

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный аграрный университет»

Агрономический факультет

Кафедра «Биотехнология, животноводство и химия»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: **«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
СЫРА «ГОЛЛАНДСКИЙ» В ОАО «БУИНСКИЙ МАСЛОМОЛОЧНЫЙ
КОМБИНАТ»**

Направление подготовки: 35.03.07 «Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»

Направленность (профиль): «Технология производства и переработки
продукции животноводства»

Студент: **Шарафиева Фарида Жаулатовна**
Ф.И.О.

подпись

Руководитель: **Даминова Аниса Ильдаровна** **доцент, к.с.-х.н.**
Ф.И.О. ученое звание

подпись

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите (протокол № 5 от
17 декабря 2018 г.)

Зав. кафедрой: **Шайдуллин Р.Р.** **д.с.-х.н., доцент**
Ф.И.О. ученое звание

подпись

Казань – 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
1.1. Значение, особенность и виды сыров	5
1.2. Технология производства твердого сыра	9
1.3. Факторы, влияющие на качество сыра	16
2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	19
2.1. Материал и методика исследований	19
2.2. Производственно – экономическая характеристика ОАО «Буинский масломолочный комбинат»	21
2.3. Характеристика сырья и готовой продукции	24
2.4. Технология производства сычужных сыров «Голландский»	25
2.5. Материальный баланс производства сыра «Голландский»	32
2.6. Технохимический и микробиологический контроль производства сыра	39
2.7. Расчет и подбор технологического оборудования для производства сыра «Голландский»	42
2.8. Результаты экспериментальных исследований	47
2.9. Экономическое обоснование и оценка эффективности производства	50
3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОАО «БУИНСКИЙ МАСЛОМОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ»	53
4. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ОАО «БУИНСКИЙ МАСЛОМОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ»	60
ВЫВОДЫ	65
ПРЕДЛОЖЕНИЕ	66
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	67

ВВЕДЕНИЕ

В наши дни каждый человек знает, что молоко полезный продукт. Молоко - это единственный напиток в мире, который может содержать такое количество питательных веществ естественного происхождения. Молоко обеспечивает белком, кальцием, фосфором, калием, рибофлавином, витаминами, магнием, углеводами и цинком. Из молока можно получить сметану, творог, масло, кефир, йогурт, мороженое и т. д.

С глубокой древности молоко считалось самым полезным продуктом, употребляли его как здоровые, так и тяжело больные люди. Около 6000 лет до нашей эры скотов пасли на пастбищах в Турции и Африки. Первыми кто изобрел сыр из молока, это древние греки и римляне. В богатых римских домах были особые комнаты, для изготовления сыра.

Исследователи считают, что родиной сыра является Ближний Восток. Кочевые племена, пытались сохранить молоко при долгих поисках пастбищ, створаживали кобылье молоко и высушивали его на солнце.

Спустя время человек обнаружил, что если молоко створаживалось в мешках из козьих или овечьих желудков, то изготовленный продукт приобретал необычные свойства он дольше созревал, но при этом всем дольше сохранял свои свойства. Особенности славился греческий сыр с острова Демос, вывозившийся в 1 в н. э. даже в Рим. Римляне изобрели свои сорта сыра, например как «лунный». В Англии первым рецептом изготовления сыра считался рецепт, найден в книге 1390 года, принадлежавшей повару короля Ричарда II.

Сыр содержит до 35% жира, 15-27% белка, 2,5-3,5% органических солей, витаминов, в процессе созревания сыра его белок становится растворимым и поэтому почти на 98% усваивается организмом человека. Его особенность один из самых лучших, самых полезных, питательных и ценных пищевых продуктов. Сыр один из вкуснейших продуктов, об этом знают все.

Голландский сыр является одним из самых популярных. Этому виду сыра насчитывается всего около 200 лет, но на международном рынке он не уступает именитым сырам и даже своему «прародителю» – знаменитому Эдаму. Сыровары дали ему название той страны, из которой он родом, тем самым сохранив его историю [24].

Целью выпускной квалификационной работы являлось изучение и совершенствование технологии производства сыра «Голландский» в ОАО «Буинский масломолочный комбинат».

В задачи исследования входило:

1. Изучение технологии производства сыра «Голландский» в ОАО «Буинский масломолочный комбинат»;
2. Расчет материального баланса сыра «Голландский»;
3. Расчет и подбор технологического оборудования для производства сыра «Голландский» в ОАО «Буинский масломолочный комбинат»;
4. Провести анализ сырья, которое используется для производства сыра и готового продукта.
5. Экономическое обоснование и оценка эффективности производства сыра «Голландский» в ОАО «Буинский масломолочный комбинат».

1.ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1.Значение, особенность и виды сыров

Сыр - ценный продукт, он является одним из самых важнейших источников витаминов А, Е, В₂, В₁₂, а так фосфора и кальция. В нем содержатся полезные элементы молока. В молоке содержится 3,2% белка, а в сыре не менее 15-27%. В процессе заквашивания ферментом, период созревания сыров также способствуют образованию болезнетворных для здоровья компонентов.

Высокое содержание в сыре белка и аминокислот, синтезирующих в организме человека белок, делают сыр полезным продуктом [18].

Белки сыров по составу аминокислот приблизительно к белкам тканей и органов человека. В сыре содержатся аминокислоты, который организм человека не сможет вырабатывать самостоятельно, но нуждается в них - это триптофан, лизин и метионин.

Пищевая ценность сыра 100 г сыра на 1/3 восполняет суточную потребность нашего организма в жире [19].

Жиры это источники энергии в организме. Они поддерживают сложные жизненных процессы, обмен веществ и усвоение витаминов такие как А, D, Е и К.

Кальциевых минеральных солей в сыре много, чем других продуктах. Кальций делают крепкими кости, волосы, ногти и зубы [20].

При изготовлении сыра из молока, витамины остаются предостаточном количестве. Полно жирные сыры занимают 2 место после сливочного масла по содержанию витаминов А и Е.

Фосфор, калий и магний содержатся в сырах для полноценной умственной, физической и гормональной деятельности.

Сыр очень полезен тяжело больным туберкулёзом и малокровием, также его рекомендуют употреблять при переломах и отравлении. Сыр полезен и при онкологических заболеваниях.

Так же существуют и противопоказания: с повышенным содержанием холестерина, страдающим язвенной болезнью желудка, гипертонии, гастритом, заболеванием почек и печени, а также беременным следует воздержаться от употребления острых и солёных видов сыра [23].

Получение сыра консистенцией, соответствующим рисунком и физико-химическими свойствами зависит от микробиологических, физико-химических, биохимических и ферментативных процессов.

Сыры определяют на различные вкусы, цветов и форм сыров. Сыр изготавливают из коровьего, козьего и овечьего молока. На вкусовые качества сыра влияют корма животных и климатические условия пастбищ. Сыр изготовленный по одной технологии, в разных регионах отличаются по вкусу. Сыры отличаются по жирности - от 30% до 50%.

Сыры, варят, плавят, прессуют, выдерживают, зреют. Сыра готовят в рассоле, в деревянных бочках и созревают специальных горных пещерах. Этим можно оценить разнообразие сыров по цвету. Сыры одноименные, но приготовленные в разное время, будут отличаться друг от друга [30].

Сыры связанные с историческими, национальными и географическими особенностями. Сыры называют от местности, где они впервые были разработаны.

Виды сыров:

Мягкие сыры – имеют высокую питательную ценность, также сливочную творожную консистенцию, особенные вкусовые качества.

Полутвердые сыры – имеют плотную сливочную консистенцию, не требуют дополнительной обработке плавления или копчения.

Твердые сыры - среди твердых сыров не встречаются плесневые, так как технологии твердых сыров не позволяет свободно развиваться плесневым культурам внутри сыра.

Копченые сыры - это сыры относятся к типам твердых сыров плотности, но отличаются от технологии приготовления, а также вкусом.

При копчении сыра используется древесины бука, которая и придает этим сырам оригинальный букет. Являясь продуктом дополнительной обработки и упакованный в фольгу или герметичные баночки, плавленый сыр имеет более долгий срок хранения и менее чувствителен к перепадам температуры.

Плавленые сыры - плавленые сыры близки по консистенции к мягким сырам, но отличаются от них по технологии приготовления.

По виду животного, из молока которого производится сыр:

Сыры из молока коровы. Отличаются наименьшей жирностью среди сыров, произведенных из молока других животных, сладковатым акцентом и сдержанным традиционным вкусом.

Это наиболее распространенная группа сыров, которая включает в себя сыры любой твердости.

Сыры из молока овцы. Эти сыры - наиболее жирные среди всех, так как содержание жиров в молоке овцы - 9%. Также эти сыры богаты белками и микроэлементами. В основном, молоко овцы используется для производства твердых и экзотических сыров, хотя существуют и мягкие сыры.

В основном овечьи сыры - твердые, с плотной консистенцией. Эти сыры отличаются свежим, своеобразным вкусом. Многие из овечьих сыров относятся к подклассу экзотических. Встречаются и мягкие сыры, с творожной консистенцией. Эти сыры еще называются пастушьими или рассольными - по технологии их приготовления. Вкус таких сыров - кисло-соленый.

Сыры из молока козы. Эти сыры также довольно жирные, но менее чем сыры из овечьего молока. Они являются вторыми по богатству микроэлементов и обладают характерным привкусом козьего молока. Фирменным знаком сыров из козьего молока является мягкая сморщенная корочка.

Сыры из молока козы являются деликатесными. Эта группа включает в себя сыры любой плотности - от мягкого до твердого.

Самой многочисленной группой козых сыров являются сыры с подсушенной корочкой, изготовленные методом медленного створаживания молока.

Сыры из молока других животных (буйвола, лошади, верблюда). Такие сыры являются довольно редкими. Сыры из буйволиного молока являются деликатесными и очень ценятся по всему миру за счет своеобразного вкуса и полезных свойств буйволиного молока.

По типу молока, которое используется при производстве сыра:

Сыры из свежего молока. Ограниченные партии, сыры, изготавливаемые по оригинальным рецептам и технологиям.

Сыры из свежего молока обычно мягкие, с повышенным содержанием жира. Как правило, сыры из свежего, непастеризованного молока производятся на небольших фермах и не являются продуктом конвейерного производства.

Сыры из свежего молока богаты естественными жирами, белками и микроэлементами, содержащимися в исходном молоке.

Сыры из «снятого» обезжиренного молока. Сыры с пониженным содержанием жира. Сыры из «снятого» молока - полутвердые и твердые. Их отличает более плотная, сухая консистенция и более сдержанный, строгий, чем у мягких сыров, вкус.

Сыры из пастеризованного молока. Большинство производимых сегодня в широком масштабе сыров.

Часто при производстве сыра молоко пастеризуют - это, с одной стороны, убивает вредные бактерии и микробы, способные повлиять как на качество сыра, так и на его полезность и безопасность для здоровья.

С другой стороны, пастеризация разрушает естественную флору молока, поэтому в сыр, изготавливаемый из пастеризованного молока, искусственно добавляются бактериальные культуры.

Таким образом, сыры из пастеризованного молока более полезны для здоровья и не теряют своих вкусовых свойств. Кроме того, сыры из пастеризованного козьего молока обладают своеобразным «топленным» букетом [26].

1.2.Технология производства твердого сыра

Технологический процесс производства твердого сыра состоит из:

- приемки
- контроля качества молока.

Приемка молока заключается в определении его качества, в проведении контроля качества и сортировки. Контролируют каждую партию молока, поступившего на производство приемки должны быть обязательно документы, подтверждающие ветеринарно-санитарной экспертизы не выявленных больных на бруцеллёз, сальмонеллез, лейкоз.

В случае вынужденного хранения молока до переработки оно должно быть охлаждено и обеспечены такие условия, чтобы температура не поднималась выше 10 °С, срок хранения молока не более шести часов [10].

Сыроделие предъявляет особые требования к качеству молока. Помимо того, что молоко должно отвечать общим требованиям к сырью для молочной промышленности, оно должно обладать биологической полноценностью и способностью образовывать плотный сгусток под действием сычужного фермента [31].

Подготовка молока к переработке (очистка, созревание молока, нормализация молока, пастеризация молока)

Отобранное по качеству молоко после взвешивания очищают от механических примесей с помощью фильтра.

Подготовку молока для обеспечения нормального сычужного свертывания и развития молочнокислых бактерий называют созревание. Сыр нельзя вырабатывать из парного молока и охлажденного непосредственно

после дойки до 4-5 °С. Микрофлора такого молока находится в бактерицидной фазе, когда она не только не увеличивается, а даже частично погибает, так как ингибиторы не позволяют микроорганизмам размножаться. Для получения сыра высокого качества необходимо, чтобы свежее молоко созрело. Зрелое молоко готовят из сырого или пастеризованного молока.

При приготовлении зрелого молока из сырого необходимо нагреть молоко до 8-10 °С и оставить при этой температуре на 10-12 ч. Созревание определяется небольшим повышением кислотности (на 1-2° Т). Созреванию в сыром виде подвергают (после очистки) молоко первого класса по редуктазной и сычужно-бродильной пробам.

Зрелое молоко из пастеризованного готовят следующим образом: отбирают молоко не ниже 1 сорта, пастеризуют при 68-72 °С, охлаждают до 20-22°С, вносят 0,5-0,8% закваски чистых культур, предназначенной для вырабатываемого сыра. Выдерживают при указанной температуре до тех пор, пока кислотность достигнет 20 °Т. Если зрелое молоко, приготовленное таким образом, не используют немедленно, то его охлаждают до 8-10 °С и хранят в емкости, но не более 10-12 часов. На созревание оставляют 20-30% от количества перерабатываемого молока.

Цель нормализации - является обведение жирности молока до требуемой величины. Чтобы увеличить жирность молока используют сливки, для снижения ее - обезжиренное молоко или молоко пониженной жирности. Нормализацию выполняют только до пастеризации двумя способами: в потоке или емкостях. Нормализацию молока осуществляют в потоке с помощью сепаратора-нормализатора [25].

В тепловой обработке молока применяется пастеризация. Молоко пастеризуют, чтобы предохранить сыр в последующем от нежелательных процессов, которые вызываются жизнедеятельностью бактерий и особенно кишечной палочки, масляно-кислых бактерий и др. Оптимальный режим пастеризации молока является нагревание его до температуры от 70 до 72° С выдержкой от 20 до 25 секунд. В случае повышенной бактериальной

обсемененности молока, допускается повышение температуры пастеризации до 76 °С с выдержкой 20-25 секунд [3].

Подготовка молока к свертыванию (внесение в молоко хлористого кальция, калия или натрия азотнокислого, бактериальной закваски, молоко свертывающего препарата).

Она предполагает внесение бактериальной закваски, хлористого кальция, химически чистого калия и натрия азотнокислого, определение количества сычужного фермента.

При переработке пастеризованного молока вносят в него хлористый кальций. Он необходим для получения нормальной продолжительности свертывания молока и улучшения свойств сычужного сгустка. Количество может колебаться от 10 до 40 г безводной соли на 100 кг молока. Оптимальная доза хлористого кальция устанавливается в зависимости от свойств молока, времени года, с учетом показаний прибора сычужной пробы.

Для предотвращения развития вредной газообразующей микрофлоры (бактерий группы кишечных палочек и масляно-кислых бактерий) в случае необходимости в молоко допускается вносить раствор калия и натрия азотнокислого из расчета (20 ± 10) г соли на 100 кг молока.

Молочнокислые бактерии обязательно должны находиться в сыре. Их роль заключается в том, что они в результате жизнедеятельности выделяют ферменты, которые вместе с сычужным ферментом расщепляют составные компоненты молока, образуя вещества, придающие специфические свойства сыру. Благодаря изменению активной кислотности создаются условия благоприятные для проявления действия сычужного фермента и отделения сыворотки. Молочнокислые бактерии подавляют развитие посторонней микрофлоры.

Молочнокислые бактерии вносят в пастеризованное молоко в виде активизированного биоконцентрата. В качестве молока свертывающего препарата для производства сыра используется сычужный порошок. Для

более правильного ведения технологического процесса необходимо определить дозу внесения фермента в молоко [33].

Свертывание.

Количество молока свертывающего препарата, необходимое для свертывания молока, должно быть минимальным, но обеспечивать получение сгустка в заданное время (25 – 40 минут). Если показания прибора для сычужной пробы молока свидетельствуют о пониженной способности молока к свертыванию, то нужно увеличить в допустимых пределах дозу хлористого кальция и бактериальной закваски, повысить температуру свертывания; увеличивать дозу молока свертывающего препарата выше нормальной при этом не рекомендуется.

Молоко свертывающий препарат вносят в молоко в виде раствора, приготовленного за (25 ± 5) минут до использования. Потребное количество сычужного фермента растворяют в пастеризованной (при температуре не ниже $85\text{ }^{\circ}\text{C}$) и охлажденной до температуры $(34 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ воды. После внесения препарата свертывающего в молоко, его перемешивают и оставляют в покое до образования сгустка.

Готовность сгустка к разрезке определяют следующим образом:

Ножом разрезается сгусток, приподнимается и на разрезе смотрим, если сгусток без острых краев, без образования хлопьев и из него хорошо выделяется сыворотка светло-зеленого цвета, то значит сгусток готов, если вышесказанное, наоборот, то сгусток не готов [34].

Обработка сгустка

Важной операцией при изготовлении сыра является обработка сгустка. Цель её в том, чтобы убрать из сгустка избыток сыворотки и оставить такое количество, которое необходимо для последующих процессов и получения сыра определённого типа. Изменяя содержание сыворотки в сырном зерне, регулируют микробиологические процессы при созревании сыра. Чем больше удаляется сыворотки с ней лактоза, тем медленнее протекают эти процессы, и наоборот. При выработке твёрдых сыров объём удаляемой

сыворотки должен быть больше, чем при производстве мягких сыров. На скорость и степень выделения сыворотки оказывают влияние многочисленные факторы. Это состав молока, кислотность, пастеризация и другие.

Для ускорения и более полного выделения сыворотки сгустка подвергают разрезанию, вымешиванию полученного сырного зерна, второму нагреванию. Разрезают сгусток с помощью сырных лир и ножей. Под постановкой сырного зерна понимают разрезание сгустка и измельчение сгустка до необходимого размера. Чтобы соединить сырного зерна в сплошной монолит, проводят пластование сырного зерна.

После разрезки сгустка необходимо сделать паузу 5 минут, осторожно и медленно перемешать лопаткой зерно в сыворотке. После этого слить 20% сыворотки с помощью сифона, производить вымешивание 10-15 минут.

Вымешивание зерна после постановки зерна, продолжают вымешивать для дальнейшей обсушки, при этом выделяется сыворотка, объем зерна уменьшается и становится зерно круглым, и в конце вымешивается зерно упругое, прочное, клейкости нет.

На продолжительность вымешивания влияет, температура должна быть около 30-35°C, чем выше t тем быстрее будет обсушиваться 10-15 мин.

Второе нагревание сырного зерна проводят для ускорения выделения сыворотки, обезвоживания сырного зерна. Второе подогревается во избежание комкования сырного зерна следует проводить со скоростью не более 1-2°C в минуту и при интенсивном вымешивании.

После второго нагревания продолжают вымешивание сырного зерна. Основная цель этой операции является дальнейшее его обезвоживание, чтобы обеспечить получение сыра после прессования с требуемой массой долей влаги. Окончание вымешивания сырного зерна определяют по его физическому состоянию. Вымешивание после второго нагревания длится 40-60 мин [28].

Формование сыра

Цель: соединение сырных зерен и объединение в один монолит головки сыра нужной формы, размера и массы. Обработка рекомендуется, когда температура в помещении равна 18-20° С. после замеса творожной следует оставить в покое на 10-15 минут, затем удалить основную часть сыворотки. Сыворотку сливают с помощью сифона. Затем разрезать слой сырного зерна клинкой и без повреждения, поместите в подготовленную форму [29].

Прессование сыра.

После формирования обычно сыры прессуют, либо происходит их самопрессование под тяжестью вышележащих слоев. Прессование и самопрессование необходимо для дальнейшего закрепления формы сыра, плотного соединения зерен в сплошной монолит, для удаления механически захваченной сыворотки и для образования плотной замкнутой поверхности.

Наполненные зерном формы оставляют в течение 30-60 минут для самопрессования массы. По истечении данного времени сыр ставят под пресс. Давление в течение первого часа прессования должно составлять 10кПа. По истечении часа сыр перепрессовывают, отжимая серпянку, и маркируют казеиновыми цифрами, помещая их в центре верхнего полотна сыра (дата выработки), затем в форму помещают металлический диск и вновь ставят под пресс. Так как давление действует в основном на нижние слои, то верхние слои остаются малоуплотненными. Поэтому сыры необходимо перепрессовывать и переворачивать [27].

Посолка сыра.

После прессования сыр помещают в соляную ванну, установленную в камере созревания. Посолку сыра проводят в рассоле с концентрацией поваренной соли 21%. Концентрацию рассола ниже 18% допускать нельзя, так как это приводит к набуханию поверхности сыра, что в дальнейшем затрудняет наведение нормальной корки и способствует увеличению потерь сыра при мойке. Для посолки сыра применяют только хорошую соль. Посолку сыра проводят в течение 1-4 суток. Вынутый из рассола сыр кладут на полках на бок или ребро, когда с него стечет рассол, укладывают на

полках на расстоянии 1,5-2 см друг от друга. Можно солить сыр соляной гущей, т.е. солью, смоченной водой. Для этого каждую поверхность сыра натирают соляной гущей ежедневно в течение трех дней [38].

Созревание сыра.

Высушенные головки сыра перекладывают на чистую, сухую полку и оставляют дозревать. Каждые три-пять дней, в соответствии с состоянием сыра, его переворачивают; это важно для правильной осадки головок и что очень важно для равномерного образования корки и нормального просаливания сыра. При созревании сыро должен быть обеспечен 3-5 суточный обмен воздуха, равномерный по всему объему помещения. По мере появления на сырах плесени и слизи их моют в теплой воде с температурой $(35\pm 5)^\circ\text{C}$, но не ранее 12-15 дней после посолки, обсушивают и после этого возвращают для созревания. Продолжительность созревания составляет не менее 2 месяцев [34].

Мойку сыра осуществляют 1 раз в неделю. Для предотвращения развития поверхностной микрофлоры, рекомендуется подвергать тепловой обработке - кратковременной выдержке (4 ± 1) секунд в воде или 17 %-ном растворе поваренной соли с температурой $(85\pm 5)^\circ\text{C}$.

Обсушенные сыры в 20-ти дневном возрасте с наведенной коркой покрывают парафиновым сплавом. Покрытие производят методом погружения сырной головки с помощью специального устройства по 3 секунды в расплавленный сплав парафина температурой 140-150 $^\circ\text{C}$.

Уход за парафинированным сыром сводится к постоянному протираанию поверхности сухой тканью и периодическому переворачиванию. Перед реализации повторное парафинирование [35].

Фасование сыра.

После созревания с поверхности слой сыра очищают, обрабатывают полиэтиленом [27].

Сортировка и хранение.

Сыры, достигшие состояния зрелости, сортируют по качеству, даты производства и по номерам варки.

Хранение сыров осуществляется при температуре от минус 4 до 0° С и относительной влажности воздуха от 83% до 90% или при температуре от 0 до 8°С [25].

1.3.Факторы, влияющие на качество сыра

Основными условиями, соблюдения которых обеспечивают надлежащие хранение является: температура, влажность воздуха, соответствующее освещение и вентиляция, соблюдение товарного соседства, закрепление постоянных мест за товаром; обеспечение материальной ответственности выполнения санитарно-гигиенических мероприятий, предупреждающих убыль и порчу товаров. Необходимо защищать товары от действия прямых солнечных лучей.

Для созревания сыры отправляют в сырохранилище, где происходит обсушка и образование корочки на сырной головке. В первый месяц созревания для большинства твердых сыров устанавливают температуру 13-15 °С и относительную влажность воздуха 85-90%; затем процесс идет при температуре 10-12 °С и влажность воздуха 80-85%. В сырохранилищах необходимо строго соблюдать санитарно-гигиенические требования. Уход за продуктом заключается в переворачивании головок (1 - 10 дней) и удаление с их поверхностей образующейся плесени и сырной слизи. После образования тонкой корки сыры парафинируют с целью предупреждения высыхания и развития плесени. Широко практикуется созревание сыра в полимерных пленках. В торговые организации сыры поступают созревшими. Но в процессе хранения на складах и в магазинах в сырах продолжают изменения в результате развития микроорганизмов на корке и воздействия физических факторов на структуру сыра. При хранении качество сыров может улучшаться. Кроме этого в дальнейшем хранении полностью

созревших сыров они могут перезревать и в результате накопления большого количества продуктов распада белков приобретать излишне острый, а иногда и прогорклый вкус. В сырах Швейцарском и Советском, хранившихся при минусовой температуре (допустимой), выпадает молочный камень в сырном тесте в виде белых точек, а при разжевывании ощущается легкий хруст. Молочный камень образуется в результате повышенного содержания в сырах солей кальция, которые вносятся в молоко для повышения его способности свертываться. При хранении на поверхности сыров могут развиваться различные виды плесеней, дрожжи, гнилостные бактерии. Образование розовых пятен указывает на развитие дрожжей. В результате отбора проб с помощью щупа образуются пустоты и трещины, открытые для наружного воздуха, в которых развиваются плесени. Образование белых пятен, постепенно разрастающихся на корке, указывает на присутствие гнилостной микрофлоры. В этом случае пораженная микрофлорой корка становится рыхлой и приобретает гнилостный запах. Сыры, пораженные подкорковой плесенью и гнилостными микроорганизмами, для дальнейшего хранения не пригодны.

Они подлежат немедленной реализации после зачистки. При хранении сыра развитие плесени задерживается при относительной влажности воздуха ниже 82%, а развитию микроорганизмов препятствует сухое помещение, так как поверхность сыров подсыхает. При замораживании качество сыра ухудшается. После деформации влага не может полностью поглощаться сырной массой и при разрезе сыра она вытекает в виде сока, парафиновая корка осыпается, консистенция становится крошливой, специфический вкус ослабевает. Нарушение парафинового слоя может также происходить при небрежном обращении с сыром. Сыр с оголенной коркой за счет усушки больше теряет в весе при хранении и подвергается воздействию микрофлоры. Устойчива к коррозии фольга, покрытая слоем специального лака. Оловянная фольга меньше подвержена коррозии, чем алюминиевая. В сырах содержится влаги от 40 до 50 %. В свободном состоянии находится около 75-80% влаги,

остальная в связанном, поэтому в процессе хранения сыр теряет в вес так как часть воды испаряется в атмосферу. На размер усушки влияют: размер головки сыра, качество парафинового покрытия, содержание влаги в сыре, условия хранения температурный режим, относительная влажность воздуха. В первые дни хранения сыры теряют в весе больше, чем в последующие. Рассольные сыры при хранении, как правило, увеличиваются в весе за счет повышения в них влаги. Сыры также повреждаются амбарными вредителями.

Хранят сыры в деревянных ящиках и барабанах с гнездами. Каждую упаковку укладывают сыры одного вида и сорта.

Твердые сыры хранят при температуре от -4 до 0 °С и относительной влажности воздуха 85-90 %.

Срок хранения разных видов твердых сыров колеблется от 10 мес.; мягкие свежие кисломолочные сыры следует хранить при температуре 0-8°С: мягкие грибные с плесенью - при температуре 0-6 °С и относительной влажности воздуха 75-85 % в течение пяти дней со дня выпуска с предприятия, слизневые - при температуре 10 °С не более 10 дней, при температуре от -5 до 0 °С - не более 1 мес., Брестский - 48 ч, Двинский - 5 суток, Беловежский - 20 суток. Рассольные сыры хранят в бочках в соленом растворе (16-18 %) при температуре не выше 8 °С: Брынзу - 75 суток, Сулугуни - 25 суток. Плавленные сыры должны храниться в сухом, хорошо вентилируемом помещении при температуре от -4 до 0 °С и относительной влажности воздуха не более 90 % или температуре от 0 до 4 °С и относительной влажности 85 %. Срок хранения сыров ломтевых и колбасных - до 3 мес., пастообразных, сладких и сыров к обеду не более 30 суток [14].

2.СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал и методика исследований

Исследование по изучению технологии производства сыра «Голландский» проведены на Буинском масломолочном комбинате в период 2017-2018 гг. Анализ молока-сырья и готового сыра проведены в учебной лаборатории кафедры «Биотехнология, животноводство и химия» Казанского ГАУ.

Изучение технологического процесса осуществлялось поэтапно, начиная с приемки молока, оценки качества поступающего сырья, производства сыра и его созревание. Изучение применяемого оборудования проведено в соответствии с техническими паспортами.

Схема исследований представлена на рисунке 1.

При выполнении выпускной квалификационной работы изучение показателей качества сырья и готовой продукции проводили следующими методами:

- 1.Определение внешнего вида, цвета, консистенции визуально - по ГОСТ Р 52054-200 [8];
- 2.Определение запаха и вкуса – по ГОСТ 28283-89 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса» [1];
- 3.Определение чистоты - по ГОСТ 8218-89 [11];
- 4.Определение плотности молока – по ГОСТ 54758-2011 [12] ;
- 5.Определение общей (титруемая) кислотности - по ГОСТ 3624-92 [10];
- 6.Определение жира - по ГОСТ 5867-90 [14];
- 7.Определение бактерий группы кишечных палочек (БГКП), сычужно-бродильную пробу - по ГОСТ 9225-84 [13];
- 8.Определение массовой доли белка в молоке - по ГОСТ 23327-98 [15];
- 9.Органолептические показатели качества сыра, а также упаковку и маркировку оценивали в соответствии с ГОСТ 32260- 2013 [16];

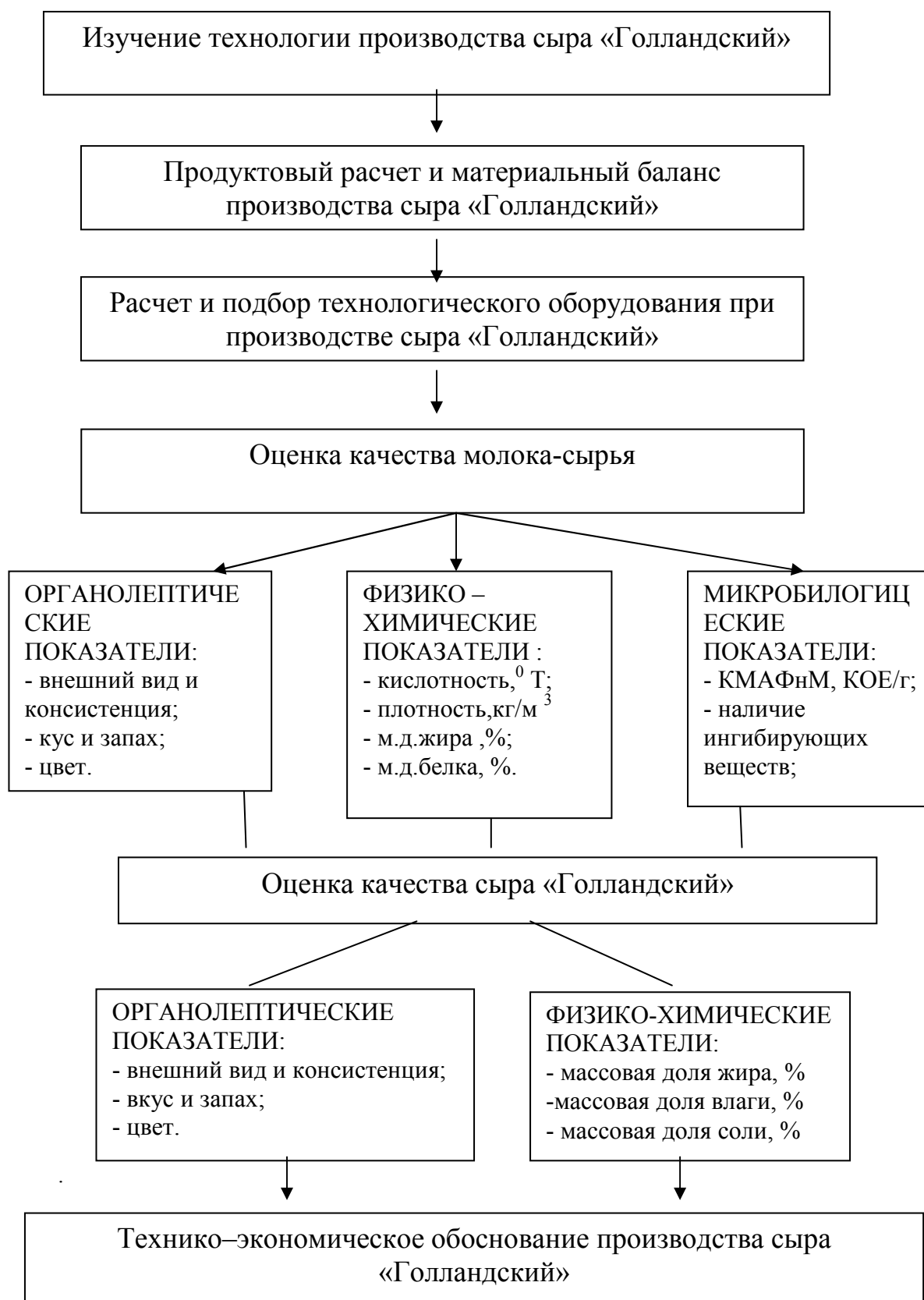


Рисунок 1 – Общая схема исследования

10.Определение содержания массовой доли влаги в сыре - по ГОСТ Р 52686-2006 [17];

11.Определение содержания массовой доли поваренной соли - по ГОСТ Р 52686-2006 [17];

Цифровой материал обработан биометрически на основе общепринятых статистических методов (Меркурьева Е.К., 1970) на персональном компьютере с использованием соответствующих программ (Программа Microsoft Excel 2007, для Microsoft Windows 7).

2.2 Производственно – экономическая характеристика ОАО «Буинский масломолочный комбинат»

Буинский масломолочный комбинат - крупнейший производитель и поставщик молочной продукции в Республике Татарстан.

Комбинат успешно функционирует с 1994 года. В те годы его мощность составляла 15 тонн переработки молока в сутки.

Общая площадь предприятия составляет 14,3 га. на которой расположены производственные и административные здания в основном из железобетонных конструкций и кирпичной кладки. Плотность застройки составляет 45%. Отдаленность от г. Казань 142 км. Связь с районным и областным центром осуществляется по автомобильной дороге областного значения Тетюши-Буинск с асфальтобетонным покрытием.

В 1997 году построен новый производственный корпус 3, производственной мощностью в 115 т. в смену, с вводом которого было увеличено производство сметано-творожной продукции. Построен цех производства заменителя цельного молока – ценного продукта для молодняка, производственной мощностью 4,9 т в смену.

На предприятии трудятся 360 человек - мастера и специалисты. Функционирует два фирменных магазина.

На комбинате имеются:

- а) основной производственной корпус, который имеет в своем составе:
- современный молокоприемный узел совмещенный с мойкой авто мол цистерн;
 - производственная лаборатория, аттестованная Госстандартом РТ;
 - цех термической обработки молока;
 - сыродельный цех;
 - маслодельный цех;
 - автоматизированные камеры для созревания сыра.
- б) цех по сушке сыворотки;
- в) газифицированная котельная;
- г) мастерские: столярная, токарная, слесарная;
- д) рабочая столовая;
- е) административный корпус;
- ж) биологические очистные сооружения.

Предприятию присуща сезонность деятельности в летний период перерабатывается 150-180 т молока в сутки, а зимний не менее 100 т.

Комбинат оснащен оборудованием, которое отвечает самым высоким требованиям к производительности и качеству продукции.

Основные производственно - экономические показатели производства сыра «Голландский» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Производственно- экономические показатели производства сыра «Голландский»

Показатель	2016	2017	2017 г в % к 2016 г.
Количество реализуемой продукции, ц	201010	210578	104,8
Товарность продукции, %	68,24	68,87	100,9
Затраты труда, чел.-ч/ц	9,6	10,2	106,2

Себестоимость продукции, руб./ц	11445,018	12115,23	105,9
Цена реализации продукции, руб./ц	19500	20956	107,5
Денежная выручка, тыс. руб.	2674933,9	2755612,2	103,0
Прибыль, тыс. руб.	374370,83	352884,5	94,3
Убыток (-), тыс. руб.			
Рентабельность, %	16,27	12,27	75,4
Окупаемость затрат, лет	1,1	0,8	72,7

Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности перерабатывающего предприятия приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности перерабатывающего предприятия

Показатель	2016	2017	2017 г к 2016 г.
Производство валовой продукции, тыс. руб.	509799	512245	100,5
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	11445,018	13074,12	114,2
Выручка от реализации товарной продукции, тыс. руб.	12257	14468	118,0
Прибыль, тыс. руб.	47559,60	44642,21	93,9
Уровень рентабельности, %	24,9	21,3	85,5
Численность работников на предприятии, чел.	289	286	98,9
Произведено продукции на 1 работника, тыс. руб.	1119	1203	107,5
Среднемесячная зарплата 1 работника, руб.	17000	18450	108,5

На предприятии в 2017 году по сравнению с 2016 годом произведено валовой продукции на 0,5%. Хотя выручка от реализации товарной продукции увеличивается на 18%, при повышении себестоимости продукции на 14,2% и как следствие снижение прибыли на 6,1% и рентабельности на 14,5%

Таким образом, Буинский масломолочный комбинат имеет положительные экономические показатели и финансово-хозяйственная деятельность предприятия стабильная.

2.3 Характеристика сырья и готовой продукции

Показатели качества готового сыра представлены в таблицах 3, 4, 5.

Таблица 3 - Органолептические показатели сыра Голландского

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид сыра	Корка ровная, тонкая, без повреждений и без толстого подкоркового слоя, покрытая специальными парафиновыми полимерными, комбинированными составами или полимерными пленками под вакуумом.
Вкус и запах	Выраженный сырный, с наличием остроты и легкой кислотности.
Консистенция	Тесто пластинчатое, слегка ломкая на изгибе, однородное по всей массе.
Рисунок	На разрезе сыр имеет рисунок состоящий из глазков круглой, овальной или угловатой формы, равномерно расположенных по всей массе.
Цвет тесто	От белого до слабо -желтого однородный по всей массе.

Таблица 4 – Физико-химические показатели сыра Голландского.

Наименование показателя	Характеристика
Массовая доля жира в сухом веществе %	45
Массовая доля влаги не более	44
Массовая доля поваренной соли	1.5-3.0
Плотность	1.027
Кислотность	РН 5,3

Таблица 5 – Микробиологические показатели

Наименование	КМА- ФАнМ ¹ , КОЕ ² /см ³ (г), не более	БГКП ³ (коли- формы)	Патогенны е в том числе сальмонел лы	Стафилок окки	Дрожжи(Д),плесе ни(П), КОЕ/см ³ (г),не более
сыры, сырные продукты	-	0,001	25	0,001	-

2.4 Технология производства сычужных сыров «Голландский»

Для производства сыров используют молоко по ГОСТ Р 52054, отвечающее требованиям высшего и первого сортов, но содержание соматических клеток не более 500 тыс. / см². Не ниже 1 класса – по сычужно – бродильной пробе.

Молоко должно быть получено от здоровых коров, кислотностью 16-18 °Т, плотностью 1027-1028 г/см³, натуральное. На переработку молоко отбирают зрелое, т. е, кислотность молока должна быть не ниже 19 Т, группа чистоты должна соответствовать 1 классу, без наличия в молоке антибиотиков.

Приемка молока. Молоко на завод поступает в автоцистернах, самотеком по трубопроводу или резиновому шлангу поступает в приемные

весы. Из автоцистерн молоко также перекачивают центробежными и самовсасывающими насосами.

Приемка молока включает следующие операции: проверку сопроводительных документов, осмотр тары, органолептическую оценку молока, определение температуры, отбор проб на анализы для оценки качества молока, анализы, сортировку молока, оформление необходимой документации.

Исходя из результатов органолептической оценки, физико-химических (плотности) и биологических (редуктазной и сычужно - бродильной пробы) анализов устанавливают сыропригодность молока и определяют возможные способы его подготовки к переработке.

Очистка. От механических примесей молоко очищают в центробежных молокоочистителях. Наибольший эффект в сепараторах наблюдается при обработке подогретого до 35-40 °С молока.

Очистку молока проводят для уничтожения вредной для сыроделия и патогенной микрофлоры, вирусов и бактериофагов, а также для очистки его соматических клеток. Оптимальным режимом пастеризации молока в сыроделии является нагревание его до температуры от 72 до 74 °С с выдержкой от 20 до 25 °С.

Созревание молока. Свежевыдоенное молоко плохо свертывается сычужным ферментом и является неблагоприятной средой для развития молочнокислых бактерий. Сгусток из того молока получается слабый, зерно обсушивается медленно.

В результате замедленного развития молочнокислой микрофлоры во время созревания увеличивается содержание полипептидов, под действием свободных ионов кальция укрупняются размеры молекул казеина. Созревание положительно влияет на сыропригодность перерабатываемого молока значительно улучшается свертываемость молока сычужным ферментом, что способствует нормальной обработке сгустка, при этом ускоряется выделение сыворотки из зерна и энергичнее нарастает

кислотность, кроме того, ускоряются весь технологический процесс и созревание сыра.

Нормализация. Для получения стандартных по массовой доле жира сыров, молоко необходимо нормализовать, то есть установить в молочной смеси для выработки сыра определенную массовую долю жира. Нормализацию молока проводят в потоке с помощью сепаратора-нормализатора.

После заполнения сыроизготовителя в молоке ещё раз проверяют массовую долю жира и окончательно регулируют её, добавляя пастеризованное обезжиренное молоко или сливки.

Подогрев. молоко подогревают в пластинчато пастеризационно-охладительной установке в секции регенерации, при температуре 35-45°C. Проводится для уничтожения вредной для сыроделия и патогенной микрофлоры, вирусов и бактериофагов, а также для очистки его соматических клеток.

Пастеризация. Температура пастеризации 76 °C с выдержкой в течение 20-25 мин.с нормализованного по жирности молока кислотностью не выше 20 °T.

В пастеризованное молоко вносят раствор хлористого кальция из расчета 10-40г безводной соли на 100 кг молока. Дозу хлористого кальция устанавливают в зависимости от свойства молока и характера свертывания его под воздействием сычужного фермента. В молоко, подготовленное к свертыванию, добавляют бактериальную закваску молочнокислых и ароматобразующих стрептококков в количестве 0,5-0,8%. Количество сычужного порошка, необходимого для свертывания молока.

Свертывание молока. Температуры свертывания молока 32-34 °C продолжительность 25-30 мин. Сгусток должен быть нормальной прочности и давать при пробе на раскол достаточно острые края, выделяющиеся сыворотка светло-зеленого цвета, без хлопьев белка.

Разрезка сгустка. Готовый сгусток режут специальными режущими ножами, зерно размером 7-8 мм. Режущие ножи хорошо заточены с одной стороны, а другой тупые ножи. Разрезка длится 3-5 мин. Сгусток режут вдоль потом поперек.

Постановка зерна. Это дробление сгустка с целью ускорение выделения сыворотки. При этом мешалку переводят на более быстрое вращение, но перемешивают осторожно. При постановке зерна получают зерно определенной величины для каждого вида сыра.

Через 5 мин. после начало постановке, когда получится слегка закрепившиеся зерно и выделяется достаточно количество сыворотки, вымешивание прекращается, очищают стенки ванны от приставшего сгустка и удаляют сыворотку. Удаляется 30% сыворотки из сыродельных ванн.

Вымешивание зерна. Вымешивание дальнейшей обсушки его. Зерно вымешивают специальными мешалками с определенной скоростью. В процессе вымешивания выделяется сыворотка, зерно стягивается и уменьшается его объем. Зерно должно быть, упругим слегка сжатое в комок, оно не продавливается между ладони руки.

Второе нагревание. Цель второго нагревание регулирование микробиологических процессов. Температуру второго нагревание устанавливают в зависимости от свойства сырного зерна в пределах 39-41°C продолжительность 10-15 мин. С целью улучшения консистенции сыра после нагревания в смесь сырного зерна с сывороткой вносят раствор поваренной соли, взятой из расчета 200-300 г соли на 100 кг молока.

Обсушка зерна. Обсушка зависит от размера зерна. Постепенно удаляется излишняя сыворотка, зерно сохнет сжимается. Обсушка длится 30-50 мин. Окончание обсушки зерна определяют по его упругости и клейкости. После сжатия в руке образовавшийся кусок сырной массы при растирании между ладонями должен распадаются на отдельные зерна. Размер готового к формованию зерно 4-5 мм.

Формование сыра. Соединение зерно в монолит, придать сыру определенную форму и способствовать выделению сыворотки. Сыр формируют из пласта, размер которого зависит от количества перерабатываемого молока и число головок по расчету. Пласт подпрессовывают 15-25 мин, затемрезают на куски размером 28х14х13см.

Формы с сырной массы закрывают крышками и помещают на транспортеры или столы. По мере вытекания сыворотки сырная масса уплотняется, под давлением вышележащих слоев, заполняя всю форму. Верхние слои, не испытывают давления, хуже выделяется сыворотку и не приобретают соответствующей формы. Поэтому через 15-20 мин сыры в формах переворачивают 1-2 раза и затем завертывают в салфетки.

В результате применения салфетки выделения сыворотки ускоряется на 20-25%. Салфетки не применяют в том случае, если сыр формируют и прессуют в формах, выложенных внутри металлическими перфорированными вставками.

Самопрессование сыра. Выдержка сыров в формах в течение 30-60 мин. В этот период продолжают развитие молочнокислого процесса в сырной массе и дальнейшее ее обезвоживание. Во время самопрессования сырные зерна уплотняются, и если они не слипаются, то газы, образующиеся в процессе созревания, расширяют полости при этом появляются глазки неправильной формы. Иногда во время самопрессования воздух в пустотах заменяется газами, поэтому глазки сохраняют первоначальную форму пустот. При прессовании сыра необходимо учитывать давление, продолжительность процесса условия выделения сыворотки - температуру сырной массы и прессовальные помещения.

Маркировка сыра. На каждой головке или бруске сыра должны быть указаны: дата выработки (число, месяц), номер варки сыра (цифры располагаются в центре верхнего полотна головки или бруска сыра) путём опрессовывания в тесто сыра казеиновых или пластмассовых цифр или

оттиска металлических цифр, разрешённых к применению органами Госсанэпиднадзора РФ.

На плёнку, в которую упакован сыр, наклеивают или наносят способом непрерывной печати (на заводе - изготовителе плёнки) этикетку, образец которой разрабатывает и утверждает предприятие - изготовитель в соответствии с ГОСТ Р51074.

Этикетка содержит следующую информацию:

наименование сыра; наименование предприятия - изготовителя, его юридический адрес, включая страну; товарный знак предприятия-изготовителя; состав сыра, массовую долю жира в сухом веществе в процентах; пищевую и энергетическую ценность продукта; условия хранения; срок годности; информацию о сертификации; обозначения настоящих технических условий.

На одну из торцевых сторон тары с сыром несмываемой краской при помощи трафарета или путём наклеивания этикетки наносят маркировку с обозначениями: наименование сыра, наименования предприятия-изготовителя, состава сыра; массовой доли жира в сухом веществе в процентах; номера варки и даты выработки; массы нетто; массы брутто; количество упаковочных единиц в ящике; условий хранения; срока годности; информации о сертификации; обозначение настоящих технических условий, пищевой и энергетической ценности продукта; манипуляционного знака «Беречь от нагрева» .

Прессование сыра. Сыр прессуют 2 ч; в течение первых 30-40 мин при давлении 10-15 кПа, с дальнейшим повышением до конца процесса до 52 кПа. Через 30-40 мин. с начала прессования сыры перепрессовывают. По окончании прессования для округления острых граней сыр без салфеток помещают верхним полотном в формы и выдерживают 20-30 мин.

Прессование сыра заканчивают после достижения необходимой степени уплотнения массы, удаления из нее достаточного количества

сыворотки, образования ровной уплотненной поверхности и сформирования приданной сыру формы.

Посолка сыра. Сыр солят в рассоле температурой 8-12 °С с концентрацией поваренной соли 20%. Перед погружением в рассол сыры можно охлаждать в холодной воде температурой 4-6 °С в течение 2-3 ч, которую периодически перемешивают. Продолжительность посолки 2,5-3,5 сут. После посолки сыры обсушивают на стеллажах солильном помещении в течение 2-3 дней при температуре 8-12 °С и относительной влажности 90-95%.

Созревание сыра. При созревании сыра изменяются коллоидно-химические и физические свойства составных частей сырной массы: белка, жира, углеводов, минеральных солей и т.п. по наибольшим изменениям подвергаются белки. Сыры помещают на 12-15 суток. В камеру с температурой воздуха 10-12 °С и относительной влажности 90-93%, а затем на 1 месяц - в камеры с температурой 14-16 °С с относительной влажностью 85-87% и в дальнейшем до конца созревания – в камеры с температурой 12-14 °С и относительной влажностью 75-85%.

При появлении на сырах налета плесени, но не позднее чем через 10-12 дней, сыр моют в теплой воде, обсушивают, после этого вновь размещают на чистых сухих стеллажах, соблюдая правила расстановки сыров. В течение 2-3 недель сыры переворачивают 2-3 раза, а последующий период, до наведения корки, через каждые 10-12 дней. К 15-20 дневному возрасту по наведению на сырах прочной корки их моют обсушивают и покрывают парафина –восковым сплавом.

Упаковка сыра. Сыр отгружают с предприятия - изготовителя в упаковочном виде. Зрелые сыры должны быть упакованы в дощатые ящики. Для реализации сыра внутри области, края или республики РФ, в которых они выработаны, и для иногородних перевозок допускается упаковывание сыров в картонные ящики, отвечающие требованиям нормативной документации. Сыры, отобранные для упаковки, взвешивают, в

сопроводительной документации записывают массу тары, массу нетто, брутто и количество сыров. Перед упаковыванием сыра в деревянную тару его заворачивают в оберточную бумагу, пергамент или под пергамент. Сыры упаковывают по 10 шт в один ящик.

2.5 Материальный баланс производства сыра «Голландский»

Рассчитывают режим работы предприятия на 300 суток в течении года (табл. 6).

Таблица 6 – Режим работы предприятия

Наименование предприятия	Количество условных суток макс. Загрузки в течение года	Расчет кол.смен рабочих	
		В сутки	В год
БМК	300	2	600

Продуктовый расчет ведется согласно норм расхода молока при производстве сыра.

1.Жирность нормализованной смеси:

$$Ж_{н.см} = \frac{K \times B_m \times Ж_{св}}{100} = \frac{2,09 \times 3,10 \times 46}{100} = 2,91 \text{ кг}$$

где, К – коэффициент пересчёта (2,09);

Б м. – белок молока, %

Ж с.в. – содержание жира в сухом веществе, %

2.Масса нормализованной смеси:

$$M_{н.см} = \frac{M_{з.с} \times H_1}{1000} = \frac{3000 \times 12260}{1000} = 36780 \text{ кг}$$

где, М з.с. – масса зрелого сыра кг;

H_1 - норма расхода смеси на 1 т сыра, кг

3.Масса заготавливаемого молока:

$$M_{об.м} = \frac{M_{н.см} \times (Ж_{н.см} - Ж_{о.м})}{Ж_{м.} - Ж_{о.м}} = \frac{36780(2,91 - 0,05)}{3,4 - 0,05} = 31400 \text{ кг}$$

где, Ж н. см. – содержание жира в нормализованной смеси, %

Ж о, м. – содержание жира в обезжиренном молоке, %

Ж м. – жирность заготавливаемого молока, %

4.Масса обезжиренного молока:

$$М \text{ о.м.} = М \text{ н. см.} - М \text{ заг} = 36780 - 31400 = 5380 \text{ кг}$$

5.масса закваски:

$$М_{\text{зак}} = \frac{М_{\text{н.см}} \times H_2}{100} = \frac{36780 \times 0.9}{100} = 3310 \text{ кг}$$

где, H_2 - норма внесения закваски;

6.Масса обезжиренного молока с учетом заквасок:

$$М \text{ о.м. закв.} = М \text{ о. м.} - М \text{ закв} = 5380 - 331.0 = 5049 \text{ кг}$$

7.масса сычужного фермента:

$$М_{\text{сыч.ф}} = \frac{М_{\text{н.см}} \times H_3}{1000} = \frac{36780 \times 0.0025}{1000} = 0.09 \text{ кг}$$

где, H_3 - норма расхода сычужного фермента на 1 т молока (0,0025), кг

8.Масса хлористого кальция

$$М_{\text{хл.ка}} = \frac{М_{\text{н.см}} \times H_4}{1000} = \frac{36780 \times 0.4}{1000} = 14.7 \text{ кг}$$

где, H_4 - норма внесения хлористого кальция на 1 т молока (0,3 - 0,4кг/т),

9.Масса сыра из-под пресса:

$$М_{\text{с.п}} = \frac{М_{\text{г.п}} \times 100}{100 \times U_{\text{с}}} = \frac{3000 \times 100}{100 - 5.4} = 3171.2 \text{ кг}$$

10.Масса сыворотки.

$$М_{\text{сыв.}} = \frac{М_{\text{н.см}} \times H_5}{100} = \frac{36780 \times 80}{100} = 29424 \text{ кг}$$

где, H_5 - норма сбора сыворотки, % (80);

11.Масса подсырных сливок :

$$М_{\text{п.сл}} = \frac{М_{\text{сыв}} \times (Ж_{\text{сыв}} - Ж_{\text{об.сыв}})}{Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{об.сыв}}} = \frac{29424 (0.27 - 0.1)}{30 - 0.1} = 167.2 \text{ кг}$$

где, Ж сыв. – содержание жира в сыворотке, %

Ж о. сыв. – содержание жира в обезжиренной сыворотке, %

Ж сл.- содержание жира в сливках подсырных, %

12.Масса обезжиренной сыворотки.

$$M_{\text{о. сыв.}} = M_{\text{сыв.}} - M_{\text{п. сл.}} = 29424 - 167.2 = 29256.8 \text{ кг}$$

В сводной таблице 7 представлена информация о выработке готовой продукции из 314 т сырья в смену при производительности ОАО «Буинский масломолочный комбинат» 122,3 т в сутки, а в год 36701 т сыра.

Таблица 7 – Сводная таблица продуктового расчета

Наименование сырья и готового продукта	1 смена	2 смена	В сутки	В год
Молоко заготавливаемое	31400	31400	62800	18840000
Закваски	331	311	662	198600
Сычужный фермент	0,09	0,09	0,18	54
Хлористый кальций	14,7	14,7	29,4	8820
Молоко обезжиренное	5380	5380	10760	3228000
Сыворотка обезжиренная	29256,8	29256,8	58513,6	17554080
Подсырное сливки	167,2	167,2	334,4	100320
Итого		61149,79	122339,58	36701874

Материальный баланс на стадии приемке молока приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Приемка молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Молоко 3,78%	31400	100,0	Молоко 3,78%	31368,6	99,9
			Потери	31,4	0,1
Итого	31400	100,0	Итого	31400	100,0

Материальный баланс на стадии подготовки молока приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Подготовка молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Молоко 3,78%	31368,6	100,0	Молоко 3,78%	31337,2	99,9
			Примеси	21,9	0,07
			Потери	9,4	0,03
Итого	31368,6	100,0	Итого	31368,6	100,0

Материальный баланс на стадии термической обработки молока приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Термическая обработка молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Молоко 3,78%	31337,2	100,0	Молоко 3,78%	31305,9	99,9
			Потери	31,3	0,1
Итого	31337,2	100,0	Итого	31337,2	100,0

Материальный баланс на стадии созревания молока приведен в таблице 11.

Таблица 11 – Созревание молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Молоко 3,78%	31305,9	100,0	Молоко 3,78%	31274,6	99,9
			Потери	31,3	0,1
Итого	31305,9	100,0	Итого	31305,9	100,0

Материальный баланс на стадии на стадии нормализации молока приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Материальный баланс на стадии нормализации молока

Приемка	Кг	%	Расход	Кг	%
Молоко с базисной жирностью 3,78 %	27044,6	100	Нормализованная смесь 2,7%	30835,3	99,97
Обезжиренное молоко	3800				
			Потери	9,3	0,03
Итого	30844,6	100	Итого	30844,6	100

Материальный баланс на стадии пастеризации нормализованной смеси приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Материальный баланс на стадии пастеризации нормализованной смеси

Приемка	Кг	%	Расход	Кг	%
Нормализованная смесь 2,7%	30835,3	100	Пастеризационная нормализованная смесь	30773,6	99,8
			Потери	61,7	0,2
Итого	30835,3	100	Итого	30835,3	100

Материальный баланс на стадии составление смеси и подготовки к свертыванию приведен в таблице 14.

Таблица 14 – Составление смеси и подготовки к свертыванию

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Молочная смесь 2,7%	30773,6	99,98	Смесь	30687,9	99,7
Хлористый кальций	6,1	0,02	Потери	92,4	0,3
Краситель	0,61	0,002			
Закваски	0,03	0,0001			
Итого	30780,3	100,0	Итого	30780,3	100,0

Материальный баланс на стадии свертывания смеси приведен в таблице 15.

Таблица 15 – Свертывание смеси

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Смесь	30687,9	99,99	Сгусток	27806	90,6
Сычужный фермент	3,1	0,01	Потери	2885	9,4
Итого	30691	100,0	Итого	30691	100,0

Материальный баланс на стадии обработки сгустка и постановки сырного зерна приведен в таблице 16.

Таблица 16 – Обработка сгустка и постановка сырного зерна

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сгусток	27806	100,0	Сырное зерно	3142,1	11,3
			Сыворотка	24636,1	88,6
			Потери	27,8	0,1
Итого	27806	100,0	Итого	27806	100,0

Материальный баланс на стадии формования, самопрессования и прессования сырного зерна приведен в таблице 17.

Таблица 17 – Формование, самопрессование, прессование сырного зерна

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сырное зерно	3142,1	100,0	Сыр	2903,3	92,4
			Потери	238,8	7,6
Итого	3142,1	100,0	Итого	3142,1	100,0

Материальный баланс на стадии посолки сыра приведен в таблице 18.

Таблица 18 – Посолка сыра

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сыр	2903,3	36,1	Сыр	2887,2	35,9
Солевой раствор 18%	5139,1	63,9	Солевой раствор 18%	5139,1	63,9
			Потери	16,1	0,2
Итого	8042,4	100,0	Итого	8042,4	100,0

Материальный баланс на стадии обсушки сыра приведен в таблице 19.

Таблица 19 – Обсушка сыра

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сыр	2887,2	100,0	Сыр	2869,9	99,4
			Потери	17,3	0,6
Итого	2887,2	100,0	Итого	2887,2	100,0

Материальный баланс на стадии упаковки сыра приведен в таблице 20.

Таблица 20 – Упаковки сыра

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сыр	2869,9	100,0	Сыр весовой	2855,5	99,5
			Потери	14,4	0,5
Итого	2869,9	100,0	Итого	2869,9	100,0

Материальный баланс на стадии созревания сыра приведен в таблице 21.

Таблица 21 – Созревание сыра

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сыр весовой	2855,5	100,0	Сыр весовой	2701,3	94,6
			Потери	154,2	5,4
Итого	2855,5	100,0	Итого	2855,5	100,0

Материальный баланс на стадии транспортировки на склад и хранения сыра приведен в таблице 22.

Таблица 22 – Транспортировка на склад и хранение сыра

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сыр весовой	2701,3	88,3	Сыр весовой	2695,1	88,1
Сыр фасованный	357,9	11,7	Сыр фасованный	351,8	11,5
			Потери	12,3	0,4
Итого	3059,2	100,0	Итого	3059,2	100,0

Материальный баланс на стадии фасования, маркировки и реализации сыра приведен в таблице 23.

Таблица 23 – Фасование, маркировка и реализация сыра

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сыр весовой	2695,1	88,5	Сыр весовой	2695,6	88,47
Сыр фасованный	351,8	11,5	Сыр фасованный	350,4	11,5
			Потери	0,9	0,03
Итого	3046,9	100,0	Итого	3046,9	100,0

Для производства полутвердого сыра «Голландский» с массовой долей жира 45% с суточной производительностью 3046,9 кг необходимо 30835,3 нормализованной смеси жирностью 2,7%. Для его производства используют: хлористый кальций – 6,1 кг, краситель – 260 г, закваски – 0,01 кг, сычужный фермент – 3,1 кг. При расчете выход сыворотки составил 24636,1. Общие потери при данном производстве составили 3633,6 кг, примеси 21,9 кг.

2.6 Технохимический и микробиологический контроль производства сыра

Контроль за качеством поступающего сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции ведет производственная лаборатория. Все сырье при поступлении на предприятие подвергается контролю согласно действующей нормативно-технической документации (НТД), санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов Госсанэпидемнадзора РФ. Отбор проб и проведения испытания контроля качества сырья осуществляется лабораторией. Требования НТД, применяемые на молочном комбинате, представлены в таблице 24.

Таблица 24 - Технохимический контроль

Объект	Контролируемый показатель	Периодичность контроля	Отбор проб	Методы контроля, измерительные приборы
1	2	3	4	5
Осмотр тары	Чистота, цельность пломб, резиновые кольца у цистерн	Ежедневно, каждая партия	Каждая партия	Визуальный осмотр
Молоко сырье	Органолептическая оценка	Ежедневно, каждая партия	Каждая партия	Органолептический, ГОСТ 28283
	Кислотность	Ежедневно, каждая партия	Из каждой секции цистерны	Титрометрический, ГОСТ 3624-92
	Массовая доля жира	Ежедневно, каждая партия	Из каждой секции цистерны в объединенной пробе	Кислотный, ГОСТ 5867-90
	Плотность	Ежедневно, каждая партия	Из каждой секции цистерны в объединенной пробе	Ареометрический, ГОСТ 3625-84
	Группа чистоты	Ежедневно, каждая партия	Из каждой секции цистерны в объединенной пробе	Фильтрация молока и сравнение фильтра с эталоном, ГОСТ 8218-89
	Массовая доля белка	Не реже 2 раза в месяц	Из каждой секции цистерны	ГОСТ 25179-90

			в объединенной пробе	
	Термоустойчивость	Ежедневно, каждая партия	В объединенной пробе из каждой партии	Алкогольная проба, ГОСТ 25228-82
	Термообработка	Ежедневно каждая партия, при подозрении	В объединенной пробе из каждой партии	По фосфатазной, ГОСТ 3623-73
	Содержание соматических клеток	Ежедневно, каждая партия	Каждая партия	ГОСТ 23453
	Масса	Ежедневно, каждая партия	Каждая партия	Счетчик
Очистка	Механическая загрязненность	Ежедневно, каждая партия	Каждая партия	По эталону, ГОСТ 8218-89
Охлаждение	Температура	Ежедневно, каждая партия	Каждая партия	Автоматическая система контроля
Резервирование	Температура	Ежедневно каждые 3 часа	Из каждой емкости	Термометрический, ГОСТ 26754-85
	Кислотность	Ежедневно каждые 3 часа	Из каждой емкости	Титрометрический, ГОСТ 3624-92
	Продолжительность	Ежедневно каждые 3 часа	Из каждой емкости	Часы, ГОСТ 10733-79
	Плотность	Ежедневно каждые 3 часа	Из каждой емкости	Ареометрический, ГОСТ 3625-84
	Группа чистоты	Ежедневно каждые 3 часа	Из каждой емкости	По эталону, ГОСТ 8218-89
	Масса	Ежедневно каждые 3 часа	Из каждой емкости	Счетчик
Нормализация	Массовая доля жира	Ежедневно	Из каждой емкости	Кислотный, ГОСТ 5867-90
Подогрев и очистка	Температура	Ежедневно	Каждая партия	Автоматическая система контроля
	Механическая загрязненность	Ежедневно	Каждая партия	По эталону, ГОСТ 8218-89
Подогрев	Температура	Ежедневно	Каждая партия	Автоматическая система контроля
Пастеризация	Температура	Ежедневно	Каждая партия	Температурная проба на пастеризацию - проба на пероксидазу

	Время	Ежедневно	Каждая партия	Автоматическая система контроля
Охлаждение	Температура	Ежедневно	Каждая партия	Автоматическая система контроля
	Кислотность	Ежедневно	Каждая партия	Титриметрический, ГОСТ 3624-92

Микробиологический контроль осуществляет бактериологическая лаборатория комбината. Точки микробиологического контроля на всех этапах производства приведены в таблице 25.

Таблица 25 – Микробиологический контроль

Исследуемый объект	Название анализа	Периодичность контроля	Отбор проб	Разведения
Молоко сырое	Редуктазная проба	1 раз в декаду	Средняя проба молока	-
	Примесь аномального молока	1 раз в декаду	Средняя проба молока	-
	Ингибирующие вещества	1 раз в декаду	Средняя проба молока	-
	Сычужно-бродильная проба	1 раз в декаду	Средняя проба молока	-
	Проба на брожение	1 раз в декаду	Средняя проба молока	-
	Общее количество спор мезофильных анаэробных лактатсбраживающих бактерий	1 раз в декаду	Средняя проба молока	0;1;11
	Бактерии группы кишечных палочек	1 раз в декаду	Средняя проба молока	С II по VI
Молоко из пастеризатора	Бактерии группы кишечных палочек	1 раз в 10 дней	Средняя проба молока	10 см ³

Молоко после пастеризации	Общие количество спор мезофильных анаэробных лактатсбраживающих бактерий	1 раз 10 дней	Из сыродельной ванны или сыроизготовителя	0;1;11
	Бактерии группы кишечной палочек	1 раз 10 дней	Из сыродельной ванны или сыроизготовителя	0;1
Сыр после прессования	Бактерии группы кишечных палочек	1 раз в декаду	Выборочно из одной головки	С II по VI
	Определение pH	Каждую варку	Выборочно из одной головки	0;1
Сыр в конце созревания	Бактерии группы кишечных палочек	Каждую партию	Выборочно из одной головки	II;III;IV
	Общее количество спор мезофильных анаэробных лактатсбраживающих бактерий	При наличии вспучивания	Выборочно из одной головки	II;III;IV

2.7 Расчет и подбор технологического оборудования для производства сыра «Голландский»

Приемный цех

На завод поступает 107 т молока в смену. Принимаем время приемки 3ч. Определяем часовое поступление молока по формуле:

$$M_{\text{час}} = M_{\text{м}} / n; \text{ кг}$$

где - $M_{\text{м}}$ - количество молока, кг;

n - время приемки, ч.

$$M_{\text{час}} = 107000 : 3 = 35666 \text{ кг/ч}$$

Принимаем две линии счетчика: $35666 : 2 = 1783 \text{ кг/ч}$.

Оборудование подбираем по часовому поступлению молока. Молоко центробежным насосом типа 50 - 3Ц7 – 1 - 20 производительностью 25000

л/ч подается на счетчик типа ШЖУА – 60 – 18 производительностью 18000 л/ч.

Со счетчика молоко подается на сепаратор – молокоочиститель типа А1 – ОЦМ – 25 производительностью 25000 л/ч. Очищенное молоко поступает на АПОУ типа ООЛ – 25 производительностью 25000 л/ч.

Молокохранительное отделение

Ёмкость молокохранительного отделения:

$$V = M * n * C / 100, \text{ т}$$

где – V - ёмкость молокохранительного отделения, т;

M - количество молока в смену, т;

n - количество смен; (2)

C - процент сохранения молока (80%).

$$V = 107 * 2 * 80 / 100 = 171 \text{ т}$$

С целью сортировки молока подбираются резервуары:

5 резервуаров типа В2 – ОМГ – 25 вместимостью 25т и

1 резервуар типа В2 – ОМВ – 5 вместимостью 6,3 т.

Насосы подбирается по производительности установки 2 насоса типа 36-1Ц2-20 производительностью 10000 л/ч.

Аппаратный цех

Оборудование аппаратного цеха подбирается по эффективному времени работы оборудования. Подбирается автоматизированная пластинчатая пастеризационно - охлаждающая установка для кисломолочных продуктов для кисломолочных продуктов.

Эффективное время работы оборудования равняется 6 ч.

Часовое поступление молока:

$$M_{\text{час}} = 30000 / 6 = 5000 \text{ л/ч}$$

Подбираем автоматизированную пластинчатую пастеризационно - охлаждающую установку для кисломолочных продуктов типа ООУ-М производительностью 5000 л/ч.

Фактическое время работы установки:

$$\tau_{\text{фак}} = M_m / П, \text{ ч}$$

где, П – производительность оборудования, л/ч;

$$\tau_{\text{фак}} = 30000 / 5000 = 6 \text{ ч}$$

Молоко поступает на установку, где подогревается до температуры 45°C. Затем очищается на сепараторе – молокоочистителе типа Г9-ОМА производительностью 5000 л/ч, затем молоко гомогенизируется на гомогенизаторе, который подбирается по производительности установки типа А1– ОГМ производительностью 5000 л/ч. Время работы сепаратора и гомогенизатора равно времени работы установки равняется 6 ч. Резервуар подбираем по количеству молока 3 резервуара типа Я1-ОВС-6 вместимостью 10000 л/ч.

Ведущим оборудованием аппаратного цеха для производства питьевого молока является автоматизированная пластинчатая пастеризационно - охлаждающая установка. Установка подбирается по эффективному времени работы установки – 6ч. Определяем часовое поступление молока:

$$M_{\text{час}} = 40000 / 6 = 6666 \text{ л/ч.}$$

Подбираем автоматизированная пластинчатая пастеризационное - охлаждающая установка типа ОПЛ - 10 производительностью 10000л/ч.

Фактическое время работы установки:

$$\tau_{\text{фак}} = M_m / П = 40000 / 10000 = 4 \text{ ч}$$

Молоко поступает в первую секцию регенерации и подогревается до 45 С, затем очищается на сепараторе - молокоочистителе типа ОМВ-4С производительностью 10000 л/ч. Затем молоко гомогенизируется на гомогенизаторе, который подбирается по производительности установки типа А1– ОГМ производительностью 10000 л/ч. Время работы сепаратора и

гомогенизатора равно времени работы установки равняется 4 ч. Резервуар подбираем по количеству молока 2 резервуара типа В2-ОМГ-25 вместимостью 25000 л/ч.

Ведущим оборудованием аппаратного цеха для производства сыра является автоматизированная пластинчатая пастеризационная - охлаждающая установка для кисломолочных продуктов. Установка подбирается по эффективному времени работы установки – 6 ч. Определяем часовое поступление молока:

$$M_{\text{час}} = 37000 / 6 = 6166 \text{ л/ч.}$$

По часовому поступлению молока подбираем типа ОПЛ - 10 производительностью 10000 л/ч.

Фактическое время работы установки:

$$\tau_{\text{фак}} = M_m / \Pi = 37000 / 10000 = 3,7 \text{ ч}$$

Молоко поступает в первую секцию регенерации и подогревается до 45 °С, затем очищается на сепараторе - молокоочистителе типа ОМБ - 4С производительностью 10000 л/ч. Время работы сепаратора равно времени работы установки (3,7 ч). Очищенное молоко на установке пастеризуется и охлаждается до температуры заквашивания. Подготовленное молоко поступает в сыродельные ванны, которые подбираются по количеству молока. Подбираем 4 ванны типа Б2- ОСВ - 10 вместимостью 10000 л.

Сырный цех

Ведущим оборудованием для производства сыра являются сыроизготовитель, формовочный аппарат и прессы. В сырном цехе поступает 37 т молока.

Цикл занятости ванн:

$$Z_{\text{зан}} = Z_{\text{нап}} + Z_{\text{закв}} + Z_{\text{перем}} + Z_{\text{скв}} + Z_{\text{раз}} + Z_{\text{пост}} + Z_{\text{уд сыв}} \\ + Z_{\text{вт. нагр}} + Z_{\text{обсуш.}} + Z_{\text{опор.}}, \text{ ч}$$

где – Z нап - время наполнения ванны;

Z закв – заквашивание молока

Z перем – перемешивание молока

Z скв – сквашивание молока

Z раз – разрезка сгустка

Z пост – постановка зерна

Z уд сыв – удаление сыворотки

Z вт. нагр – второе нагревание

Z обсуш – обсушка зерна

Z опор – опорожнение ванны

$$Z_{\text{нап}} = V / \Pi = 10000 / 10000 = 1 \text{ ч}$$

$$Z_{\text{зан}} = 1 \text{ ч} + 0,08 + 0,2 + 0,5 + 0,16 + 0,25 + 0,5 + 0,25 + 0,6 + 0,3 = 3,84$$

Из сыродельной ванны сырное зерно насосом подаётся на формовочный аппарат, который подбирается по количеству сырного зерна. Из 10 т молока выход сырного зерна составляет 1 т. Подбираем формовочный аппарат типа Я5 – ОФИ вместимостью 500 кг куб. По производительности аппарата подбираем насос для сырного зерна типа 75 - 2ЦЗ – 53 производительностью 12,5 куб.м / ч.

Цикл занятости аппарата по формуле:

$$Z_{\text{зан}} = Z_{\text{нап}} + Z_{\text{фор}} + Z_{\text{опор}}, \text{ ч}$$

где, Z нап – время наполнения аппарата;

Z фор – формование;

Z опор – опорожнение.

$$Z_{\text{зан}} = 20 \text{ мин} + 20 \text{ мин} + 20 \text{ мин} = 1 \text{ ч.}$$

Рассчитаем количество головок сыра по формуле:

$$K_{\text{гол}} = \frac{M_{\text{сыр}}}{M_{\text{гол}}} = \frac{3700}{5} = 740 \text{ гол}$$

Прессы подбираются по количеству сырных головок с одной ванны. Подбирается пневматический на 78 формы типа Е8-ОПГ. Фактическое время

работы прессов составляет 2 часа. Количество прессов на 1 ванну определяют по формуле:

$$K_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{гол}}}{78} = \frac{200}{78} = 2,5 \text{ шт}$$

Так как у нас 3 сыродельных ванны то потребуется: $2,5 \times 3 = 7,5$ или 8 прессов. Подбираем резервуар для сыворотки 1 резервуар В2-ОМГ-25 вместимостью 25000 л/ч и В2-ОМГ-6 вместимостью 10000 л/ч. Для охлаждения сыворотки подбирается установка типа ООЛ-10 производительностью 10000 л/ч. Подбираем насос для сыворотки типа 36-1Ц2-8-20 производительностью 10000 л/ч.

2.8 Результаты экспериментальных исследований

2.8.1 Оценка сыропригодности молока

В учебной лаборатории «Биотехнология, животноводство и химия» ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ» была проведена оценка качества молока сырья, которое используется для производства сыра «Голландский».

По органолептическим показателям молоко полностью отвечает требованиям нормативно-технической документации для данного продукта: консистенция однородная, без осадков и хлопьев; вкус и запах чистые, без посторонних запахов и привкусов; цвет белый (табл. 26).

По физико-химическим показателям: массовая доля жира и белка равна 3,81% и 3,14%, а казеина – 3,14% (табл. 27). Плотность молока равна 28,4°А, кислотность 17,1°Т, что не противоречит требованиям требованиям НТД к молоку-сырью для сыроделия.

Бактериальная обсемененность молока до 500 тыс/см³, а класс по термоустойчивости молока по сычужно-бродильной пробе - I, а время свертывания молока сычужным ферментом – 14,6 мин, тем самым, эти

показатели входят в требуемые пределы НТД. Ингибирующих веществ в молоке не обнаружено.

Таблица 26 - Оценка органолептических показателей молока-сырья

Наименование показателя	Требования нормативно-технической документации	Исследуемое молоко
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживанию не подлежит	Однородная, без осадков и хлопьев
Вкус и запах	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку	Вкус и запах чистые, без посторонних запахов и привкусов
Цвет	От белого до светло-кремового	Белый

Таблица 27 – Оценка сыропригодности молока

Показатель	Требования НТД к молоку-сырью для сыроделия	Рекомендуемые значения качества	Исследуемое молоко
СОМО, %			$8,51 \pm 0,02$
Массовая доля белка, %	Не менее 2,8	Не менее 3,2	$3,14 \pm 0,01$
Массовая доля казеина, %	-	Не менее 2,7	$2,49 \pm 0,03$
Массовая доля жира, %	Не менее 3,1 (требования ТУ)	-	$3,81 \pm 0,02$
Плотность, °А	Не менее 27		$28,4 \pm 1,15$
Кислотность, °Т	16-19 (требования ТУ) 16-18 (требования ТИ)		$17,1 \pm 0,23$
Бактериальная обсемененность, тыс/см ³	Не более 1000 (требования ТУ) Не более 4000 (требования ТУ)		До 500
Класс молока по сычужно-бродильной пробе	I-II (требования ТУ и ТИ)		I
Время сычужного свертывания, мин.	-	Не более 15	$14,6 \pm 0,38$
Ингибирующие вещества	Не допускаются		Нет

Таким образом, можно сделать вывод, что молоко-сырье пригодно для производства полутвердого сыра «Голландский».

2.8.2 Оценка качества полутвердого сыра «Голландский»

В условиях учебной лаборатории «Биотехнология, животноводство и химия» ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ» была проведена оценка качества сыра «Голландский», произведенный на ОАО «Буинский масломолочный комбинат».

Во внешнем виде у исследуемого сыра повреждений нет. Вкус солоноватый, запах сырный, консистенция эластичная. Рисунок имеет глазки овальной и угловатой формы. По цвету сыр по всей массе - светло-желтый (табл. 28).

Таблица 28 - Показатели качества полутвердого сыра «Голландский»

Показатель	ГОСТ 32260-2013	Исследуемый сыр
Внешний вид	Корка ровная, тонкая, без повреждений и толстого подкоркового слоя, покрытая парафиновыми, полимерными, комбинированными составами или полимерными материалами	Корка тонкая, без толстого подкоркового слоя, повреждений нет. Покрит полимерным материалом
Вкус и запах	Выраженный сырный, с наличием остроты и легкой кислотности	Вкус солоноватый, запах сырный
Консистенция	Эластичная, слегка ломкая на изгибе, однородная во всей массе	Эластичная, на изгибе немного ломкая, однородная во всей массе
Рисунок	На разрезе сыр имеет рисунок, состоящий из глазков круглой, овальной или формы	Рисунок имеет глазки овальной и угловатой формы
Цвет	От белого до светло-желтого, равномерный по всей массе	Светло-желтый, равномерный по всей массе
Массовая доля влаги, не более %	44	42,7 ± 0,88
Массовая доля жира в СВ, %	45 (шаровидный)	46,3 ± 1,45

Активная кислотность, рН	От 5,25 до 5,45	5,30 ± 0,01
Массовая доля поваренной соли, %, не более	От 1,5 до 3,0	2,21 ± 0,36

Массовой доли в сыре составляет: влаги 42,7%, жира 46,3% и соли 2,21%. Кислотность рН = 5,30.

Таким образом, исследуемый сыр, произведенный на ОАО «Буинский масломолочный комбинат» соответствует требованиям ГОСТ 32260-2013 «Сыры полутвердые. Технические условия».

2.9 Экономическое обоснование и оценка эффективности производства

В таблице 29 представлена калькуляция себестоимости 1 т сыра «Голландский». Полная себестоимость сыра составила 1615200 руб.

Таблица 29 - Проектируемая калькуляция себестоимости 1 т продукции

Статьи затрат	Ед. измерения	Норма расхода на 1 т	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб.
1. Сырье:	кг	7000	18	126000
1.1. Молоко заготавливаемое				
Итого:		7000		126000
2. Потери, отходы и побочные продукты (вычитаются):	кг			8865
Итого за вычетом потерь				117135
3. Вспомогательные материалы: пищевая полимерная пленка	кг			102
4. Топливо и энергия на технологические цели:				
4.1. Электроэнергия	кВт*час	20	4,01	80,2
4.2. Пар	Гкалл	1,28	840	1075,2
4.3. Вода	м ³	37	24	888
Итого по группе 4				2043,4
5. Заработная плата	руб.			5902

6. Подготовка и освоение производства	руб.			45
7. Содержание и эксплуатация оборудования	руб.			1482
8. Цеховые расходы	руб.			3541
Итого: цеховая себестоимость				1481100
9. Общезаводские расходы	руб.			13550
Итого: производственная стоимость				1594650
10. Внепроизводственные расходы	руб.			20550
Итого: полная себестоимость				1615200

В таблице 30 показана сумма прибыли сыра «Голландский».

Таблица 30 - Расчет суммы прибыли сыра «Голландский»

Наименование продукта	Товарная продукция в действующих ценах, руб.	Полная себестоимость, руб.	Прибыль, руб.
Сыр «Голландский»	561465	1615200	429945

Расчет рентабельности производства:

$$P_o = \frac{П \times 100}{Оф + Ос}$$

Где:

P_o – общая рентабельность, %;

$П$ – прибыль, руб.;

$Оф$ – стоимость основных производственных фондов, руб.;

$Ос$ – норматив оборотных средств, руб.

$$P_o = 429945 \times 100 / 1275547 + 958623 = 19,2\%$$

Рентабельность продукции определяется по формуле:

$$P_{п} = \frac{П \times 100}{С_{п}}$$

Где:

П – прибыль от реализации продукции, руб.;

Сп – полная себестоимость продукции, руб.

$$Р_{\text{п}} = 429945 \times 100 / 1615200 = 26,6\%$$

Срок окупаемости рассчитывается по формуле:

$$C = \frac{K}{\text{П}}$$

Где:

К – сумма капитальных вложений, руб.;

П – прибыль от реализации продукции, руб.

$$C = 1745772 / 429945 = 4,1 \text{ лет}$$

Таким образом, рентабельности производства составила 19,2%, а рентабельность самого сыра «Голландский» - 26,6%, при окупаемости 4,1 года. Следовательно, производить сыр «Голландский» выгодно и эффективно.

3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОАО «БУИНСКИЙ МАСЛОМОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ»

Количественные показатели производственного травматизма определяются на основании годовых отчетов, имеющихся на предприятии за последние три года.

Обеспечение государственной защиты конституционного права граждан на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены, одна из основных задач Федеральной инспекции труда Минтруда России. Осуществляя государственный надзор и контроль за соблюдение законодательства и иных нормативных актов об охране труда, Федеральная инспекция труда, прежде всего, выявляет нарушения требований об охране труда, создающую непосредственную угрозу жизни и здоровью работников. Пожарная безопасность — состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров. Обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейших функций государства

Пожарная безопасность на предприятии — это не только ряд стандартных требований. Любое свое или арендуемое помещение, должно быть готово к состоянию боевой готовности, а не полагаться на дело случая. Убытки от пожаров опасны и значительны тем, что очаг возгорания не зафиксируешь сразу без вспомогательных средств и тушить разгоревшееся пламя довольно сложно. В любом помещении, не важно, оно ваше личное или арендованное, нужно устанавливать все нужные системы пожаротушения. Для того, чтобы полностью была активной пожарная безопасность на предприятии, нужно первым делом устанавливать пожарную сигнализацию. Задача установленного оборудования — оповестить людей, работающих на данной территории о пожаре или возможном небольшом возгорании. В некоторых случаях существует автоматическое тушение пожара. Также все помещение обязано быть снабжено огнетушителями,

которые должны расставляться на свободных видных местах. К ним прилагается инструкция по пользованию. Желательно, чтобы работающий персонал прочитал правила пользования огнетушителем до того момента, когда придется его использовать в действии, иначе это может привести к плачевным ситуациям. Важно знать, что огнетушитель нужно хранить в местах, защищенных от прямых солнечных лучей. И одно из главных правил – это план эвакуации, включающий в себя все входы и выходы, окна, расположение огнетушителей на том или ином этаже, пожарные лестницы, электрощитовые. Казалось бы, зачем он нужен, особенно тем, кто в данном помещении уже работает довольно долго и прошел бы по нему с закрытыми глазами. Но в практике часто происходят случаи, когда в знакомом месте при пожаре человек не мог сориентироваться. Правила пожарной безопасности на предприятии для всех одинаковы и должны выполняться в соответствии с требованиями.

Анализ состояния жизнедеятельности на предприятии

Анализ состояния безопасности жизнедеятельности на предприятии, в АО «Зеленодольский молокоперерабатывающий комбинат»-филиал в Буинском масломолочном комбинате, позволяет выявить недостатки в организации труда и наметить меры по изучению условий труда.

Все Мероприятия по охране труда на предприятии должны выполняться, согласно нормам и действующим положениям.

Ответственный за состояние безопасности на в Буинском масломолочном комбинате является главный инженер, по совместительству инженер по охране труда . В обязанности инженера по охране труда входят задачи по осуществлению контроля за состоянием охраны труда, соблюдением норм техники безопасности, проведения мероприятий по улучшению безопасности жизнедеятельности. Кроме всех перечисленных к технике безопасности обязательным условием является подготовка персонала. Одним из важнейших организационных мероприятий по профилактике

производственного травматизма является инструктаж и обучение персонала безопасным приемам и методам труда. Предусмотрено пять видов инструктажей:

- 1) вводный инструктаж – проводится инженером по охране труда с вновь поступившими на работу;
- 2) инструктаж на рабочем месте – проводится технологом предприятия и включает в себя вопросы ознакомления с обслуживаемым оборудованием, требования к безопасной эксплуатации оборудования и действия при аварийных ситуациях, и другое;
- 3) повторный инструктаж проводится бригадиром цеха при проверке каждый квартал;
- 4) целевой инструктаж – проводится бригадиром цеха при переводе на другое рабочее место;
- 5) внеплановый инструктаж – проводится технологом предприятия при несчастных случаях, при обнаружении фактов нарушения техники безопасности.

Санитарная обработка оборудования, инвентаря, посуды, тары
Технологическое оборудование, аппаратура, посуда, тара, инвентарь, пленка и изделия из полимерных и иных синтетических материалов, предназначенные для расфасовки молока и молочных товаров, должны быть приготовлены из материалов, разрешенных органами Роспотребнадзора для контакта с пищевыми продуктами.

Оборудование, аппаратура, инвентарь, молокопроводы необходимо подвергать тщательной мойке и дезинфекции в соответствии с Инструкцией по санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности и Инструкцией по санитарной обработке оборудования при производстве жидких, сухих и пастообразных молочных продуктов детского питания. В каждом цехе должен быть ежемесячный график мойки и дезинфекции. Обработку резервуаров для производства и хранения молока и молочных продуктов следует производить после каждого их опорожнения.

При простое оборудования из-за поломок в течение более двух часов пастеризованное молоко или нормализованные смеси должны быть слиты и направлены на повторную пастеризацию, а трубопроводы и оборудование промыты и продезинфицированы. Оборудование, не используемое после мойки и дезинфекции более шести часов, дезинфицируется повторно перед началом работы.

Для мойки оборудования требуется централизованное приготовление моющих и дезинфицирующих растворов. Инвентарь, тару, транспортные средства и т.п. моют и дезинфицируют в специальных моечных помещениях с водонепроницаемым полом, подводкой острую пара, горячей и холодной воды, сливом для отвода сточных вод, вентиляцией. Для ручной мойки разборных деталей оборудования применяется специальная трехсекционная передвижная ванная со штуцерами для слива растворов, обеспечивающими полный слив растворов, и полками для сушки деталей. Мойку танков вручную осуществляет специально выделенный обученный персонал, который не может привлекаться к уборке санузлов. При этом спецодежду, спецобувь используют только во время мойки танков, резиновые сапоги, продезинфицированные в растворе хлорной извести, надевают около танка на специальном резиновом коврике. Хранят одежду в отдельных промаркированных шкафах.

Фильтрующие материалы моются и дезинфицируются после каждого применения, при непрерывной приемке молока - не реже одного раза в смену, а при периодической - после каждого перерыва в приемке молока. Мешочки для прессования творога тщательно очищают, стирают в специальных стиральных машинах в отдельном помещении с применением моющих средств, кипятят в течение 10 - 15 минут и просушивают в специальной камере, шкафу или на воздухе сразу же после окончания технологического процесса. Транспортёры, конвейеры, соприкасающиеся с пищевыми продуктами, очищают, обрабатывают горячим раствором моющего средства и промывают горячей водой по окончании смены.

Молочные цистерны моются и дезинфицируются после каждого освобождения молока в специальной моечной для них, после чего пломбируются.

Микробиологический контроль вымытого оборудования производится лабораторией предприятия и территориальными центрами Роспотребнадзора без предупреждения с учетом записей в журнале мойки оборудования.

Транспортировка молока и молочных продуктов должна осуществляться специализированным транспортом (автомобильным, железнодорожным, водным), который должен быть чистым, в исправном состоянии, кузов машины должен иметь гигиеническое покрытие, легко поддающееся мойке. Кроме того, транспорт должен иметь санитарный паспорт, выдаваемый территориальными центрами Роспотребнадзора на каждую машину сроком не более чем на шесть месяцев (без него машина на территорию предприятия не допускается). Работники Роспотребнадзора имеют право запретить перевозку молока и молочных продуктов транспортом, не отвечающим санитарным требованиям. Шофер-экспедитор (экспедитор) также должен иметь при себе личную медицинскую книжку с отметками о прохождении медосмотров и гигиенического обучения, спецодежду, строго соблюдать правила личной гигиены и правила транспортирования молочных продуктов. Молочные продукты нельзя перевозить вместе с сырыми продуктами (мясо, птица, рыба, яйцо, овощи, фрукты). Летом погрузку и доставку цельномолочных скоропортящихся продуктов в рефрижераторах нужно осуществлять в срок не более шести часов, специализированным автотранспортом и на бортовых машинах - двух часов [32].

Ответственность за выполнение СанПин 2.3.4.551-96 возлагается на руководителей предприятий и начальников цехов. Производственный контроль за соблюдением Санитарных правил и норм осуществляется в соответствии с Постановлением Главного государственного врача РФ N 18.

Общие требования при производстве сыра
Общие требования:

- 1) к работе допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие медицинский осмотр и получившие инструкции по охране труда,
- 2) необходимо соблюдать правила внутреннего трудового порядка;
- 3) рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты – рабочее белье: халаты, резиновая обувь, головные уборы;
- 4) каждый рабочий должен знать и соблюдать Правила пожаро -, взрыво-, электробезопасности, устройства средств пожаротушения, правила проведения их в действие и правила поведения в аварийных ситуациях (использовать средства пожаротушения – огнетушители, ящики с песком, не загромождать проходы и выходы сырьем, тарой, отходами и другими материалами, и продуктами);
- 5) при выполнении работы необходимо знать и соблюдать требования личной гигиены, следить за чистотой пола, не допускать скользких и загрязненных мест;
- 6) в случае получения травм необходимо сообщить бригадиру цеха о случившемся и обратиться в медпункт для оказания помощи;
- 7) за нарушение требований инструкций и внутреннего трудового порядка члены коллектива несут ответственность;
- 8) работник должен выполнить только ту работу, по которой он прошел инструктаж и на которое выдано задание.

Требования безопасности до начала работы:

- 1) осмотреть спецодежду, спецобувь, средства индивидуальной защиты, устранить неисправности, при необходимости заменить загрязненные или неисправные;
- 2) включить освещение, убедиться, что рабочее место хорошо освещено, осмотреть рабочее место;
- 3) проверить наличие и неисправность защитных ограждений, приспособлений и заземлений, убедиться в надежности их крепления и работоспособности;
- 4) принимать рабочее место в чистоте.

Требования безопасности во время работы

Приводы оборудования должны иметь ограждения, категорически запрещается работать при отсутствии надежного заземления.

Мойка оборудования должна проводиться только после отключения машины от сети. Работа по ремонту электрооборудования должна проводиться только при снятом напряжении. При этом на пусковом устройстве должен быть вывешен запрещающий плакат «Не включать».

Требования безопасности в аварийных ситуациях:

- 1) при возникновении таких ситуаций в первую очередь необходимо выявить причину и предмет возникновения, доложить об этом руководству предприятия.
- 2) далее обесточит очаг, то есть остановить дальнейшее действия аварийной ситуации, эвакуировать людей;
- 3) вызвать специальную службу по устранению причины аварии;
- 4) огородить территорию и вывесить предупредительные знаки.

Требования безопасности по окончанию работы.

Перед уходом с работы работники должны привести свои рабочие места в надлежащее состояние. Рабочие с дезинфицирующим раствором промывают весь инвентарь, тару, рабочие столы.

Поочередно моют пол в самом цеху. Полы моют с раствором кальцинированной соды, чтобы предотвратить скользких полов.

Отходы производства в течение рабочего времени собирают в емкость, в конце смены отходы относят в бункер, оттуда переправляют на завод.

На предприятии к охране безопасности жизнедеятельности обращают большое внимание, и руководство предприятия поддерживает и прислушивается к мнению отраслевых специалистов.

Крупных нарушений не наблюдается. Жалоб со стороны проверяющих инспекций не наблюдалось.

Регулярно проводится инструктаж по технике безопасности и записывается журнал прохождения инструктажа [43].

4. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ОАО «БУИНСКИЙ МАСЛОМОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ»

В наше время и по масштабам скопления, накопления, и по степени неблагоприятного воздействия на окружающую среду экологической задачей являются опасные отходы производства. Вследствие этого сбор, удаление, дезоксидация (обезвреживание), переработка, и утилизация – один из главнейших задач инженерной защиты окружающей среды. На урбанизированных территориях размещение отходов уже на данный момент выходит на первое место по своей значимости среди экологических проблем. Решение этого вопроса регламентируется Законом РФ «Об охране окружающей среды» (2002) и Федеральным Законом «Об отходах производства и потребления» (2000)

Нормативная санитарно-защитная зона согласно СанПин 2.2.1/2.1.1.1200-03 для молочного комбината составляет 100 м, для автобазы 100 м., производство относится к 5 классу.

В целях охраны окружающей среды и здоровья населения предприятие выполняет требования к санитарной защите окружающей среды в соответствии со следующими основными нормативными документами:

1. СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населённых мест» [39];
2. СанПиН 4630-88 «Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения» [40];
3. СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества» и другие [41].

Источниками выделения загрязняющих веществ на участках являются: отопительные котлы, аммиачная компрессорная, дезинфекция производственного оборудования в производственных корпусах, щелочные аккумуляторы при зарядке, сварочные аппараты, паяльник, сушильные

башни в цехе ЗЦМ, вытяжные шкафы в лаборатории, двигатели автомобилей при обкатке, пропитке, при ТО и ТР, прогреве, работе на холостом ходу, движении по территории и мойке, окрасочные работы, аккумуляторы при зарядке.

Для предотвращения загрязнения атмосферы в производственных помещениях установлены циклоны.

Вода является важнейшим сырьем для любого производства. Именно от ее качества зависит качество готовой продукции, а в пищевой промышленности качество воды играет самую важную роль в технологии. Для технологических и хозяйственных нужд используют воду из городского питьевого водопровода. Качество воды, используемой для технологических и бытовых целей должно удовлетворять требованиям ГОСТ 2874 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством». Для очистки сточных вод применяются отстойники, а затем они сбрасываются в канализацию.

Сточные воды молочных предприятий могут быть разделены на три категории:

1. Охлаждающая вода;
2. Бытовые сточные воды;
3. Производственные сточные воды.

Обычно охлаждающая вода не содержит загрязнений и направляется в трубопроводную систему для ливневых вод – например, в систему для стоков дождевой воды или воды после таяния снега.

Бытовые сточные воды обычно направляют по трубопроводам непосредственно на установки для обработки сточных вод после возможного предварительного смешивания с производственными сточными водами.

Производственные сточные воды образуются при мойке молока и молочных продуктов, а также при промывке оборудования, которое контактирует с молочными продуктами. Концентрация и состав загрязнений в этом случае зависит от технологии, способов регулирования процесса

производства и конструктивного выполнения производственных установок. для уменьшения загрязнения производственных сточных вод на предприятиях молочной промышленности необходимо применять соответствующие меры по уменьшению потерь сырья и продукции. При сбросе на городские очистительные сооружения условия отведения сточных вод определяется «Инструкцией по приему промышленных стоков в городскую канализацию.

Производственные сточные воды сыродельных предприятий содержат ориентировочно: взвешенных веществ – 600 мг/л, ХПК — 3000 мг/л, БПК — 2000 мг/л, жиры до 100 мг/л, хлориды — 200 мг/л, азот общий — 90 мг/л, фосфор — 16 мг/л, pH 6,2-7.

Условия отведения сточных вод должны быть согласованы с территориальными учреждениями санитарно-эпидемиологической службы.

На территории предприятия оборудованы специализированные места для временного накопления отходов. Предельное количество накопления отходов на территории предприятия обосновано вместимостью объектов (емкостей) для хранения отходов, объемами транспортных партий, санитарными, противопожарными и экологическими требованиями по хранению отдельных видов отходов. Суммарный по всем видам отходов норматив предельного количества их накопления на территории предприятия составляет 99,1 т.

Отходы, образующиеся в процессе деятельности предприятия и являющиеся вторичным сырьем, передаются предприятиям, имеющим лицензию на вид деятельности по обращению с опасными отходами и осуществляющим деятельность по сбору, транспортированию, использованию и обезвреживанию отходов, являющихся вторичным сырьем. Вывоз отходов, подлежащих передачи на повторное использование, производится самостоятельно.

Предприятие использует 1 вид отходов в собственной деятельности. Специализированные установки по обезвреживанию отходов на предприятии

отсутствуют. Передача отходов для захоронения производится на основании заключенных договоров на Самосыровский полигон ТБО (масса отходов 580,6 т/год). Собственных объектов размещения отходов для длительного хранения и захоронения предприятие не имеет.

С экологической точки зрения предприятие можно назвать не вредным, так как его стоки не токсичны.

Особое внимание должно быть уделено полному использованию сыворотки. Слив сыворотки в канализацию не допустим. Поэтому сыворотку собирают в отдельные танки хранения, откуда направляют в цех сушки или на производство сывороточных напитков.

На предприятии разработаны рекомендации по усовершенствованию природоохранных мер для предупреждения и устранения источников загрязнения, способствующих получению экологически чистой продукции.

Таблица 31 - Вредные воздействия на окружающую среду и меры по предупреждению

Показатель (вид загрязнения)	Источники загрязнения	Вид экологической опасности	Меры по предупреждению
Загрязнение воздуха	Отходы производства молочных продуктов/пыль лактозы	VI класс опасности	Установка пылегазоочистных устройств и оборудование для очистки воздуха Циклон А1-ОР4-1, 4 шт.
Загрязнение сточных вод	Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (некондиционная масса жироуловителей)	VI класс опасности	3 механических отстойника с жироуловителями
Загрязнение почвы	Отходы производства.	III – VI класс опасности	Вывоз отходов на свалки и передача

	Промышленные и бытовые отходы		перерабатывающим предприятиям.
--	-------------------------------	--	--------------------------------

Предприятия молочной промышленности в соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002 N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" обязаны осуществлять природоохранные мероприятия, обеспечивающие предупреждение и устранение загрязнения окружающей природной среды вредными отходами, их обезвреживание и утилизацию, внедрение ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологий и производств. Необходимо предусматривать мероприятия, предотвращающие загрязнение окружающей среды за счет выбросов в атмосферу аэрозолей и газов, попадания в сточные воды шлама сепараторов; смывочных и промывных вод, содержащих жиры и белковые отходы, отработанные химические реагенты, дезинфицирующие и моющие средства и др. При этом администрация предприятия совместно с территориальным органом Роспотребнадзора должна разработать мероприятия по охране окружающей среды, за выполнение которых она несет ответственность.

ВЫВОДЫ

1. ОАО «Буинский масломолочный комбинат специализируется на получении цельномолочной и кисломолочной продукции. Продукты выпускаются различного объема и в различных упаковках.

Предприятие вырабатывает сыр в соответствии с технологической инструкцией по производству сыров, принятой на перерабатывающем предприятии.

2. При расчете материального баланса при производстве сыра «Голладский» получено, что из 31400 кг молока-сырья вырабатывается 3046,9 кг готового сыра, при этом потери составляют 3633,6 кг. Для его производства понадобится: хлористого кальция – 6,1 кг, красителя – 260 г, закваски – 0,01 кг, сычужного фермента – 3,1 кг.

3. Расчет и подбор оборудования для производства сыра показывает, что для получения готового продукта требуется резервуары для хранения молока, марки В2-ОМГ-25 и В2-ОМГ-6, охладитель молока марки ООЛ-10, центробежный насос марки 36-1Ц2-8-20.

4. Молоко-сырье, которое используется для производства сыра, полностью соответствует основным требованиям нормативно-технической документации и является сыропригодным, при этом массовая доля жира 3,81%, массовая доля белка 3,14%, плотность молока 28,4°А, кислотность 17,1°Т.

5. Сыр «Голладский», полностью соответствует основным требованиям нормативно-технической документации - ГОСТ 32260-2013, при этом массовая доля жира 46,3%, влага 42,7%, содержание соли 2,21%.

6. Техничко-экономическое обоснование при производстве сыра «Голладский» показывает, что себестоимость 1 т готовой продукции равна 1615,2 тыс. рублей, а рентабельность составляет 26,6%, при окупаемости 4,1 года.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ

ОАО «Буинский масломолочный комбинат» рекомендуется расширить ассортимент за счет организации выпуска сыра «Голладский», так как производство данного вида продукта рентабельно, при небольшом сроке окупаемости.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 28283-89 Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса. – Введ. 1990 – 01 – 01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, переиздание, 2009.
2. ГОСТ 32263-2013 Сыры мягкие. Технические условия. – Введ. 2015 – 07 – 01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2014.
3. ГОСТ Р 52686-2006 Сыры. Общие технические условия. – Введ. 2008 – 07 – 01. – М: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2008.
4. ГОСТ 26809-86 Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. – Введ. 1987. – 01 – 01. – М: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2009.
5. ГОСТ Р 55331-2012 Молоко и молочные продукты. Титриметрический метод определения содержания кальция. – Введ. – 2014– 01 – 01. – М: Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2013 .
6. ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа. – Введ. – 2016– 01 – 01. – М: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2015.
7. ГОСТ 13928-84 Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу. – Введ. – 1986 – 01 – 01. – М: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2003.
8. ГОСТ Р 52054-2003 Молоко натуральное коровье - сырье. Технические условия. – Введ. – 2004 – 01 – 01. – М: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2008.
9. ГОСТ 3625-84 Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности. – Введ. – 1985 – 30 – 06. – М: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2009.
10. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. – Введ. – 1994 – 01 – 01. – М: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2009.

11. ГОСТ 8218-89 «Молоко». Метод определения чистоты. Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2009.
12. ГОСТ Р 54758-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности 2011-.30с
13. ГОСТ 9225-84 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа.
14. ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира».
15. ГОСТ 23327-98 «Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка».
16. ГОСТ 32260-2013 Сыры полтвёрдые. Технические условия.2013-.24с
17. ГОСТ Р 52686-2006. Сыры. Общие технические условия М. Стандартиформ. 2006.-15с.
18. Алексеева, Н. Ю. Состав и свойства молока как сырья для молочной промышленности: Справочник / Н.Ю. Алексеева, В.П. Аристова, А.П. Патратий и др.; ред. Я.И. Костина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 239 с.
19. Андреев, О.Д. Молочная продуктивность, химический состав и технологические свойства молока коров красно-пестрой породы- дочерей голштинских быков голландской селекции: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук (06.02.07) / О.Д. Андреев. - Мордовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. – Саранск, 2012.– С. 17.
20. Арисова, В.П. Состав и свойства молока как сырья для молочной промышленности: справочник / В.П. Арисова, Н.Ю. Алексеева, Е.А. Фетисов; ред. Я.И. Костина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 88 с.
21. Авраменко Т.И. Технологическая инструкция по производству сыра сычужного твердого (“Голландского”). - Старица, 2002. - С. 10.

- 22.Белова Г.А. Технология сыра: справочник/ Г.А. Белова, И.П. Бузов, К.Д. Будкус. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 122 с.
- 23.Востроилов, А.В. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов: учебное пособие / А.В. Востроилов, И.Н. Семёнова, К.К. Полянский – Воронеж: Издательство Воронежского ГАУ, 2009. – 563 с.
- 24.Воробьева М.Н. Страны сыра/ М.Н. Воробьева // Дело вкуса. – 2003. - № 3.- С. 31-33
- 25.Ветеринарно-санитарная экспертиза кисломолочных продуктов, масла и сыров. Методические указания для студентов факультета ветеринарной медицины / Н.М. Алтухов, С.Н.Семенов, Е.В. Протченко [и др.] / - Воронеж: ВГАУ, 2004. -С 21.
- 25.Выдрина Н. В., Губер Н. Б. Тенденции развития новых технологий производства сыра // Молодой ученый. — 2014. — №10. — С. 130-133.
- 26.Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты/ под редакцией С.А.Гудкова- М.: ДеЛи принт, 2003. - 800с.
27. Горбатова, К.К. Биотехнология молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова. - СПб.: ГИОГД, 2001. -314 с.
28. Диланян З.Х. Сыроделие / З.Х. Диланян. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1967. – 280 с.
29. Зарипов, И.Р. Исследование и разработка технологии мягкого сыра с длительным сроком хранения : дис. канд. техн. наук : 05.18.04 / И.Р.Зарипов. – Омск, 2007. – 198 с.
30. Крусъ Г.Н. Технология и молочных продуктов. - М.: ВО «Агропромиздт», 2004. - 322 с.
31. Ларичев О.В. Молокосвертывающие препараты завода эндокринных ферментов - гарантия качества вашего сыра // Сыроделие и маслоделие. – №4. - 2005. - С. 19-21.

32. Охрана окружающей среды: Учебник для вузов // Автор-составитель А.С. Степановских. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. - 559 с.
33. Оноприйко А.В., Оноприйко В.А. Сыроделие на мини-заводах и специализированных модулях. - Санкт-Петербург, ГИОРД, 2004.-153 с.
34. Погажева Н.Н. Технология сыроделия. Уч. пособие. Йошкар-Ола, 2007. - 134 с.
35. Петров В.И. Ферментные препараты в молочной промышленности/ В.И.Петров// Молочная промышленность. - №4. - 2002. - С. 3-10.
36. Рогожин В.В. Биохимия молока и молочных продуктов / В.В. Рогожин. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 320с.
37. Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов: учебник для ВУЗов/П.П. Степаненко. – М.: ООО «Все для вас – Подмосковье», 2002. – 348 с.
38. Соболева, Н.В. Качество сыра из молока коров с разными генотипами каппа-казеина / Н.В. Соболева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. - № 30 (1). - С. 181.
39. СанПиН 2.1.6.1032-01 Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест. - М.: Стандартинформ. 2001.-26 с.
40. СанПиН 4630-88 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. - М.: Стандартинформ. 2000.-25 с.
41. СанПиН 2.1.4.1116-02 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества. - М.: Стандартинформ. 2002.-26 с.
42. Твердые сыры: нормативная база, сырье, ингредиенты, передовые технологии, оборудование, маркировка. // – Мат. научно-практической конференции, г. Углич, 2009. -30 с.
43. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для вузов // Под ред. Л.А. Муравья. - М: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. - 447 с.