования и передовых высокотехнологичных методов производства.

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-----------------|----------------|------------|--|-------------------|-------------|---------------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дат</i> | | | | |
| <i>Студент</i> | Михалёв | | | | | <i>Лит.</i> | <i>Лист</i> | <i>Листов</i> |
| <i>Руков.</i> | Гралевская | | | | | | | |
| <i>Консульт.</i> | Гралевская | | | | | | | |
| <i>Н. Контр.</i> | Хатминская | | | | | | | |
| <i>Зав. каф.</i> | Смирнова | | | | | | | |
| | | | | | | КемТИПП, Гр. ЖС12 | | |



1. Техничко-экономическое обоснование

Экономико-географическая характеристика

Проектируемый сыродельный завод планируется возвести в городе Сокол, Сокольского района, Вологодской области.

Город Сокол является административным центром Сокольского района, Вологодской области. Численность населения Сокольского муниципального района составляет 51,4 тыс. человек (01.01.2011), в том числе городского — 43,3 тыс. человек, сельского — 8,1 тыс. человек. Сокол образует «городское поселение город Сокол» с численностью населения, по данным 2015 года, 37662 человека.

Город расположен, на пересечение трех важных транспортных артерий: автомагистрали федерального значения М8 «Холмогоры», Северной железной дороги, и реки Сухоны, в северо-западной части Вологодской области, в 35 километрах от областного центра - города Вологда.

Климат умеренно континентальный с продолжительной умеренно холодной зимой, снежный покров лежит 165—170 дней, и относительно коротким тёплым летом. Средняя температура января: -11,4°С, средняя температура июня: +15°С. Осадков довольно много — 500—650 мм в год (максимум в летние месяцы), испаряемость гораздо меньше, поэтому область богата реками, озёрами и болотами.

В целом климат благоприятен для проживающего населения, а в виду отсутствия крупных промышленных предприятий экологическая обстановка не вызывает опасений.

Ветра в районе города Сокол непостоянны по направлению, однако преобладает западное направление ветра. Роза ветров представлена на рисунке 1.1.

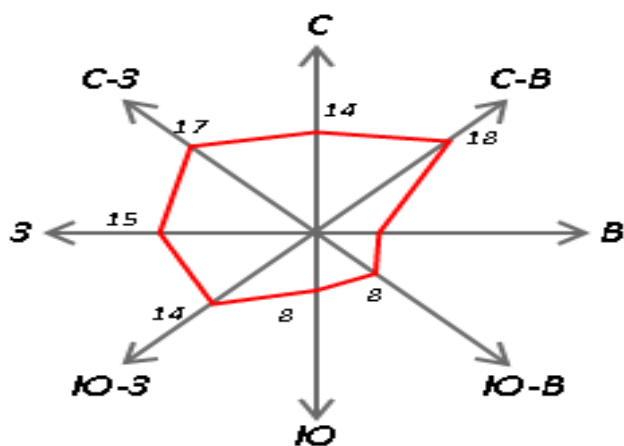


Рисунок 1.1. роза ветров на территории г. Сокол

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

| | | | | | | | |
|-----------|------|----------|---------|------|-------------------|------|--------|
| | | | | | ОКЗ 00.00.000 ПЗ | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | |
| Студент | | | | | Лит. | Лист | Листов |
| Руков. | | | | | | 6 | |
| Консульт. | | | | | КемТИПП, гр ЖС121 | | |
| Н. Контр. | | | | | | | |
| Зав. каф. | | | | | | | |

Крупнейшей рекой является река Сухона, с притоком, рекой Вологда, имеющая смешенное снего-дождевое питание, ледостав продолжается 120-135 дней. Территория города находится в пределах плоской Присухонской низины и южного склона пологохолмистой Харовской гряды с обычной разницей высот в 50 м (редко — немногим более 100 м).

Полезные ископаемые: песок, мергель, известковый туф, глины и торф. Водные ресурсы: р. Сухона — 560 км с притоками; запасы подземных вод — 1200 тыс. м³. Леса занимают 71% площади (295 тыс. га), преобладают лиственные породы (береза, осина) — 77%, хвойные (ель, сосна).

В городе, по данным Росстата за 2015 год, существует 374 предприятия. Сокол является крупным центром деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, а так же крупным центром производства строительных материалов. Самыми крупными предприятиями являются: ООО «Сухонский ЦБК», ОАО «Сокольский ЦБК», ОАО «Сокольский деревообрабатывающий комбинат».

Кроме того, в городе имеются предприятия мясоперерабатывающей отрасли (ООО «Сокольский мясокомбинат»). Так же существует одно из старейших предприятий молочной отрасли: «Сухонский молочно-консервный комбинат» (на рынке более 80 лет), являющиеся крупным производителем молочно-консервной продукции. Предприятие- конкурент произвело товарной продукции в 2010 году на общую сумму 14362789 рублей.

Крупные с/х предприятия: «Вологодский картофель», «Биряковский», к-з «Чучково», «Союз», СПК «Доброволец», СПК «Нестеровский», СПК «Чучково», «Союз» — племзавод».

Характеристика проектируемого предприятия

Основной целью строительства проектируемого сыродельного комбината является организация производства молочной продукции высокого качества, с целью обеспечения потребительского спроса населения, в сырах и других молочных продуктах.

Однако кроме задачи производства качественной молочной продукции завод должен решать следующие, возлагаемые на него задачи:

- расширение ассортимента молочных продуктов;
- увеличение мощности предприятия по выпуску молочных продуктов;
- выпуск продукции повышенной пищевой и биологической ценности;
- снижение себестоимости продукции;
- создание дополнительных рабочих мест.

| | | | | | | |
|----------------|--|------------------|------|----------|---------|------------------------|
| Подпись и дата | | | | | | |
| Инв. № дубл. | | | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | | |
| Подпись и дата | | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | | |
| | | ОКЗ 00.00.000 ПЗ | | | | |
| | | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | Студент | | | | |
| | | Руков. | | | | |
| | | Консульт. | | | | |
| | | Н. Контр. | | | | |
| | | Зав. каф. | | | | |
| | | | | | | Лит. Лист Листов |
| | | | | | | 7 |
| | | | | | | КемТИПП, гр.ЖС121 |

При проектировании нужно обеспечить снижение капитальных затрат на строительство и организацию производства, повышение производительности труда, снижение себестоимости выпускаемой продукции.

При выборе места строительства необходимо учитывать следующие факторы: наличие ресурсов топлива, электроэнергии, воды, доставки сырья и готовой продукции. Учитывая вышеобозначенные факторы, предприятие проектируем на юго-восточной окраине города, чтобы исключить загрязнение территории предприятия вредными выбросами. Строительство ведем в удалении от р. Сухона, с целью предотвращения загрязнения её бассейна выбросами сыродельного предприятия. Отходы производства перерабатываем на очистных сооружениях завода.

В Вологодской области сложилась система обеспечения электроэнергией, при которой энергоснабжение ведётся за счёт подключения потребителя к централизованной системе энергоснабжения. Завод обеспечиваем электрической энергией посредством подключения предприятия к энергетическому хозяйству города Сокол. Вода поступает из городской системы водоснабжения с дополнительной очисткой на молочной заводе. Обеспечение предприятия паром и холодом будет обеспечиваться за счет собственных компрессорных и котельных установок. Снабжение котельной топливными ресурсами проводим за счёт поставок каменного угля.

Для снабжения молочного предприятия сырьем, а также для дальнейшей реализации готовой продукции применяем автомобильный транспорт, который поступает из городского специализированного автотранспортного предприятия на основе аренды. Район обеспечен сетью шоссежных дорог от сельскохозяйственных предприятий района до города Сокол. Радиус доставки сырья составляет не более 100 км, а готовая продукция реализуется в городах Вологде, Череповец, Кадников и др.

Учитывая экономико-географическое положение пункта строительства, наличие трудовых, сырьевых, топливных и энергетических ресурсов считаем, что строительство предприятия в данном населенном пункте является целесообразным.

Обоснование производственной мощности

Годовую потребность населения в молоке и цельномолочных продуктах, $M_{год}$ т/г, рассчитывают с учётом физиологических норм потребления цельномолочной продукции на одного человека в год по формуле:

$$M_{год} = 210 \times Ч_n = 7917 \text{ ,т/г (1)}$$

| | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------------|--------------|----------------|--|--|-------------------|--|--|------|------|--------|
| Подпись и дата | | | | | | | | | | | |
| | Инв. № дубл. | | | | | | | | | | |
| | | Взам. инв. № | | | | | | | | | |
| | | | Подпись и дата | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Инв. № подл. | Студент | | | | | ОКЗ 00.00.000 ПЗ | | | Лит. | Лист | Листов |
| | Руков. | | | | | | | | | | 8 |
| | Консульт. | | | | | КемТИПП, гр.ЖС121 | | | | | |
| | Н. Контр. | | | | | | | | | | |
| | Зав. каф. | | | | | | | | | | |

где 210- физиологическая норма потребления цельномолочной продукции на одного человека в год в пересчёте на молоко, кг;

Чн- численность населения города Сокол, 37700 человек.

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

Годовая производственная мощность предприятия по количеству перерабатываемого молока $M_{год.пр}$ т/год, определяется по формуле:

$$M_{год.пр} = M_{год} \times K = 9896,25, \text{ т/год} \quad (2)$$

Где К- коэффициент, учитывающий возврат переработанного сырья (в виде обезжиренного молока) сдатчикам, $K=1,25$.

Производственная мощность цеха производства цельномолочной продукции в перерасчёте на перерабатываемое молоко-сырьё, вычисляется путём сложения необходимого молока-сырья для производства всех видов продукции, и составляет:

Для производства молока питьевого пастеризованного и диетических напитков:

$$M_{мол + \partial/n} = \frac{B \times A}{H} = 14,6 = 15 \quad (3)$$

где B – физиологическая норма потребления цельномолочной продукции в год в натуральном выражении. Для молока питьевого и диетических напитков составляет 116 кг

A – численность населения, 37,7 тыс. чел.

H - количество рабочих смен в год, согласно группе типу и группе предприятия. Для цеха производства цельномолочной продукции расположенного при сыродельных заводах второй группы количество смен составляет 300 см/год.

Для производства творога 5% жирности:

$$M_{творог} = \frac{B \times A}{H} = 14,4 \quad (4)$$

где B – 35 кг/год.

Для производства сметаны 15% жирности :

$$M_{творог} = \frac{B \times A}{H} = 7,414 = 7,5 \quad (5)$$

где B - 59 кг/год.

| | | | | | | | | | |
|------------------|-------------------|------|----------|---------|------|------|------|--------|--|
| Подпись и дата | | | | | | | | | |
| | Инв. № дубл. | | | | | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | | | | | |
| | Подпись и дата | | | | | | | | |
| Инв. № подл. | Студент | | | | | | | | |
| | Руков. | | | | | | | | |
| | Консульт. | | | | | | | | |
| | Н. Контр. | | | | | | | | |
| | Зав. каф. | | | | | | | | |
| ОКЗ 00.00.000 ПЗ | | | | | | | | | |
| | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | |
| | | | | | | Лит. | Лист | Листов | |
| | | | | | | | 9 | | |
| | КемТИПП, гр ЖС121 | | | | | | | | |

Работа предприятия разделена на две смены в сутки. В первую смену производится всё наименования цельномолочной продукции, сыр "Голландский 45% брусковой", и проводится процесс сепарирования.

Для производства сыра "Голландского" необходимо 41,3 тонн молока-сырья. Соответственно мощность предприятия по молоку-сырью в первую смену составляет:

$$M_{общ} = M_{мол} + \partial / n + M_{твор.} + M_{мет} + M_{сыр} + M_{сеп} = 104,376 (6)$$

Во вторую смену производится только "Степной " 45% жирности. На производства данного вида сыра необходимо затратить 41,3 тонны молока-сырья.

Характеристика сырьевой зоны

Сырьевая зона молочного комбината должна обеспечивать производство молока высокого качества.

Сырьевую зону проектируемого предприятия выбираем в зависимости от плотности районов, входящих в зону молокособора завода, состояния дорожной сети, применяемого транспорта.

Ведущая отрасль сельского хозяйства — молочное животноводство, на которое приходится 70 % всей продукции сельского хозяйства. Производственно-промышленный потенциал агропромышленного комплекса позволяет обеспечить потребность в молоке . В хозяйствах распространены следующие породы крупного рогатого скота: голландская, черно-пестрая, холмогорская, ярославская, красная степная. Доставку сырья планируется наладить из хозяйств расположенных в населённых пунктах: с. Архангельское-50 км, с. Заречье-47км, с. Золотава-85 км, пос. Уткино-63км,с. Игумновское-30км.

| | | | | | | | |
|------------------|--------------|--------------|----------------|----------|--------------------|------|--------|
| Подпись и дата | | | | | | | |
| | Инв. № дубл. | | | | | | |
| | | Взам. инв. № | | | | | |
| | | | Подпись и дата | | | | |
| ОКЗ 00.00.000 ПЗ | | | | | | | |
| Изм. | Лист | | | № докум. | Подпись | Дата | |
| Инв. № подл. | Студент | | | | Лит. | Лист | Листов |
| | Руков. | | | | | 10 | |
| | Консульт. | | | | КемТИПП, гр. ЖС121 | | |
| | Н. Контр. | | | | | | |
| | Зав. каф. | | | | | | |

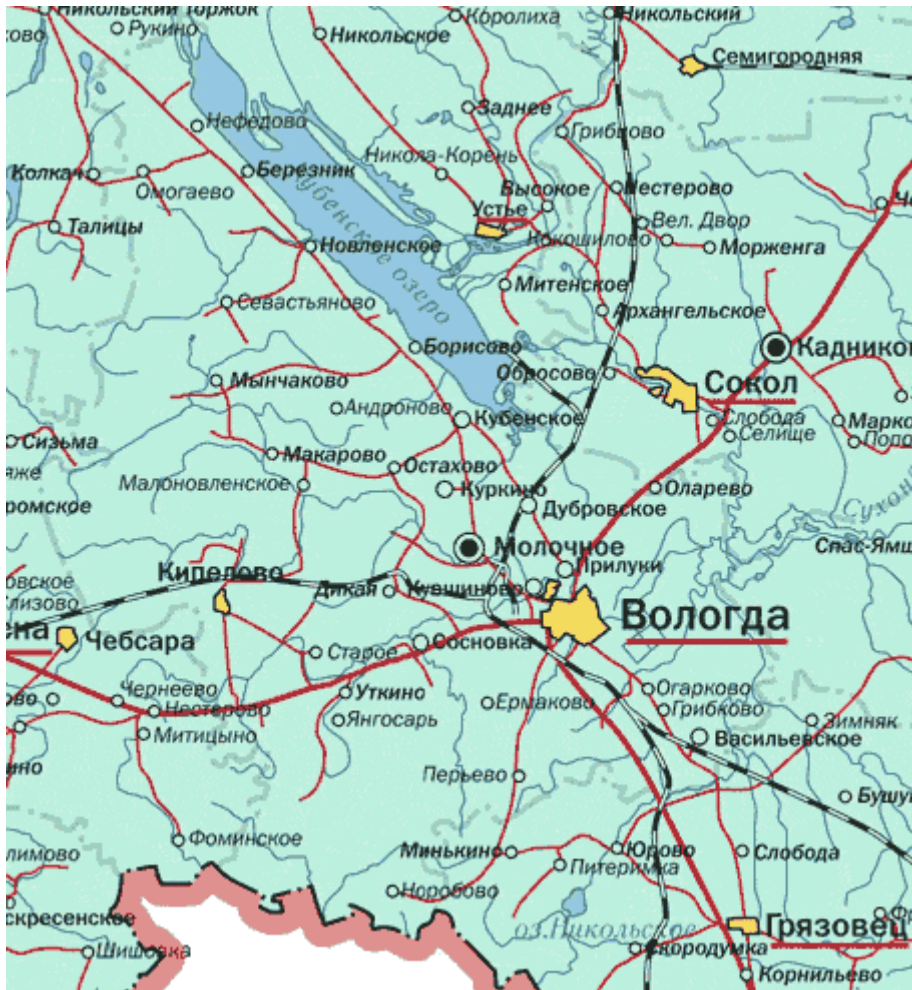


Рисунок 1.2 Карта сырьевой зоны проектируемого предприятия

| | | | | | |
|------------------------|------------------|------|----------|---------|------|
| Подпись и дата | | | | | |
| | | | | | |
| Инв. № дубл. | | | | | |
| | | | | | |
| Взам. инв. № | | | | | |
| | | | | | |
| Подпись и дата | | | | | |
| | | | | | |
| Инв. № подл. | ОКЗ 00.00.000 ПЗ | | | | |
| | Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| Инв. № подл. | Студент | | | | |
| | Руков. | | | | |
| | Консульт. | | | | |
| | Н. Контр. | | | | |
| | Зав. каф. | | | | |
| Лит. Лист Листов | | | | | |
| 11 | | | | | |
| КемТИПП, гр.ЖС121 | | | | | |

2.1. Схема направления переработки сырья.

Ассортимент выпускаемой продукции представлен в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1-Ассортимент выпускаемой продукции

| Наименование продукции | Производственная мощность, кг в смену | Вид упаковки |
|--|---------------------------------------|---|
| Молоко питьевое пастеризованное 3,2% -ной жирности | 9000 | Полиэтиленовые пакеты, емкость 1000 см ³ |
| Ацидофилин 3,2%-ной жирности | 6000 | Полиэтиленовые пакеты, емкость 1000 см ³ |
| Творог 5% | 1106 | Пакеты «Тетра-Пак», вместимость 500 см ³ |
| Сметана 15%-ной жирности | 817 | Стаканчики из комбинированного материала, емкость 500 см ³ |
| Сыр "Степной" 45%-ной жирности | 3500 | Термоусадочные плёнки для созревания сыров |
| Сыр "Голландский брусковой" % -ной жирности | 3500 | Термоусадочные плёнки для созревания сыров |
| Масло "Крестьянское" 72,5% -ной жирности | 2787,095 | Брикеты |
| Пахта питьевая пастеризованная | 2983,181 | Полиэтиленовые пакеты, емкость 1000 см ³ |
| Сыворотка сгущенная до массовой доли сухих веществ 60% | 1357,329 | Полиэтиленовые бочки |

Нормативные физико-химические показатели выпускаемых продуктов проектируемого предприятия приведены

Нормативные физико-химические показатели выпускаемых продуктов проектируемого предприятия приведены в таблице 2.1.2.

Схема технологического направления переработки молока заготавливаемого представлена на рис.3.

Поступающее на предприятие цельное молоко направляется на нормализацию и сепарирование. Далее нормализованное молоко, сливки и обезжиренное молоко направляются на производство продуктов ассортимента ряда. Вторичное молочное сырье имеет следующие направления использования:

- обезжиренное молоко направляется на возврат сдатчикам;
- сливки натуральные с массовой долей жира 35,0 % на выработку масла в маслоцех;
- пахта на производство кисломолочного напитка – пахты питьевой;
- получаемая при производстве сыворотка направляется на производство сгущенной сыворотки с массовой долей сухих веществ 60%.

Таблица 2.1.2 Физико-химические показатели вырабатываемой продукции.

| Наименование продукта | Показатели | | | | | | | | | | | Нормативная документация | | |
|---|------------------|-------|-------|---------------|------|----------|------------|---------------------------|-----------------------|-------------------|----------------|--------------------------|----------------------|--|
| | массовая доля, % | | | | | | плотность, | титруемая кислотность, °Т | Температура выпуска с | Наличие фосфатазы | Группа чистоты | | Активная кислотность | Каротин |
| | жира | белка | влаги | сухих веществ | NaCl | сахарозы | | | | | | | | |
| Молоко пастеризованное питьевое 3,2%-ной жирности | 3,2 | 3,0 | | | | | 1027,0 | 21 | 4±2 | | 1 | | | ГОСТ 31450-2013 «Молоко питьевое. Технические условия» |
| Ацидофилин 3,2%-ной жирности | 3,2 | 2,8 | | | | | | 75,0-130,0 | 4±2 | | | | | ГОСТ Р 31668-2012 «Ацидофилин. Технические условия» |
| Творог 5%-ной жирности | 5,0 | 16,0 | 75,0 | | | | | 230,0 | 4±2 | Не допускается | | | | ГОСТ 31453-2013 «Творог. Технические условия» |
| Сметана 15%-ной жирности | 15,0 | 2,6 | | | | | | 65,0-100,0 | 4±2 | Не допускается | | | | ГОСТ 31452-2012 «Сметана. Технические условия» |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|--|------|------|--|-------|--|--|--|------|--|--|--|--|--|--|--|-----------|---|
| Сыр «Степной» 45%-ной жирности | 45,0 | | 44,0 | | | | | | | | | | | | | | | | ГОСТ Р 52972-2008 «Сыры полутвёрдые. Технические условия» |
| Сыр «Голландский» брусковой 45%-ной жирности | 45,0 | | 44,0 | | | 1,5-3 | | | | | | | | | | | | 5,25-5,45 | |
| Масло «Крестьянское» 72,5%-ной жирности | 72,5 | | 25,0 | | | | | | | 26,0 | | | | | | | | | ГОСТ 32261 2013 «Масло сливочное. Технические условия» |
| Пахта пастеризованная | 0,3-0,7 | | | 8,1 | | | | | | 21,0 | | | | | | | | | ГОСТ Р53513 «Пахта и напитки на её основе» |
| Сыворотка скупенная | | | | 60,0 | | | | | | 70 | | | | | | | | | ГОСТ Р 53438-2009 «Сыворотка молочная. Технические условия» |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.2. Характеристика молока сырого

Молоко-сырьё, поступающее для переработки на сыродельные предприятия, должно быть без извлечений и добавок молочных и немолочных компонентов, подвергнутое первичной обработке (очистке от механических примесей и охлаждению до температуры $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ после дойки и предназначенное для дальнейшей обработки. Молоко, в зависимости от микробиологического, органолептических и физико-химических показателей, подразделяют на сорта: высший, первый, второй и несортное. Молоко получают от здоровых животных в хозяйствах, благополучных по инфекционным болезням, согласно Ветеринарному законодательству, и по качеству должно соответствовать настоящему стандарту и нормативным документам, регламентирующим требования к качеству и безопасности пищевых продуктов ГОСТ Р 52054-2003 "Молоко натуральное коровье сырьё."

Таблица 2.1.1. Требования к молоку согласно ГОСТ Р 5205-2003

| Наименование показателя | Характеристика |
|---|---|
| Консистенция | Однородная жидкость без осадка и хлопьев |
| Вкус и запах | Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему молоку. Допускается слабовыраженный кормовой привкус и запах |
| Цвет | От белого до светло-кремового |
| Массовая доля жира, %, не менее | 2,8 |
| Массовая доля белка, %, не менее | 2,8 |
| Кислотность, Т° | От 16 до 21 включительно |
| Массовая доля сухих обезжиренных веществ молока (СОМО)%, не менее | 8.2 |
| Группа частоты | 1 |
| Плотность, кг/м ³ | 1028 |
| Содержание соматических клеток, не более | 1×10^5 |
| КМАФАнМ, КОЕ/см ³ | 1×10^5 |

Согласно требованию ГОСТ молоко должно быть не ниже первого сорта. Ниже представлена таблица сортности.

Решающим фактором в производстве сыров является химический состав, физические свойства и микробиологические показатели молока. Эти факторы и определяют сыропригодность молока.

Сыропригодность молока - это широкое комплексное понятие, характеризующиеся нормальным микробиологическим и физико-химическим состоянием свежего молока, полученного от здоровых животных в условиях

правильного кормления, содержания и строгим соблюдением санитарно-гигиенических правил.

Кроме того, в молоке-сырье для сыроделия строго регламентируется содержание потенциально опасных веществ. В приведённых ниже таблицах указаны требования к молоку, согласно сорту, а так же уровни содержания опасных веществ.

Таблица 2.1.2. Таблица сортности молока

| Наименование показателя | Наименование сорта | | |
|-------------------------|--|--------|----------|
| | Высший | Первый | Второй |
| Консистенция | Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживание не допускается | | |
| Вкус и запах | Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных натуральному молоку | | |
| Цвет | От белого до светло-кремового | | |
| Кислотность | 16-18 | | 16-20,99 |
| Плотность | 1028 | 1027 | 1027 |
| Температура заморззания | Не выше -0,52 | | |
| Группа частоты | 1 | 1 | 2 |

Таблица 2.1.3 Допустимые уровни содержания потенциально опасных веществ.

| Продукт | Потенциально опасные вещества | Допустимые уровни, мг/кг, не более |
|--------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Сырое молоко | Токсичные элементы: | |
| | Свинец | 0,1 |
| | Мышьяк | 0,05 |
| | Кадмий | 0,03 |
| | Ртуть | 0,005 |
| | Микотоксины: | |
| | Афлатоксин М1 | 0,0005 |
| | Антибиотики: | |
| | Левомицитил | Не допускается |
| | Тетрациклиновая группа | Не допускается |
| | Стрептомицин | Не допускается |
| | Пеницилин | Не допускается |
| | Ингибирующие вещества | Не допускается |
| | Пестициды(в перерасчёте на жир) | 0,05(1,25 для сливок) |
| | ДДТ | 0,05(1,0 для сливок) |
| | Радинуклииды: | |
| | Цезий-137 | 100 Бк/л |
| | Стронций-90 | 25 к/л |

Особое место отводится микробиологическим показателям, в таблице 2.1.4 представлены микробиологические показатели.

Таблица 2.1.4 Микробиологические показатели молока-сырья для сыроделия

| Наименование показателя | Значение |
|---|-------------------|
| Уровень бактериальной обсеменённости по редуктазной пробе, класс | 1,2 |
| Количество мезофильных КМАФАнМ, КОЕ/см ³ 1×10 | 1×10 ⁶ |
| | |
| Количество соматических клеток в 1 см ³ | 5×10 ⁵ |
| Сычужно-бродильная проба, класс | 1, 2 |
| Количество спор мезофильных анаэробных лактатсбраживающих бактерий, н.в.ч. в 1 см ³ , не более | 13 |
| | 2,5 |
| | |
| -для сыров с низкой температурой второго нагревания | |
| -для сыров с низкой температурой второго нагревания | |

Изготовитель должен обеспечить получение молока соответствующего по санитарному состоянию по СанПиН 2.3.2.1078.

2.3. Выбор и обоснование технологических процессов

Технологические процессы выбираются и проектируются с учётом следующих факторов: получаемая продукция должна быть высокого качества, при минимальных затратах на производство, с учётом мощности и объёма производства готового продукта.

В связи с этим для ассортимента продукции выбраны следующие процессы.

Производство молока питьевого пастеризованного, жирностью 3,2%.

При производстве молока питьевого нормализацию провожу смешением, в связи с тем, что данный способ нормализации будет более экономичным, и соответственно целесообразнее использовать именно его.

Пастеризация. Данная операция обязательна при производстве молочных продуктов. Она помогает снизить бактериальную обсеменённость. Режимы пастеризации $t=74-76^{\circ}\text{C}$, время пастеризации 15-20 секунды.

Гомогенизация. При производстве цельномолочной продукции данная операция обязательна. Т.к. повышает устойчивость системы и предотвращает расслоение системы.

Охлаждение. Операция так же обязательна, т.к. необходимая температура розлива от 2 до 4 градусов.

Розлив. Производится в пакеты из полиэтиленового материала. Т.к. этот материал более экономичен, а так же аппараты по розливу более дешёвы.

Производство ацидофилина, жирностью 3,2%.

Нормализация. Проводиться смешением, т.к. этот способ более целесообразен и выгоден, при данных объёмах производства.

Гомогенизация. Операция обязательна при производстве кисломолочной продукции, т.к. она предотвращает разделение готового продукта на фазы, отстой сыворотки. Давление при гомогенизации составляет 15 МПа.

Пастеризация. Так же необходимая операция при производстве кисломолочных продуктов. Пастеризация необходима при производстве кисломолочных напитков. Операция способствует удалению технически вредной микрофлоры, а так же улучшает органолептические показатели. Режим пастеризации: температура $72-76^{\circ}\text{C}$.

Охлаждение до температуры сквашивания, и заквашивание.

Охлаждение проводится до температуры необходимой для работы молочнокислой микрофлоры.

Сквашивание. Проводится для образования сгустка. Скашивание проводится резервуарным способом, для экономии времени и ресурсов.

Охлаждение и розлив. Охлаждение провожу до температуры 4 С°. Розлив проводится в пакеты из полиэтиленового материала. Т.к. этот материал более дешёв, а аппараты просты в конструкции.

Производство творога, жирностью 5%.

Творог производится традиционным способом, т.к. способ этот более экономичен, при данных объёмах производства. Нормализацию проводят смешением, т.к. этот способ более выгоден и целесообразнее. Гомогенизация при производстве творога исключена, т.к. сгусток получится мелким и дряблым. Пастеризация так же необходима, для удаления посторонней микрофлоры, а так же для улучшения органолептических свойств. Охлаждение до температуры сквашивания.

Перед сквашиванием в смесь вносится бактериальная закваска. Кроме того молокосвёртывающий фермент ,раствор хлорида кальция, это необходимо для сокращения времени производства продукта.

Сквашивание проводится в творогоизготовители с прессующей ванной. Этот способ позволяет механизировать производство.

Охлаждение творога необходимо перед упаковкой творога. Упаковка производится в мешки из полиэтилена, что позволяет упростить конструкцию аппарата, а так же уменьшить затраты на упаковку.

Производство сметаны, жирностью 15%.

Перед производством сметаны необходимо получить сливки заданной жирности. Перед получением сливок молоко необходимо подготовить. Пастеризовать, охладить, а затем подогреть, до температуры сепарирования.

Полученные сливки необходимо гомогенизировать, чтобы улучшить консистенцию, а так же органолептические свойства продукта.

Прогомогенизированные сливки направляют в ванну длительной пастеризации, в которой проводится процесс пастеризации, охлаждения, и процесс сквашивания. Использование ванн длительной пастеризации повышает уровень механизации процесса производства сметаны. Розлив производится самотёком, чтобы не нарушить консистенцию продукта. Розлив идёт в пластиковые стаканчики.

Доохлаждение. Процесс производится в камере хранения готовой продукции ,необходима для доведения продукта до состояния готовности. В момент доохлаждения происходит кристаллизация молочного жира.

Производство сыров "Голландского 45%" и "Степного 45%".

Нормализация. Проводится в потоке. Это связано с большим объёмом перерабатываемого молока.. После нормализации молоко направляют на пастеризацию, чтобы удалить технически вредную микрофлору. После пастеризации молоко охлаждают до температуры сквашивания.

После молоко направляют в сыроизготовители, где в молоко вносят молокосвёртывающий фермент, бактериальные закваски, соответствующие виду вырабатываемого сыра, хлорид кальция.

После получения сырного зерна, зерно направляют в формовочный аппарат, где происходит отделение сыворотки. Полученную сыворотку направляют на сепарирование, для получения подсырных сливок.

После чего сырное зерно распределяют по формам, для предания сырным головкам нужной формы. В формах проводится и самопрессование.

Прессование проводится на пневмопрессах, для удаления излишней сыворотки, и влаги. Формирование сырных головок.

Посолка сыра в бассейне. Необходима для предания сыру нужных органолептических свойств, удаления влаги из головок, и для контроля биохимических процессов.

Мойка и обсушка сырных головок проводится для удаления загрязнений, предотвращения дальнейшего загрязнения, и образования сырной слизи.

Далее производится упаковка головок в плёнку, для предотвращения бактериального обсеменения. Затем проводится созревание сыра.

Созревание сыра необходимый технологический процесс, т.к. именно благодаря этому процессу, формируются органолептические показатели. Разные режимы созревания проводятся с целью поддержания режимов необходимых для жизни различных групп микроорганизмов, отвечающих за продуцирование химических соединений формирующих органолептические показатели.

Производство масла "Крестьянского 72,5%".

Сырьём для производства масла служат сливки. Сливки получают следующими путями. Путём сепарирования сыворотки, с целью получения подсырных сливок. Путём сепарирования молока. Получают сливки жирностью 35%. Выбранный способ производства- преобразование высокожирных сливок. Данный способ производства выгоднее и экономичнее, при данных объёмах производства. Кроме того продукт выработанный данным способом производства отличается низким уровнем бактериальной обсеменённостью.

Полученные сливки резервируют, а затем проводят процесс пастеризации. Процесс очень важен т.к. процесс преобразования протекает при температуре пастеризации.

Далее проводят процесс повторного сепарирования, с целью получения высокожирных сливок. Далее проводят процесс нормализации, с целью получения сливок требуемой жирности, т.к. высокожирные сливки имеют жирность 82,5%.

Далее проводят преобразование высокожирных сливок в пласт масла, путем термомеханического воздействия. Далее проводят фасовку масла в брикеты.

Последующая операция термостатирования необходима для охлаждения и отвердевания монолита масла.

Хранение продукта проводится в камерах хранения при пониженных температурах.

Производство пахты питьевой пастеризованной.

Производство пахты следует начинать с её резервирования. Чтобы скопить достаточный объём перерабатываемого продукта. Далее резервированную пахту гомогенизируют, чтобы обеспечить улучшенную консистенцию.

Пастеризуют, с целью снижения бактериальной обсеменённости, охлаждают до температуры розлива.

Производство сыворотки сгущённой.

Резервирование сыворотки. Проводится с целью накопления нужного количества сыворотки. Проводят резервирование просепарированной сыворотки, т.е. для начала отделяют сливки, которые могут перейти в сыворотку.

Далее проводят процесс пастеризации. После пастеризации сыворотку направляют в вакуум-выпарную установку, где удаляют излишнюю влагу.

После сгущённую сыворотку фасуют в полиэтиленовые бочки.

2.4. Продуктовые расчёты

Продуктовый расчет молока питьевого пастеризованного, жирностью 3,2%

Рассчитываю расход нормализованного молока

$$P_{н.м} = 1000 \times K, \text{ где}$$

$$K = 1 + P \div 100 = 1,0115, \text{ где}$$

П- норма потерь при производстве

$$P_{н.м} = 1000 \times 1,0115 = 1010,5$$

Масса нормализованного молока на весь объём производимого продукта

$$M_{н.м} = (P_{н.м} \times M_{пр}) \div 1000 = 9094,5$$

где $P_{н.м} = 1010,5$

$M_{г.пр} = 9 \text{ т/см}$

Рассчитываю требуемый объём цельного молока, необходимого для производства продукта

$$M_{н.м} = M_{ц.м} + M_{об}, \text{ где}$$

$$M_{ц.м} = M_{н.м} \times \frac{(Ж_{н.м} - Ж_{об})}{(Ж_{ц.м} - Ж_{об})} = 8304, \text{ где}$$

$Ж_{н.м} = 3,2\%$

$Ж_{об} = 0,05\%$

$Ж_{ц.м} = 3,5\%$

$Ж_{об} = 0,05\%$

$$M_{об} = (M_{н.м} \times \frac{(Ж_{н.м} - Ж_{об})}{(Ж_{ц.м} - Ж_{об})}) - M_{н.м} = 791 \text{ кг}$$

Продуктовый расчёт при производстве сметаны

Рассчитываю расход нормализованной смеси на 1 тонну сметаны.

$$P_{смеси} = 1000 \times K = 1014,7, \text{ где}$$

$$K = 1 + \frac{P}{100} = 1,0147, \text{ где}$$

$$P = 1,03 + 0,2 + 0,24 = 1,47$$

Рассчитываю массу нормализованной смеси

$$M_{см} = M_{гп} \times \frac{P_{см}}{1000} = 830, \text{ кг, где}$$

$P_{см} = 1014,7 \text{ кг}$

1.4.3. Нахожу требуемую массу закваски

$$M_z = M_{см} \times P_z / 100 = 41,5 \text{ кг, где}$$

$M_z = 830 \text{ кг}$

$P_z =$

Рассчитываю потребную массу нормализованных сливок

$$M_{н.сл} = M_{сл} - M_z = 830 - 41,5 = 788,5$$

Рассчитываю ж жирность нормализованных сливок

$$Ж_{нм} = 100 \times \frac{Ж_{гп} - (P_z \times Ж_z)}{100 - P_z} = 16\%, \text{ где}$$

$Ж_{гп} = 15\%$

$P_z =$

$Ж_z = 0,05\%$

$P_z =$

Рассчитываю расход цельного молока, потребного для производства 1 тонны продукта

$$P_{цм} = 1000 \times \frac{(Ж_{сл} - Ж_{об})}{(Ж_{цм} - Ж_{об}) \times (1 - 0,01 \times Пм)} \times K_{сл} = 4613, \text{ где}$$

$Ж_{сл} = 16\%$

$Ж_{об} = 0,05\%$

$Ж_{цм} = 3,5\%$

$Ж_{об} = 0,05\%$

$Пм = 0,24$

$K_{сл} = 1,48$

Рассчитываю массу цельного молока

$$M_{цм} = P_{цм} \times M_{нсл} / 1000 = 3637,3$$

Рассчитываю массу обезжиренного молока

$$M_{об} = \frac{(M_{цм} - M_{нсл})}{M_{нсл}} \times 100 - \frac{П}{100} = 2834,5, \text{ где}$$

П- коэффициент потерь, равен 0,5

Продуктовый расчёт при производстве творога 5%

Рассчитываю массу творога, которую необходимо произвести с учётом потерь

$$M_{тв} = \frac{M_{тв} \times 100}{100 - П_2} = 1113,57, \text{ где}$$

$M_{тв} = 1106 \text{ кг}$

П₂-коэффициент потерь при производстве, равен 0,61

Рассчитываю расход нормализованной смеси на одну тонну продукта

$$R_{нсм} = \frac{Ж_{тв} \times 100 \times 1000}{Ж_{нм} \times c} = 9263,93, \text{ где}$$

$Ж_{тв} = 5\%$

$$Ж_{нсм} = 0,20 \times (0,3 \times 3,5 + 1,3) = 0,61 \%$$

$c = 88,48$

Рассчитываю массу нормализованной смеси

$$M_{нсм} = \frac{R_{нсм} \times Ж_{тв}}{1000} = 10316,034 \text{ кг, где}$$

$R_{нсм} = 9263,93 \text{ кг}$

$Ж_{тв} = 5\%$

Рассчитываю массу закваски

$$M_з = \frac{M_{нсм} \times P_з}{100} = 515,802$$

Рассчитываю жирность нормализованного молока

$$Ж_{нм} = \frac{Ж_{нсм} \times 100 - Ж_з \times P_з}{100 - P_з} = 0,64, \text{ где}$$

$Ж_{нсм} = 0,61\%$

$Ж_з = 0,05\%$

$P_з =$

Рассчитываю массу цельного молока.

$$M_{цм} = \frac{M_{нм} \times (Ж_{нм} - Ж_{об})}{Ж_{цм} - Ж_{об}} = 1675,98 \text{ ,где}$$

$M_{нм}$ -9800,98кг

$Ж_{нм}$ -0,64%

$Ж_{об}$ -0,05%

$Ж_{цм}$ -3,5%

Рассчитываю массу обезжиренного молока

$$M_{об} = \frac{M_{нм} \times (Ж_{цм} - Ж_{нм})}{Ж_{цм} - Ж_{об}} = 8124,2 \text{ кг, где}$$

$M_{нм}$ =0,64%

$Ж_{цм}$ =3,5%

$Ж_{об}$ =0,05%

Рассчитываю массу выделившийся сыворотки, она составляет 80% от массы нормализованной смеси

$$M_{сыв} = \frac{M_{цм} \times 80}{100} = 33507,6 \text{ кг}$$

Продуктовый расчет производства сыра "Голландского» 45%-ной жирности.

Рассчитываю жирность смеси

$$Ж_{см} = \frac{K \times B_m \times Ж_{с.с.в.}}{100} = 2,8\%$$

где B_m – массовая доля белка в молоке, 1,98 %

$Ж_{с.с.в.}$ – массовая доля жира в сухом веществе сыра, 3,05 %

K – коэффициент, равный 46

Рассчитываю жирность нормализованного молока

$$Ж_{нм} = \frac{(100 + P_з) \times Ж_{см} - P_з \times 0,05}{100} = 2,92 \text{ ,где}$$

$P_з$ – количество закваски,

Рассчитываю расход смеси на одну тонну готового продукта

$$P_{см} = \frac{Ж_{с.с.в.} \times (100 - B) \times K \times 0,01 \times (1 + 0,01 \times O_T)}{Ж_{см} \times (1 - 0,01 \times (1 + O_ж))} = 11,8 \text{ ,где}$$

K – поправочный коэффициент по результатам анализа пробы, взятой щупом (1,025 - при созревании и реализации сыров в полимерных пленках;

1,036 - при созревании сыров в полимерных пленках с последующим парафинированием и твердых корковых сыров; 1,0 – для мягких сыров) 1,025%

P – нормативные потери жира в переработанной смеси по всему циклу производства, 3,6%;

$O_{ж}$ – норматив отхода жира в сыворотку в % от количества жира в перерабатываемой смеси; 9,8%

O_T – норма отхода сырной массы в % от веса выработанного сыра.

Определяют расход нормализованного молока на 1 т сыра, 0,05%
Рассчитывают расход закваски, необходимую для производства одной тонны сыра

$$P_z = \frac{P_{см} \times K_z}{100 + K_z} = 0,118, \text{ где}$$

K_z - поправочный коэффициент, 1

Рассчитывают расход нормализованного молока

$$P_{нм} = P_{см} - P_z = 11,64, \text{ где}$$

$P_{см}$ - 11,76 тонн

P_z - 0,118 тонн

Рассчитывают расход цельного молока

$$P_{цм} = \frac{P_{нм} \times (J_{нм} - 0,05)}{J_{цм} - 0,05} = 11,8 \text{ тонн, где}$$

$J_{сл}$ - жирность сливок 35%

$J_{нм}$ - жирность нормализованного молока 2,92%

J

Рассчитывают расход сливок

$$P_{сл} = P_{цм} - P_{нм} = 0,2 \text{ тонн}$$

Рассчитывают количество головок

$$K_{гол} = \frac{M_{сыр}}{M_{гол}} = 700, \text{ шт}$$

где $M_{сыр}$ – масса выработанного зрелого сыра, кг; 3500 кг

$M_{гол}$ – масса одной головки сыра, кг (рекомендуется принимать эту величину по минимальному значению), 5 кг

Рассчитывают массу сыра после прессования

$$M_{с.п.п} = \frac{M_{сыр} \times 100}{100 - U} = 3751,3, \text{ кг}$$

где U – естественная убыль сыра при созревании (усушка), % от веса сыра после прессования.

Рассчитывают количество отделившейся сыворотки

При производстве сыра сыворотки выделяется 80% от объема переработанного цельного молока

$$M_{сыв} = 41300 \times 80 / 100 = 32928 \text{ кг}$$

Рассчитываю массу подсырных сливок

$$M_{п.сл} = \frac{M_{сыв} \times (Ж_{сыв} - 0,1)}{Ж_{сл} - Ж_{сыв}} \times \frac{100 - П}{100} = 0,19 \text{ т}$$

где $П$ – потери жира при сепарировании сыворотки, %; $П = 0,6\%$

Рассчитываю массу обезжиренной сыворотки

$$M_{об.с} = M_{сыв} - M_{п.с} = 32,9 - 0,19 = 32,7 \text{ тонн}$$

Продуктовый расчёт производства сыра «Степного» 45%-ной жирности

Рассчитываю расход смеси на производство одной тонны сыра

$$R_{см} = \frac{Ж_{с.с.в} \times (100 - В) \times K \times 0,01 \times (1 + 0,01 \times O_T)}{Ж_{см} \times (1 - 0,01 \times (П + Oж))} = 11,7$$

K – поправочный коэффициент по результатам анализа пробы, взятой щупом 1,025

$П$ – нормативные потери жира в переработанной смеси по всему циклу производства, 3,6 %;

$Oж$ – норматив отхода жира в сыворотку в % от количества жира в перерабатываемой смеси; 10,7%

O_T – норма отхода сырной массы в % от веса выработанного сыра, 0,5%

Рассчитываю расход закваски

$$R_z = \frac{R_{см} \times K_z}{100 + K_z} = 0,118 \text{ тонн}$$

Рассчитываю расход нормализованного молока

$$R_{нм} = R_{см} - R_z = 11,967 - 0,118 = 11,6 \text{ тонн}$$

Рассчитываю расход цельного молока

$$R_{цм} = \frac{R_{нм} \times (Ж_{нм} - 0,05)}{Ж_{цм} - 0,05} = 11,8$$

Рассчитываю расход сливок

$$R_{сл} = R_{цм} - R_{нм} = 11,8 - 11,6 = 0,2 \text{ тонны}$$

Рассчитываю количество головок

$$K_{гол} = \frac{M_{сыр}}{M_{гол}} = 500 \text{ шт, где}$$

$M_{сыр}$ - общая масса сыра, 3500кг

$M_{гол}$ - масса одной головки, 7кг

Рассчитываю массу сыра после прессования

$$M_{с.п.п} = \frac{M_{сыр} \times 100}{100 - У} = 3775,6 \text{ кг, где}$$

$M_{сыр}$ - общая масса сыра, 3500кг

$У$ - усушка, 7,3%

Рассчитываю массу выделившийся сыворотки

$$M_{сыв} = \frac{M_{цм} \times 80}{100} = 33507,6 \text{ кг}$$

Рассчитываю массу подсырных сливок

$$M_{п.сл} = \frac{M_{сыв} \times (Ж_{сыв} - 0,1)}{Ж_{сл} - Ж_{сыв}} \times \frac{100 - П}{100} = 0,19 \text{ т}$$

Рассчитываю массу обезжиренной сыворотки

$$M_{обсыв} = M_{сыв} - M_{п.сл} = 32,5 \text{ тонн}$$

Продуктовый расчёт производства масла сливочного «Крестьянского 72,5%»

Рассчитываю массу производимого масла

$$M_{мс} = \frac{M_{сл} \times (Ж_{сл} - Ж_{пх})}{Ж_{мс} - Ж_{пх}} \times \frac{100 - П_{мс}}{100} = 2787,095 \text{ кг}$$

$Ж_{пх}$ – массовая доля жира в пахте, 0,5%

$П_{мс}$ – норматив потерь жира при переработке сливок, 0,48 %

$М_{мс}$ – учитывает потери жира при приемке

$$M_{сл} = 700 + 700 + 4064,6 + 190 + 190 = 5844,6 \text{ кг}$$

Рассчитываю массу выделившейся пахты

$$M_{пх} = \frac{M_{сл} - M_{мс}}{100} \times \frac{100 - П_{пх}}{100} = 2983,181 \text{ , где}$$

$П_{пх}$ - потери пахты, 0,4%

2.89 Продуктовый расчёт сыворотки сгущённой

Рассчитываю нормы расхода сыворотки

$$R_{сыв} = \frac{C_{пр}}{C_{сыв} \times (1 - 0,01 \times П)} = 0,115 \text{ тонн, где}$$

$C_{пр}$ – массовая доля сухих веществ в продукте, 62 %;

$C_{сыв}$ – массовая доля сухих веществ в исходной сыворотке, 60%;

$П$ – потери сухих веществ сырья в производстве, 10 %

Рассчитываю массу сгущённой сыворотки

$$M_{сг.сыв} = \frac{M_{сыв}}{R_{сыв}} = 1357,329 \text{ , где}$$

$M_{сыв}$ - масса сыворотки, 73295,76

Рассчитываю массу выпаренной влаги

$$W_{сг} = M_{сыв} - M_{сг.сыв} = 71938,76$$

Продуктовый расчёт процесса сепарирования

Рассчитываю количество цельного молока затраченного на производство всех продуктов

$$M_{цм} = 41300 + 41300 + 8304 + 5606,7 + 1675,9 + 3637,3 = 101823,9$$

Рассчитываю массу молока, оставшегося на сепарирование

$$M_{сеп} = m_{рр} - M_{цм} = 41176,1$$

Рассчитываю массу обезжиренного молока

$$M_{об} = M_{сеп} \times (Ж_{сл} - Ж_{цм}) / Ж_{цм} - Ж_{об} = 37111,5$$

Рассчитываю массу сливок

$$M_{сл} = M_{сеп} \times (Ж_{сл} - Ж_{об}) / Ж_{сл} - Ж_{цм} = 4064,6$$

Рассчитываю массу обезжиренного молока необходимую для производства заквасок для всего ассортимента вырабатываемой продукции

$$M_{обпрод} = M_{зсыр} + M_{зац} + M_{зтв} + M_{зсм} + M_{обм} + M_{обац} + M_{обтв}$$

$$M_{обпр} = 791 + 167 \text{ №} + 8124,2 + 413 + 413 + 303,9 + 515 + 415 = 11142,4$$

Масса цельного молока необходимого для получения обезжиренного молока

$$M_{цм} = M_{об} \times (Ж_{сл} - Ж_{об}) / Ж_{сл} - Ж_{цм} = 12362,7 \text{ кг}$$

Рассчитываю общую массу цельного молока

$$M_{обцм} = (M_{цмпр} + M_{цмсеп}) = 143 \text{ тонны}$$

Результаты продуктового расчёта представлены в таблице 2.4.1.
« Сводная таблица продуктового расчёта»

Таблица 2.4.1 -Сводная таблица продуктового расчёта

| Сырьё | Выра- ботано кг | Затрачено на производство кг | | | | | | | | | Получено при производстве кг | | | | |
|---|-----------------------|--|------------------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------------|------------------|---|---|----------------|---------------------------------|--------------------------|------------|
| | | Нормали- зованное моло- ко(смесь) кг | Цель- ное молоко кг | Обез- жир.мол око кг | Сли- вки 16 % | Заква- ска кг | Сыв- ротка кг | Под- сырные Сливки 35% кг | Пах- та кг | Обез- жир. Мо- Ло- Ко кг | С Л И В К и 35 % кг | Сыво- ротка | Сыво- ротка обез- жир. | Под- сырные сливки | Пах- та |
| 1.Приход молока | | | 143000 | | | | | | | | | | | | |
| 2.Выработано тонн | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.Сыр «Голланд- ский 45%» | 3500 | - | 41300 | - | | 413 | | | | | 70 0 | 32928 | 32710 | 190 | |
| 1.2.СырСт епной 45%» | 3500 | - | 41300 | - | | 413 | | | | | 70 0 | 32700 | 32710 | 190 | |
| 1.3.Молоо питьевое пастери- зованное 3,2% | 9000 | 9095 | 8304 | 791 | | | | | | | | | | | |
| 1.4.Ацидо филин 3,2% | 6000 | 6078 | 5606,7 | 167,3 | | 303,9 | | | | | | | | | |

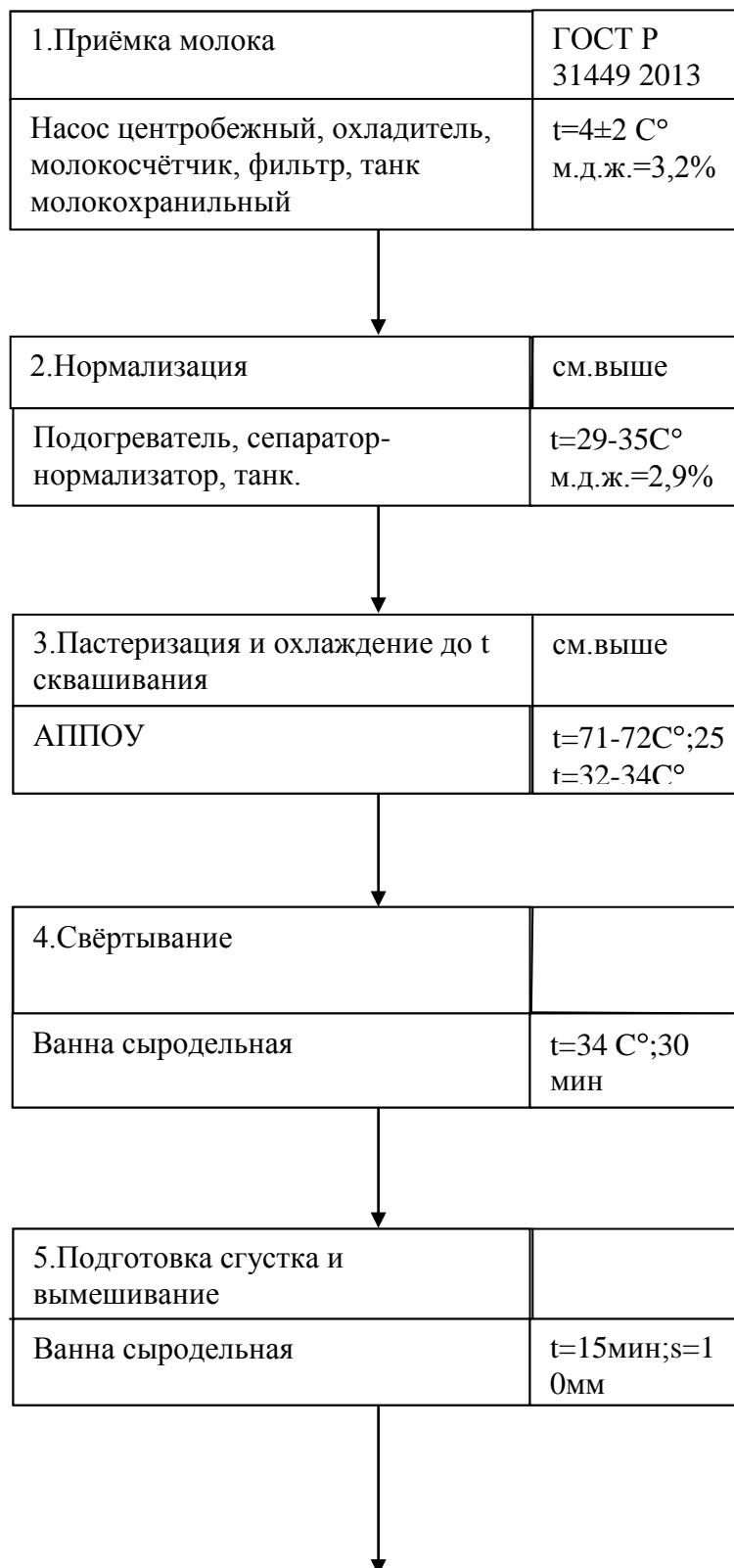
Окончание таблицы 2.4.1-Сводная таблица продуктового расчёта

| |
|--|
| |
|--|

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------------|-----------|-------------|------------|--------|-----------|-----------|------|--------------|------------|--------------|----------|--|
| 1.5.Творог 5% | 1106 | 1031 6 | 1675,9 | 8124, 2 | | 515, 9 | | | | | 6860,16 1 | | |
| 1.6.Сметана 15% | 817 | 830 | 3637,3 | - | 788,5 | 415 | | | 2834,5 | | | | |
| 1.7Сыворотка сгу- щённая | 1357,32 9 | - | - | - | | | 73295,761 | | | | | | |
| 1.8.Масло «Крестьянское 72,5%» | 2787,09 5 | - | - | - | 5844,6 | | | 1400 | | | | 2983,181 | |
| 1.9.Пахта пастеризованная | 2983,18 1 | - | - | | | | | | 2983,1 81 | | | | |
| 2.Просепарированно | 41176,1 | | 41176, 1 | | | | | | 37111, 5 | 4064, 6 | | | |
| 3.Итого | | | | | | | | | | | | | |

2.5 Технологические особенности вырабатываемой продукции

Технологические особенности производства сыра "Голландского" брускового 45%-ной жирности.



| | |
|----------------------|---|
| 6. Второе нагревание | |
| Ванна сыродельная | $t=40-42\text{ C}^\circ$; 10-15 мин; $s=5\text{ мм}$. |



| | |
|---------------------|-----------|
| 7. Формование | |
| Аппарат формовочный | 20-30 мин |



| | |
|-----------------------|-----------|
| 8. Самопрессование | |
| Формы для прессования | 25-30 мин |



| | |
|----------------------|---------------------------|
| 9. Прессование | |
| Пресс пневматический | 2 часа; $p=20\text{ кПа}$ |

Для достижения лучшего эффекта при прессовании сырные головки целесообразно обернуть в салфетки, используются формы с перфорированным дном.



| | |
|----------------------------|---|
| 10. Посолка | |
| Бассейн соляный; контейнер | 3-4 сут; $C(\text{NaCl})=22\%$; $t=8\text{ C}^\circ$ |



| | |
|------------------|---------------------------------------|
| 11. Мойка | |
| Машина для мойки | $t_{\text{вод.}}=40\text{ C}^\circ$; |



| | |
|-------------|---------------------|
| 12. Обсушка | |
| | $t_{\text{возд.}}=$ |

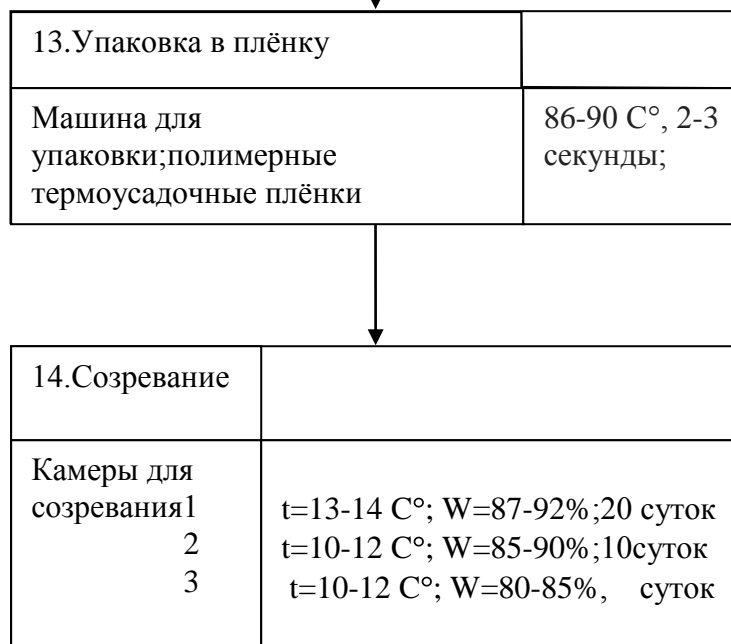


Рисунок 2.5.1 Блок-схема производства сыра «Голландского»

Особенности вырабатываемой продукции:

- Перед проведением процесса нормализации рекомендуется провести созревание молока. Для этого от всего объёма молока отбирают 30%, пастеризуют, мгновенно охлаждают до 8-12C°, в подготовленное молоко вносят бактериальную закваску в объёме 0,1-0,3% от количества молока. Данный процесс не является обязательным, т.к. молоко доставляется на сыродельные комбинаты на вторые сутки после выдаивания, а значит оно уже зрелое.

- Перед сывертыванием молока в него вносят растворы хлорида кальция, химически чистого кальция, или раствор натрия азотокислого.

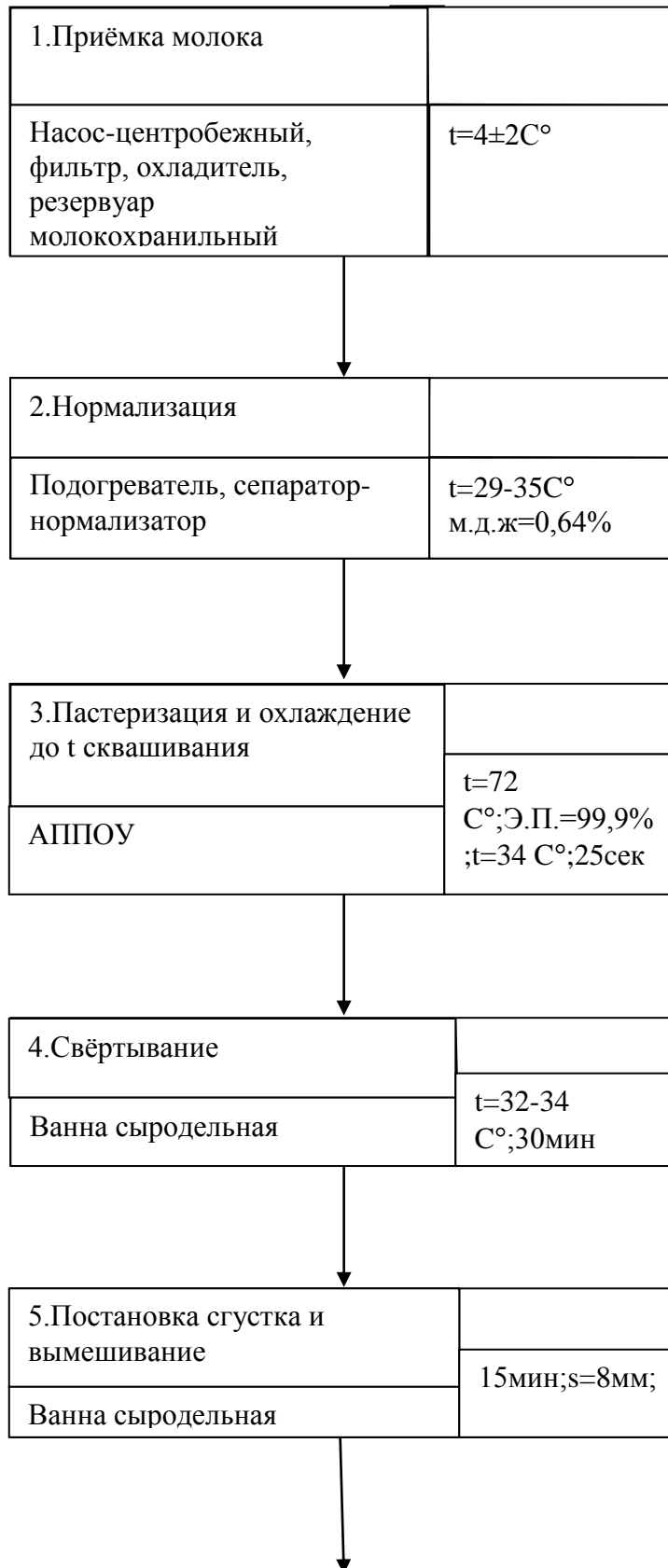
Добавление хлорида кальция способствует нормальному свёртыванию, хлористый кальций добавляют из расчёта 10-30 грамм безводной соли на 100 кг молока. Внесение химически чистого калия или натрия азотокислого позволяет предотвратить вспучивания сыра при созревании. В процессе производства сыра бактериальную закваску, раствор фермента, растворы солей вносят одновременно.

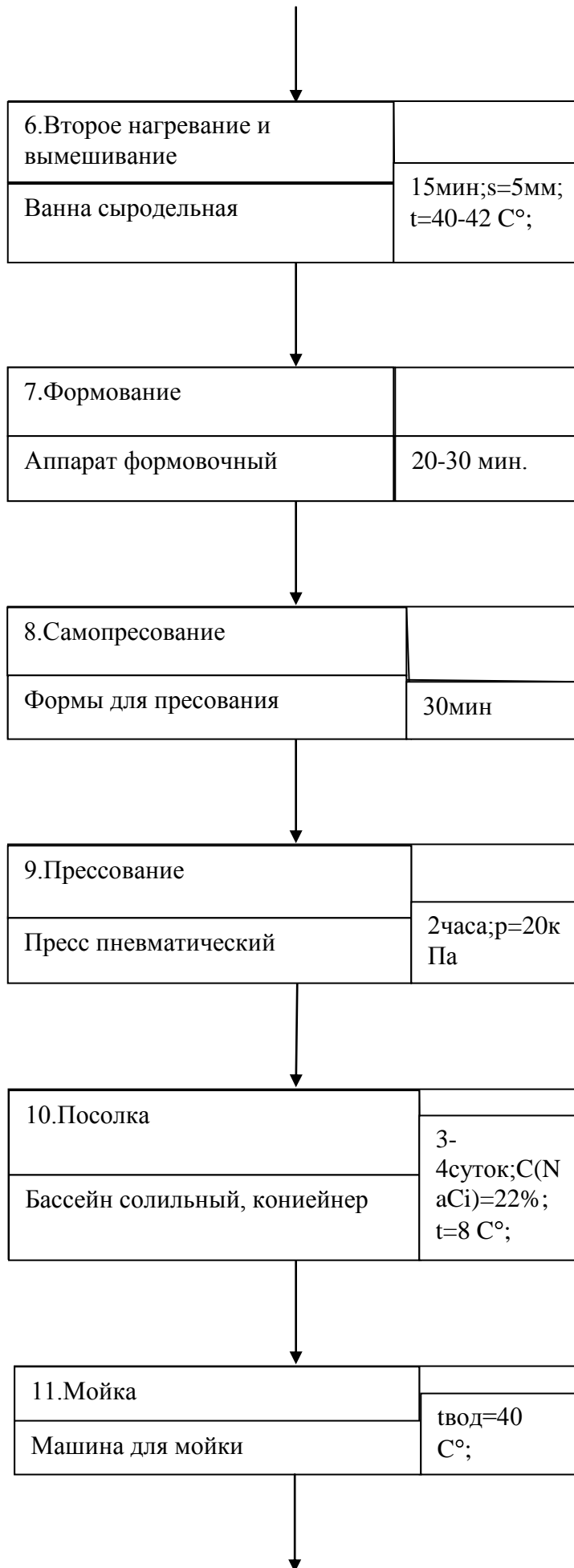
- Перед вторым нагреванием целесообразно удалить до 60% сыворотки, чтобы экономичнее использовать энергоресурсы. Если кислотность сыворотки превышает указанные нормы, то вносят 10-15% пастеризованной воды.

- Формование происходит из пласта.

- Упаковка в плёнку позволяет снизить бактериальную обсеменённость сырных головок, их загрязнение. Контролировать герметичность термошвов (силы тока, время) и клипсы (давления, время). Исключение острых краёв на рабочих поверхностях и полках для сыра.

Технологические особенности производства сыра «Степного» 5%-ной жирности.





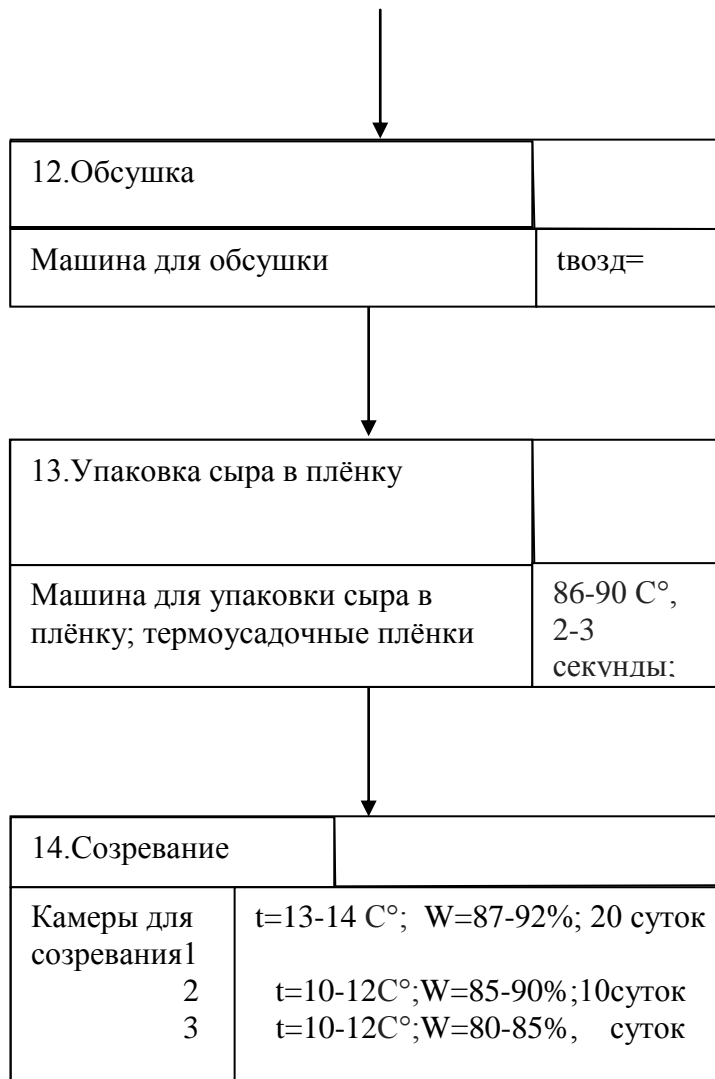
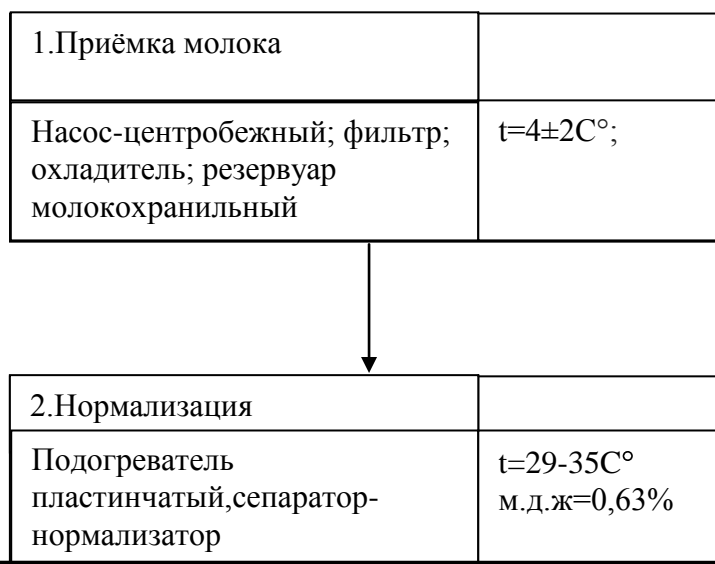


Рисунок 2.5.2 Блок-схема производства сыра «Степного»

Особенности производства сыра «Степного» совпадают с особенностями производства сыра «Голландского» брускового 45%-ной жирности.

Особенности производства творога 5%-ной жирности.



| | |
|--|---------------------------|
| 3.Пастеризация и охлаждение до t сквашивания | |
| АППОУ | t=78 C° , 10-20с, t=32 C° |

| | |
|--|--------------------|
| 4.Заквашивание | |
| ТИ 4000, насос-центробежный, заквасочник | t=36 C° , 15 минут |

| | |
|----------------------|-------------------|
| 4.Заквашивание | |
| ТИ 4000; заквасочник | t=32 C°; 10 часов |

| | |
|-----------------------------------|--|
| 5.Обработка и прессование сгустка | |
| ТИ 4000 | |

| | |
|----------------------|----------|
| 6.Охлаждение творога | |
| Охладитель творога | t=12 C°; |

| | |
|---------------------|----------|
| 7.Фасовка | |
| Аппарат для фасовки | T=4±2C°; |

Рисунок 2.5.3 Блок-схема производства творога

Особенности производства творога 5%-ной жирности.

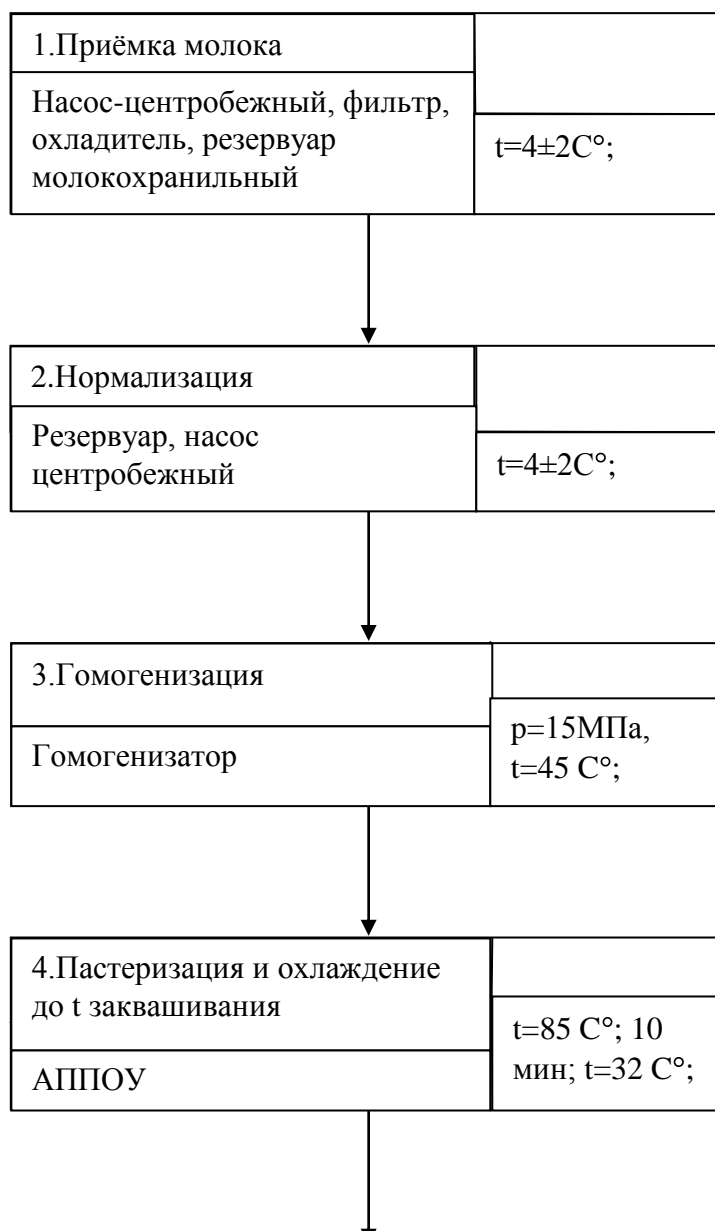
-Нормализацию провожу путём смешения обезжиренного и цельного молока. Такой способ нормализации более выгоден для объёмов производства на проектируемых.

- Выбран кислототно-сычужный способ производства. В подготовленное молоко кроме закваски вношу хлористый кальций.

Хлористый кальций вносится из расчёта 400 грамм безводной соли на 1000кг молока. Вносится в виде раствора с $\omega=30-40\%$. Для ускорения процесса свёртывания вношу ферментативный препарат ВНИИМС в виде раствора с массовой долей фермента 1%.

- Охлаждение на охладителях целесообразно сочетать с доохлаждением в тачках и тележках в холодильной камере.

Особенности производства ацидофилина 3,2%-ной жирности.



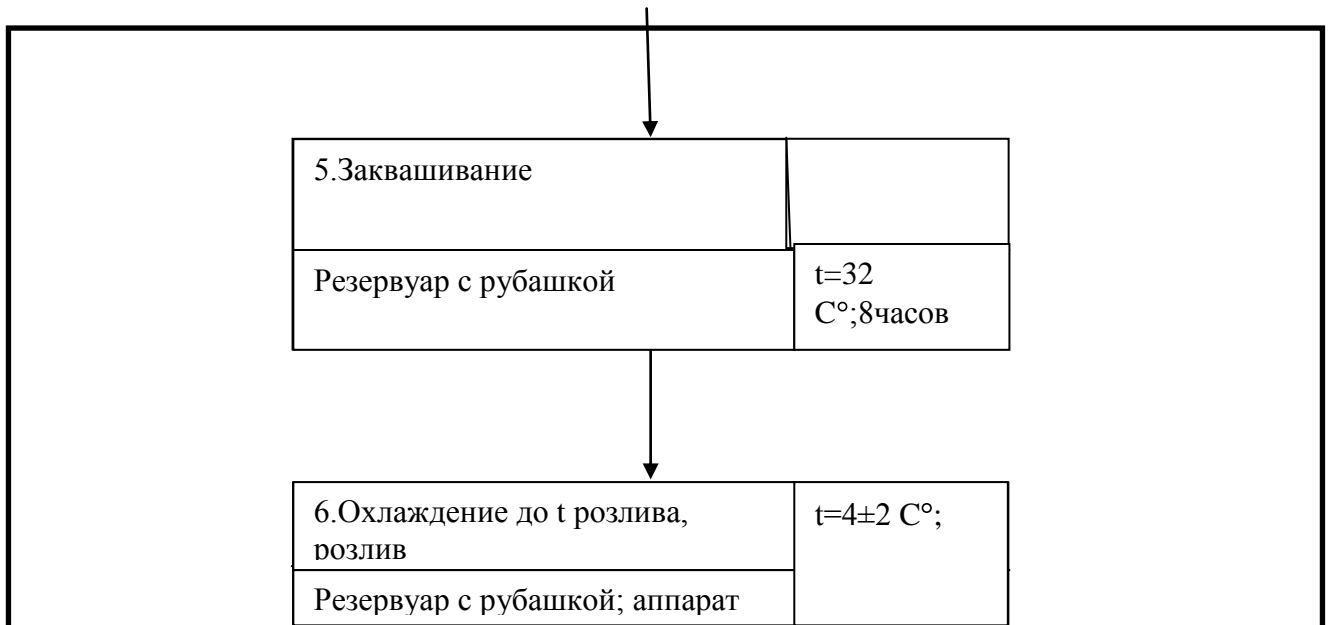
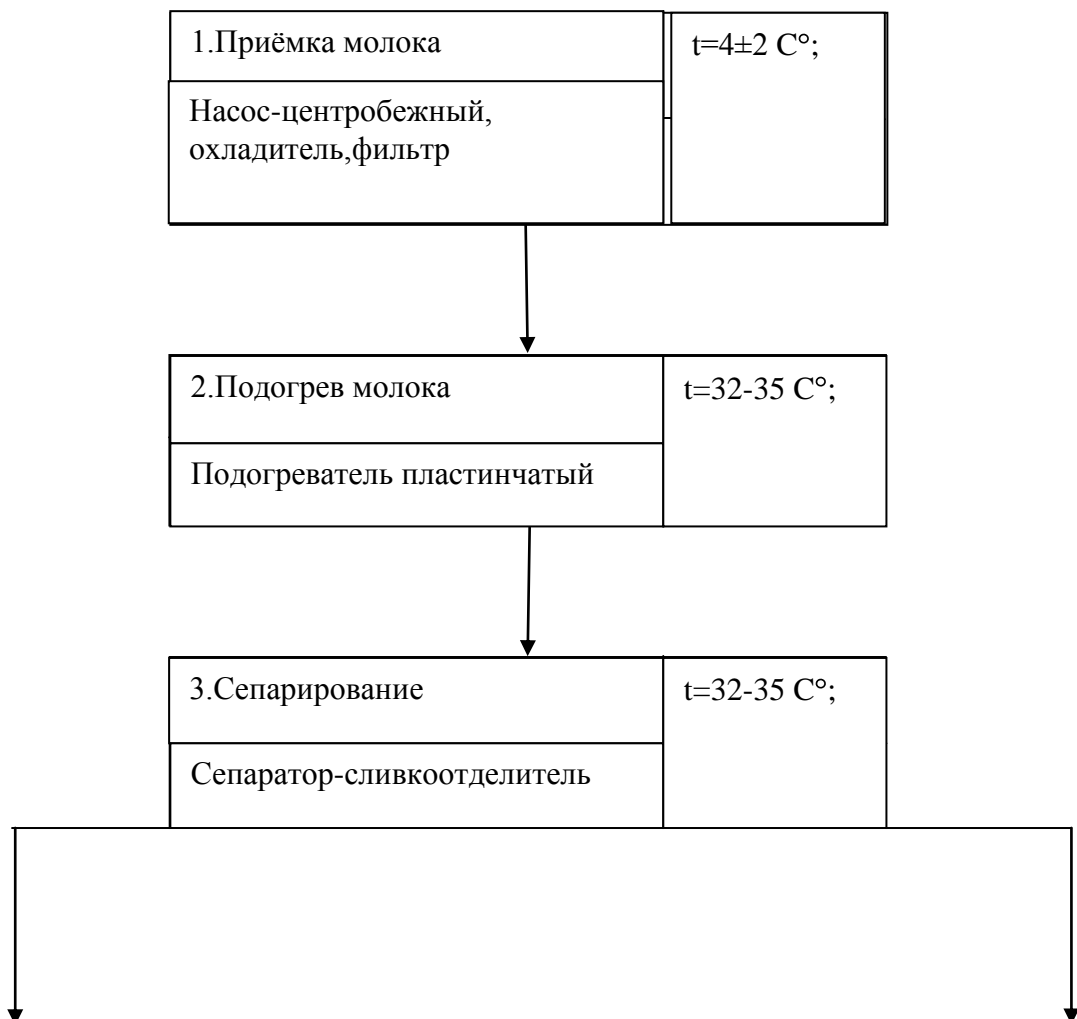


Рисунок 2.5.4Блок-схема производства ацидофилина

Особенности производства ацидофилина 3,2%.

- На проектируемом предприятии выбран термостатный способ производства ацидофилина. Т.к. он наиболее экономичен и рационален.
- Нормализацию проводят путём смешения с обезжиренным молоком.

Особенности производства сметаны 15%-ной жирности.



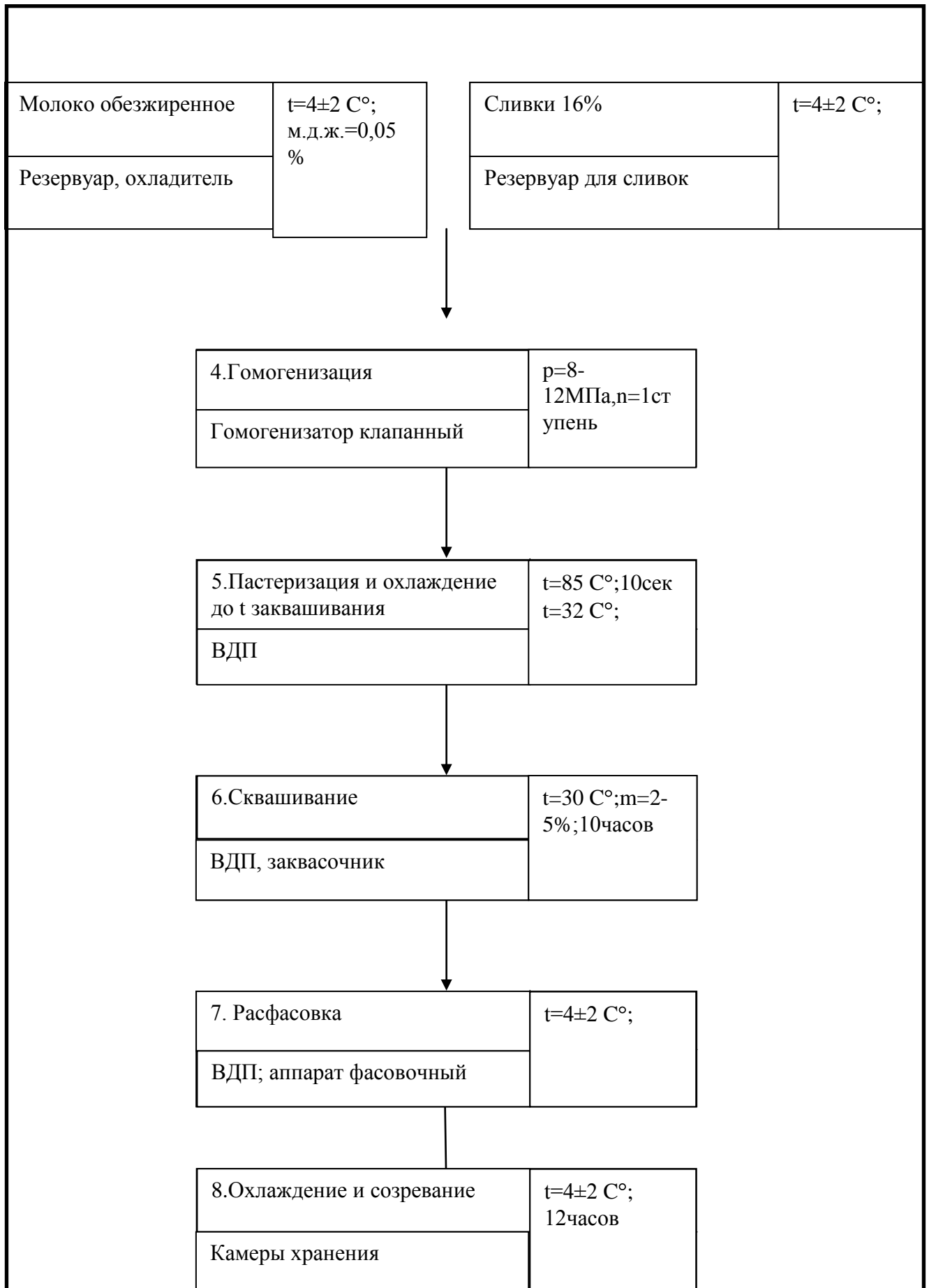
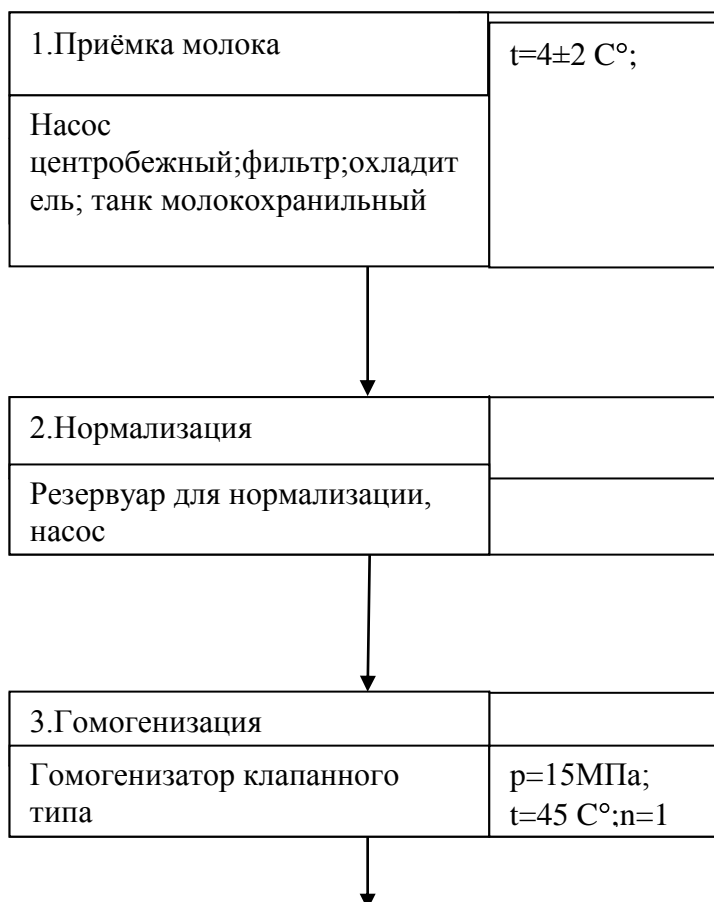


Рисунок 2.5.5 Блок-схема производства сметаны
Особенности производства сметаны 15%-ной жирности.

- При производстве сметаны обезжиренное немедленно охлаждают, а сливки хранят не более 1-2 часов.
- Кроме того если жирность исходных сливок не превышает жирности готового продукта, то операцию нормализации можно не проводить.
- Операции гомогенизации и пастеризации можно поменять местами.
- Физическое созревание сливок желательная операция, т.к. улучшается консистенция готового продукта, в связи с кристаллизацией молочного жира
- Нагревание перед сквашиванием проводят не выше 30 С°, чтобы не допустить расплавления молочного жира.
- При сквашивании нужно учитывать при дозировании вносимой закваски качество исходного сырья. Масса закваски от 1 до 5 % от массы перерабатываемых сливок.
- При производстве выбран резервуарный способ производства. Т.к. этот способ более экономичен. Помешивание сливок важно при производстве сметаны.
- Расфасовку проводят немедленно после сквашивания, не допуская старения смеси.
- После расфасовки сметану отправляют на термостатирование, чтобы сметана приобрела нужную вязкую консистенцию.

Технологические особенности производства молока питьевого пастеризованного 3,2%-ной жирности.



| | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 4.Пастеризация и охлаждение до | |
| t розлива | t _{пас.} =85 С°; 10мин |
| АППОУ | t _{розлива} =4±2 С°; |

| | |
|---|-------------------------------|
| 5.Розлив | |
| Резервуар с рубашкой; аппарат для розлива | t _{розлива} =4±2 С°; |

Рисунок 2.5.6 Блок-схема молока питьевого

Особенности производства молока питьевого пастеризованного 3,2%-ной жирности

-Нормализацию проводят смешением, т.к. для данного объёма производства этот способ наиболее экономичен.

Технологические особенности производства масла «Крестьянского» сладкосливочного 72,5%-ной жирности.

| | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1.Резервирование сливок | |
| Резервуар | t= 4±2 С°; м.л.ж.=32,5% |

| | |
|-----------------------|------------------------------|
| 2.Пастеризация сливок | |
| АППОУ | t=85 С°; 10мин Э.П.=99,9% |

| | |
|----------------------------|-------------|
| 3.Получение ВЖС | |
| Сепаратор-сливкоотделитель | м.д.ж=82,5% |

| | |
|-----------------------|--------------|
| 4.Нормализация сливок | |
| Резервуар | м.д.ж.=72,5% |

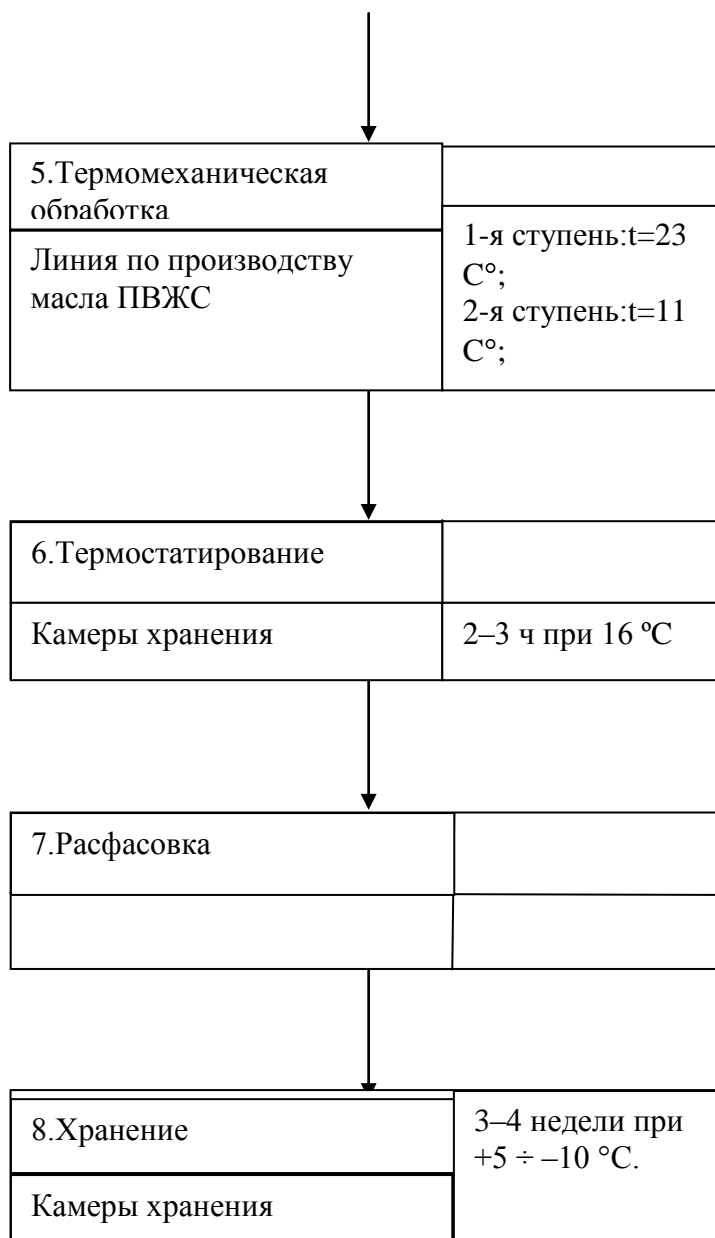
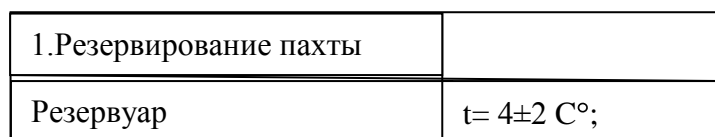


Рисунок 2.5.7 Блок-схема масла «Крестьянского»
Особенности производства масла «Крестьянского»

сладкосливочного 72,5%-ной жирности

- Сырьём для производства масла служат сливки. Сливки получают следующими путями. Путём сепарирования сыворотки, с целью получения подсырных сливок. Путём сепарирования молока. Получают сливки жирностью 35%.
- Выбранный способ производства- преобразование высокожирных сливок.
- Нормализацию ВЖС проводят путём смешения их (ВЖС) с обезжиренным молоком.

Технологические особенности производства пахты пастеризованной.



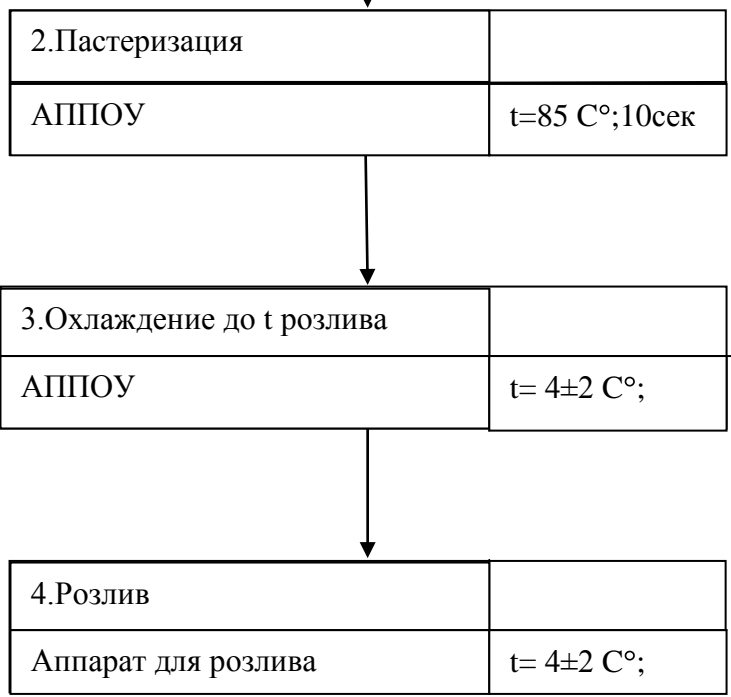


Рисунок 2.5.8 Блок-схема производства пахты пастеризованной
Технологические особенности производства сыворотки сгущённой до содержания сухих веществ 60%.

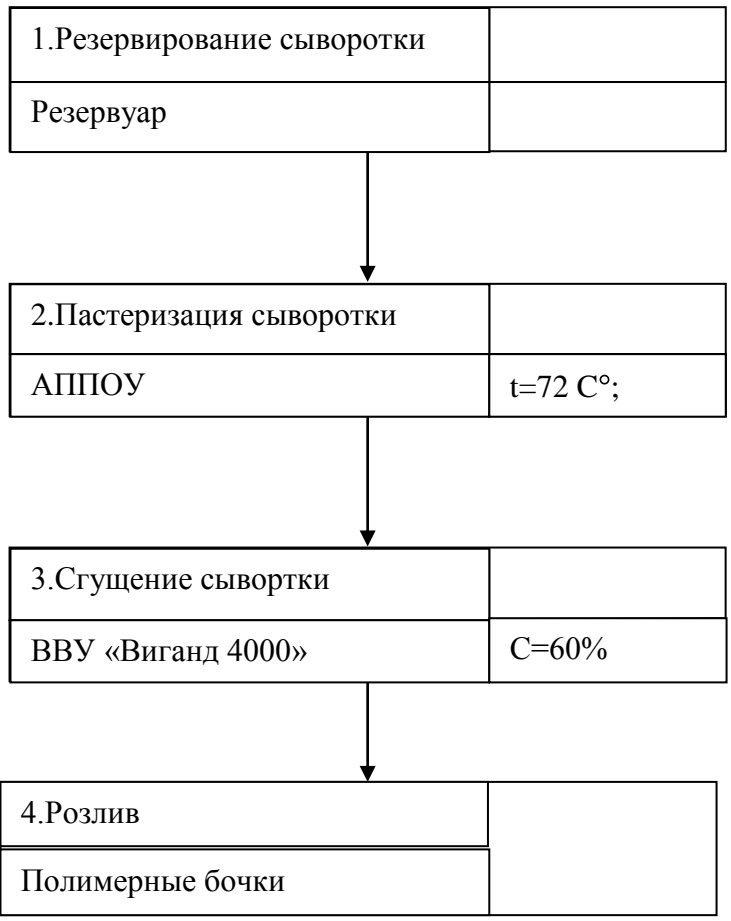


Рисунок 2.5.9 Блок-схема производства сыворотки сгущённой

Особенности производства сгущённой сыворотки.

-Сыворотка пастеризуется после проведения процесса сепарирования, с целью извлечения из подсырной сыворотки сливок.

-Розлив в полимерные бочки проводится без предварительного охлаждения

-Всё оборудование, используемое в процессе производства данного вида продукта, должно быть строго индивидуальное.

Организация производства заквасок

На проектируемом предприятии планируется внедрить трёхпересадочную систему производства заквасок. Закваску готовят из жидких форм препарата.

Закваску готовят следующим способом. В четыре колбы вносят подготовлен-

ное молоко, к которому добавляют равные порции сухой культуры. Полученную смесь выдерживают определенное время при определённых условиях до сквашивания. После сквашивания и охлаждения первичной закваски содержимое одной колбы используют для приготовления вторичной закваски(пересадочной), последующие колбы используют для приготовления вторичной закваски на второй третий и четвёртый дни. В день использования последней колбы с первичной закваской, первую колбу используют для растворения сухой закваски другой даты изготовления. При выработке сыров используют вторичную или производственную закваску.

Качество первичной и производственной закваски ежедневно контролируют по активности (по кислотности и продолжительности сквашивания), бактериальной частоте (по микроскопическому препарату, по посеву в среде Кесслера), состоянию сгустка, наличию ароматообразующих бактерий (по образованию углекислоты и диацетила совместно с ацетином) и органолептическим свойствам.

В процессе производства сыра «Голландского» 45%-ной жирности используют закваски состоящие из мезофильных молочнокислых стрептококков: *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, *Streptococcus diacetylactis*. Эти организмы обладают антагонистическими свойствами по отношению к бактериям группы кишечной палочки, а так же против возбудителей маслянокислого брожения. Антагонистические свойства обусловлены тем что эти микроорганизмы являются активными кислотообразователями. Кроме того микроорганизмы данной группы являются активными ароматообразователями. Заквасочный препарат готовят вышеописанным трёхпересадочным способом.

Для сыра «Степного» 45%-ной жирности закваску так же готовят трёхпересадочным способом. Состав закваски у сыров идентичен.

Кислотность первичной закваски для сыров с низкой температурой второго нагревания должна быть 75-90 Т°, производственной 90-105 Т°.

Раствор молокосвёртывающего фермента готовят на кипячённой питьевой воде с температурой 30-32С°, и выдерживают 20-30 минут перед внесением в молоко. Хранят готовый не более одного часа, т.к активность фермента постепенно снижается.

Закваску при производстве сметаны 15%-ной жирности готовят из сухих препаратов, трёхпересадочным способом. Сухой препарат предварительно вносят в подготовленное стерилизованное обезжиренное молоко. Закваска состоит из культур ацидофильной палочки, кефирных грибков, и молочнокислых стрептококков.

При производстве творога, так же добавляется сычужный фермент и раствор хлористого кальция. При ускоренном способе сквашивания используют симбиотическую закваску, приготовленную на чистых культурах мезофильных и термофильных стрептококков. Производство заквасок регламентируется ТУ 10-02-02-789-65-91.

Схема производства заквасок идентична приготовлению заквасок для сметаны.

При выработке ацидофилин используют закваску, состоящую из чистых культур ацидофильной палочки. Способ приготовления трёхпересадочный.

2.6 Организация производственного контроля.

Производственный контроль- это контроль за соблюдением санитарных правил, выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, организуемых и проводимых юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями в процессе производства, хранения, транспортировки и реализации продукции, выполнения работ и оказанием услуг в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, сохранения жизни и здоровья людей и окружающей среды. Частота проведения контрольных испытаний в критических точках, определяемая схемой производственного контроля в соответствии с требованиями нормативной документации (НД). Производственный контроль проводят юридические лица и индивидуальные предприниматели в соответствии с осуществляемой ими деятельностью по обеспечению контроля за соблюдением санитарных правил и гигиенических нормативов, выполнением санитарно-противоэпидемических мероприятий.

Объектами производственного контроля являются все этапы технологического процесса, сырьё, готовая продукция, отходы, выбросы, образующиеся в ходе производства, хранения, транспортировки и реализации продукции, выполнения работ или оказания услуг, связанные с повышенной вероятностью возникновения потенциальной опасности или риска.

Основными целями осуществления производственного контроля являются обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия на объекте, обеспечение качества и безопасности вырабатываемой продукции, реализуемых пищевых продуктов.

Основными задачами производственного контроля на предприятиях пищевой промышленности, общественного питания, продовольственной торговли являются обеспечение соблюдения санитарных правил и выполнения санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, предусмотренных действующим законодательством; предотвращение санитарных правонарушений на объекте; предупреждение (профилактика) инфекционных заболеваний, в том числе острых кишечных инфекций, и неинфекционных заболеваний, в частности, пищевых отравлений.

При осуществлении производственного контроля юридические лица и индивидуальные предприниматели обязаны руководствоваться требованиями действующего санитарного законодательства, в том числе санитарных правил, норм и гигиенических нормативов и иных нормативных документов, в частности, государственных стандартов, а также требованиями технической документации на продукцию (производство). Производственный контроль проводится в соответствии с требованиями: Федеральных законов "[О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения](#)", "[О качестве и безопасности пищевых продуктов](#)", [СП 1.1.1058-01](#) "Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий".

Кроме того задачей производственного контроля является выявление критических точек производства и организация технологического контроля.

Технологический контроль- это контроль технологических параметров производства продукции в ходе ее изготовления.

Контрольные критические точки- это места для проведения контроля для идентификации опасного фактора и/или управления риском; этап, на котором можно применить контроль, важный для недопущения или исключения угрозы безопасности.

Результаты проведения производственного контроля отображаются графически, с целью удобства восприятия и принятия, в случае несоответствия показателя необходимых мер для повышения качества продукции.

Далее представлены блок-схемы производственного контроля для каждого вида вырабатываемой продукции.

Блок-схема контроля сырого молока и сливок.

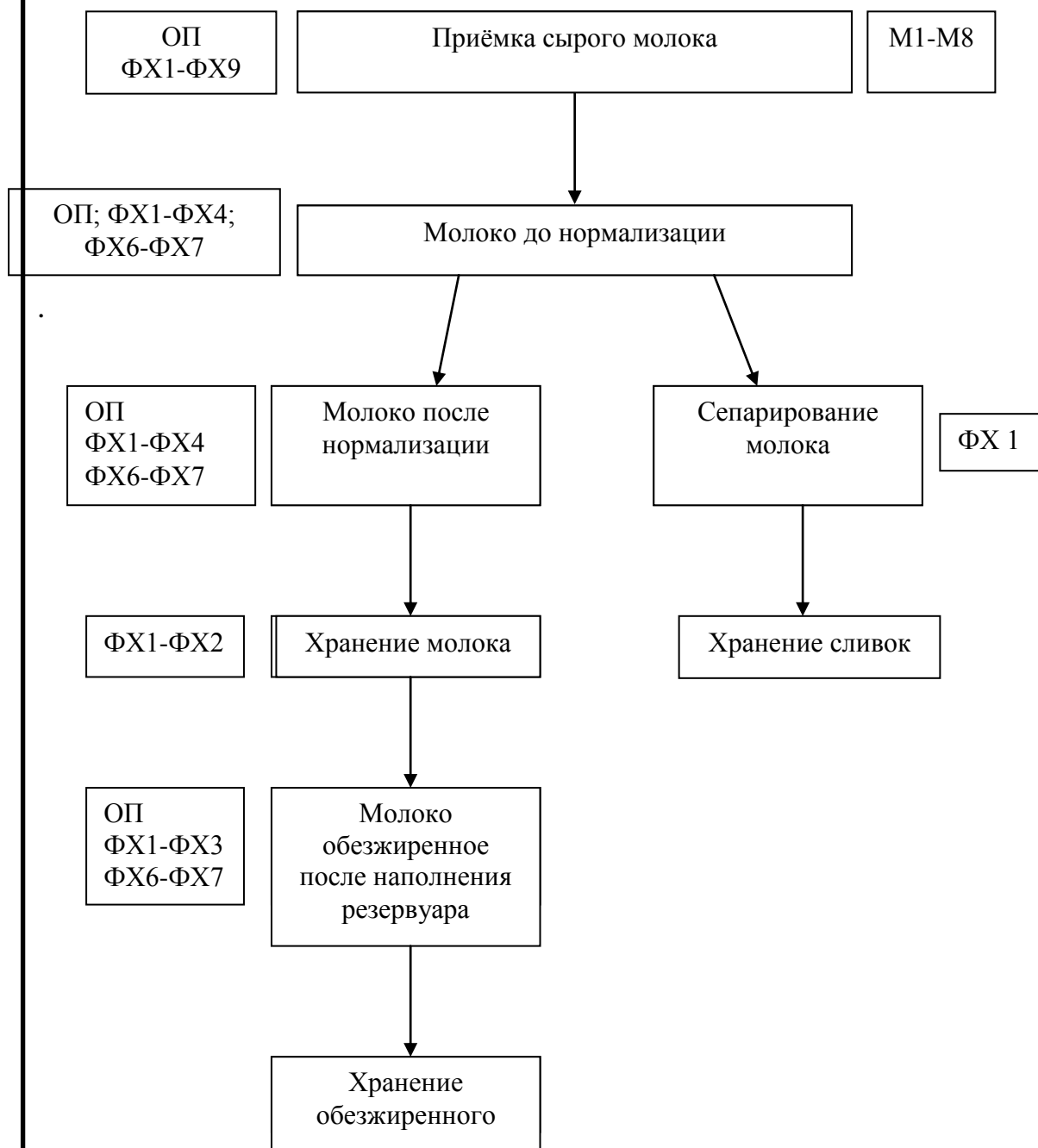


Рисунок 2.6.1- Блок-схема контроля сырого молока и сливок

Условные обозначения:

ОП- органолептические показатели

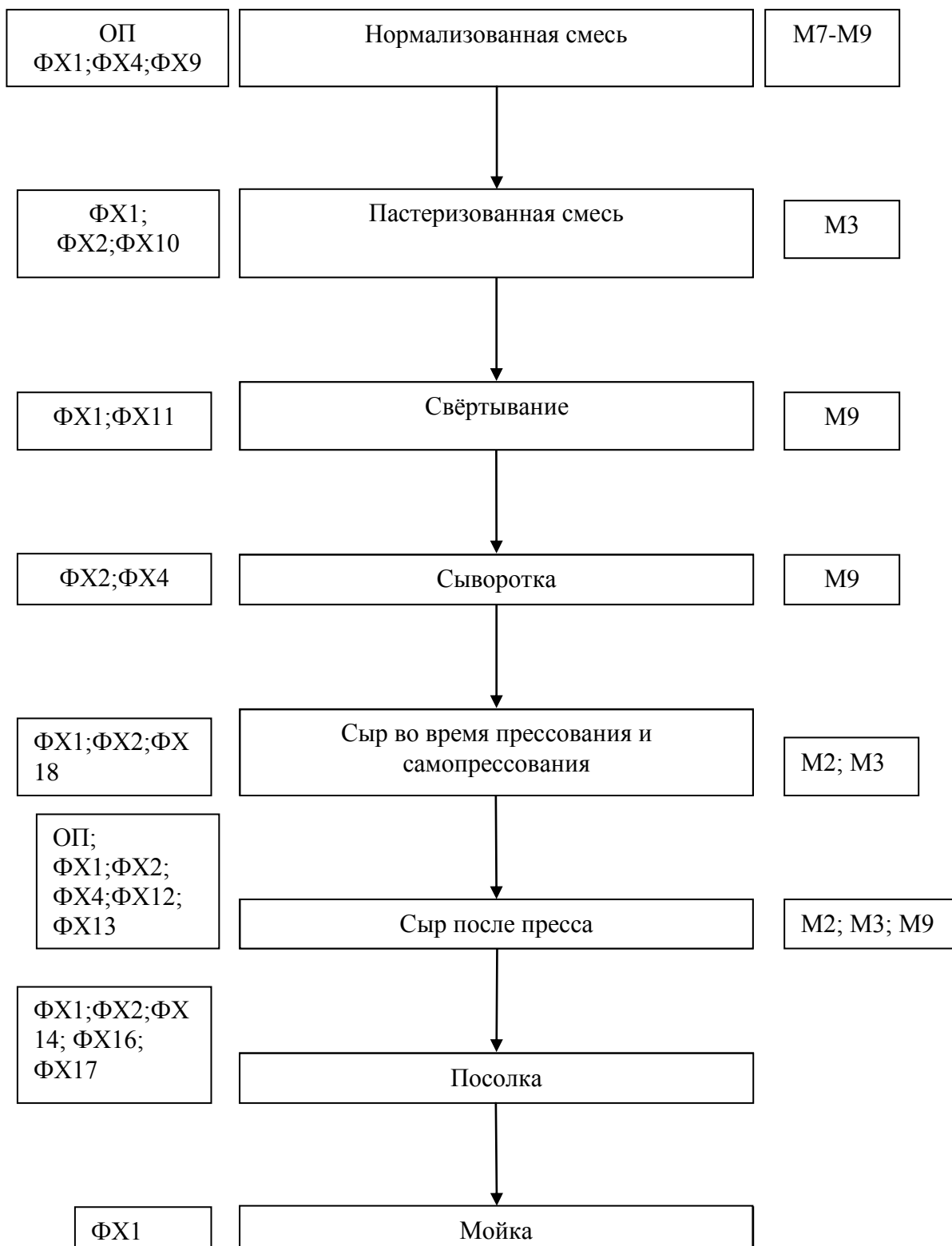
ФХ- физико-химические показатели

1- температура; 2- кислотность (ph); 3-плотность; 4-массовая доля жира; 5-массовая доля белка; 6- группа частоты; 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 веществ.

М-микробиологические показатели

1-эффективность пастеризации; 2-КМАФАнМ; 3-БГКП; 4- Staph. aureus-проводят в аккредитованных лабораториях; 6-специальные исследования; 7-количество спор мезофильных анаэробных лактосбраживающих бактерий.

Блок схема производства сыров



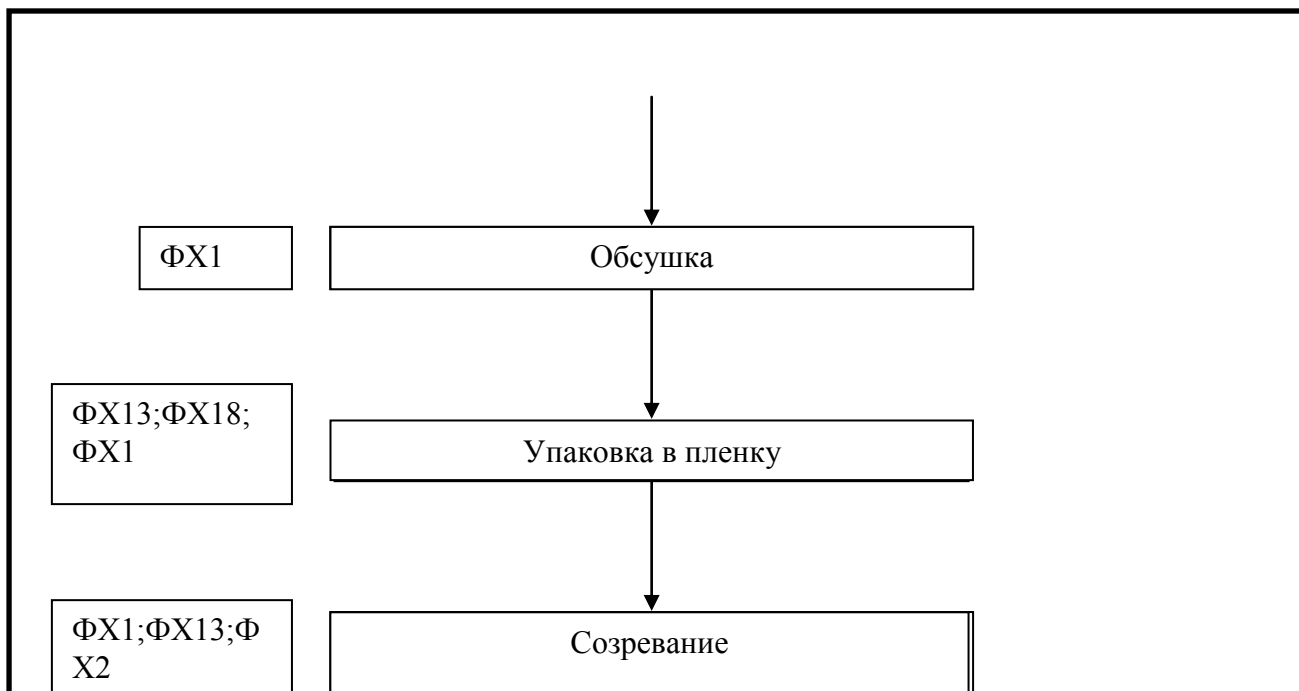


Рисунок 2.6.2- Блок схема контроля сыров

Условные обозначения:

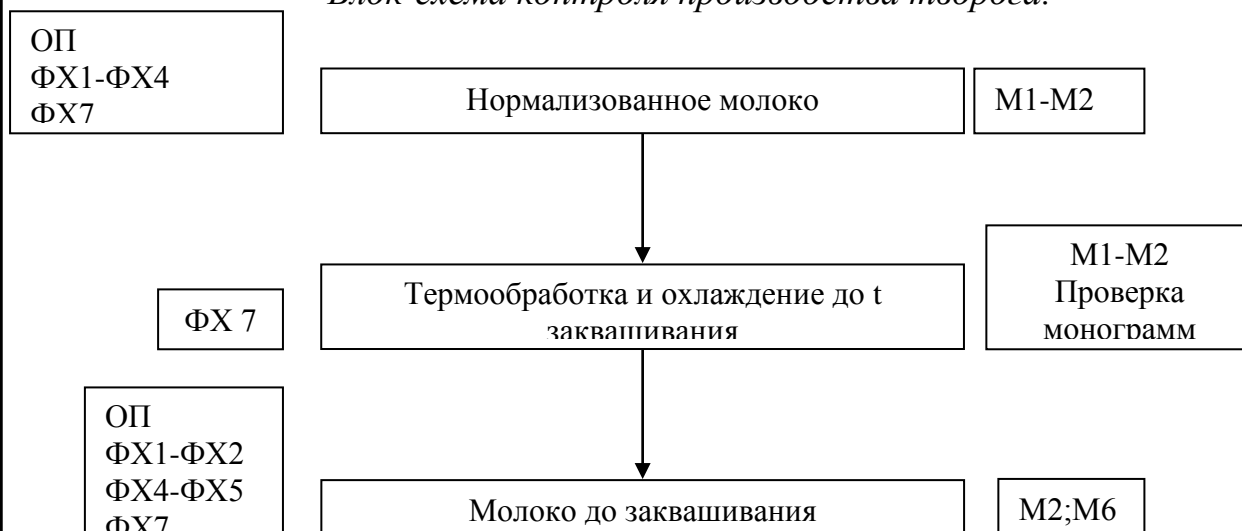
ФХ-физико-химические показатели

1-температура; 2-кислотность(pH); 3-плотность; 4-массовая доля жира;
 5-массовая доля белка; 6-термоустойчивость; 7-группа частоты; 8-натуральность?; 9-масса нетто; 10-эффективность пастеризации; 11- контроль вносимых компонентов; 12-массовая доля сухих веществ; 13-массовая доля влаги; 14-массовая доля соли; 15-массовая доля жира в сухом веществе; 16-размер кристаллов; 17-индекс растворимости.

М-микробиологические показатели

1-редуктазная проба; 2-КМАФАнМ; 3-БГКП; 4-ингибирующие вещества; 5- антибиотики; 6- соматические клетки; 7-сучужно-бродильная проба; 8-проба на брожение; 9-количество спор мезофильных анаэробных лактатсбраживающих бактерий.

Блок-схема контроля производства творога.



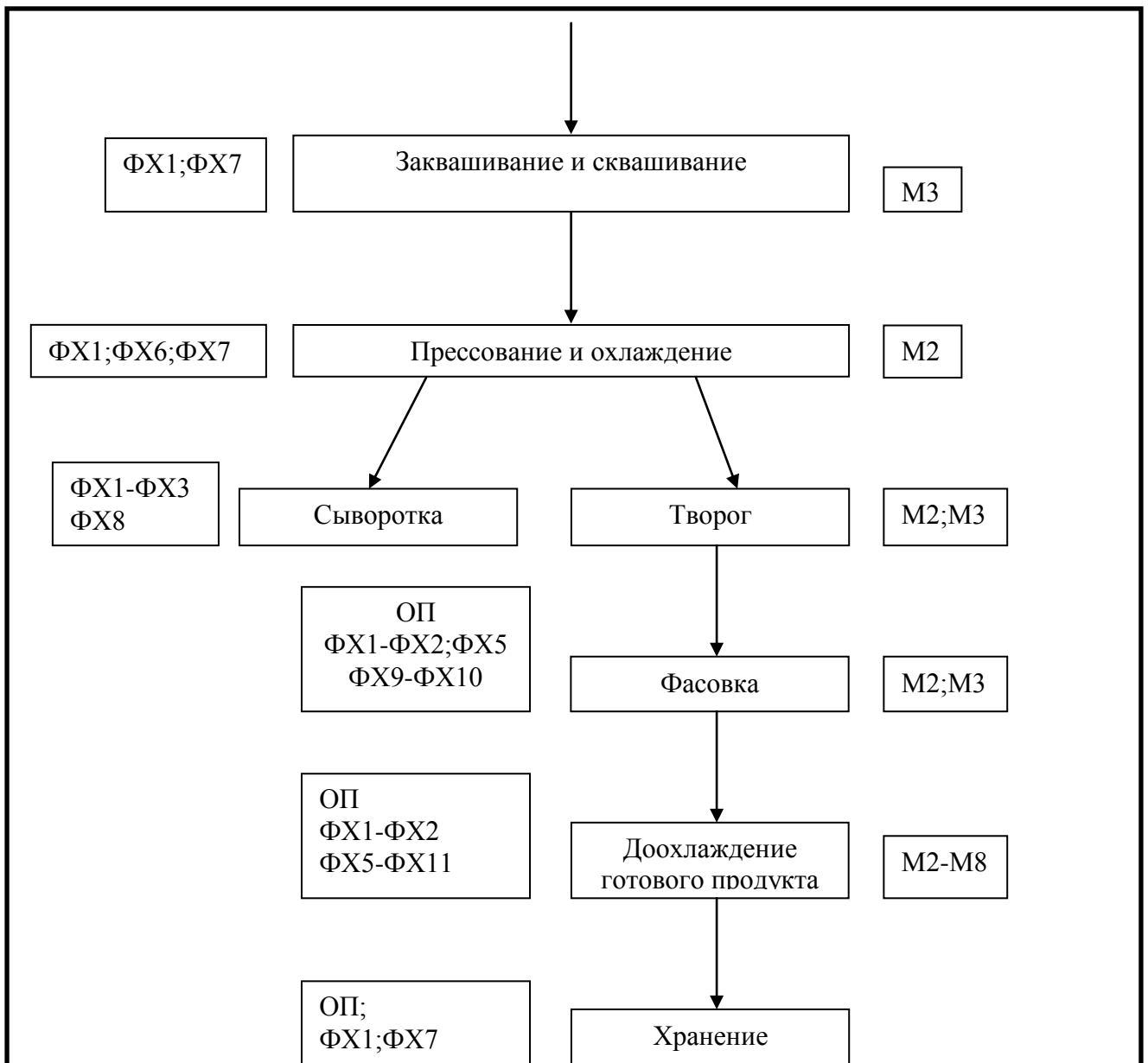


Рисунок 2.6.3-Блок схема контроля творога

Условные обозначения:

ОП- органолептические показатели

ФХ- физико-химические показатели:

1-кислотность(pH); 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; 4-Salmonella.

Блок-схема производства ацидофилина

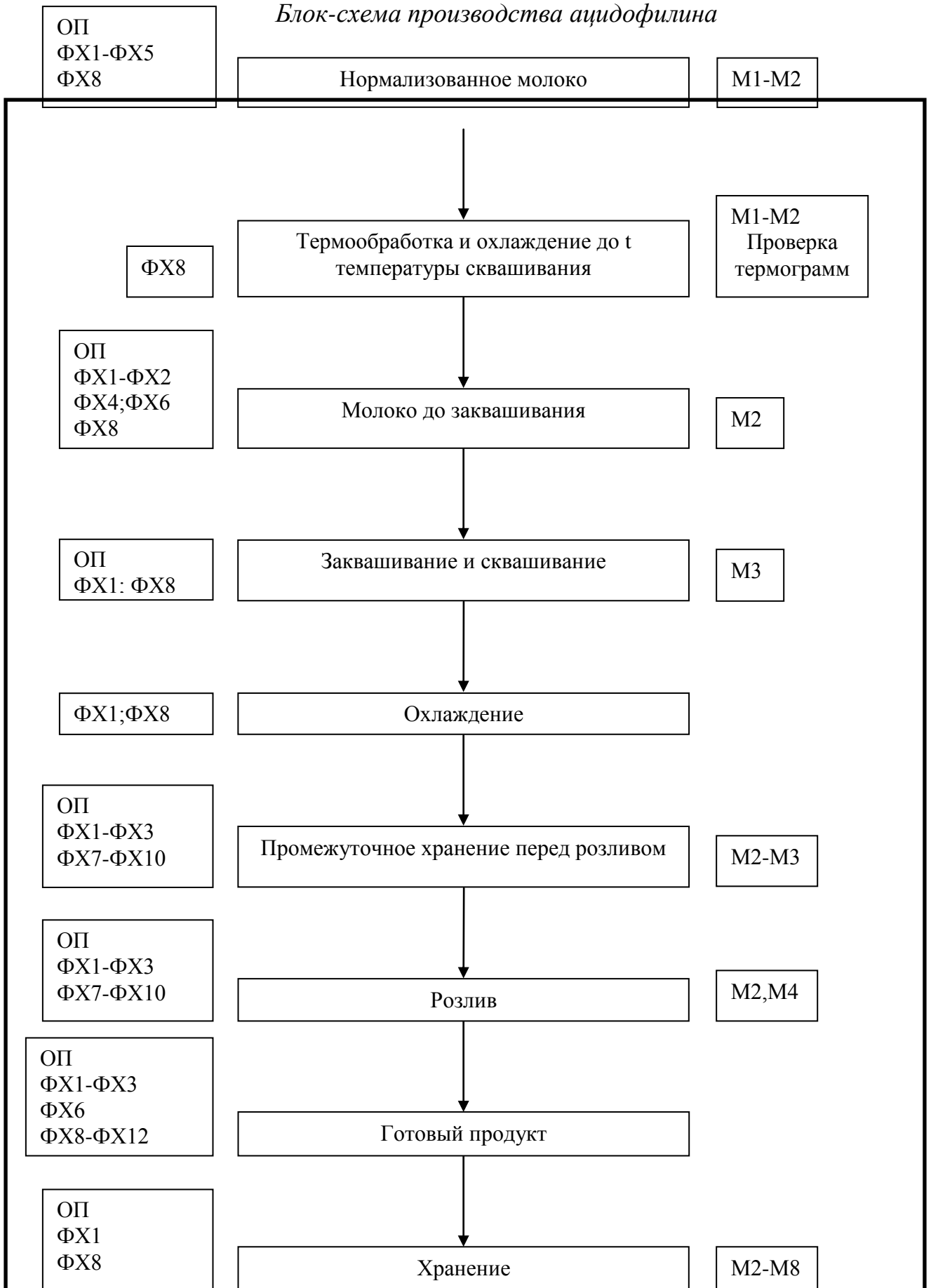


Рисунок 2.6.4-Блок-схема контроля ацидофилина

Условные обозначения:

ОП- органолептические показатели;

ФХ- физико-химические показатели:

1-кислотность; 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

Блок-схема контроля производства сметаны

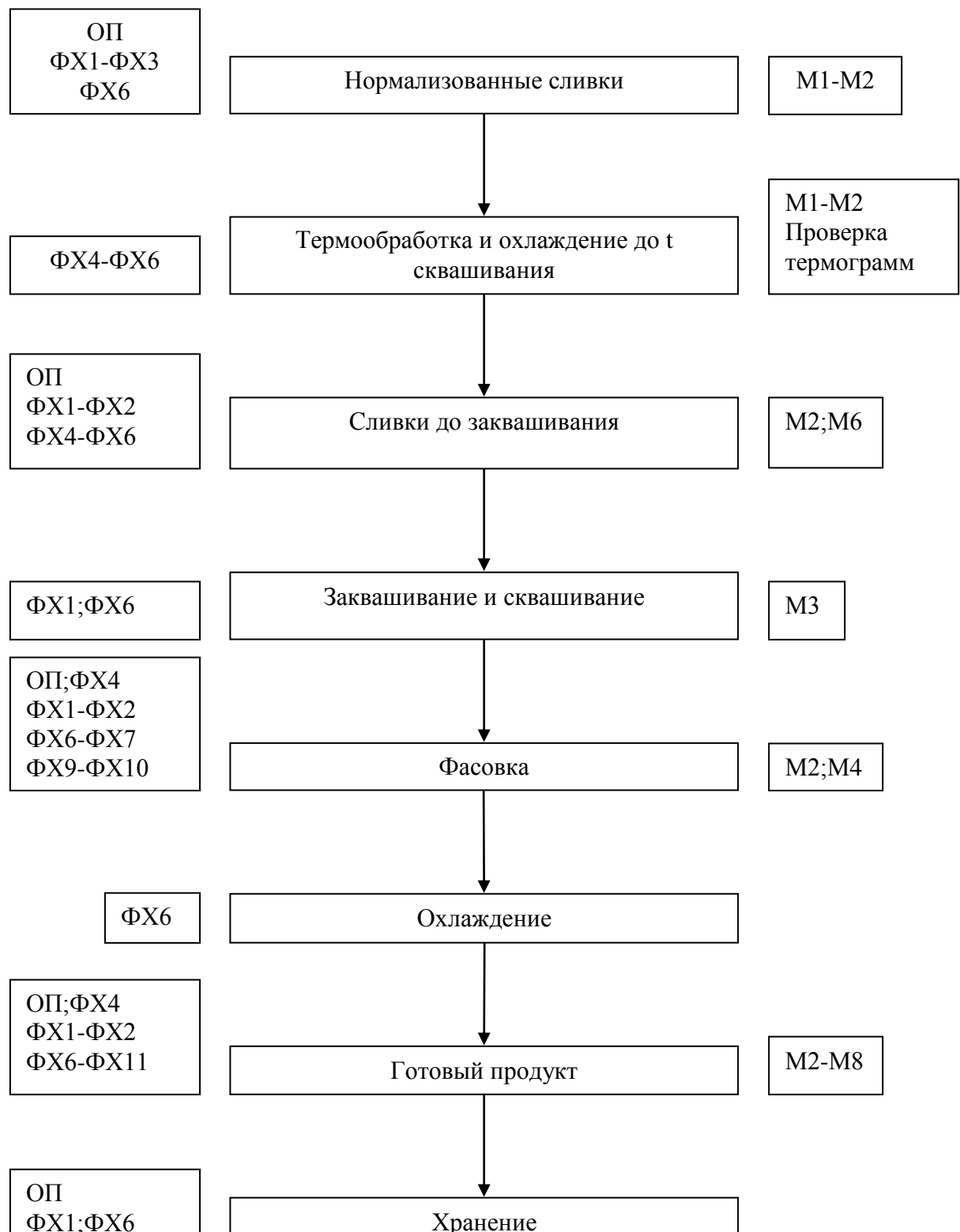


Рисунок 2.6.5 Блок-схема контроля сметаны

Условные обозначения:

ОП- органолептические показатели

ФХ- физико-химические показатели:

1-кислотность(рН); 2-массовая доля жира; 3-термоустойчивость; 4- 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

Блок-схема контроля производства масла «Крестьянского»

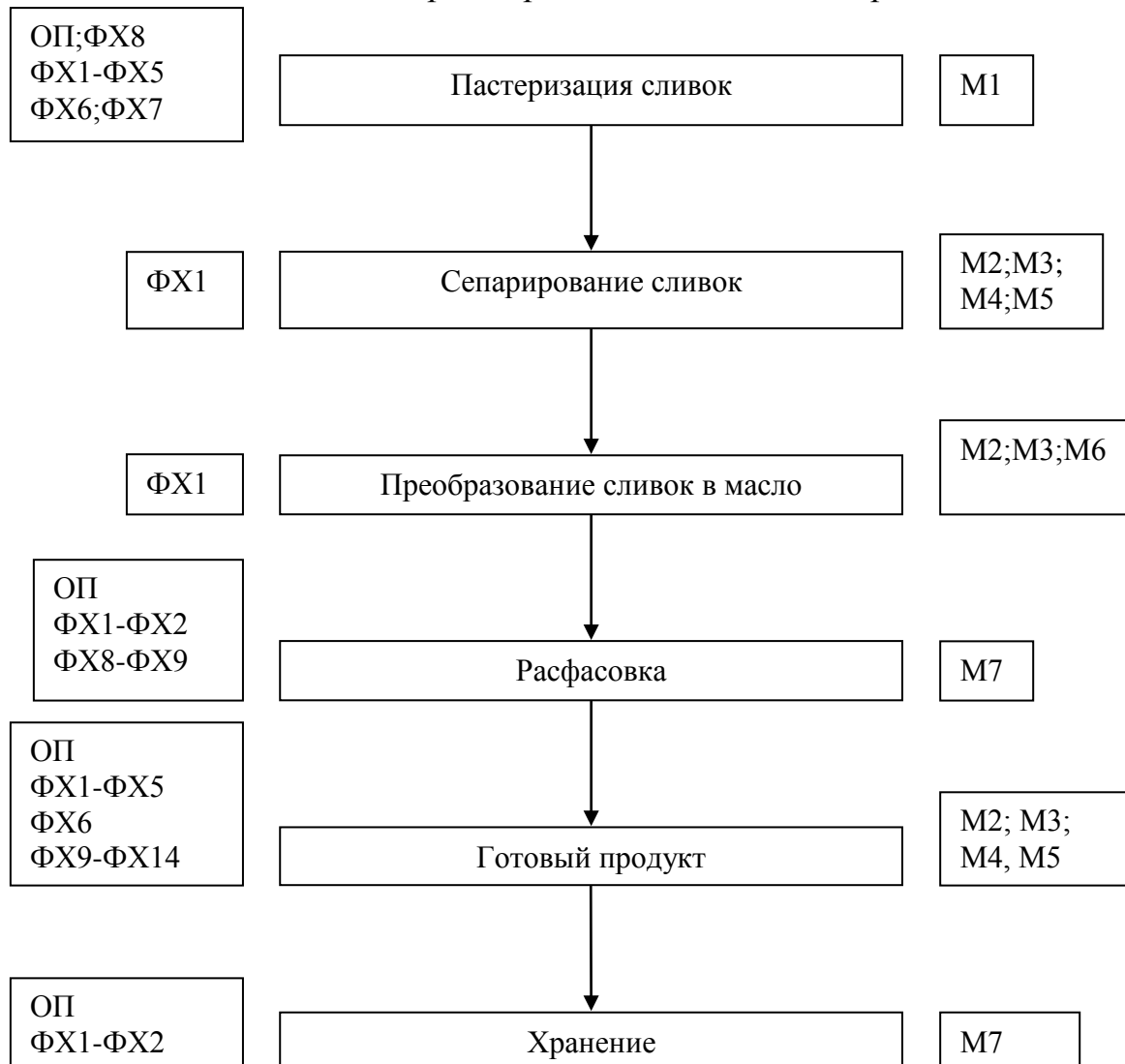


Рисунок 2.6.6 Блок схема контроля масла

Условные обозначения:

ОП- органолептические показатели

ФХ- физико-химические показатели:

1-температура; 2-кислотность(pH); 3-плотность; 4-массовая доля жира; 5-массовая доля бела; 6-группа частоты; 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; 5-L. monocytogenes (исследования проводят в аккредитованных лабораториях); 6-специальные исследования; 7-количество спор мезофильных анаэробных лактосбраживающих бактерий.

Блок-схема контроля сыворотки сгущённой

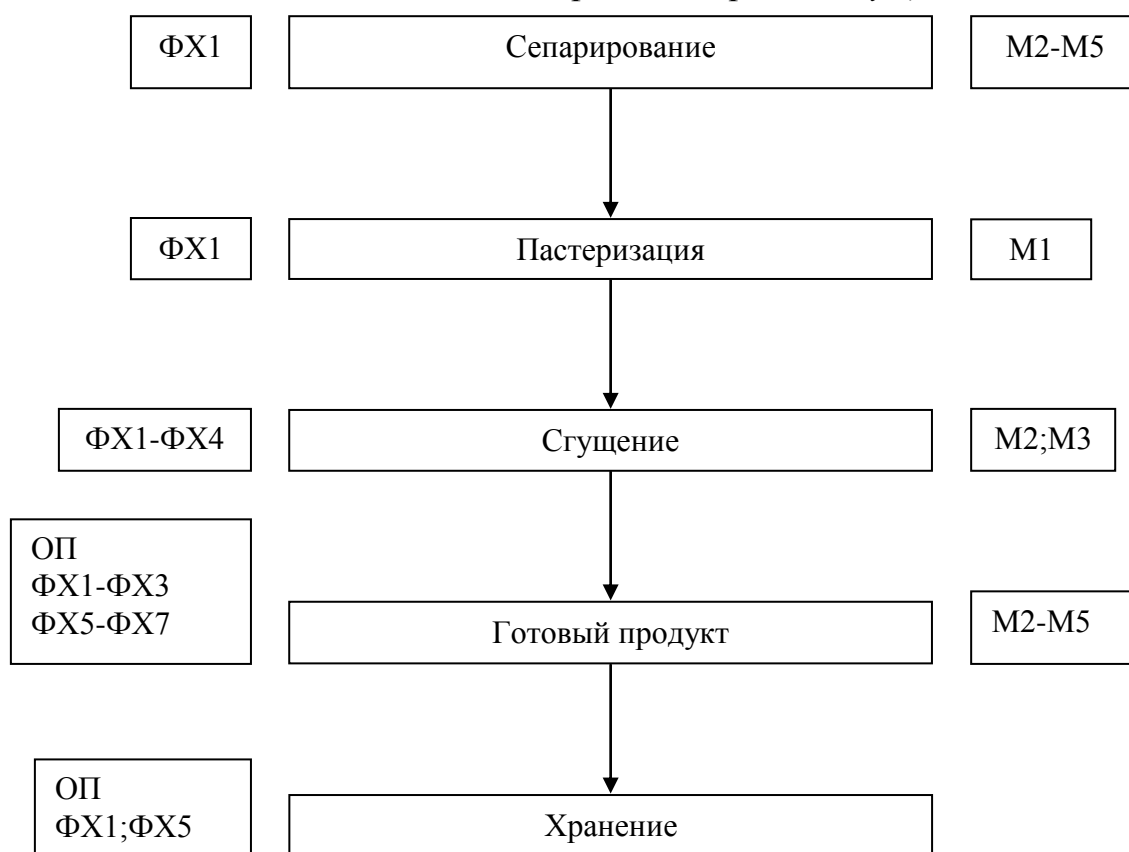


Рисунок 2.6.7.Блок-схема контроля сыворотки

Условные обозначения:

ОП- органолептические показатели;

ФХ- физико-химические показатели:

1- температура; 2-массовая доля сухих веществ; 3- массовая доля влаги; 4-кратность сгущения; 5-кислотность(pH); 6-упаковка, маркировка; 7-масса нетто

М- микробиологические показатели:

1- эффективность пастеризации; 2- КМАФАнМ; 3-БГКП; 4-Staph. aureus(исследования проводятся в аккредитованных лабораториях); 5- L. Monocytogenes (исследования проводят в аккредитованных лабораториях); 6- микроскопирование.

\Блок-схема контроля молока питьевого пастеризованного.

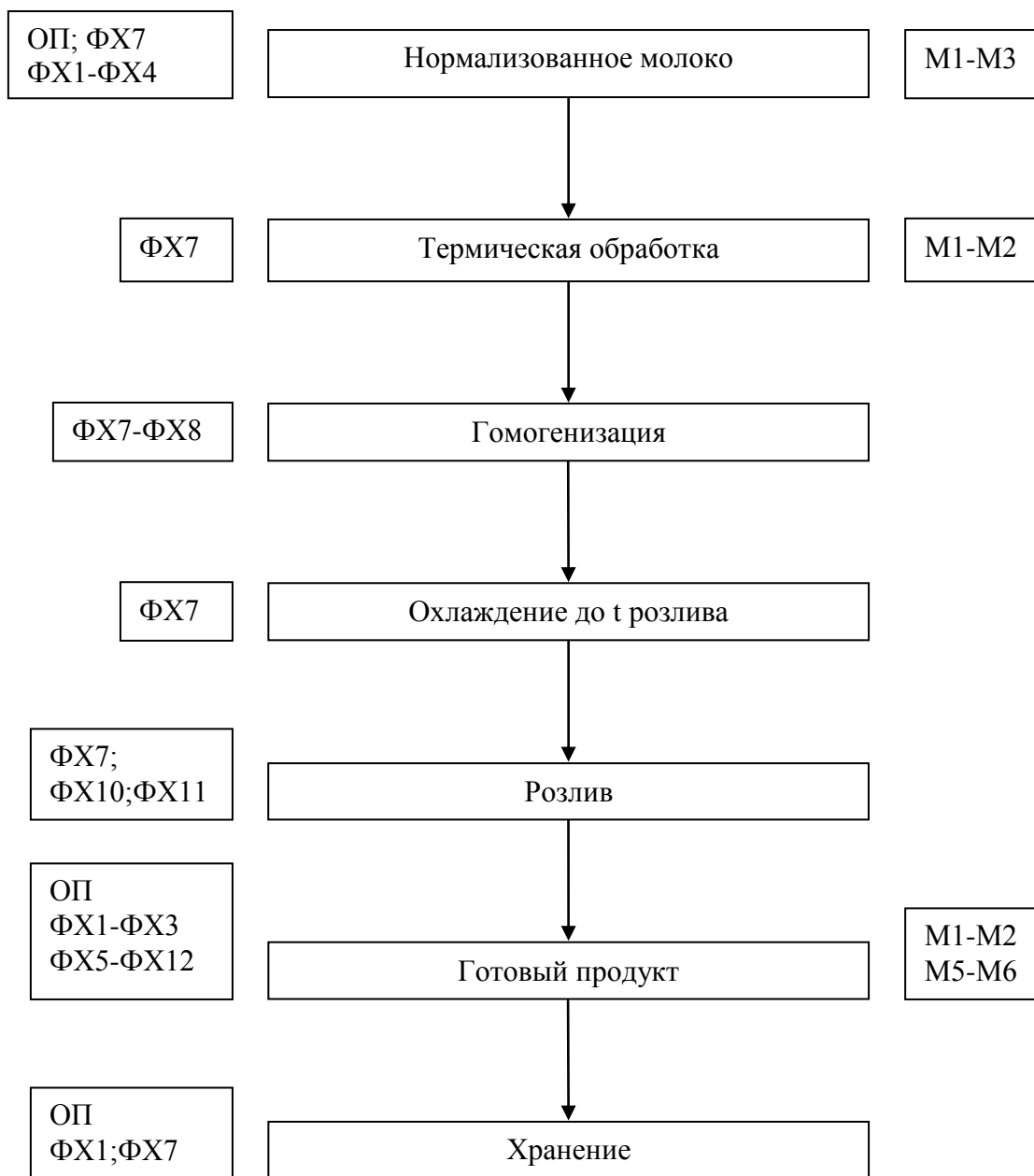


Рисунок 2.6.8 Блок-схема контроля молока питьевого

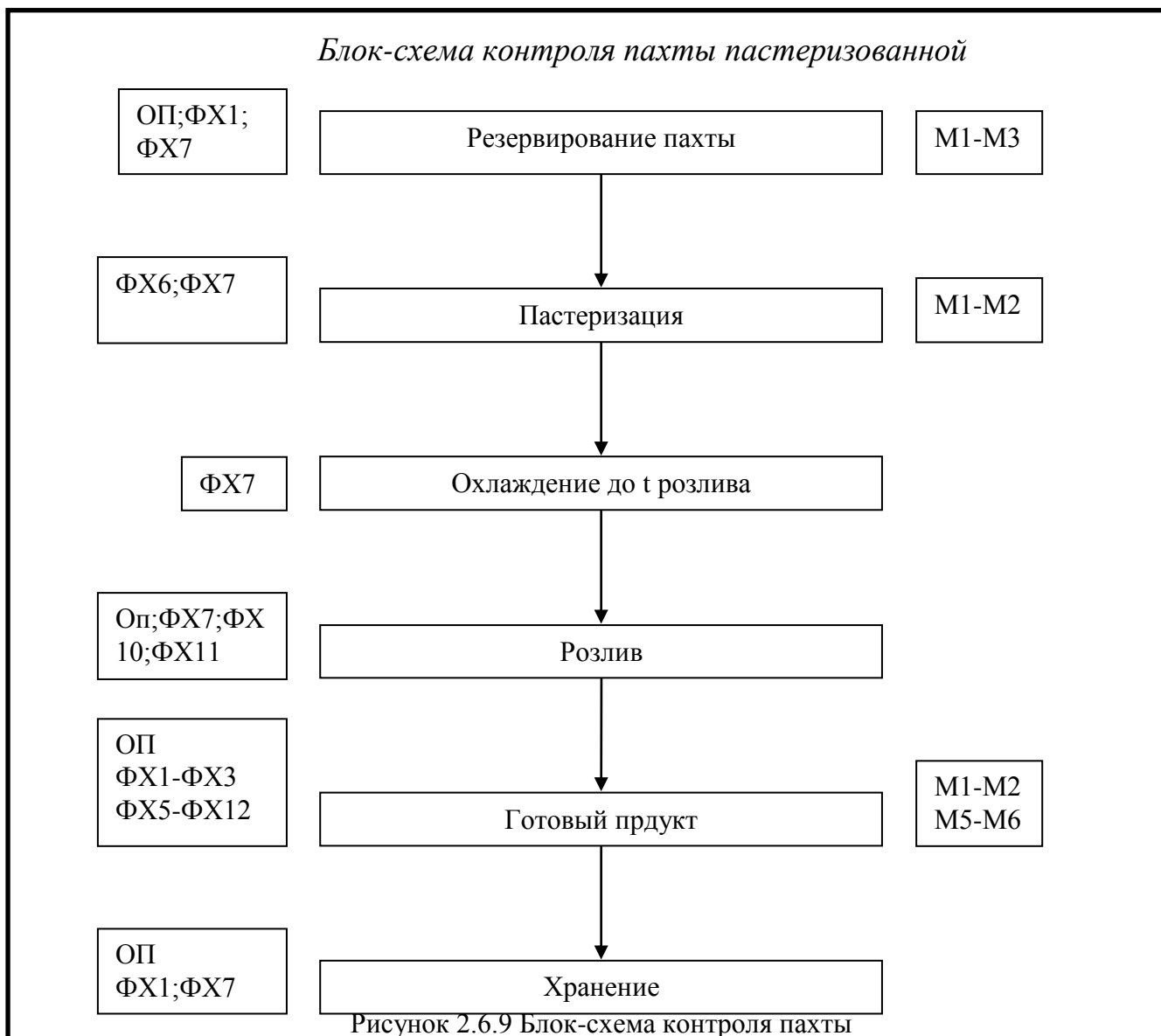
Условные обозначения:

ОП- органолептические показатели

ФХ- физико-химические показатели:

1- кислотность(pH); 2-массовая доля жира; 3-плотность; 4- термоустойчивость; 5-группа частоты; 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. monocetogenes.



Условные обозначения:

ОП- органолептические показатели

ФХ- физико-химические показатели:

1- кислотность(pH); 2-массовая доля жира; 3-плотность; 4- термоустойчивость; 5-группа частоты; 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. monocetogenes.

Блок-схема контроля производственной закваски

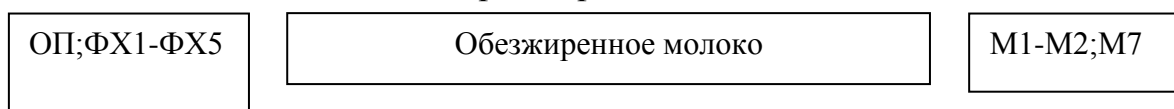




Рисунок 2.6.10 Блок-схема контроля закваски

Условные обозначения:

ОП- органолептические показатели;

ФХ- физико-химические показатели:

1- кислотность(pH); 2-плотность; 3-массовая доля сухих веществ; 4- температура; 5-термоустойчивость; 6-эффективность пастеризации; 7- показатели химической безопасности;

М- микробиологические показатели:

1-КМАФАнМ; 2-БГКП; 3-микроскопирование; 4-дрожжи и плесени; 5- молочнокислые микроорганизмы; 6-эффективность пастеризации; 7- термоустойчивые молочнокислые палочки; 8-Staph.aureus; 9-Salmonella.

2.7. Подбор технологического оборудования

Технологическое оборудование на предприятиях молочной промышленности рассчитывают и подбирают на основании продуктового расчета и графика организации технологических процессов. Выбирают необходимое количество машин, аппаратов, которое обеспечит планомерную и чёткую работу всего предприятия.

Необходимо предусматривать новые модернизированные высокопроизводительные машины и аппараты, которые в состоянии обеспечить высокую механизацию производства и уменьшить долю ручного труда. А так же обеспечить выпуск высококачественной продукции.

Первоначально подбирают оборудование для технологических процессов связанных с приёмкой молока. Затем выбирают оборудование для других цехов. В заключении подбирают оборудование для приёмно-аппаратного цеха.

При проектировании цехов в первую очередь выбирают основное оборудование цеха, а затем вспомогательное.

Оборудование для приёмки молока.

Включает в себя: насос центробежный, счётчик молока в потоке, охладитель.

Приёмка должна проводиться в максимально короткие сроки. На проектируемом предприятии планируется перерабатывать 143000 литров/сутки. Переработку планируется проводить в две смены: в первую смену 101300 литров, во вторую 41700 литров.

Чтобы обеспечить максимально короткие сроки приемки подобран следующий комплект оборудования: насос центробежный, марки 50-3Ц7-1-20, производительностью 25000 литров/час, счетчик молока в потоке SMZ-25, производительностью 25000 литров/час, и охладитель пластинчатый ООЛ-25 с соответствующей производительностью.

С целью обеспечения высокой скорости приёмки установлено две линии.

Оборудование молокохранильного отделения.

Назначение молокохранильного отделения – обеспечение хранения всего принятого на предприятии молока. Чтобы решить эту задачу в отделении установлены: 4 резервуара для молока В2 ОХР-25, вместимостью 25000 литров, и один резервуар Пб-ОРМ-2,0-вместимостью 2000 литров.

Оборудование для сыродельного цеха.

Основным оборудованием в данном цехе является сыродельные ванны. Для принятия всего объёма нормализованной смеси, а именно 41300 лит-

ров, установлено 5 ванн, марки В2-ОСВ-5, вместимостью 5000 литров каждая.

Вспомогательным оборудованием являются: формовочный аппарат, и пресса пневматические. Выбран формовочный аппарат марки Я5-ОФИ 1, производительностью 1000л сырного зерна, установлены два аппарата. Согласно технологической схеме далее идёт операция прессования. Выбираю пресса пневматические вертикальные, марки ЕВ-ОПГ, вместимостью 24 формы.

Оборудование для творожного цеха.

Как и в сыродельном цехе, в творожном так же имеется ,как вспомогательное так и основное оборудование. Основным оборудованием является творогоизготовители ТИ-4000, вместимостью 4000 литров нормализованной смеси. В цехе устанавливается 3 творогоизготовителя. Именно такое количество позволит переработать необходимое количество нормализованной смеси(9800,232 кг). Вспомогательным оборудованием является охладитель для творога, производительностью 700 кг/час, марки 209-ОТД-1. Для расфасовки творога использую аппарат фасовочный М1-ОТ

Оборудование для цельномолочного цеха.

В цельномолочном цехе производится огромный ассортимент продукции, поэтому основное и вспомогательное оборудование для каждого продукта своё. Для производства молока питьевого основным оборудованием является резервуар для молока В2-ОМГ-10, вместимостью 10000 литров, вспомогательным аппарат для розлива АКМА-772. Для производства ацидофилина использую резервуар с тепловой рубашкой Я1-ОСВ-5, вместимостью 10000 литров. Сметану вырабатываю в ванне длительной пастеризации ВДП ОПБ-1000, вместимостью 1000 литров, и аппарат фасовочный М6-ОР2Б.

Оборудование для цеха масла.

В процессе производства масла методом преобразования высокожирных сливок основным оборудованием является линия производства масла марки П8-ОЛФ. Расфасовка проводится на аппарате фасовочном АРМ. Кроме того в цехе устанавливается резервуар для сливок РМ-6,3.

Побочным продуктом при выработке масла является пахта. Для резервирования пахты устанавливается резервуар РМВ-4, и аппарат розлива АО-111. АППОУ для пастеризации используется та же, что и при процессе пастеризации в ходе производства молока питьевого.

Оборудование для цеха сгущённой сыворотки.

Основным оборудованием в этом цехе является вакуум выпарная установка. Она рассчитывается по количеству выпаренной влаги. Выбрана установка «Виганд 4000». Кроме того в цехе устанавливаются резервуары для сыворотки: 4 резервуара вместимостью 25000литров, марки В2-ОХР-25, и два резервуара В2-ОМГ-10, вместимостью 10000 литров.

Оборудование для заквасочного отделения.

Установлены заквасочные установки ОЗУ-300, вместимостью 300 литров.

Оборудование для приёмно-аппаратного цеха.

В этом цехе устанавливается оборудование для тепловой и механической обработки молока. Охладители, подогреватели ,сепараторы, автоматические пластинчатые пастеризационно -охладительные установки, гомогенизаторы.

Каждый аппарат подбирается в зависимости от производительности основного технологического оборудования.

Ниже представлена сводная таблица оборудования используемого на предприятии.

Таблица 2.7.1 -Сводная таблица оборудования

| Оборудование | Марка | Длина,мм | Ширина,мм | Высота,мм | Единицы площади (м ²), | Кол-во |
|----------------------------|--------------|----------|-----------|-----------|------------------------------------|--------|
| Приёмное отделение | | | | | | |
| Насос центробежный | 50-3Ц-7-1-20 | 825 | 365 | 690 | 0,30 | 2 |
| Молокосчётчик | SMZ-25 | 730 | 380 | 465 | 0,28 | 2 |
| Охладитель пластинчатый | ООЛ-25 | 2000 | 705 | 1460 | 1,41 | 2 |
| Молокохранильное отделение | | | | | | |
| Резервуар для молока | В2-ОХР-25 | 3000 | 3775 | 5425 | 11,33 | 4 |
| Резервуар | П6-ОРМ-2,0 | 2280 | 1860 | 635 | 4,24 | 1 |
| Сырдельный цех | | | | | | |
| Ванна сырдельная | В2-ОСВ-5 | 6220 | 2200 | 2300 | 13,68 | 5 |
| Аппарат формовочный | Я5-ОФИ-1 | 4340 | 1480 | 3420 | 5,07 | 2 |
| Пресс пневматический | Е8-ОПГ | 2260 | 500 | 3120 | 1,13 | 26 |

Продолжение таблицы 2.7.1 -Сводная таблица оборудования

| Творожный цех | | | | | | |
|------------------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|---|
| Творогоизготовитель | ТИ-4000 | 6020 | 3074 | 3400 | 18,51 | 3 |
| Аппарат фасовочный | М1-ОТ | | | | | |
| Охладитель для творага | 209-ОТД-1 | 1029 | 1032 | 1080 | | 1 |
| Цельномолочный цех | | | | | | |
| Резервуар для молока | В2-ОМГ-10 | 4450 | 2126 | 2825 | 9,46 | 2 |
| Аппарат для розлива | АКМА-772 | 3240 | 2400 | 2580 | 7,78 | 1 |
| Резервуар для молока | Я1-ОСВ-5 | 2135 | 3460 | | 5,34 | 2 |
| Аппарат фасовочный | М6-ОР2-Д-2 | 3647 | 1520 | 4380 | 5,14 | 1 |
| ВДП | ВДП ОПБ-1000 | 1880 | 1410 | 1665 | 2,65 | 1 |
| Аппарат фасовочный | М6-ОР-Д-2 | См.выше | См.выше | См.выше | См.выше | 1 |
| Заквасочное отделение | | | | | | |
| Заквасочная установка | ОЗУ-300 | 1635 | 1013 | 1920 | 1,65 | 5 |
| Маслоцех | | | | | | |
| Линия производства масла ВЖС | П8-ОЛФ | 8000 | 4000 | - | 32 | 1 |
| Аппарат фасовочный | АРМ | 2900 | 2490 | 1540 | 7,22 | 1 |
| Резервуар для пахты | РМВ-4 | 1940 | 1940 | 2250 | 3,76 | 1 |
| Аппарат розлива | АО-111 | 1200 | 800 | 1800 | 0,96 | 1 |
| Цех сгущенной сыворотки | | | | | | |
| Резервуары для сыворотки | РМ-Б-15 | 2276 | 2276 | 4900 | 5,18 | 5 |
| ВВУ | Виганд 4000 | 7500 | 5300 | 5200 | 39,75 | 1 |
| Приёмно-аппаратный цех | | | | | | |
| Охладитель пластинчатый | ООЛ-25 | 2000 | 705 | 1460 | 0,96 | 2 |
| Подогреватель | А1-ОНС-10 | 2300 | 1300 | 2500 | 2,99 | 1 |
| Сепаратор-нормализатор | ОМА-3М-10 | 900 | 680 | 1265 | 1,16 | 1 |
| АППОУ | П8-ОПО-10 | 3100 | 2500 | 2000 | 7,75 | 1 |
| Подогреватель | А1-ОНС-10 | 2300 | 1300 | 2500 | 2,99 | 1 |

Окончание таблицы 2.7.1. -Сводная таблица оборудования

| | | | | | | |
|----------------------------|--------------|------|------|------|-------|---|
| Сепаратор-сливкоотделитель | ОС2-ОНС | 1200 | 850 | 1780 | 1,02 | 1 |
| АППОУ | А1 ОКЛ-10 | 3700 | 3600 | 2500 | 13,32 | 1 |
| Пастеризатор сливок | ОЛ-14-1 | 1900 | 700 | 1500 | 1,5 | 1 |
| АППОУ | П8-ОПО-10 | 3100 | 2500 | 200 | 7,75 | 1 |
| Сепаратор-сливкоотделитель | ОС2-НС | 1200 | 850 | 1780 | 1,02 | 1 |
| АППОУ | ОПЛ-5 | 4500 | 4000 | 2500 | 18,0 | 1 |
| Гомогенизатор | А1-ОГМ-5 | 1600 | 800 | 1300 | 1,44 | 1 |
| АППОУ | ОПЛ- 5 | 1600 | 800 | 1300 | 1,44 | 1 |
| Гомогенизатор | А1-ОГМ-5 | 4500 | 4000 | 2500 | 18,0 | 1 |

2.8 Организация санитарной обработки технологического оборудования.

Качество выпускаемой молочными предприятиями продукции в значительной мере определяется качеством мойки и дезинфекции технологического оборудования, тары, инвентаря, с которыми соприкасаются молоко и молочные продукты. Каждый цех должен иметь утвержденный начальником цеха график санитарной обработки оборудования. Мойку и дезинфекцию оборудования производит специально выделенный персонал.

Наиболее распространена в молочной промышленности автоматическая система мойки и дезинфекции, когда каждая емкость после ее опорожнения немедленно включается в цикл мойки. При периодической системе мойки необходимо контролировать ее регулярность. Большое значение для эффективной санитарной обработки имеет централизованное приготовление моющих и дезинфицирующих растворов, (обязательное на предприятиях, перерабатывающих 25 и более тонн молока в смену). Основной 10 процентный раствор хлорной извести должен готовиться централизованно на всех предприятиях и ежедневно контролироваться.

На предприятиях молочной промышленности для мойки технологического оборудования используют средства, представляющие отдельные химические вещества, или сложные смеси, состоящие из нескольких химических веществ, усиливающих действие друг друга. К моющим препаратам, применяемым в молочной промышленности, предъявляются определенные требования: низкое поверхностное натяжение, хорошая смачивающая и эмульгирующая способность, необходимая степень набухания и пептизации белков, пенообразующая способность, стабилизирующее действие, легкая смываемость.

Оборудование и посуду дезинфицируют путем обработки их поверхности препаратами, содержащими активный хлор (хлорная известь, хлорамин, гипохлорит кальция и натрия), горячей водой, паром. Для дезинфекции поверхности бумажной тары для упаковки молока используют ультрафиолетовые лучи.

Необходимо обратить внимание на строгое соблюдение при мойке и дезинфекции рекомендуемых концентраций моющих и дезинфицирующих средств, которые являются оптимальными. Вода, используемая для мытья оборудования и инвентаря, приготовления моющих и дезинфицирующих растворов должна отвечать требованиям ГОСТ 2874-73 "Вода питьевая".

Особое внимание должно быть уделено контролю за соблюдением установленного порядка в регулярности санитарной обработки оборудования.

Трубопроводы для сырого и пастеризованного молока подвергаются мойке и дезинфекции не менее одного раза в сутки или сразу после окончания рабочего цикла. При мойке труб циркуляционным способом установленные на них краны, заглушки, насосы, муфты и др. промываются вручную и подвергаются дезинфекции. Если перерыв при розливе молока составляет

более 2 часов, то перед началом розлива трубопроводы необходимо вновь промыть.

Мойку танков, ванн, цистерн для хранения сырого и пастеризованного молока, а также других молочных продуктов необходимо мыть после каждого опорожнения.

Мойка сепараторов и молокоочистителей при работе на натуральном молоке производится не более чем через четыре часа работы.

Мойку пластинчатых пастеризаторов следует производить) после окончания рабочего цикла, но не реже чем через 6-8 часов непрерывной работы. Пластинчатые пастеризационные аппараты один раз в декаду разбирают для осмотра пластин и удаления молочного камня.

Мойка фасовочных аппаратов и аппаратов для розлива осуществляется сразу по окончании работы.

Мойка инвентаря, оборудования и перфорированных форм для прессования сыра. При санитарной обработке перфорированных форм для прессования сырных головок необходимо уделять особое внимание удалению оседающего в дренажных отверстиях форм отложений белка и молочного камня. Для производств, оборудованных тоннельными моечными установками для мытья перфорированных форм и крышек рекомендуется использовать кислотный препарат на основе комплекса неорганических кислот. Концентрация препарата 3-5%, $t = 30-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, время экспозиции 10-15 мин. Рекомендуемый препарат также для внешней мойки трубопроводов, сыроизготовителей.

Периодически перфорированные формы необходимо очищать от жира используя щелочные средства. После обработки щелочными растворами. тщательно промыть чистой водой, после чего обработать, как сказано выше с использованием кислотного средства и дезинфектанта. Если мойка перфорированных форм будет проводиться только щелочными средствами, без ежедневной обработки специальными кислотными средствами сырная масса в процессе прессования будет прилипать к дренажным вставкам. Для мытья санитарно-технического оборудования и удаления ржавчины используется кислотное средство с антимикробным действием, раствор которого используется без разведения. Для мытья полов применяется пенное средство с антимикробным действием. Ежедневной обработке подвергаются пресса, контейнеры для посолки сыра в соляных бассейнах, машины для обсушки и упаковки сыра в плёнку. Моющее средство должно образовывать плотную активную пену, удерживающуюся на наклонных и вертикальных поверхностях.

Производственные химические лаборатории должны осуществлять контроль за исходными материалами для приготовления моющих и дезинфицирующих растворов проверять концентрацию и температуру моющих и дезинфицирующих растворов в агрегатах для мойки молочной тары, посуду каждую смену, в установках для хлорирования рук - ежедневно, на других участках мойки и дезинфекции оборудования и инвентаря - периодически), но не реже одного раза в неделю.

Бактериологические лаборатории молочных заводов должны систематически проводить бактериологический контроль за качеством мытья оборудования и инвентаря, особо уделив внимание оборудованию и таре, с которыми соприкасаются пастеризованное молоко и готовая продукция. Этот контроль должен строиться так, чтобы не реже одного раза в 10 дней контролировалась работа каждого мойщика. По требованию санитарного врача и при неудовлетворительных бактериологических показателях продукции этот контроль может производиться чаще. Контроль аппаратуры и оборудования осуществляется после мойки и дезинфекции непосредственно перед началом работы. В зависимости от вида оборудования и тары используют метод контрольного ополаскивания или метод мазкой с определенного участка поверхности.

Санитарная обработка оборудования может считаться хорошей при отсутствии на нем бактерий группы кишечной палочки. Обработку оборудования и тары, к которым предъявляются повышенные требования (, разливочно-укупорочные агрегаты, ванны сыродельные, емкости для производства кисломолочных продуктов и др.) оценивают также по общему количеству бактерий в смыве.

Результаты контроля фиксируются в журнале микробиологического контроля чистоты оборудования.

Бактериологический контроль за чистотой рук работников молочных заводов проводит производственная лаборатория (не реже 3 раз в месяц) и периодически санитарно-эпидемиологическая служба. Смывы с рук производят перед началом производственного процесса, а для персонала, соприкасающегося с продукцией и чистым оборудованием, и после пользования туалетом. Йодкрахмальную пробу применяют для контроля хлорирования рук.

Администрация предприятия обязана установить постоянный контроль за соблюдением санитарно-эпидемиологических норм и правил, установленных действующим законодательством, для чего в штате предприятия должны предусматриваться соответствующие должности. В случае нарушения санитарных норм работниками предприятия ответственность несёт администрация.

2.9.Расчёт площадей и компоновка производственного корпуса.

Расчитываю площадь приёмного отделения.

$$F_{ц} = k \times \sum F_{об} = 374,78, \text{ где}$$

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

$\sum F_{об}$ – суммарная площадь, занятая технологическим оборудованием без учета площадей обслуживания, $53,54 m^2$

k – коэффициент запаса площади, равен 7

Расчитываю потребное количество машин, необходимых для перевозки указанного объёма молока.

$$ПМ = \frac{M_{час}}{M_{ц}} = 5, \text{ где}$$

$M_{ц}$ - вместимость одной машины, 10 тонн

$M_{час}$ - количество молока поступающего молока

$$Z = Z_{np} + Z_{в} + Z_{м} = 190, \text{ где}$$

Z_{np} - продолжительность приемки молока, 60 мин

$Z_{в}$ - продолжительность вспомогательных операций, 25 мин

$Z_{м}$ – продолжительность мойки, 105 мин

Расчитываю потребное количество постов

$$n = \frac{Z}{60} = 3, \text{ где}$$

Z - продолжительность всех операций

Расчитываю площадь занимаемую молокоприёмными постами

$$F_{пп} = F_{п} \times n = 216 m^2, \text{ где}$$

$F_{п}$ - площадь одного поста, $72 m^2$

n - потребное количество постов, 3 шт

Расчитываю площадь соляного отделения

Расчитываю площадь соляного отделения для сыра "Голландского"

Расчитываю общее количество головок в соляном бассейне

$$M_{обц} = M_{сут} \times Z = 2100 \text{ шт, где}$$

Мсут- количество головок производимых за одни сутки,700 шт

Z-продолжительность посолки, 3 сут

Рассчитываю количество контейнеров

$$N_{к} = \frac{Мобш}{M_{к}} = 24 \text{ шт, где}$$

Мк- вместимость одного контейнера,87 головок

Рассчитываю объём рассола в бассейне

$$V = C \times \sum V_{с} = 24 \text{ (м}^3\text{), где}$$

с-срок посолки,3 сут

$\sum V_{с}$ -объём занимаемый всеми головками сыра,7,875 м³

Площадь зеркала соляного бассейна

$$F_3 = \frac{V}{h} = 17 \text{ (м}^2\text{), где}$$

h-высота бассейна,144см

Рассчитываю длину бассейна

$$L = \frac{F_3}{Bб} = 0,14 \text{ м, где}$$

Вб-ширина бассейна

Рассчитываю площадь соляного бассейна для сыра "Степного"

Рассчитываю общее количество головок находящихся в бассейне

$$Мобш = Мсут \times Z = 2000 \text{ шт, где}$$

Мсут- количество сыра произведённого за сутки,500

Z-продолжительность посолки, 4сут

Рассчитываю необходимое количество контейнеров

$$N_{к} = \frac{Мобш}{M_{к}} = 31 \text{ шт, где}$$

Мк- вместимость одного контейнера,87 головок

Рассчитываю объём рассола в бассейне

$$V = C \times \sum V_{с} = 41 \text{ (м}^3\text{), где}$$

с-срок посолки,4 сут

ΣV_c -объём занимаемый всеми головками сыра, 13,52 м³

Площадь зеркала соляного бассейна

$$F_3 = \frac{V}{h} = 29 \text{ (м}^2\text{)}, \text{ где}$$

h-высота бассейна, 144см

$$L = \frac{F_3}{B_6} = 0,246 \text{ м, где}$$

B₆-ширина бассейна

Общая площадь соляного отделения, необходимая для посолки двух видов сыров, составила: 115 м².

Рассчитываю площадь камер созревания для сыров двух видов.

Для созревания каждого вида сыра необходимо предусмотреть, согласно технологии 3 камеры созревания с разными режимами.

Режимы созревания характеризуются различными: температурами,

относительной влажностью воздуха и разными сроками пребывания.

Камеры созревания для сыра "Голландского"

Первая камера: t=10-12 С°, W=90%.

Рассчитываю количество контейнеров

$$N_k = N_{220} \times \frac{Z_{кка}}{Z_{ооб}} = 156 \text{ шт, где}$$

N_{гго}- количество головок , 700шт

Z_{кка}- количество дней пребывания в данной камере, 20 дней

Z_{ооб}- общее количество дней на созревание, 90 дней.

Рассчитываю площадь камеры

$$F_{кк} = N_k \times f_k \times \frac{\kappa}{n} = 150 \text{ (м}^2\text{)}, \text{ где}$$

f_к – площадь под одним контейнером, 0,9558 м²;

n – число рядов (ярусов) контейнеров по высоте, принимают 3 ряда;

κ – коэффициент запаса площади, принимают 3,0.

Вторая камера: t=14-16С°, W=90%

Рассчитываю количество контейнеров

$$N_k = N_{220} \times \frac{Z_{кка}}{Z_{ооб}} = 78 \text{ шт, где}$$

N_{гго}- количество головок , 700шт

Z_{кка}- количество дней пребывания в данной камере, 10 дней

Z_{ооб}- общее количество дней на созревание, 90 дней.

Рассчитываю площадь камеры

$$F_{кк} = N_{к} \times f_{к} \times \frac{\kappa}{n} = 75 \quad (\text{м}^2), \text{где}$$

$f_{к}$ – площадь под одним контейнером, 0,9558 м²;

n – число рядов (ярусов) контейнеров по высоте, принимают 3 ряда;

κ – коэффициент запаса площади, принимают 3,0.

Третья камера: $t=10-12 \text{ C}^{\circ}$, $W=85\%$

Рассчитываю количество контейнеров

$$N_{к} = N_{гго} \times \frac{Z_{кка}}{Z_{ооб}} = 350 \text{ шт, где}$$

$N_{гго}$ - количество головок ,700шт

$Z_{кка}$ - количество дней пребывания в данной камере,10 дней

$Z_{ооб}$ - общее количество дней на созревание, 90 дней.

Рассчитываю площадь камеры

$$F_{кк} = N_{к} \times f_{к} \times \frac{\kappa}{n} = 335 \quad (\text{м}^2), \text{где}$$

$f_{к}$ – площадь под одним контейнером, 0,9558 м²;

n – число рядов (ярусов) контейнеров по высоте, принимают 3 ряда;

κ – коэффициент запаса площади, принимают 3,0.

Камеры созревания для сыра "Степного"

Первая камера: $t=13-14 \text{ C}^{\circ}$, $W=90\%$.

Рассчитываю количество контейнеров

$$N_{к} = N_{гго} \times \frac{Z_{кка}}{Z_{ооб}} = 157 \text{ шт, где}$$

$N_{гго}$ - количество головок ,500шт

$Z_{кка}$ - количество дней пребывания в данной камере,20 дней

$Z_{ооб}$ - общее количество дней на созревание, 90 дней.

Рассчитываю площадь камеры

$$F_{кк} = N_{к} \times f_{к} \times \frac{\kappa}{n} = 151 \quad (\text{м}^2), \text{где}$$

$f_{к}$ – площадь под одним контейнером, 0,9558 м²;

n – число рядов (ярусов) контейнеров по высоте, принимают 3 ряда;

κ – коэффициент запаса площади, принимают 3,0.

Вторая камера: $t=10-12 \text{ C}^{\circ}$, $W=90\%$

Рассчитываю количество контейнеров

$$N_{к} = N_{гго} \times \frac{Z_{кка}}{Z_{ооб}} = 78 \text{ шт, где}$$

$N_{гго}$ - количество головок ,500шт

$Z_{кка}$ - количество дней пребывания в данной камере,10 дней

Зооб- общее количество дней на созревание, 90 дней.

Рассчитываю площадь камеры

$$F_{кк} = N_{к} \times f_{к} \times \frac{\kappa}{n} = 75 \text{ (м}^2\text{)}, \text{ где}$$

$f_{к}$ – площадь под одним контейнером, 0,9558 м²;

n – число рядов (ярусов) контейнеров по высоте, принимают 3 ряда;

κ – коэффициент запаса площади, принимают 3,0.

Третья камера: $t=10-12 \text{ C}^{\circ}$, $W=85\%$

Рассчитываю количество контейнеров

$$N_{к} = N_{гго} \times Z_{кка} / Z_{ооб} = 250 \text{ шт, где}$$

Нгго- количество головок ,700шт

Zкка- количество дней пребывания в данной камере,50 дней

Зооб- общее количество дней на созревание, 90 дней.

Рассчитываю площадь камеры

$$F_{кк} = N_{к} \times f_{к} \times \frac{\kappa}{n} = 239 \text{ (м}^2\text{)}, \text{ где}$$

$f_{к}$ – площадь под одним контейнером, 0,9558 м²;

n – число рядов (ярусов) контейнеров по высоте, принимают 3 ряда;

κ – коэффициент запаса площади, принимают 3,0.

Т.к. сыры относятся к одной группе, то, режимы созревания у них совпадают, а значит камеры созревания можно совместить. А именно:

1-я камера созревания: 235 м² ($t=13-16 \text{ C}^{\circ}$, $W=90\%$)

2-я камера созревания: 228 м² ($t=10-12 \text{ C}^{\circ}$, $W=90\%$)

3-я камера созревания: 574 м² ($t=10-12 \text{ C}^{\circ}$, $W=85\%$)

Рассчитываю площадь творожного цеха.

$$F_{ц} = \kappa \times \sum F_{об} = 117,18 \text{ (м}^2\text{)}, \text{ где}$$

κ - коэффициент запаса площади, равен 2

$\sum F_{об}$ суммарная площадь всего оборудования, 58,59 м².

Расчёт площади маслоцеха.

$$F_{ц} = \kappa \times \sum F_{об} = 96 \text{ (м}^2\text{)}, \text{ где}$$

κ - коэффициент запаса площади, равен 2

$\sum F_{об}$ суммарная площадь всего оборудования, 48 м².

Расчет площади сыродельного цеха.

$$F_{ц} = \kappa \times \sum F_{об} = 323,76 \text{ (м}^2\text{)}, \text{ где}$$

к- коэффициент запаса площади, равен 3

$\sum F_{об}$ суммарная площадь всего оборудования, 107,92 м²

Расчёт площади приёмного отделения.

$$F_{ц} = \kappa \times \sum F_{об} = 321,24 \text{ (м}^2\text{)}, \text{ где}$$

к- коэффициент запаса площади, равен 6

$\sum F_{об}$ суммарная площадь всего оборудования, 53,54 м²

Расчёт площади цельномолочного цеха

$$F_{ц} = \kappa \times \sum F_{об} = 381,2 \text{ (м}^2\text{)}, \text{ где}$$

к- коэффициент запаса площади, равен

$\sum F_{об}$ суммарная площадь всего оборудования, м²

Расчёт площади аппаратного цеха

$$F_{ц} = \kappa \times \sum F_{об} = 130,38 \text{ (м}^2\text{)}, \text{ где}$$

к- коэффициент запаса площади, равен 2

$\sum F_{об}$ суммарная площадь всего оборудования, 59,62 м².

Расчёт площади цеха производства сгущённой сыворотки

$$F_{ц} = \kappa \times \sum F_{об} = 393,8 \text{ (м}^2\text{)}, \text{ где}$$

к- коэффициент запаса площади, равен 7

$\sum F_{об}$ суммарная площадь всего оборудования, 56,24 м²

Площади вспомогательных помещений для сыродельных заводов мощностью свыше 100 тонн/сутки описаны в справочной литературе.

Ниже представлена сводная таблица площадей.

Таблица 2.9.1 «Сводная таблица площадей»

| № | Наименование помещения | Рассчитан. площадь м ² | Принятая площадь м ² | В строит.квдратаъх |
|---|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| 1 | Приёмно-моечное отделение | 216 | 216 | 3 |
| 2 | Молокохранильное отделение | 321,24 | 288 | 4 |
| 3 | Аппаратный цех | 130,38 | 144 | 2 |
| 4 | Сыр.цех | 323,76 | 360 | 6 |
| 5 | Творожный цех | 117,18 | 144 | 2 |
| 6 | Цельномолочный цех | 361 | 360 | 5 |
| 7 | Цех сгущённой сыворотки | 393,9 | 432 | 6 |

Окончание таблицы 2.9.1 «Сводная таблица площадей»

| | | | | |
|--------|----------------------------------|------|------|-----|
| 8 | Солильное отделение | 115 | 144 | 2 |
| 9 | Камера созревания №1 | 226 | 216 | 3 |
| 10 | Камера созревания №2 | 225 | 216 | 3 |
| 11 | Камера созревания №3 | 589 | 576 | 8 |
| 12 | Камера хранения сыра | 533 | 504 | 7 |
| 13 | Камера хранения ЦМЦ | 72,3 | 72 | 1 |
| 14 | Камера хранения масла | 36 | 36 | 0,5 |
| 15 | Камера хранения сыворотки | 36 | 36 | 0,5 |
| 16 | Экспедиция | 64 | 72 | 1 |
| 17 | Болейрная | - | 36 | 0,5 |
| 18 | Вентиляционная | - | 36 | 0,5 |
| 19 | Трансформаторная | - | 36 | 0,5 |
| 20 | Компрессорная | - | 72 | 1 |
| 21 | Ремонтные мастерские | - | 72 | 1 |
| 22 | Помещения КИПа | - | 72 | 1 |
| 23 | Бытовые помещения | - | 72 | 1 |
| 24 | Начальник цеха | - | 72 | 1 |
| 25 | Наводка растворов | - | 36 | 0,5 |
| 26 | Мойка | - | 72 | 1 |
| 27 | Тарные склады | - | 72 | 1 |
| 28 | Мойка сыра | - | 72 | 1 |
| 29 | Обсушка сыра | - | 72 | 1 |
| 30 | Упаковка сыра | - | 72 | 1 |
| 31 | Наводка рассола | - | 36 | 0,5 |
| 32 | Помещение для зарядки электрокар | - | 72 | 1 |
| 33 | Помещение для стоянки электрокар | - | 72 | 1 |
| 34 | Мойка форм для сыра | - | 72 | 1 |
| 35 | Бактериологическая лаборатория | - | 72 | 1 |
| 36 | Заквасочное отделение | - | 72 | 1 |
| ИТОГО: | | | 5184 | 72 |

2.10 Спецчасть

Общие сведения о процессе созревание сыров.

Созревание сыра - это глубокие изменения ингредиентов свежеприготовленной (безвкусной и резинистой) сырной массы, в результате которых она приобретает свойственный данному виду сыра консистенцию, рисунок, вкус и аромат, соответствующий глазоку, либо его отсутствие.

Созревание сыра представляет собой сложный комплекс взаимосвязанных микробиологических, биохимических и физико-химических процессов протекающих в сырной массе. При этом все её составные (лактоза, белки, жир и другие органические и минеральные компоненты) претерпевают определённые изменения, в результате которых формируются характерные для данного вида сыра органолептические, физико-химические, микробиологические показатели.(1)

Все изменения компонентов происходят под действием ферментов, особая роль принадлежит протеиназам.

Свежеприготовленный сыр представляет собой концентрат питательных веществ, как то: белки, жиры, углеводы (преимущественно молочный сахар-лактоза), органические кислоты, витамины и др. Все эти вещества необходимы для развития молочнокислой микрофлоры, в связи с этим развитие молочнокислых организмов резко увеличивается. Учитывая особую важность процесса созревания в формирование свойств готовой продукции, весь цикл производства построен с целью обеспечения оптимальных условий для протекания этого процесса.

Процесс созревания начинается с момента активного развития молочнокислых бактерий в молоке, подготовленном к свёртыванию. При установленной оптимальной температуре молока посредством внесения бактериальной закваски уже создаются условия для начала процесса созревания. Большая часть микрофлоры бактериальной закваски захватывается при свёртывании молока структурной сеткой. В ходе процессе получения и обработки сгустка в результате молочнокислой микрофлоры накапливается молочная кислота, необходимая в этот период для ускорения отделения сыворотки и лучшего уплотнения сырного зерна. Под влиянием образующейся молочной кислоты изменяется и солевой состав, вследствие чего увеличивается гидрофильность сырной массы. В процессе второго нагревания, обработки сгустка, постановки и обсушки сгустка количество микроорганизмов в сырной массе увеличивается, так как создаются благоприятные условия для их развития.

Изменение ингредиентов, происходящие при созревании сыров.

Вода. В процессе созревания содержание влаги в сырной массе постепенно уменьшается, что отражается на интенсивности бактериальных и ферментативных процессов. При слишком быстрой потери влаги процесс созревания сыра замедляется. Поэтому в камерах для созревания сыра

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | | 64 |

поддерживают соответствующую относительную влажность воздуха, а так же применяют защитные покрытия.

Белки. Биохимические изменения белков в процессе созревания сыра, считаются основными. Под влиянием сычужного фермента и ферментов молочнокислых бактерий параказеин (белок сырной массы) распадается с образованием многочисленных азотистых соединений.

Химозин сычужного фермента вызывает первичный распад α_s -и β_s казеина параказеинаткальцийфосфатного комплекса (ПККФК) на ферменты с большей молекулярной массы.

В процессе созревания так же образуются альбумозы, затем пептоны и аминокислоты. Согласно хроматографическому анализу количество свободных аминокислот колеблется в пределах от 12-19. Качественный и количественный аминокислотный состав различается в зависимости от вида сыра, состава бактериальных заквасок, влажности, и возраста сыра. В ходе процесса созревания количество аминокислот непременно возрастает. По мере созревания концентрация одних кислот возрастает, достигнув максимума, начинает снижаться. Под действием ферментов микроорганизмов кислоты декарбоксилируются, дезаминируются, вступают в реакцию переаминирования, а так же подвергаются прочим изменениям. Результатом вышеописанных биохимических преобразований является накопление целого ряда химических веществ отвечающих за формирование вкусовых и ароматических свойств сыра.

Молочный жир. В отличие от белков молочный жир претерпевает изменения в зависимости от вида сыра, а так же от вида микроорганизмов применяемых при выработке сыра. Вещества, образующиеся при биохимических превращениях молочного жира, так же отвечают за формирования вкуса и аромата сыра. Образуются в основном летучие жирные кислоты. Образование органических кислот обусловлено воздействием на молочный жир липолетических ферментов, выделяемых микрококками и молочнокислыми палочками. В твёрдых сырах с низкой и высокой температурой второго нагревания константы молочного жира почти не изменяются.

Молочный сахар. Лактоза в сыре подвергается брожению еще до начала изменения белков и жира, и в течение 5-10 дней после выработки полностью сбраживается.

Молочнокислые гомоферментные стрептококки и палочки почти полностью сбраживают молочный сахар в молочную кислоту и углекислый газ.



Образующаяся молочная кислота играет роль регулятора роста микрофлоры. В начальный период созревания белки связывают, образующуюся в большом количестве молочную кислоту, и тем самым обеспечивают активное нарастание кислотности. По мере нарастания кислотности и полного сбраживания молочного сахара происходит процесс вымирания и автолиза клеток молочнокислой микрофлоры и смена одних

| | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 65 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | | | |

видов молочнокислых микроорганизмов, менее кислотоустойчивых, более кислотоустойчивыми. Впервые 10-15 дней после выработки преобладают *Str. lactis*, а затем *Bact. Casei*.

Максимальное содержание молочной кислоты колеблется в зависимости от вида сыра. Для сыров с низкой температурой второго нагревания максимальное содержание молочной кислоты, для сыров десятидневного возраста, составляет 1,6-1,8%.

Кроме того молочная кислота обладает антагонистическим действием по отношению к возбудителям молочнокислого брожения. Антагонистическое действие- это процесс подавления роста одной группы микроорганизмов, продуктами жизнедеятельности другой.

В сыродельной промышленности сейчас активно применяют закваски, обладающие антагонистическим действием против возбудителей маслянокислого брожения. К ним относятся мезофильные, молочнокислые палочки *Lbm. plantarum*, обладающие специфическим (обусловленным не только образованием молочной кислоты) антагонистическим действием на маслянокислые бактерии и болезнетворную микрофлору.

Кроме того образующийся углекислый газ влияет на рисунок сыра, отвечает за образование глазков.

Минеральные вещества. Минеральные вещества в сырной массе претерпевают изменения в результате воздействия на них молочной, пропионовой, уксусной, лимонной и других органических кислот. При накоплении молочной кислоты от казеина отщепляется фосфат кальция, в результате чего к концу созревания в готовом продукте повышается количество растворимого кальция, а фосфат кальция откладывается между сырными зёрнами и внутри их.(2)

Описание процесса созревания твёрдых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания.

Твёрдые сычужные сыры с низкой температурой второго нагревания - это большая группа сыров, видовыми особенностями, которой являются:

- применение бактериальных заквасок, состоящих в основном из мезофильных молочнокислых стрептококков.

- применение при выработке температуры второго нагревания сырного зерна в пределах 36-42 °С, в зависимости от вида сыра.

- содержание влаги в сыре после пресования 43-48% в зависимости от вида сыра.

- определённый уровень активной кислотности на каждом этапе производства, и в ходе созревания, в зависимости от вида сыра.

- применением определенных технологических режимов в ходе созревания сыра.

Созревание является одним из базовых процессов при производстве сыра. Целью данной исследовательской работы является подробное изучение этого процесса, а так же изыскание способов его совершенствования.

Особенностями созревания данного вида сыров является применение многоступенчатого режима созревания.

Необходимость применения именно такого режима созревания, обоснованно составом бактериальных заквасок. В закваски для сыров с низкой температурой второго нагревания входят мезофильные молочнокислые стрептококки. Их условно можно разделить на: кислотообразующие (*Str. lactis* и *Str. cremoris*) и ароматообразующие (*Str. diacetylactis*, *Str. acetoinicus*, *Str. paracitrovorus* и *Str. citrovorus*). Обе группы микроорганизмов участвуют в образовании молочной кислоты, вкусовых и ароматических веществ в сыре. Все эти штаммы микроорганизмов являются ярко выраженными мезофилами. То есть микроорганизмы, лучше всего растущие при умеренной температуре, в не слишком горячих, но и не очень холодных условиях, обычно между 20 и 45 °С. Регулирование температуры позволяет управлять молочнокислым процессом, влиять на его активность, а значит и регулировать биохимические процессы, влияющие на формирование органолептических свойств.

При определённых температурах происходит активное развитие, или затормаживание развития определённой группы микроорганизмов. В результате чего, на каждой стадии происходит биосинтез определённых ферментов, способных перерабатывать компоненты сырной массы, и синтезировать вещества, формирующие органолептические показатели готового продукта. В отличие от сыров с высокой температурой второго нагревания, в закваски которых входят различные микроорганизмы, как и молочнокислые, так и пропионовокислые (отвечающие за формирования рисунка), закваски сыров с низкой температурой второго нагревания состоят из культур микроорганизмов относящихся к одной группе. Это обуславливает небольшой диапазон температур в камерах для созревания.

Температурный диапазон режимов созревания, определённого вида сыра, для каждой ступени созревания, колеблется в районах:

-первая ступень: 10-12 °С, для группы сыров типа костромского и голландского.

- вторая ступень: 14-16 °С, для группы сыров типа костромского и голландского.

-третья ступень: 10-12 °С, для группы сыров типа костромского и голландского.

Как видно температура созревания по всей группе практически идентична. Однако, есть и исключения- это сыры, характеризующиеся высоким нарастанием активной кислотности, повышенным содержанием влаги, и короткими сроками созревания. Это сыры: станиславский, эстонский, днестровский, буковинский, угличский, северный

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 6 |

При двухступенчатом созревании, длительную выдержку в «теплой камере», при следующих температурах: станиславский сыр: 14-16 °С, днестровский сыр: 20-22 °С.

При одноступенчатом созревании (эстонский, буковинский, угличский, северный, сусанинский сыры) применяется длительная выдержка в «тёплой камере», без использования «холодной камеры».

Влажность так же является важнейшим фактором формирования свойств готового продукта. Как и температура, влажность является инструментом управления процессом молочнокислого процесса. Чем выше влажность, тем активнее протекает процесс молочнокислого брожения. Для твёрдых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания относительная влажность воздуха находится в диапазоне $\min=80\%$; $\max=93\%$.

Так же, как и температура, влажность изменяется в зависимости от степени созревания и от вида сыра.

Для группы сыров типа костромского и голландского влажность, в зависимости от степени созревания изменяется следующим образом:

-1 ступень: 87-92%

-2 ступень: 85-90%

-3 ступень: 80-85%

Для сыров с двухступенчатым режимом созревания (станиславский, днестровский):

-1 ступень: станиславский-87-92%, днестровский:90-93%

-2 ступень: 85-90%.

Сыры с одноступенчатым режимом созревания созревают при относительной влажности воздуха 85-90%.

Небольшой, диапазон значений относительной влажности воздуха объясняется, составом закваски для этих сыров. В отличие от сыров с высокой температурой второго нагревания, в состав заквасок, которых входят пропионовокислые бактерии, являющиеся строгими анаэробами, мезофильные молочнокислые бактерии, не требуют наведения воздухопроницаемой корки. А значит и режимы созревания по влаге не требуют столь большого диапазона.

Сроки созревания и так же влияют на свойства готового продукта. В ходе созревания накапливаются ароматические вещества, продукты распада органических веществ, входящих в сырную массу, что обуславливает органолептические свойства готового продукта. Так же регулируется и аминокислотный состав. Синтезируются, в том числе и незаменимые аминокислоты. Чем дольше идет процесс созревания, тем больше накапливается вышеперечисленных веществ. Кроме того в совокупности с влажностью и температурой мы можем, так же регулировать молочнокислый процесс.

Для сыров с трёхступенчатым режимом созревания сроки созревания варьируются от 1,5 до 3 месяцев. Для двухступенчатого режима созревания

сроки составляют 1,5-2 месяца, для одноступенчатого режима от 0,5 до 2 месяцев.(2)

, сусанинский.

Для этих сыров применяется либо двухступенчатое созревание (станиславский, днестровский сыры), или даже одноступенчатое созревание.

Описание свойств готового продукта.

Из всех молочных продуктов твёрдые сычужные сыры имеют наиболее сложную структуру. Одной из характерных особенностей является неоднородность распределения химических соединений и физических свойств по объёму головки (бруска). По этому признаку выделяют 4 группы. К первому типу, к нему относятся российский и угличский сыры, влага распределена относительно равномерно, более сухим является только корковый слой, в сырах второй группы (голландский и т.п.) содержание влаги меняется от периферии к центру, у третьей группы существует две области высокого содержания влаги расположенных между центром и корковым слоем.

По органолептическим свойствам сыры с низкой температурой второго нагревания обладают умеренно выраженными, характерными для сырными запахом и вкусом, присутствует слегка острое, в меру кислые запах и вкус. Для сусанинского сыра допускается присутствие слегка горьковатого вкуса. Цвет характерен от белого слабо-желтого, цвет равномерен по всей массе. Корка ровная, тонкая, без повреждений, не допускается образования толстого подкоркового слоя. Требования к рисунку меняются в зависимости от вида сыра, однако рисунок должен быть однороден по всей структуре

В таблице представлены химические показатели готовых сыров, в перерасчёте на 100 грамм.(2)

Способы интенсификации созревания твёрдых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания.

Созревание в плёнке - способ снижения трудозатрат, и снижения сроков созревания.

Существует два способа проведения созревания: традиционный ,и в пленке.

При традиционном способе проводятся следующие операции: мойка, обсушка, наведение поверхностного слоя и парафинирование. Кроме того необходимо постоянно переворачивать сыры, следить за тем, чтобы на поверхности созревающих головок не образовывалось всевозможных плесеней и загрязнений. В связи с этим традиционный способ очень трудоёмкий. Поэтому был разработан, более прогрессивный способ созревания: в полимерных плёнках.

Созревание сыров в плёнке получило широкое использование в сыроделии, особенно при производстве сыров с низкой температурой

| | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 8 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | | | |

второго нагревания. («Голландский», «Костромской», «Пошехонский», «Российский»). Применение плёнок делает стадию созревания более экономически выгодной, кроме того положительно влияет на качественные характеристики готового продукта.

Исследования, проводимые, на примере сыра «Голландского» брускового показали, что использование полимерных покрытий позволяют снизить потери влаги, при созревании, с 1680 грамм до 1660 грамм. При традиционном способе потери за этот же период (с 5 суток созревания по 55 сутки) колебались в диапазоне от 1680 грамм до 1560 грамм.

Так же в положительную сторону, изменяются и диффузионные процессы ионов поваренной соли. По мере протекания созревания происходит диффузионный перенос части поваренной соли из наружных слоёв во внутренние. При традиционном способе диффузия протекает медленнее, чем в сырах созревающих в пакетах, что позволяет сократить сроки посолки в соляном бассейне.

Биохимические реакции протекающие в результате жизнедеятельности молочнокислой микрофлоры являются базовыми для процесса созревания, а значит увеличив количество этих микроорганизмов, обеспечив равномерное развитие, мы можем получить продукт высокого качества за более короткие сроки.

В результате проводимых исследований выяснилось, что использование полимерных плёнок позволяет обеспечить высокий уровень развития молочнокислой микрофлоры, а так же равномерное её развитие. Для анализа были взяты 4 слоя сыра, и были исследованы на различных этапах созревания. В первые 5 суток содержание молочнокислой микрофлоры не менялось, в зависимости от способа созревания. Однако, на 15 сутки было замечено, что содержание молочнокислой микрофлоры возросло. На 30 сутки содержание молочнокислых организмов постепенно снизилось, а на 60 сутки равномерно возросло.(1)

Эти исследования доказывают, что полимерные пленки позволяют проводить равномерный, контролируемый процесс созревания, что в свою очередь даёт возможность получать продукцию с улучшенными органолептическими показателями.(1).

При созревании сыра «Голладского» в пленке 93,6% головок от партии получили оценку по вкусу и запаху 41-43 балла, а при традиционном способе лишь 56,2% от всей партии. Использование пленки улучшает так же и консистенцию. Снижается твёрдость продукта, за счёт чего консистенция становится более мягкой.

Процесс образования рисунка при использовании пленки, так же протекает быстрее. В сырах с низкой температурой второго нагревания глазок образуется за счёт накопления газа. При традиционном способе созревания в начале созревания концентрация азота и углекислого газа составляла 64% и 48% соответственно, а в конце созревания концентрация азота составляла 18,5, а углекислого газа 81,5%.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| | | | | | | 9 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

При использовании полимерных плёнок концентрация углекислого газа по отношению к азоту увеличилась, и составила: в начале созревания 48и 52% соответственно. А в конце созревания 14% и 86%.

Все выше перечисленные данные позволяют утверждать, что использование полимерных плёнок при созревании твёрдых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания приводит к интенсификации процесса созревания.

Кроме того отгружать потребителю сыры в полимерных пленок можно не вынимая из них. Так же снижаются и затраты на уход, он практически не требуется.

Однако при использовании пленки, необходимо учитывать , при выборе материала, следующие факторы:

- геометрические размеры и масса сыра
- массовые доли жира и влаги в сыре
- срок реализации
- технологические особенности производства
- способ маркировки
- способ и вид реализации
- индивидуальные требования продавца или заказчика

Для предотвращения поддутия плёнки, необходимо соблюдать следующие правила:

1.Исключить использование сырья с посторонней газообразующей микрофлорой, либо применять для очистки бактофуги.

2.Корректно подбирать закваску, в соответствии с вырабатываемым видом сыра

3.Соблюдать санитарно-гигиенические условия производства, с целью предотвращения вторичного бактериального обсеменения посторонней газообразующей микрофлорой.

4.Контролировать качество и чистоту применяемого рассола.

5.Необходимо использовать материал, согласно рекомендациям производителя.

Для предотвращения развития плесени в упакованном сыре необходимо:

-Контролировать герметичность термошвов (силы тока, время) и клипсы (давления, время)

-Использовать необходимые режимы термоусадки: 86-90 С°, 2-3 секунды.

-Исключение острых краёв на рабочих поверхностях и полках для сыра.

-Контролировать работу вакуумного насоса.

-Использовать правильные технологические режимы.

-Контроль рНзаквасочного препарата

-Подбирать состав бактериальной закваски в соответствии с видом сыра.

С целью недопущения пороков органолептики:

| | | | | | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 10 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | | | |

- Контролировать технологические параметры,
- Регулярный контроль pH сыра и рассола
- Соблюдение режимов термоусадки

Для обеспечения формирования правильного рисунка необходимо учитывать способ формования сыра. Так как большинство сыров с низкой температурой второго нагревания формируются из пласта, то упаковывать их нужно в условиях жесткого вакуума.

Использование бактериальных концентратов при производстве заквасок для сыров с низкой температурой второго нагревания.

Бактериальные концентраты - это препарат полученный путем культивирования чистых культур молочнокислых микроорганизмов на жидких питательных средах, с последующим отделением бактериальных клеток от бактериальной среды. Выпускаются бактериальные концентраты в виде сухих или замороженных препаратов, и представляют собой непатогенные и нетоксикогенные, отобранные по таксонометрическим физико-биохимическим и биотехнологическим свойствам, подобранные в соответствии с технологическими особенностями вырабатываемой продукции, микроорганизмы и их комплексы. Отличительной особенностью бактериальных концентратов является количество жизнеспособных клеток в 1 грамме готового препарата: для концентратов-10 млрд., для закваски 1млрд. Подбор состава микрофлоры для бактериальных концентратов осуществляется согласно требованиям «Инструкции по подбору микрофлоры в состав бактериальных концентратов и заквасок для сыров», разработанной ВНИИМСом.

В зависимости от числа микроорганизмов, входящих в состав заквасочной микрофлоры, концентраты делятся на моновидовые (состоящие из микроорганизмов одного вида или разновидности), и поливидовые (состоящие из нескольких видов микроорганизмов). Преимуществом моновидных препаратов является способность регулировать отдельные биохимические и микробиологические процессы, обогащая сыры пробиотическими микроорганизмами. Преимущество поливидовых бактериальных концентратов заключается в том, что в их составе изначально содержатся полный набор микроорганизмов, способный обеспечить протекание всех процессов, происходящих при выработке сыра.

Бактериальные концентраты, используемые при производстве твёрдых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания относятся к препаратом мезофильного типа, т.е. микроорганизмы, входящие в его состав способны функционировать в следующем диапазоне: min 5-10С°, max 40-45С°. В состав заквасок этого типа входят лактококки, лейконостоки, мезофильные молочнокислые палочки, возможно внедрение бифидобактерий. Препарат используется как источник создания основной микрофлоры.

В зависимости от функции бактериальные концентраты подразделяются на: кислотообразующие, ароматообразующие. Кислотообразующая микрофлора для сыров с низкой температурой второго нагревания представлена лактококками вида *Lc. Lactis, cremoris, diacetylactis*(сильный кислотообразователь). Для сыров с чеддеризацией в состав заквасочной микрофлоры помимо термофильных стрептококков входят так же *Lbc.healveticus, Lbc. acidophilus*.

Газоароматообразующая микрофлора бактериальных препаратов представлена *Lc. lactis subsp. diacetylactis*, лейконостококами *Leuc. Lactis* и (или) *Leuc. mesenteroids subsp. cremoris*.

Использование бактериальных концентратов в процессе производства сыра позволяет активизировать биохимические процессы, протекающие при созревании сыров, а повышенное содержание микроорганизмов позволит ускорить созревание. Кроме того повышенное содержание микроорганизмов позволит усилить их антагонистическое воздействие, т.е. способность подавлять технически вредную микрофлору, а именно гнилостные и маслянокислые бактерии. Органолептические свойства так же становятся заметно выше, кроме того приобретаются специфические свойства.

Вносить бактериальные концентраты можно несколькими способами:

- путём прямого внесения в подготовленное для свёртывания молоко
- внесение предварительно активизированного препарата
- путём приготовления производственной закваски.

Наиболее популярный способ, применяемый в производстве – это прямое внесение, т.е. внесение непосредственно в подготовленное молоко или сливки. Такой способ внесения отличается быстротой, простотой и постоянным составом заквасочной микрофлоры. Однако необходимо учитывать, что более длительное нахождение фермента в сыродельной ванне способствует эффективному воздействию препарата. Для большего антогонистического воздействия на вредную микрофлору, необходимо провести процесс перемешивания, для обеспечения физического воздействия клеток вредной микрофлоры фагами микроорганизмов входящих в состав бактериальной закваски. Внедрение использования бактериальных концентратов и препаратов облегчается и тем, что отечественной биохимической промышленностью был разработан разнообразный ассортимент препаратов и концентратов, отличающийся высоким качеством, безопасностью, и содержанием активных клеток.(3)

ВНИИМС разработал «Систему управления биологическими процессами при производстве, хранении и обороте сыров (СУБП-С)». Система предназначена для получения сыров гарантированно высокого качества, и включает в себя:

- использование комплекса поливидовых бактериальных концентратов
- использование комплекса моновидовых бактериальных концентратов, имеющих цель направленного регулирования микробиологических и биохимических процессов.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 12 |

-требование от предприятий биохимической промышленности наладить выпуск больших объёмов бактериальных концентратов, с гарантированной ротацией ассортимента.

Данная система уже хорошо зарекомендовала себе на ряде предприятий сыродельной отрасли.

Изменение состава бактериальных заквасок и молокосвёртывающих ферментных препаратов - способ сокращения сроков созревания.

Как было описано ранее, процесс созревания тесно связан с динамикой развития молочнокислого процесса, и жизнедеятельностью молочнокислой микрофлоры. Это связано с тем, что определённые виды микроорганизмов вырабатывают определённые виды ферментных систем, отвечающие за протекание биохимических процессов, влияющих на свойство готового продукта. Соответственно влияя на скорость протекания биохимических процессов, посредством изменения состава заквасок, можно сокращать время созревания.

Традиционный состав заквасок для твёрдых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания состоит из следующих микроорганизмов: мезофильные молочнокислые стрептококки. (*Str. lactis* и *Str. cremoris*, *Str. diacetylactis*, *Str. acetoinicus*, *Str. paracitrovorus* и *Str. citrovorus*).

В отечественном сыроделии имеется опыт использования для выработки сыров с низкой температурой второго нагревания комбинированные закваски. В Алтайском государственном техническом университете им. И.И. Ползунова проводились опыты по использованию комбинированной закваски, включающей в себя кроме молочнокислых стрептококков ещё и термофильные молочнокислые палочки.

В результате опыта было предложено два вида заквасок. Первая закваска имела состав: *Str. lactis*, *Str. diacetylactis*, а так же термофильный штамм *Str. cremoris*. В состав второй закваски входили штаммы: *L. lactis*, *L. cremoris*, *L. diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Leuconostoc cremoris* b пропионовокислые бактерии. При исследовании действия этих заквасок были выработаны при одинаковых условиях (м.д.ж.-45%, t пастеризации- 71С°, t свёртывания-31 С°, t второго нагревания-41С°, частичная посолка в зерне-300г/100кг, время прессования-2 часа, посолки в рассоле-18 часов, созревания при 11С°-30 суток) были выработаны две сырные головки.

Изменение pH представлено в таблице 1

Таблица 1 Изменение pH в исследуемом сыре

| Вариант сыра | Величина pH на разных стадиях созревания | | | | |
|--------------|--|---------|----------|----------|----------|
| | 0 суток | 3 суток | 10 суток | 20 суток | 30 суток |
| Первый | 5,40 | 5,30 | 5,25 | 5,30 | 5,40 |
| Второй | 5,35 | 5,20 | 5,15 | 5,25 | 5,35 |

Нарастание активной кислотности свидетельствует о интенсивном протекании молочнокислого процесса, что в последствии приведёт к снижению сроков созревания, улучшению хранимоспособности сыров при созревании.

Кроме того на сроки созревания, так же на органолептические показатели готового продукта, влияет и состав молокосвёртывающего фермента.

Наряду с протеолитическими процессами к ключевым биохимическим процессам относится и липолитические процессы. Липазы, дополнительно введенные в подготовленное к свёртыванию молоко принимают активное участие в процессе созревания. Активизация липолитических и протеолитических процессов позволяет интенсифицировать процесс созревания сыра.

В ГНУ «Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия» были проведены исследования в ходе которых выяснилось, что уменьшение содержания препаратов пепсина приводит к улучшению органолептических свойств. При исследовании контрольных выработок было установлено, что сыры, выработанные с применением липазы, обладают лучшей консистенцией, большей степенью зрелости, приятным сливочным вкусом. Кроме того процесс созревания удалось сократить до 30 суток.

Был выработан молокосвёртывающий ферментный препарат содержащий 50% пепсина, но с добавлением прегастральной липазы телянка из расчета 7,5 грамм на одну тонну смеси. Так же были посчитаны дозировки для разных видов препарата. Для препарата, полученного из лёгких телят дозировка составляет 110-130 грамм на 1 тонну смеси.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 14 |

3 Безопасность в производственных условиях

Безопасность труда представляет собой совокупность требований, установленных законодательными актами, нормативно-техническими и проектными документами, правилами и инструкциями, выполнение которых обеспечивает безопасные условия труда и регламентирует поведение работающего.

Безопасные условия труда - это состояние условий труда, при которых воздействие на работающего опасных и вредных производственных факторов исключено или воздействие вредных производственных факторов не превышает предельно допустимых значений. Создание безопасных условий труда на производстве всех форм собственности было и остается одним из главных приоритетов. Наибольшей ценностью Государства является человек - это означает, что для каждого конкретного работника должны быть созданы безопасные условия на производстве.

Пищевые предприятия оснащены сложным оборудованием, в котором проходят механические, гидромеханические, тепловые, химические, физико-химические, биохимические процессы.

А значит, коллектив предприятия подвержен воздействию опасных и вредных факторов.

Под опасностью понимаются явления, процессы, объекты, способные в определенных условиях наносить вред здоровью человека, ущерб окружающей природной среде и социально - экономической инфраструктуре, т.е. вызывать нежелательные последствия непосредственно или косвенно. Другими словами, опасность - следствие действия некоторых негативных (вредных и опасных) факторов на определенный объект (предмет) воздействия.

На проектируемом предприятии сотрудники подвержены следующим опасностям, которые могут привести к производственной травме, то есть локальные травмирующие факторы.

Производственная травма – это внезапное повреждение организма человека и потеря им трудоспособности, вызванные несчастным случаем на производстве. Повторение несчастных случаев, связанных с производством, называется - производственным травматизмом.

-Химические и термические ожоги. Оборудование, используемое на пищевых предприятиях подлежит тщательной санитарной обработке, которая в свою очередь проводится при помощи химических средств, являющимися агрессивными. В целях предотвращения химических ожогов, сотрудники обязаны быть осторожными при работе с моющими растворами. На администрацию предприятия ложится ответственность за обеспечение коллектива необходимыми средствами индивидуальной защиты, и контролем за их использованием. Так же необходимо обеспечить правильное хранение химических средств. Средства должны храниться в специально отведенном для этого месте, доступ к ним должен быть строго ограничен.

Для предотвращения термических ожогов необходимо обеспечить тщательную теплоизоляцию поверхностей, которые имеют высокую температуру. Так же необходимо изолировать и трубопроводы по которым передаётся горячие среды, следить за исправностью вышеуказанных трубопроводов, не допуская прорыва.

-Механические травмы. В машинах и аппаратах множество опасных деталей, которые способны нанести серьёзный урон. Для предотвращения несчастных случаев, необходимо следить за исправностью оборудования, сотрудники работающие на таком оборудовании должны быть проинструктированы, как правильно на нем работать, а так же совершать ремонтные работы.

-Падение на скользком полу, а так же падение с высоты. Так как на предприятиях проводится тщательная санобработка, то не исключены падения. Для исключения опасности падения необходимо, информировать персонал предприятия, о наличие мокрого пола с помощью специальных знаков. При работе на высоте(высотой считается расстояние свыше 1,8 метра) необходимо соблюдать осторожность.

-Порезы. Для исключения порезов необходимо проводить работы по устранению острых поверхностей, их изоляции. Персонал, работающий с острыми предметами должен быть инструктирован, и снабжен средствами защиты.

Однако, следует разделять понятия опасных травмирующих факторов и понятия опасных аварий.

На территории завода расположена собственная котельная, работающая на каменном угле. Этот объект имеет повышенный класс пожаро и взрывоопасности. Молочные продукты подвержены быстрой порче. Соответственно, требуются склады готовой продукции, способные поддерживать температуру хранения, а значит требуются наличие холодильных установок, работающих на аммиаке. Для предотвращения утечек аммиака необходимо тщательно проверять изоляцию труб, по которым он будет циркулировать, а так же изоляцию рабочих емкостей в которых. Так же необходимо ограничить доступ людей в компрессорное отделение. Доступ должен быть разрешен, только ответственным лицам.

Кроме опасных факторов на людей так же может воздействовать и вредные факторы.

Вредный фактор – негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию.

На проектируемом предприятии на сотрудников воздействуют следующие вредные факторы:

-Влаговыведение. В силу специфики молочной промышленности на предприятиях повышенная влажность. Показатели влажности нормируются в соответствии с группой производимых работ, для проектируемого предприятия нормальные показатели влажности 30%-45%.

-Шум. Промышленный шум (Производственный шум) — это совокупность различных шумов, возникающих в процессе производства и неблагоприятно воздействующих на организм. Это понятие следует рассматривать, как угрозу жизнедеятельности, а не как фактор, мешающий работе, потому что постоянное его воздействие может принести непоправимый вред здоровью. Современные понятия охраны труда рассматривают шум как угрозу безопасности и здоровью работников многих профессий по различным причинам. Громкость ниже 80 дБ обычно не влияет на органы слуха, громкость от 0 до 20 дБ — очень тихая; от 20 до 40 — тихая; от 40 до 60 — средняя; от 60 до 80 — шумная; выше 80 дБ — очень шумная. Громкость шума свыше 80 дБ способна вызвать повышение кровяного давления. С целью снижения негативного воздействия производственного шума на организм человека целесообразны применять индивидуальные шумозащитные приспособления.

-Вибрация. Под вибрацией понимают возвратно-поступательное движение твердого тела. Это явление широко распространено при работе различных механизмов и машин. Нормальный уровень вибрации, которую может воспринимать организм человека без повреждений составляет 0,7Гц. Повышенный уровень вибрации может привести к травмам нервной системы, костной и сердечно-сосудистой систем. Для снижения уровня вибрации необходимо применять резиновые коврики, поглощающие, колебания от вибрирующих машин. А так же специальные инженерно-технические устройства.

4 Обеспечение экологической безопасности

Интенсивное развитие народного хозяйства обострило проблему загрязнения окружающей среды от промышленного производства. В связи с этим одной из наиболее развивающихся дисциплин, призванных решать задачи теории и практики сохранения окружающей среды, становится экология. Основной упор в решении экологических задач сейчас делается на проблему загрязнения окружающей среды, являющейся первопричиной многих отрицательных последствий хозяйственной деятельности человека. В процессе жизнедеятельности человека всегда образовывались загрязняющие вещества или отходы.

Само понятие «отходы» подразумевает не только бытовые отходы (мусор и т.д.), но и твердые промышленные загрязнения, содержащиеся в дыме печей, сточные воды, загрязняющие почвы, водоемы и подземные воды.

Охрана окружающей природной среды для предприятий молочной промышленности состоит из ряда законодательных актов и организационных мероприятий:

- Организация обследования предприятий;
- Выявление источников загрязнения;
- Обучение в области охраны природы;
- Планировочные мероприятия;
- Эффективная эксплуатация очистных сооружений;
- Рациональное использование воды и т.д.

Особое место среди природоохранных мероприятий занимает внедрение безотходной технологии, т.к. значительная часть выбросов предприятий отрасли содержит белковые вещества растительного и животного происхождения, которое после возвращения в основной технологический цикл можно использовать для выработки пищевых и технических продуктов, удобрений и т.д. Рациональное природопользование, учет экологических факторов, эксплуатация действующих производств без ущерба окружающей среде является неотъемлемой задачей проектирования в настоящее время.

Системы очистки сточных вод

При переработке молока на предприятиях молочной промышленности 85—90 % общего объема потребляемой воды сбрасывается в водоемы в виде сточных вод.

Сточными называют воды, использованные на бытовые и производственные нужды и получившие при этом дополнительные примеси. Повторное и обратное водоснабжение непосредственно связаны с техническими мероприятиями, однако в этом случае сокращается водопотребление чистой воды и водоотведение сточных вод. При повторном

водоснабжении воду после использования в каком-либо технологическом процессе, сохранившую достаточно качественные показатели, без промежуточной обработки используют снова для производства. Очистку сточных вод проводят с целью извлечения из них нейтрализации различных веществ - минеральной или органической взвеси, органических растворенных веществ, биологических загрязнений.

Методы очистки сточных вод подразделяют на механические, биологические, химические и другие. Выбор метода очистки, типа очистных сооружений и их эффективности зависят от объема стоков, концентрации загрязнений, неравномерности расхода, требований и качеству очищенной воды.

Механическая очистка

Сточные воды молочных предприятий содержат большое количество нерастворимых минеральных и органических примесей, извлечение которых из сточных вод производят на установках механической очистки. Механическая очистка сточных вод в большинстве случаев является первой (предварительной) ступенью очистных сооружений предприятий, при механической очистке удается извлечь до 60-80 % нерастворимых загрязнений.

Для механической очистки применяют различные очистные сооружения - решетки и сетки; решетки - дробила, перфорированные самоочищающиеся желоба, грязеотстойники, жироловушки, бензо- и маслоуловители, дезинфекторы, гидроциклоны, отстойники, сепараторы.

Биологическая очистка

На предприятии молочной промышленности для извлечения различных органических веществ (белки, углеводы, органические кислоты и др.) применяют биологическую (или биохимическую) очистку сточных вод. Для этого используют комплекс различных микроорганизмов, применяемых в качестве питательных веществ и источников энергии органические соединения в сточных водах. Микроорганизмы перерабатывают органические и минеральные соединения, находящиеся в растворенном, коллоидном и нерастворенном состоянии. Различают перерабатываемые вещества до углекислого газа и воды и создают в процессе минерализации соли азотистой, азотной кислот и др. (загрязнения), которые изменили их первоначальный химический состав или физические свойства, а также воды, стекающие с территории предприятия в результате выпадения атмосферных осадков.

Анализ сточных вод ряда крупных молочных комбинатов показал, что основными загрязняющими примесями являются жиры, превышающие нормы предельно-допустимых концентраций (ПДК) более чем в 100 раз,

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | 90 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | | |

различные взвешенные вещества и в необходимом количестве так называемые пески (частицы минерального происхождения).

Сточные воды предприятий молочной промышленности подразделяют на следующие категории:

Производственные загрязненные промывные (после промывки масла, сыра, казеина) и моечные (после мойки фляг, бочек, резервуаров, автоцистерн, помещений);

Условно-чистые-незагрязненные производственные воды (от холодильного и теплообменного оборудования, вакуум-выпарных установок);

Дождевые и бытовые (санузлы, столовые и другие вспомогательные помещения) – направляются в городскую канализацию без предварительной очистки, т. к. в них содержится незначительное количество жира и минеральных примесей.

Загрязненные сточные воды предприятий молочной промышленности содержат вещества, полученные при выработке молочных продуктов (белок, молочный сахар и т.п.). Т.е. большое количество органических веществ. Сточные воды имеют мутный, беловатый или желтоватый цвет. Попадая в водоемы без очистки, органические вещества потребляют для своего окисления большое количество кислорода, в результате чего резко ухудшаются условия развития флоры и фауны водоемов. В сточных водах предприятий молочной промышленности содержатся растворы солей, кислот, а также бой стекла, обрывки фольги и бумаги.

Для защиты водоемов от загрязнения сточными водами предприятий молочной промышленности применяют комплекс мероприятий, выбор которых определяется в основном характеристикой источника образования сточных вод, объемом и составом сточных вод.

На предприятиях молочной промышленности осуществляют следующие мероприятия по защите водоемов:

- технологические,
- применение повторного и оборотного водоснабжения;
- планировочные;
- разбавление сточных вод;
- организация контроля состава сточных вод;
- влияние стоков на санитарный режим водоемов.

Технологические мероприятия включают разработку и применение безотходных или малоотходных технологических процессов, максимальное использование и утилизацию различных компонентов сырья и побочных продуктов. Эти мероприятия позволяют уменьшить содержание веществ в сточных водах.

Мероприятия по защите воздушного бассейна

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 91 |

На предприятии парогазовые и газопылевые выбросы в атмосферу бывают при работе котельной, барометрического конденсатора, автотранспорта.

Чтобы уменьшить загрязнение атмосферы, надо обеспечить нормальную работу котельных топок (не допускать неполного сгорания топлива), установить газоочистные фильтры. Наиболее целесообразным является отказ от местных котельных и переход на снабжение паром и горячей водой от систем теплофикации. Нельзя пользоваться автотранспортом с неисправной системой зажигания и питания, с коптящими двигателями внутреннего сгорания, глушители автомашины следует оборудовать фильтрами очистки от выхлопных газов.

Парогазовые смеси, образующиеся при технологических процессах, перед выбросом в атмосферу следует подвергать очистке водой в барометрических конденсаторах смешения или адсорберах, промывка водой эффективна в тех случаях, когда парогазовая смесь загрязнена веществами, растворимыми в воде – сероводородом, аммиаком, аминами. Качество очистки значительно улучшится, если вместо воды применить химические реактивы – хлорсодержащие растворы (хлорную известь, гипохлорид кальция).

Газы с неприятными запахами можно обрабатывать термическими методами.

Большое значение в охране воздушной среды имеют мероприятия по озеленению территории предприятия.

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | 92 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | | |

5 Генеральный план предприятия

Генеральный план промышленного предприятия – это проектируемое взаимное расположение всех его зданий, сооружений, рельсовых и безрельсовых дорог, подземных и надземных коммуникаций и сетей, организованных в единое целое для эффективного функционирования проектируемого предприятия.

На генеральном плане проектируемого комбината предусмотрено зонирование территории. Правильно зонированная территория позволит лучше организовать производственный процесс, транспортные и людские потоки, сократить площади строительства до оптимальных пределов, уменьшить взрыво- и пожароопасность за счет рационального размещения сооружений и решения транспортных путей, улучшить санитарное состояние предприятия, улучшить размещение инженерных сетей-кабелей, трубопроводов для водопровода, канализации.

В предзаводскую зону входят административный корпус, контрольно-пропускной пункт, главный въезд и выезд, дезопромывочный пункт. В производственную зону – главный (производственный) корпус с резервной зоной (до 20% от его длины) в одноэтажном исполнении. В подсобную зону – вспомогательный корпус, котельная, градирня, резервуары для воды, блок складов. В транспортную зону – гаражи, автостоянка, ремонтная мастерская для машин. Расположение зданий и сооружений удовлетворяет минимальному противопожарному разрыву. На территории комбината артезианская скважина находится в санитарной зоне, радиус которой составляет не менее 30 м. Общая площадь проектируемого предприятия составляет 3,50 га. Вся территория завода ограждается специальными сборными железобетонными деталями.

Для обеспечения работы по приему и выдаче грузов, в т.ч. готовой продукции, устраиваются рампы у складов и экспедиций, снабженные пандусом и ступеньками. Платформы рампы могут быть прямые, гребенчатые и зубчатые. Чаще всего на молочных предприятиях проектируют прямые платформы шириной от 3 до 6 м; 3м – в случае применения подъемно – транспортного оборудования непрерывного действия (транспортеров); 6м – при использовании механических средств напольного транспорта. При совмещении платформы с экспедицией ширина рампы составляет 1,5 – 2м.

Ширина дорог при одностороннем движении не менее 3,5 метра, двустороннем – 6 метров, рядом с резервуарами для пожаротушения предусмотрена площадка для разворота машин. Ширина ворот для въезда и выезда автомашин не менее 4,5 метра. Ширина дорог, где происходит разворот автомашин составляет не менее 12,0 м.

Обеспечение завода тепловой энергией решается за счет собственной котельной, которая работает на каменном угле; водоснабжение осуществляется за счет городского водопровода. Котельная, градирня расположены на строительной площадке с учетом господствующего

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | 93 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | | |

направления ветра. Производственный корпус расположен в глубине территории с размещением в нем трансформаторной подстанции и компрессорной.

Территория завода благоустроена и озеленена. Подобраны породы деревьев, обладающие выраженной способностью к газопоглощению и пылезадержанию. Кроме поглощения вредных газов и паров зеленые насаждения снижают уровень шума, а также насыщают воздух кислородом.

При составлении генерального плана предприятия учитывают следующие показатели:

Коэффициент застройки($K_{з.п}$)-это отношение застроенной зданиями и сооружениями площади к площади всей территории предприятия.Для предприятий расположенных в городской зоне коэффициент застройкинесколько выше, чем для предприятий расположенных в сельской местности. Для проектируемого в данной выпускной квалификационной работе предприятия коэффициент застройки принят $K_{з.п}=0,45$.

Коэффициент озеленения($K_{о.з.}$)- определяется отношением площади зеленых насаждений к площади всего предприятия. Коэффициент озеленения принят $K_{о.з.}=0,35$.

Коэффициент использования территории($K_{и.т}$)- это отношение площади зданий и сооружений, дорог, тротуаров(без площади озеленения), подземных и наружных сооружений к площади завода. $K_{и.т.}=0,675$.

Основными технико-экономическими показателями генерального плана являются коэффициенты застройки, озеленения и использования территории, которые представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1- Техничко-экономические показатели

| № | Наименование | Обозначение | Кол. |
|---|--------------------------------------|-------------|-------|
| 1 | Коэффициент застройки | $K_{з.п}$ | 0,44 |
| 2 | Коэффициент озеленения | $K_{о.з}$ | 0,35 |
| 3 | Коэффициент использования территории | $K_{и.т}$ | 0,675 |

6. Техничко-экономические показатели

Основными показателями, характеризующими проектируемое предприятие, является производственная мощность и производственная программа.

Производственная мощность предприятия- это максимально возможный выпуск продукции предприятием за определённый период.

Производственная мощность пищевых предприятий делится на: производственную мощность по переработанному сырью, и мощность по выпуску продукции.

Сменная мощность предприятия определяется именно исходя из численности населения, и проектируемой мощностью, по выпуску основной продукции.

Кроме того нужно учитывать, что при производстве сыров и других молочных продуктов остаются отходы производства, которые возможно переработать, с целью повышения эффективности производства.

На основании ассортимента вырабатываемой продукции вырабатывается производственная программа.

Производственную программу проектируемого предприятия определяют в натуральной форме, учитывая сменную мощность и количество смен в год.

Для проектируемого сыродельного завода, количество смен для подразделений выбирается в соответствии с группой к которому относится предприятие.

Мощность проектируемого предприятия равняется 143 тонны переработанного молока в сутки, значит оно относится к предприятиям 3 группы. Для предприятий этой группы предусмотрено следующее количество смен. Для цехов отвечающих за выпуск сыров, т.е. основной продукции, количество смен в год составляет 500 смен. Для цехов, отвечающих за выпуск неосновной продукции, количество смен в год составляет 300 смен.

В таблице 6.1 «Производственная программа» представлена производственная программа, рассчитанная с учётом сменной мощности и по количеству смен для данного вида продукции.

Таблица 6.1 - Производственная программа

| № п/п | Наименование продукции | Всм, т/см. | Кол-во смен в год | Годовой объём пр-ва, тонн |
|-------|------------------------|------------|-------------------|---------------------------|
| 1 | Сыр "Голландский" 45% | 3,5 | 500 | 1 750,0 |
| 2 | Сыр "Степной" 45% | 3,5 | 500 | 1 750,0 |
| 3 | М-ко паст.3,2 % | 9,0 | 300 | 2 700,0 |
| 4 | Ацидофилин 3,2 % | 6,0 | 300 | 1 800,0 |
| 5 | Творог 5,0 % | 1,106 | 300 | 331,8 |
| 6 | Сметана 15,0 % | 0,817 | 300 | 245,1 |
| 7 | Масло сливоч. 72,5 % | 2,787 | 300 | 836,1 |
| 8 | Сыворотка сгущенная. | 1,357 | 300 | 407,1 |
| 9 | Пахта паст. | 2,983 | 300 | 894,9 |
| | Итого: | | | 10 715,0 |

Капитальные затраты - это затраты непосредственно относимые на строительство, реконструкцию или приобретение производственных активов.

Для определения размера капитальных затрат на строительство составляется сводный сметно-финансовый расчёт. Для определения затрат на строительство используется укрупненная единица: стоимость 1 м³. Данная стоимость определяется с учётом цен на строительные материалы, необходимых для возведения предприятия. Так же стоимость 1 м³ будет различаться от характера зданий и сооружений, и районов их возведения. Для проектируемого предприятия стоимость составляет 12000 рублей.

Кроме того стоимость строительства зависит от объёма зданий и сооружений. Для проектируемого сыродельного завода объём зданий и сооружений составляет 14147 м³.

Административно-бытовой корпус не содержит в себе технологического оборудования. Поэтому объём сооружения определяется геометрическими размерами помещений. Для предприятия он составляет 272 м³.

Так же на предприятии необходимо спроектировать складские и прочие помещения, объём для данных помещений составляет 6140 м³.

В таблице 6.2 представлен полный расчёт на строительство зданий и сооружений.

Таблица 6.2 «Расчёт капитальных затрат на строительство зданий»

| Наименование зданий и сооружений | Объём зданий и сооружений, м ³ | Стоимость 1 м ³ , руб. | Сметная стоимость зданий и сооружений, руб. |
|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| Здания: | | | |
| 1.Производств корпус | 14 147 | 12 000 | 169 759 200,0 |
| 2. АБК | 272 | 12 000 | 3 264 000,0 |
| 3.Прочие | 6 140 | 12 000 | 73 680 000,0 |
| Итого: | | | 246 703 200,0 |
| Сантехнические работы (15 - 25 %) | | | 61 675 800,0 |
| Всего: | | | 308 379 000,0 |

Расчет капитальных затрат на оборудование осуществляется на основе на основе составленной спецификации, в которую включается всё оборудование используемое на предприятие.

Затраты на технологическое оборудование включают в себя: затраты на приобретение, затраты на доставку до предприятия и расходы на монтаж.

Кроме того оборудование делится по степени важности, которое оно занимает в технологическом процессе, производства того или иного продукта. Поэтому оборудование делится на:ведущие технологическое оборудование и вспомогательное технологическое оборудование.

К примеру, в сыродельном цехе основное оборудование- сыродельные ванны. Именно по производительности этих ванн, проектируются формовочные аппараты (если способ производства предусматривает их наличие), а так

же по производительности сыродельных ванн, учитывая производительность формовочного аппарата, подбирают пневмопресс.

В таблице 3 представлены затраты на приобретение технологического оборудования, с учетом количества и рыночной стоимости за единицу.

По результатам расчётов затрат на строительство и затрат на приобретение технологического оборудования составляется сводная смета капитальных затрат на строительство предприятия.

Основной статьёй затрат являются затраты на строительство объектов основного производственного назначения

Это затраты на строительство зданий и сооружений, а так же затраты на приобретение, доставку и монтаж технологического и силового оборудования транспортных средств и инструмента. Эта наиболее существенная часть затрат.

Общий размер капитальных затрат представлен в таблице 6.4 «Сводная смета капитальных затрат на строительство предприятия».

Таблица 6.4 Сводная смета капитальных затрат на строительство предприятия»

| № п/п | Наименование глав сметы | руб. | % |
|-------|---|---------------|------------------|
| 1. | Объекты основного производственного назначения: а) здания | 308 379 000,0 | см табл.2 |
| | б)технол.оборудование, сооружения, силовое оборудование, трансп. средства, инструмент | 34 186 406,0 | |
| | Всего по первому пункту: | 342 565 406,0 | (а + б) |
| 2. | Объекты подсобного и обслуживающего назначения | 34 256 540,6 | 10 % от п.1 |
| 3. | Объекты энергетического хозяйства | 68 513 081,2 | 20 % от п.1 |
| 4. | Объекты транспортного хозяйства | 34 256 540,6 | 10 % от п.1 |
| 5. | Внешние сети и сооружения водоснабжения, канализация, теплофикация | 17 128 270,3 | 5 % от п. 1 |
| 6. | Благоустройство промплощадки | 3 425 654,1 | 1 % от п. 1 |
| 7. | Временные здания и сооружения | 13 702 616,2 | 4 % от п. 1 |
| 8. | Подготовка территории | 3 425 654,1 | 1 % от п. 1 |
| 9. | Прочие работы и затраты | 6 851 308,1 | 2 % от п. 1 |
| 10. | Проектно-изыскательские работы | 10 276 962,2 | 3 % от п. 1 |
| | Всего стоимость строительства (К) | 534 402 033,4 | $\sum (1 - 10)п$ |
| | Всего сметная стоимость основных фондов (ОПФ) | 496 719 838,8 | $\sum (1 - 5)п$ |

Таблица 6.3 - Капитальные затраты на оборудование основных производственных цехов

| № п/п | Наименование оборудования и его марка | Кол-во, ед. | Стоимость единицы оборуд. | Суммарная стоимость оборуд. | Доставка и монтаж | | Стоимость КИП, футеровки, технол. трубопроводов | | Сметная стоимость оборудования |
|-------|---------------------------------------|-------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------|--------|---|----------|--------------------------------|
| | | | | | шт. | руб. | руб. | % | |
| 1. | Технологическое оборудование: | | | | 7 - 12 | | 7 - 12 | | |
| | Насос центробежный F8-36-3ЦЗ,5-10 | 2 | 28730 | 57460 | 10 | 5746 | 10 | 5746 | 68952 |
| | Счетчик SMZ-65 | 2 | 88 000 | 176000 | | 17600 | | 17600 | 211200 |
| | Охладитель ОО1-У10 | 2 | 131800 | 263600 | | 26360 | | 26360 | 316320 |
| | Резервуар РМ-Б-15 | 6 | 189036 | 1134216 | | 113422 | | 113421,6 | 1361059,2 |
| | ППОУ А1-ОКЛ-5 | 2 | 381022 | 762044 | | 76204 | | 76204,4 | 914452,8 |
| | ППОУ ОПЛ-5 | 1 | 363000 | 363000 | | 36300 | | 36300 | 435600 |
| | ППОУ ОП1-У2 | 1 | 320650 | 320650 | | 32065 | | 32065 | 384780 |
| | Пластинч. подогреватель А1-ОНС-5 | 1 | 109000 | 109000 | | 10900 | | 10900 | 130800 |
| | Гомогенизатор А1-ОГМ-5 | 2 | 294000 | 588000 | | 58800 | | 58800 | 705600 |
| | Гомогенизатор А1-ОГМ-2,5 | 1 | 264000 | 264000 | | 26400 | | 26400 | 316800 |
| | Сепаратор-нормал. ОМА-3М | 2 | 96800 | 193600 | | 19360 | | 19360 | 232320 |
| | Сепаратор-сливкоотд. ОСЦП-5 | 1 | 465849 | 465849 | | 46585 | | 46584,9 | 559018,8 |
| | Резервуар РМ-Б-10 | 4 | 344500 | 1378000 | | 137800 | | 137800 | 1653600 |
| | Резервуар РМ-Б-6,3 | 2 | 253 000 | 506000 | | 50600 | | 50600 | 607200 |
| | Резервуар РМ-В-4 | 2 | 218000 | 436000 | | 43600 | | 43600 | 523200 |
| | Резервуар РМ-Б-2,5 | 2 | 159800 | 319600 | | 31960 | | 31960 | 383520 |
| | Резервуар РМ-В-2 | 1 | 157900 | 157900 | | 15790 | | 15790 | 189480 |
| | Резервуар РМ-Б-2 | 2 | 142000 | 284000 | | 28400 | | 28400 | 340800 |
| | Резервуар Я1-ООВ-2 | 3 | 160008 | 480024 | | 48002 | | 48002,4 | 576028,8 |
| | Резервуар Я1-ООВ-3 | 1 | 186027 | 186027 | | 18603 | | 18602,7 | 223232,4 |

| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--|---|---------|---------|--|--------|---------|------------|
| | | | | | Резервуар Я1-ООВ-4 | 2 | 208034 | 416068 | | 41607 | 41606,8 | 499281,6 |
| | | | | | Творогоизгот. ТИ-4000 | 4 | 119 950 | 479800 | | 47980 | 47980 | 575760 |
| | | | | | Охладитель твор. 209-ОТД-1 | 1 | 151 800 | 151800 | | 15180 | 15180 | 182160 |
| | | | | | Ванна длит пастер ВДП-300 | 2 | 84 018 | 168036 | | 16804 | 16803,6 | 201643,2 |
| | | | | | Вальцовка Е8-ОПУ | 1 | 198 000 | 198000 | | 19800 | 19800 | 237600 |
| | | | | | Смеситель Л5-ФМ2-У-335 | 1 | 314 520 | 314520 | | 31452 | 31452 | 377424 |
| | | | | | Фасовочно-упаков.автомат М6-АР2Т | 1 | 235 300 | 235300 | | 23530 | 23530 | 282360 |
| | | | | | Фасовочный автомат "Тетра Пак" | 3 | 514 500 | 1543500 | | 154350 | 154350 | 1852200 |
| | | | | | Фасовочный автомат АЛУР-3500 | 1 | 232 900 | 232900 | | 23290 | 23290 | 279480 |
| | | | | | Резервуар Я1-ОСВ-3 | 4 | 120 075 | 480300 | | 48030 | 48030 | 576360 |
| | | | | | ППОУ ОП1-У1 | 1 | 160 930 | 160930 | | 16093 | 16093 | 193116 |
| | | | | | Сеп-р для ВЖС Ж5-ОС2Д-500 | 3 | 614 700 | 1844100 | | 184410 | 184410 | 2212920 |
| | | | | | Резервуар ВН-300 | 3 | 114 950 | 344850 | | 34485 | 34485 | 413820 |
| | | | | | Маслообразователь Т1-ОМ-2Т | 1 | 384 208 | 384208 | | 38421 | 38420,8 | 461049,6 |
| | | | | | Итого (по оборудованию) | | | | | | | 18 479 138 |
| | | | | | 2. Сооружения 12% | | | | | | | 2217496,6 |
| | | | | | 3. Транспортные средства 35% | | | | | | | 6467698,4 |
| | | | | | 4. Силовые машины и оборудов. 20% | | | | | | | 3695827,7 |
| | | | | | 5. Неучтенное оборудование (10 - 15 %) | | | | | | | 2771870,8 |
| | | | | | 6. Инструменты и производственный инвентарь (2-3%) | | | | | | | 554374,2 |
| | | | | | 7. Всего | | | | | | | 34 186 406 |

Организация численности промышленно-производственного персонала предприятия.

Промышленно- производственный персонал- это персонал, который занят непосредственно или опосредованно исполнением функций промышленно-производственной деятельности предприятия.

При расчёте численности занятых на предприятии определяется эффективный фонд рабочего времени на одного сотрудника.

Эффективный фонд рабочего времени- на одного работающего характеризует среднее количество часов, которые должен отработать работник в течение определённого периода(одного года).

В таблице 5 "Баланс рабочего времени одного среднесписочного рабочего" представлен расчёт фонда эффективного рабочего времени на одного рабочего.

Определение численности рабочих основного производства проводят для каждого производимого продукта, обозначенного в производственной программе, учитывая укрупнённую норму времени на 1 тонну продукции.

Таблица 6.5 Баланс рабочего времени одного среднесписочного рабочего

| Перечень учитываемых параметров | Кол-во дней |
|---|-------------|
| 1. Календарный фонд | 366 |
| 2. Праздничные дни | 7 |
| 3. Выходные | 82 |
| 4. Планируемые невыходы на работу: | 36 |
| - в том числе очередной и дополнительный отпуск | 24 |
| - отпуск в связи с обучением | 6 |
| - отпуск в связи с родами | 5 |
| - невыходы по болезни | 1 |
| - дни выполнения государственных заданий | 0 |
| 5. Итого эффективный фонд работы, дней | 241 |
| 6. Средняя продолжительность рабочего дня, час. | 7,9 |
| 7. Эффективный фонд рабочего времени, час. | 1 904 |

Укрупнённая норма времени на одну тонну продукции- это количество рабочего времени необходимое для производства одной тонны продукции.

Расчёт численности рабочих основного производства представлен в таблице 6.6.

Кроме подразделений занятых в производстве продукции, в структуре предприятия необходимы подразделения обеспечивающие работу предприятия.

Вспомогательное производство- это производство, предназначенное для обслуживания основного производства, как правило, не производящее товарную продукцию. Задача вспомогательного производства - обеспечение

бесперебойной и эффективной работы подразделений основного производства.

Количество рабочих вспомогательного производства проводится в соответствие с мощностью применяемых установок и агрегатов. Однако численность персонал проводящего обслуживание технологического оборудования и ремонтно-механических мастерских проводится по группе, к которой относится предприятие.

Кроме персонала, отвечающего за выпуск товарной продукции и обслуживание основного производства, на предприятие необходим и административно-управленческий персонал.

Административно-управленческий персонал - это категория работников, непосредственно осуществляющих функции управления или выполняющих работы по техническому обеспечению управления.

В таблице 6.8 представлено штатное расписание административно-управленческого персонала предприятия и его заработная плата.

Таблица 6.8 Штатное расписание административно-управленческого персонала

| № п/п | Должность | Кол-во единиц | Должностной оклад, руб. | Годовой фонд з/платы, руб. |
|-------|-------------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|
| 1 | Директор | 1 | 70 000 | 840 000 |
| 2 | Зам директора по производству | 1 | 55 000 | 660 000 |
| 3 | Зам директора по экономике | 1 | 55 000 | 660 000 |
| 4 | Главный инженер | 1 | 35 000 | 420 000 |
| 5 | Главный бухгалтер | 1 | 35 000 | 420 000 |
| 6 | Главный технолог | 1 | 35 000 | 420 000 |
| 7 | Бухгалтер | 2 | 28 000 | 672 000 |
| 8 | Кассир | 1 | 20 000 | 240 000 |
| 9 | Начальник отдела маркетинга | 1 | 28 000 | 336 000 |
| 10 | Специалист отдела маркетинга | 2 | 22 000 | 528 000 |
| 11 | Микробиолог | 1 | 25 000 | 300 000 |
| 12 | Нач отдела кадров | 1 | 25000 | 300 000 |
| 13 | Нач хоз отдела | 1 | 25000 | 300 000 |
| 14 | Начальники цехов | 5 | 35000 | 2 100 000 |
| | Итого | 20 | | 8 196 000 |

Расчёт заработной платы рабочих основного производства производится с учетом количества произведённой продукции за год, укрупненной рас-

ценки за одну тонну продукции (которая устанавливается для каждого продукта отдельно). При сдельной форме оплаты труда сдельный фонд формируется путем умножения количества произведённой продукции на укрупнённую расценку за 1 тонну, однако учитывается инфляция.

Доплаты к сдельному фонду принимаются в размере 50%.

Основная заработная плата - это вознаграждение за выполненную работу в соответствии с установленными нормами труда (нормами времени, выработки, должностных обязанностей). Для рабочих основного производства она устанавливается в виде расценок на произведенную продукцию. Фонд основной заработной платы - это сумма сдельного фонда и доплат к нему.

Дополнительная заработная плата - это вознаграждение за труд сверх установленных норм, за трудовые успехи и за особые условия труда. Фонд дополнительной заработной платы составляет 20% от фонда основной заработной платы.

Общий фонд заработной платы - это сумма фонда основной и дополнительной заработной платы. Доплаты по районному коэффициенту - это доплаты за работу в особых климатических условиях. В регионе, где проектируется предприятие, Кемеровская область, он составляет

Общий фонд заработной платы - это сумма общего фонда и доплат по районному коэффициенту.

В таблице 6.9 представлен расчёт фонда заработной платы рабочих основного производства.

Расчет заработной платы рабочих вспомогательного производства производится с учетом следующих показателей:

Тарифный разряд, квалификации работника, часовая тарифная ставка, затраты труда (трудоемкость). Доплаты до основного фонда заработной платы составляют 50% от тарифного фонда. Сумма тарифного фонда и доплат до основного фонда составляет основной фонд заработной платы. Фонд дополнительной заработной платы составляет 20% от основного фонда.

Общий фонд – это сумма дополнительного и основного основного фондов.

В таблице 6.10 представлен расчёт заработной платы всего вспомогательного персонала.

Себестоимость продукции - это денежное выражение текущих затрат предприятия на производство и реализацию продукции.

Себестоимость продукции является важнейшим показателем экономической эффективности производства, отражающим результаты хозяйственной деятельности и обеспечивающим контроль затрат живого и общественного труда. Различают следующие виды себестоимости:

Себестоимость по статьям калькуляции - это исчисление себестоимости единицы продукции или услуг по статьям расходов. В отличие от элементов сметы затрат, статьи калькуляции себестоимости позволяют определить: соотношение затрат в общей себестоимости продукции, что израсходовано, куда израсходовано и на какие цели. В таблице 6.11 представлен расчёт себестоимости по статьям калькуляции.

Однако на производство продукции необходимо затратить и различные виды энергии, как то: электроэнергия, вода, холод, пар. В таблице 6.12 представлены расходы на все виды энергии.

Кроме расходов по калькуляционным статьям в структуру себестоимости входят и расходы по экономическим элементам. Эти расходы отражаются в смете затрат на производство. Структура затрат неодинакова. Для пищевой промышленности доля материальных затрат достигает более 80% себестоимости. Сметная себестоимость позволяет определить, сколько ресурсов, в стоимостном и натуральном выражениях, затрачено на производство 1 тонны продукции конкретного вида и сорта продукции. Сметная себестоимость на производство 1 тонны продукции представлена в таблице 6.13

Безубыточный объём (точка безубыточности)-объём производства и реализации продукции, при котором расходы будут компенсированы доходами, а при производстве и реализации каждой последующей единицы продукции предприятие начинает получать прибыль. Точку безубыточности можно определить в единицах продукции, в денежном выражении или с учётом ожидаемого размера прибыли.

Безубыточный объём= Постоянные издержки/(Цена - Переменные издержки)

Постоянные издержки-элемент модели точки безубыточности, представляющий собой затраты, которые не зависят от величины объёма выпуска. Постоянные издержки состоят из: внепроизводственных, общезаводских, цеховых расходов, и расходов на эксплуатацию оборудования.

Переменные издержки- затраты, величина которых зависит от объёма выпуска продукции. Основным признаком, по которому можно определить, являются ли затраты переменными, является их исчезновение при остановке производства. Переменные издержки включают затраты на сырьё и основные материалы, затраты на тару и упаковку, затраты на топливо и энергию, затрат на заработную плату.

Совместно с постоянными издержками, переменные издержки образуют общие затраты.

Для определения точки безубыточности необходимо определить цену продукта. Для расчета цены продукта необходимо оперировать понятиями прибыли и рентабельности.

Рентабельность рассчитывается, как для данного продукта, так и рентабельность продукции.

Рентабельность (продукта)- это доля прибыли с 1руб. затрат на производство. Рассчитывается или с одного продукта, или по всем видам.

$$P_{np} = \frac{\Pi}{C} \times 100\% \text{ , где}$$

Π-прибыль от реализации данного вида продукции, руб.

С- себестоимость данного вида продукции, руб.

Показатель рентабельности принято выражать в процентах. Чем выше этот показатель, тем эффективнее производство.

Рентабельность (производства)- это доля прибыли с 1 руб. производственных фондов. Определяется по производству в целом.

$$P_n = \frac{Пб}{ОФ} + ОСн \times 100\% , где$$

Пб- балансовая прибыль предприятия

ОФ- среднегодовая стоимость основных фондов

ОСн- среднегодовые нормируемые оборотные средства.

Прибыль- это экономическая категория отражает чистый доход, созданный в сфере материального производства в процессе предпринимательской деятельности.

Расчёт товарной продукции приведён в таблице 6.14.

Рассчитываю безубыточный объём для сыра «Голландского 45%»

Безубыточный объём=Постоянные издержки/(Цена - Переменные издержки)

Постоянные издержки-70089484 руб.

Цена-353180,65 руб.

Переменные издержки-259254

Безубыточный объём равняется 746,2 тонны.

Технико-экономическая оценка проекта.

Оценка проектируемого предприятия проводится на основании вышеприведённых расчётов. В таблице 6.15 приведены основные технико-экономические показатели проекта.

Проведённые экономические расчёты позволяют утверждать, что данное предприятие высокопроизводительно, как в натуральном, так и в стоимостном выражении, и в состоянии решить возлагаемые на него социальные обязательства, как в плане трудоустройства населения, так и в обеспечения населения высококачественными продуктами питания.

Предприятие способно обеспечить высокую прибыльность.

Таблица 6.15 Технико-экономические показатели проектируемого предприятия

| | |
|---|-------------|
| 1.Производственная мощность, тонн молока/сут. | 143,0 |
| 2. Кол-во перерабатываемого молока в год, тыс. тонн | 71,5 |
| 3. Товарная продукция, тыс. руб. | 1 665 991,9 |
| 8. Численность работающих, чел. | 152 |
| в том числе рабочих, чел. | 132 |
| 9. Производительность труда 1 работающего ППП, | 10 960 |
| в том числе рабочего, тыс. руб./чел. | 12 621 |
| 10.Фонд заработной платы, тыс. руб. | 52 053,4 |
| 11.Средняя зар/плата в месяц 1 работающего, руб. | 28 538,0 |
| 1 рабочего, руб. | 27 687,7 |
| 12.Себестоимость товарной продукции, тыс. руб. | 1 410 655,4 |
| 13.Прибыль, тыс.руб. | 255 336,5 |
| 14.Уровень общей рентабельности производства, % | 18,1 |
| 15. Точка безубыточности пр-ва сыра "Голландского" , тонн/год | 746,2 |

Таблица 6.6 Расчёт численности рабочих основного производства

| Вид продукции | Годовой выпуск, тонн | Укрупнен- ная норма времени, час. | Затраты времени, час. | Эффектив-ный фонд, час. | Среднесписоч. числ-ть, чел. | |
|-----------------------|----------------------|--|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------|
| | | | | | расчетная | явочная |
| Сыр "Голландский" 45% | 1 750,0 | 134 | 234500,0 | 1 904 | 123,17 | 30 |
| Сыр "Степной" 45% | 1 750,0 | 134 | 234500,0 | 1 904 | 123,17 | 30 |
| М-ко паст.3.2 % | 2 700,0 | 2,95 | 7965,0 | 1 904 | 4,18 | 4 |
| Ацидофилин 3,2 % | 1 800,0 | 6,4 | 11520,0 | 1 904 | 6,05 | 6 |
| Творог 5,0 % | 331,8 | 18,8 | 6237,8 | 1 904 | 3,28 | 3 |
| Сметана 15,0 % | 245,1 | 12,4 | 3039,2 | 1 904 | 1,60 | 1 |
| Масло сливоч. 72,5 % | 836,1 | 29 | 24246,9 | 1 904 | 12,74 | 6 |
| Сыворотка сгущенная. | 407,1 | 10 | 4071,0 | 1 904 | 2,14 | 2 |
| Пахта паст. | 894,9 | 2,95 | 2640,0 | 1 904 | 1,39 | 1 |
| Итого | 10 715,0 | | | | 277,70 | 83 |

Таблица 6.9 Расчёт фонда заработной платы рабочих основного производства

| № п/п | Вид продукции | Годовой выпуск, тонн | Укрупнен. расценка (справоч.), руб. | Расценка с учетом инфляции, руб. | Сдельный фонд з/платы, тыс.руб | Доплаты к фонду, тыс.руб | Фонд основной з/платы, тыс.руб. | Фонд доп. з/платы, тыс.руб. | Общий фонд з/платы, тыс.руб | Пересчет на 1 тонну продукции, руб. |
|-------|-----------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Сыр "Голландский" 45% | 1 750 | 67 | 3350,0 | 5862,5 | 2931,3 | 8793,8 | 1758,8 | 10553 | 6030,0 |
| 2 | Сыр "Степной" 45% | 1 750 | 67 | 3350,0 | 5862,5 | 2931,3 | 8793,8 | 1758,8 | 10553 | 6030,0 |
| 3 | М-ко паст.3.2 % | 2 700 | 1,9 | 190,0 | 513,0 | 256,5 | 769,5 | 153,9 | 923 | 342,0 |
| 4 | Ацидофилин 3,2 % | 1 800 | 3,2 | 320,0 | 576,0 | 288,0 | 864,0 | 172,8 | 1037 | 576,0 |
| 5 | Творог 5,0 % | 332 | 9,4 | 940,0 | 311,9 | 155,9 | 467,8 | 93,6 | 561 | 1692,0 |
| 6 | Сметана 15,0 % | 245 | 6,2 | 620,0 | 152,0 | 76,0 | 227,9 | 45,6 | 274 | 1116,0 |
| 7 | Масло сливоч. 72,5 % | 836 | 14,35 | 1435,0 | 1199,8 | 599,9 | 1799,7 | 359,9 | 2160 | 2583,0 |
| 8 | Сыворотка сгущенная. | 407 | 4,95 | 495,0 | 201,5 | 100,8 | 302,3 | 60,5 | 363 | 891,0 |
| 9 | Пахта паст. | 895 | 1,9 | 190,0 | 170,0 | 85,0 | 255,0 | 51,0 | 306 | 342,0 |
| | Итого: | 10 715,0 | | | | | | | 26 729 | |

Таблица 6.10 Расчёт заработной платы рабочих вспомогательных производств

| Профессия | Та-риф-ный раз-ряд | Часо-вая тариф-ная став-ка, руб. | Затраты труда по уч-ку в год, чел.-час. | Тарифный фонд з/платы, тыс.руб. | Доплаты до фонда осн. з/пл., тыс.руб. | Фонд осн. з/платы, тыс.руб. | Фонд до-полнит. з/платы, тыс.руб. | Общий фонд з/платы, тыс.руб. |
|----------------------|--------------------|----------------------------------|---|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| Эксплуатационник | 4 | 80 | 6384 | 510,7 | 255,4 | 766,1 | 153,2 | 919,30 |
| Ремонтник | 3 | 70 | 4800 | 336 | 168,0 | 504 | 100,8 | 604,80 |
| Аппаратчик | 5 | 90 | 1584 | 142,56 | 71,3 | 213,84 | 42,8 | 256,61 |
| Помощник аппаратчика | 4 | 80 | 4800 | 384 | 192,0 | 576 | 115,2 | 691,20 |
| Машинист | 3 | 70 | 9600 | 672 | 336,0 | 1008 | 201,6 | 1209,60 |
| Аппаратчик | 5 | 90 | 9600 | 864 | 432,0 | 1296 | 259,2 | 1555,20 |
| Помощник аппаратчика | 4 | 80 | 7968 | 637,4 | 318,7 | 956,2 | 191,2 | 1147,39 |
| Слесарь-рем-к | 4 | 80 | 6384 | 510,7 | 255,4 | 766,1 | 153,2 | 919,30 |
| Машинист | 5 | 90 | 9600 | 864 | 432,0 | 1296 | 259,2 | 1555,20 |
| Слесарь-рем-к | 3 | 70 | 4800 | 336 | 168,0 | 504 | 100,8 | 604,80 |
| Наладчик | 5 | 90 | 8400 | 756 | 378,0 | 1134 | 226,8 | 1360,80 |
| Слесарь-рем-к | 3 | 70 | 12000 | 840 | 420,0 | 1260 | 252,0 | 1512,00 |
| Токарь | 4 | 80 | 7200 | 576 | 288,0 | 864 | 172,8 | 1036,80 |
| Слесарь | 4 | 80 | 14400 | 1152 | 576,0 | 1728 | 345,6 | 2073,60 |
| Сварщик | 5 | 90 | 3984 | 358,56 | 179,3 | 537,8 | 107,6 | 645,41 |
| Прочие | 2 | 60 | 9600 | 576 | 288,0 | 864 | 172,8 | 1036,80 |
| Итого | | | 121104 | | | 14 274 | | 17 128,8 |

Изм.
Лист
№ докум.
Под-
Да-

Таблица 6.11 Расчёт себестоимости продукции по статьям калькуляции.

| Вид продукции | Годовой объем, тонн | Затраты на сырье и осн. мат-лы, руб. | Затра-ты вспом. мат-лы, руб. | Затраты на тару и упак., руб. | Затраты на топ-ливо энергию, руб. | Затраты на з/плату, руб. | Расходы на обо-руд., руб. | Цехо-вые расхо-ды, руб. | Общеза-водские расходы, руб. | Произ-вод-ственная себесто-имость, руб. | Внепро-изводс-твенные рас-ходы, руб. | Полная с/стои-мость 1 т., руб. |
|------------------------|---------------------|--------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------|
| Сыр "Голланд-ский" 45% | 1 750 | 220 127 | 8805,1 | 11006,4 | 13285,9 | 6030,0 | 22012,7 | 3015,0 | 12060,0 | 296342,2 | 2963,4 | 299 306 |
| Сыр "Степной" 45% | 1 750 | 222 462 | 8898,5 | 11123,1 | 13285,9 | 6030,0 | 22246,2 | 3015,0 | 12060,0 | 299120,5 | 2991,2 | 302 112 |
| М-ко паст.3.2 % | 2 700 | 19 728 | 789,1 | 986,4 | 1175,57 | 342,0 | 1972,8 | 171,0 | 684,0 | 25848,4 | 258,5 | 26 107 |
| Ацидофилин 3,2 % | 1 800 | 19 849 | 794,0 | 992,4 | 1530,3 | 576,0 | 1984,9 | 288,0 | 1152,0 | 27166,5 | 271,7 | 27 438 |
| Творог 5,0 % | 332 | 57 077 | 2283,1 | 2853,9 | 4710,13 | 1692,0 | 5707,7 | 846,0 | 3384,0 | 78554,2 | 785,5 | 79 340 |
| Сметана 15,0 % | 245 | 80 940 | 3237,6 | 4047,0 | 5074,48 | 1116,0 | 8094,0 | 558,0 | 2232,0 | 105299,1 | 1053,0 | 106 352 |
| Масло сливоч. 72,5 % | 836 | 144 656 | 5786,2 | 7232,8 | 9032,32 | 2583,0 | 14465,6 | 1291,5 | 5166,0 | 190213,2 | 1902,1 | 192 115 |
| Сыворотка сгу-щенная. | 407 | 48 055 | 1922,2 | 2402,7 | 1175,57 | 891 | 4805,5 | 445,5 | 1782,0 | 61479,0 | 614,8 | 62 094 |
| Пахта паст. | 895 | 2 009 | 80,3 | 100,4 | 1175,57 | 342,0 | 201 | 171,0 | 684,0 | 4763 | 48 | 4811 |

Таблица 6.12 Расчёт энергетических затрат на все виды энергии

| Вид продукции | Эл/энергия | | Вода | | Холод | | Пар | | Всего на 1 т, руб. |
|-----------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------------|
| | Расход на 1 т. | Стоимость, руб. | Расход на 1 т. | Стоимость, руб. | Расход на 1 т. | Стоимость, руб. | Расход на 1 т. | Стоимость, руб. | |
| Сыр "Голландский" 45% | 200,0 | 940,0 | 55 | 2860 | 1433,4 | 6005,9 | 8,7 | 3480 | 13285,9 |
| Сыр "Степной" 45% | 200,0 | 940,0 | 55 | 2860 | 1433,4 | 6005,9 | 8,7 | 3480 | 13285,9 |
| М-ко паст.3.2 % | 27,0 | 126,9 | 6,5 | 338 | 146,7 | 614,7 | 0,24 | 96 | 1175,6 |
| Ацидофилин 3,2 % | 31,0 | 145,7 | 6,5 | 338 | 211,6 | 886,6 | 0,4 | 160 | 1530,3 |
| Творог 5,0 % | 113,0 | 531,1 | 44 | 2288 | 354,9 | 1487,0 | 1,01 | 404 | 4710,1 |
| Сметана 15,0 % | 153,0 | 719,1 | 46 | 2392 | 337,8 | 1415,4 | 1,37 | 548 | 5074,5 |
| Масло сливоч. 72,5 % | 230,0 | 1 081,0 | 65 | 3380 | 699,6 | 2931,3 | 4,1 | 1640 | 9032,3 |
| Сыворотка сгущенная. | 27,0 | 126,9 | 6,5 | 338 | 146,7 | 614,7 | 0,24 | 96 | 1175,6 |
| Пахта паст. | 27,0 | 126,9 | 6,5 | 338 | 146,7 | 614,7 | 0,24 | 96 | 1175,6 |

Таблица 6.13 Расчёты затрат по сырью и основным материалам

| Вид продукции | Сут. объем | Сырье и основные материалы | | | | Отходы | | | | Ст-ть сырья за вычетом отх. на 1 тонну, руб. | |
|--|------------|----------------------------|-------------|------------------|-------------|-------------|-----------------|--------------|-------------|--|------------|
| | | Наименование | Цена за ед. | На суточ. выпуск | | Наим. - ние | Цена 1 т., руб. | Кол-во, тонн | Ст-ть, руб. | | Ст-ть В см |
| | | | руб. | Кол-во, т. | Сумма, руб. | | | | | | |
| Сыр "Голландский" брусковой 45%-ной жирности | 3,5 | м-ко цель | 21000,0 | 41,3 | 867300 | сл 35% | 70000 | 0,7803 | 54621 | 770445 | 220 127,11 |
| | | закваска | 4500,0 | 0,1 | 450 | сыв. о/ж | 1000 | 32,928 | 32928 | | |
| | | сыч.фермент | 140000,0 | 0,07021 | 9829,4 | сл.под сыр. | 70000 | 0,2904 | 20328 | | |
| | | хл.кальций | 27000,0 | 0,0275 | 742,5 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Сыр "Степной" 45%-ной жирности | 3,5 | м-ко цель | 21000,0 | 41,2 | 865200 | сл 35% | 70000 | 0,193 | 13510,5 | 778616 | 222 461,80 |
| | | закваска | 4500,0 | 0,413 | 1858,5 | сыв. о/ж | 1000 | 33,508 | 33507,6 | | |
| | | сыч.фермент | 140000,0 | 0,07021 | 9829,4 | сл.под сыр. | 70000 | 0,7428 | 51996 | | |
| | | хл.кальций | 27000,0 | 0,0275 | 742,5 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Молоко питьевое пастеризованное.3.2 %-ной жирности | 9,0 | м-ко цель | 21000,0 | 8,304 | 174384 | | | | | 177548 | 19 727,56 |
| | | м-ко о/ж | 4000,0 | 0,7910 | 3164 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Ацидофилин 3,2 % | 6,0 | м-ко цель | 21000,0 | 5,606 | 117726 | | | | | 119094 | 19 848,93 |

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Да-

111

Лист

Изм.
Лист
№ докум.
Подпись
Да-

Продолжение таблицы 6.13 -Расчёты по затрат по сырью и основным материалам

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------|---------------------------|--------------|--------|---------|---------------|--------|------------|-------------|---------|-----------|
| | | закваска | 4500 | 0,3039 | 1367,55 | | | | | | |
| | | | | 6,0772 | | | | | | | |
| Творог 5,0 % | 1,11 | м-ко цель | 21000,0 | 1,6759 | 35193,9 | сыво- рот. | 1000 | 6,86 | 6860 | 63127,6 | 57 077,40 |
| | | м-ко о/ж | 4000,0 | 8,1240 | 32496 | | | | | | |
| | | закваска | 4500 | 0,5106 | 2297,7 | | | | | | |
| | | Хлори- стый кальций | 27000 | 0,025 | 675 | | | | | | |
| | | сыч.ферм ент | 140000, 0 | 0,0740 | 10360,0 | | | | | | |
| Сметана 15,0 % | 0,82 | м-ко цель | 21000,0 | 3,6730 | 77133 | м-ко о/ж | 4000,0 | 2,83 45 | 11338 | 66128 | 80 940,02 |
| | | закваска | 4500 | 0,0740 | 333 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Масло сливоч. 72,5 % | 2,787 | сл 35% | 70000 | 5,8446 | 409122 | пахта | 2000 | 2,98 32 | 5966,3 6 | 403156 | 144 655,8 |
| | | | | | | | | | | | |
| Сыворотка сгущенная. | 1,357 | сыворот. | 1000 | 65,21 | 65210 | | | | | 65210 | 48 054,5 |
| | | | | | | | | | | | |
| Пахта паст. | 2,983 | пахта | 2000 | 2,996 | 5992 | | | | | 5992 | 2 008,7 |

Таблица 6.14 Расчёт товарной продукции

| Вид продукции | Годовой объем, тонн | Себестоимость, тыс. руб. | | Рентабельность, % | Прибыль, тыс.руб. | | Оптовая цена за 1 тонну, руб. | Товарная продукция, тыс.руб. |
|-----------------------|---------------------|--------------------------|-----------|-------------------|-------------------|---------|-------------------------------|------------------------------|
| | | 1 тонны | годовая | | 1 тонны | годовая | | |
| Сыр "Голландский" 45% | 1 750,0 | 299,31 | 523784,9 | 18 | 53,9 | 94281,3 | 353 180,6 | 618 066,13 |
| Сыр "Степной" 45% | 1 750,0 | 302,11 | 528695,5 | 18 | 54,4 | 95165,2 | 356 491,8 | 623 860,65 |
| М-ко паст.3.2 % | 2 700,0 | 26,11 | 70488,5 | 30 | 7,8 | 21146,5 | 33 938,9 | 91 635,04 |
| Ацидофилин 3,2 % | 1 800,0 | 27,44 | 49388,7 | 30 | 8,2 | 14816,6 | 35 669,6 | 64 205,36 |
| Творог 5,0 % | 331,8 | 79,34 | 26324,9 | 27 | 21,4 | 7107,7 | 100 761,5 | 33 432,67 |
| Сметана 15,0 % | 245,1 | 106,35 | 26066,9 | 14 | 14,9 | 3649,4 | 121 241,4 | 29 716,27 |
| Масло сливоч. 72,5 % | 836,1 | 192,12 | 160627,6 | 8 | 15,4 | 12850,2 | 207 484,6 | 173 477,83 |
| Сыворотка сгущенная. | 407,1 | 62,09 | 25278,4 | 25 | 15,5 | 6319,6 | 77 617,2 | 31 597,96 |
| Пахта паст. | 894,9 | 4,81 | 4305,0 | 20 | 1,0 | 861,0 | 5 772,7 | 5 165,98 |
| Итого | 10 715,0 | | 1 410 655 | 18,1 | | 255 337 | | 1 665 991,9 |

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был составлен проект сыродельного комбината в городе Сокол, Вологодской области (население 37700 человек). В ходе выполнения был определён ассортимент вырабатываемой продукции, было рассчитано и подобрано технологическое оборудование, так были рассчитаны производственные помещения, и составлен генеральный план.

Проектируемый комбинат способен переработать мощностью 143 тонны молока в сутки. Целесообразность строительства с экономической точки зрения доказывается высокой рентабельностью. Большое внимание уделялось при проектировании предприятия экологической безопасности и безопасности сотрудников.

Библиографический список.

- 1.ГОСТ Р 52054-2003 Молоко натуральное коровье-сырьё. Технические условия. Введ. 2002-07.10-М.изд-во стандартов, 2003-12с
2. ГОСТ Р 52092-2003 Сметана. Технические условия. Вед 2003-06-30. Переизд 09-2008-М. Издательство стандартов 2003- 11с
- 3.ГОСТ Р 52096-2003 Творог. Технические условия-Введ 2003-06-30. Переизд 09-2008. М. Издательство стандартов 2003-11с
- 4.ГОСТ Р 52969-2008 Масло сливочное. Технические условия. Введ. 2008-10-13. М. Издательство стандартов.2009.-25с
- 5.ГОСТ Р 53513-2009 Пахта и напитки на её основе. Технические условия Введ 2009-12-11-М. Издательство стандартов.
- 6.ГОСТ Р 53506-2009. Ацидофилин. Технические условия. Введ 2011-01-01. М. Издательство стандартов.2009-12с
7. ГОСТ Р 52972-2008. Сыры полутвердые. Технические условия. Введ. 2010-01-01. М. Издательство стандартов.24с
8. ГОСТ Р 53438-2009 Сыворотка молочная. Технические условия. Введ 2011-01-01. М. Издательство стандартов.12с.
9. Ростроса Н.К., Мордвинцева П.В. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности.-М.: Агропромиздат,189.-303стр.
- 10.О.Э. Брезе , О.В. Коркачёва Выполнение экономической части дипломного проекта- КемТИПП, 2008
- 11.Менх Л.В., Е.Е. Румянцева. Экономика и организация производства: курс лекций. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. Кемерово 2007.
12. Степанова Л.И. «Справочник технолога молочного производства. Том 3. Сыры. Расчёты и рецептуры». С-Петербург, издательство «Гиорд», 2003
13. Белова Г.А., Бузов И.П.,Буктус К.Д. "Технология сыра". Издательство "Лёгкая и пищевая промышленность"1984
- 14.Остроумов Л.А. « Интенсификация процесса созревания сыров» «Сыроделие и маслоделие» № 3, 2009
15. «Способы применения бак. концентратов и заквасок» «Сыро и маслоделие» №3, 2015
16. «Принципы подбора бак. концентратов» «Сыро и маслоделие» №5, 2012
17. «Термоусадочные пакеты для созревания и хранения сычужных сыров» «Переработка молока» №1, 2010
- 18.Стурова Ю.Г. «Бактериальная закваска для сыров с ускоренным сроком созревания» «Сыро и маслоделие» №6, 2006
- 19.Перфельев Г.Д. «Производство и применение бак. концентратов» «Сыро и маслоделие» №2, 2009
- 20.Смирнов Е.А. «Бак.закваски в технологии сыроделия» «Сыро и маслоделие» №6, 2008

21. Официальный сайт администрации Вологодской области [Электронный ресурс] О регионе. URL: <http://vologda-oblast.ru/> (дата обращения 14 мая 2016)

22. Официальный сайт администрации города Сокол. [Электронный ресурс]. О городе. URL: <http://www.sokolinfo.ru/> (дата обращения 14 мая 2016)

23. Официальный сайт Департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Вологодской области [Электронный ресурс] URL: <http://www.vologda-agro.ru/> (дата обращения 20 мая 2016)

25. Официальный сайт Гидрометцентра [Электронный ресурс] URL: <http://meteoinfo.ru/> (дата обращения 23 мая 2016)

26. СанПиН 2.3.4.551-96 Производство молока и молочной продукции.

27. Веб-сайт Wikipedia [сайт] URL: <https://ru.wikipedia.org>

28. Бурашиков Ю.М, Максимов А.С « Безопасность жизнедеятельности на пищевых предприятиях», ГИРОД, 2009