

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: «**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕФИРА В АО
«ЗЕЛЕНОДОЛЬСКИЙ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ
КОМБИНАТ»**

Направление подготовки: 35.06.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

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

Студент **Халиуллин Ильдар Ингелевич**
Ф.И.О.

подпись

Руководитель **Шайдуллин Радик Рафаилович** **к.с.-х.н., доцент**
Ф.И.О. ученое звание

подпись

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите (протокол № 13 от 15
июня 2017 г.)

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

подпись

Казань – 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
1.1 Состав и значение кефира	5
1.2 Роль микроорганизмов в производстве кефира	6
1.3 Ассортимент и структура выпускаемой продукции	9
2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	12
2.1 Материал и методика исследований	12
2.2 Производственно – экономическая характеристика АО «Зеленодольский молокоперерабатывающий комбинат»	15
2.3 Технология производства кефира	21
2.4 Оборудование для производства кефира	26
2.5 Материальный баланс производства кефира	36
2.6 Лабораторный контроль качества сырья и вспомогательных материалов	39
2.7 Характеристика готовой продукции	43
2.8 Результаты экспериментальных исследований	46
2.9 Экономическое обоснование и оценка эффективности производства	50
3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АО «ЗЕЛЕНОДОЛЬСКИЙ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮ-ЩИЙ КОМБИНАТ»	51
4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В АО «ЗЕЛЕНОДОЛЬСКИЙ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮ-ЩИЙ КОМБИНАТ»	57
ВЫВОДЫ	60
ПРЕДЛОЖЕНИЯ	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	63

ВВЕДЕНИЕ

Кефир - кисломолочный напиток, получаемый из цельного или обезжиренного коровьего молока путем кисломолочного и спиртового брожения с применением кефирных «грибков» симбиоза нескольких видов микроорганизмов: молочнокислых стрептококков и палочек, уксуснокислых бактерий и дрожжей.

Кефир является распространенным напитком в России, на Украине, в Белоруссии, Казахстане и во многих других странах.

Кефир, как и многие другие кисломолочные продукты, оказывает пробиотическое воздействие, то есть благоприятно влияет на микрофлору кишечника и обмен веществ в целом. Благодаря своему сложному составу, кефир препятствует развитию в кишечнике патогенной флоры. Его лечебные свойства основаны на бактерицидности молочнокислых микроорганизмов и результатов их жизнедеятельности по отношению к возбудителям некоторых желудочно-кишечных заболеваний и туберкулеза. Ко всему прочему, кефир обладает иммуностимулирующим, успокаивающим и легким мочегонным действием.

Кисломолочная отрасль молочной промышленности выпускает широкий ассортимент кефира, различающегося по вкусу, аромату, массовой доли жира и другим свойствам. В соответствии с требованиями ГОСТ 31454-2012 кефир вырабатывается: нежирный, обезжиренный, маложирный, классический, высокожирный, жирный.

Качество производимого кефира зависит от качества сырья и выполнения технологических требований, соблюдения санитарного режима производства и условий хранения.

Современные экономические отношения диктуют жесткие требования к качеству выпускаемой продукции и повышению ее конкурентоспособности. В свою очередь, конкурентоспособность связана с действием нескольких десятков факторов, среди которых можно выделить

два основных - уровень цены и качество продукции. При этом качество продукции постепенно выходит на первое место. При ужесточении требований производителю необходимо постоянно доказывать его потребности и запросы. Качество кефира следует определить как совокупность ее физико-химических, органолептических и микробиологических показателей и свойств, уровень которых формируется производителем при производстве продукции с целью удовлетворения установленных потребностей покупателей. Основными факторами формирования качества кефира является качество используемого сырья, компонентов и материалов, качество отдельных этапов производства, четкое функционирование системы контроля на всех этапах производства. Проблема качества продукции носит в современном мире универсальный характер. От того, насколько успешно она решается, зависит многое в экономической и социальной жизни страны.

Целью выпускной квалификационной работы являлось изучение технологии производства кефира с массовой долей жира 3,2% и его качества в разные периоды года на АО «Зеленодольский молокоперерабатывающий комбинат».

В задачи исследования входило:

1. Изучить производственные показатели АО «Зеленодольский молокоперерабатывающий комбинат»;
2. Изучить технологию производства кефира с массовой долей жира 3,2% на АО «Зеленодольский молокоперерабатывающий комбинат»;
3. Рассчитать материальный баланс производства и рассмотреть точки теххимического контроля получения кефира;
4. Определить качество сырья и готового продукта по органолептическим и физико-химическим показателям в разные периоды года.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Состав и значение кефира

Кефир относится к молочнокислым продуктам. Он изготавливается в процессе переработки, а именно сбраживании молока молочнокислыми бактериями и молочными дрожжами. К продуктам смешанного брожения относят кумыс, айран, а также кефир.

Получаемая при молочнокислом брожении молочная кислота, углекислота и спирт придают специфический освежающий, слегка острый вкус и сметанообразную газированную или пенистую консистенцию.

Кефир обладает рядом полезных свойств кисломолочных напитков и относится к диетическим кисломолочным продуктам. Основные питательные элементы кефира находятся в легкоусвояемой форме, поэтому особенно полезен этот продукт для детей, пожилых и выздоравливающих после болезни людей. Лечебные свойства кефира давно известны в народной медицине и объясняются накоплением антибиотических веществ таких как низина и других, которые вырабатывают дрожжевые клетки [17, 20, 21, 29].

Доброкачественный кефир получают только в том случае, если в молоке с самого начала будет преобладание развития микроорганизмов молочнокислого брожения [26].

Кефир является хорошим источником кальция, его в нем больше, чем в цельном в цельном молоке.

Кефир помогает снять пищевую нагрузку, которая является причиной появления многих заболеваний. Он легко усваивается, а также улучшает переработку других продуктов, в том числе мясные. При переваривании мяса в желудке создается щелочная среда, которая способствует размножению патогенных бактерий, а кефир нейтрализует среду, делая ее кислой [13, 24].

Кефир назначают больным при дисбактериозе. Обладает низкой калорийностью и свойством утолять голод, поэтому он используется в

качестве диет для сброса веса. С его помощью добиваются хороших результатов в похудении. Вместе с снижением веса из организма уходят шлаки и токсины, чувство усталости.

Также он хорош для нормализации питания в долгосрочной перспективе, в таком случае его пьют небольшими дозами, но регулярно [15, 24].

Кроме классического кефира существуют его разновидности: биокефир и бифидокефир. Отличаются они главным образом содержанием микрофлоры, влияющие по разному на микробиоценоз желудочно-кишечного тракта. Наиболее полезен биокефир, в состав, которого входят бифидобактерии [27].

Образующаяся в кефире молочная кислота и углекислый газ возбуждают аппетит, хорошо утоляют жажду, способствуют высокому выделению желудочного сока, улучшают перистальтику кишечника.

Одно- или двухдневный кефир влияет на желудочно-кишечный тракт немного послабляющим, нежирный – повышает выведение жидкости из организма, поэтому имеет значение людям, больных сахарным диабетом, с заболеваниями сердца и почек [23].

В нашей стране производство кефира и на его основе продуктов ежегодно возрастает.

1.2 Роль микроорганизмов в производстве кефира

Кефир относят к продуктам смешанного брожения. В отличие от других видов кисломолочных диетических продуктов кефир производят с применением естественной симбиотической закваски - кефирных грибков.

После внесения кефирных грибков в молоко происходит не только молочнокислое, но и спиртовое брожение и при определенных условиях накапливается значительное количество спирта.

Сочетание молочной кислоты, которая накапливается при молочнокислом брожении, углекислоты и спирта придает специфический освежающий, слегка острый вкус и сметанообразную газированную или пенистую консистенцию.

Лечебные свойства кефира хорошо известны в народной медицине и обусловлены накоплением антибиотических веществ, таких как низина и других, которые вырабатывают дрожжевые клетки.

В кефире существует симбиоз трех микроорганизмов, а именно: молочнокислого стрептококка, молочнокислой палочки и молочных дрожжей. Первые два микроорганизма разлагают молочный сахар до молочной кислоты, причем кокки менее кислотоустойчивы, чем палочки; дрожжи сбраживают лактозу до спирта.

Кефирные грибки, как основа закваски - золотисто-жёлтые зёрна неправильной формы, с бугристой поверхностью, величиной до лесного ореха. В молоке они набухают и их объём увеличивается в 2 - 5 раз. В состав кефирных грибков входят следующие микроорганизмы: молочнокислый стрептококк (*Streptococcus lactis*), сбраживающий молочный сахар с образованием молочной кислоты; молочнокислая палочка (*Streptobacterium plantarum*), придающая кефиру необходимую консистенцию и вкус продукту, молочные дрожжи (*Torulopsis kefir*), разлагающие лактозу и образующие этиловый спирт и CO₂ [16].

В состав кефира имеется не менее 22 разновидностей различных полезных бактерий. Регулярное потребление кефира способствует восстановлению природного баланса витаминов и микроэлементов, в том числе и таких наиболее редких, как йод, медь и фтор. Витамины группы В оказывают положительное влияние на обмен веществ и состояние нервной системы, а микроорганизмы несут пользу для пищеварения. Систематическое употребление кефира устраняют проблемы в метаболизме, что в свою очередь нормализует биологические ритмы организма, а вместе с ними и сон.

Такие признаки нарушения обмена веществ, как кровоточивость десен и сухость кожи также исчезают при использовании кефира [7].

Молочнокислые палочки обладают повышенной энергией кислотообразования, при развитии в молоке могут повысить кислотность до 300 °Т и более. Молочнокислые стрептококки - менее активные кислотообразователи, кислотность молока при их развитии не превышает 120°Т, а продукты, сквашенные с применением только стрептококковых культур, имеют нежный кисломолочный вкус.

Ацидофильная палочка с температурой развития 37-38 °С и болгарская палочка с оптимум развития 40-45°С. В молочнокислых продуктах иногда встречается термоустойчивая молочнокислая палочка незаквасочного происхождения, которая устойчива к более высокой (90°С) температуре пастеризации. Под действием данной культуры резко повышается кислотность и возникает излишне кислый вкус; возрастание кислотности сверх предела, допустимого стандартом, возможно еще в период получения продукта на предприятии [15, 19].

Молочнокислые стрептококки относятся к группе мезофильных микроорганизмов, которые хорошо развиваются при температуре 25-30°С, а минимальная температура жизнедеятельности составляет 10 °С.

Термофильный стрептококк в отличие от других бактерий этой группы имеет высокую температуру развития 40-45°С, вырабатывает несколько меньше молочной кислоты, и может ко всему прочему использоваться для составления комбинированных заквасок в сочетании с молочнокислыми палочками.

В грибках эти микроорганизмы находятся в сложных симбиотических взаимоотношениях, которые проявляются в том, что в благоприятных условиях развития соотношение между отдельными видами сохраняется с удивительным постоянством. Поэтому эта особенность закваски является причиной того, что кефир, изготовленный на кефирных грибках имеет неизменяющийся типичный вкус.

Попытки выделить и отсадить микроорганизмы из состава кефирных грибков и в дальнейшем применять их для приготовления искусственной закваски не дало положительного результата. В таких заквасках мгновенно менялось соотношение микроорганизмов, было преимущественное развитие какого-либо одного вида, т.е. закваска вырождалась, а кефир при этих изменениях терял типичные свойства.

Чтобы создать условия для молочнокислого и спиртового брожения необходимо температуру сквашивания кефира установить в пределах 20-22°C, а продолжительность сквашивания при данных условиях увеличивают до 14-16 ч [25].

При изменении температуры сквашивания кефира от оптимальной происходит нарушение необходимого равновесия молочнокислого и спиртового брожения, так при температуре выше 22°C более лучше развиваются молочнокислые стрептококки, и кефир получается более кислым, с плотным однородным сгустком; при снижении температуры уже интенсивнее протекает спиртовое брожение, и продукт выходит с повышенным содержанием спирта, более острым вкусом и жидкой консистенцией [26].

Для окончательного созревания после сквашивания кефир необходимо выдержать при температуре 10-12°C, при этом более полно развивается спиртовое брожение и приобретает типичный вкус [14].

1.3 Ассортимент и структура выпускаемой продукции

На предприятиях молочной промышленности выпускают следующие виды кефира: нежирный, классический, при этом массовая доля жира может быть 3,2%, 2,5%, 1%. Также может быть витаминизированный кефир с добавлением витамина С до 10 мг, кефир с В-каротином, витамином F, ароматизированный и с другими наполнителями [28].

В последнее время начали производить кефир «Бифидок», который относят к группе бифидосодержащих кисломолочных продуктов под брендом «Бифидок»: биойогурт, ряженка, кефир, фруктовый кефир, кефирный напиток, сметана. В производстве кисломолочных продуктов «Бифидок» применяется лиофилизированная биомасса бифидобактерий. В 1 г биомассы содержится до 10^{11} КОЕ бифидобактерий [27].

Определенное место занимает кефир детский, предназначенный для детей раннего возраста (с 6 мес.) при искусственном и смешанном вскармливании. Он от классического кефира отличается тем, что изготавливается из высококачественного молока-сырья, которую подвергали пастеризации при температуре 90-95°C в течение 20 мин. Детский кефир имеет низкую кислотность (80-100°Т) и высокие санитарно-гигиенические показатели. Массовая доля не менее 3,2%. Срок хранения при температуре 0-6°C не более суток [27].

В зависимости от содержания этилового спирта кефира разделяют:

- однодневный кефир – слабый, мало кислый, содержание этилового спирта в нем 0,2%;
- двухдневный кефир – более кислый, имеет 0,4% спирта;
- трехдневный кефир – самый кислый, содержит больше молочной кислоты, содержание спирта - 0,6%.

В качестве упаковки кефира используют картонную и бумажную упаковку, которые являются наиболее экологичными материалами. Упаковка в картонных материалах в сочетании с пленочным покрытием может надолго сохранить кисломолочный продукт от внешнего воздействия. В странах с строгим экологическим законодательством бумажные пакеты заменяют пластмассовым.

Наиболее широко используемой упаковкой для кефира является полиэтилен. Применение данного материала снижает затраты на упаковку при таком же весе. В наше время она широко применяется, однако все

больше экологических компаний стремятся повлиять на снижения выпуска упаковочных материалов из пластика.

Тара и материалы, которые используются для упаковки и укупоривания кефира, должны соответствовать требованиям законодательных, нормативных и технических документов, регламентирующих возможность их применения для упаковки молочных продуктов [21, 28].

Кислотность готового кефира должна быть в интервале 85-120 °Т. Допускаются отделение сыворотки не более 2% и небольшое газообразование. Срок хранения кефира - не более 36 ч при температуре не выше 8 °С.

При возникновении нарушения технологии производства кефира, попадания посторонней микрофлоры в закваску, в продукт появляются такие дефекты и недостатки такие, как масляно-кислый, уксуснокислый, тухлый и другие вкус и запах. При перезревания кефира и его хранения при высокой температуре может происходить отделение сыворотки, выделение излишнего газа и разрыв сгустка [18].

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал и методика исследований

Исследования по изучению технологии производства кефира проведены в АО «Зеленодольский молокоперерабатывающий комбинат».

При определении качества применяемого сырья на комбинате используют методики, разрешенные к применению нормативно-технической документацией:

- приемка молока, отбор проб и подготовка их к анализу - ГОСТ 26809-89 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу»;
- внешний вид, консистенция, цвет и качество упаковки – визуально, определение запаха и вкуса - органолептически, ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия». Определение запаха и вкуса проводили согласно ГОСТ 28283-89 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса»;
- температура и масса - ГОСТ 3622 «Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию»;
- массовая доля жира - кислотным методом, ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира»;
- фосфатаза - ГОСТ 3623-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения пастеризации»;
- титруемую кислотность - ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»;
- ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»;
- микробиологические показатели - КМАФнМ по ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа»;

- Наличие ингибирующих веществ определяли с помощью тест - культуры термофильного стрептококка чувствительного к антибиотикам согласно ГОСТ 23454-79 «Молоко. Методы определения ингибирующих веществ»;

- токсичные элементы - ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути», ГОСТ 26932-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения свинца», ГОСТ 26933-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения кадмия», ГОСТ Р 51766-01 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка», ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. Межгосударственный стандарт»;

- пестициды - ГОСТ 23452-79 «Молоко и молочные продукты. Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов»;

- антибиотики - ГОСТ Р 51600-2000 «Молоко. Методы определения антибиотиков»;

- микотоксин M_1 - ГОСТ 30711-01 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения содержания афлатоксинов B_1 и M_1 ».

Изучение качества кефира проводилось по ГОСТ 31454-2012. Кефир. Технические условия.

Схема экспериментальных исследований представлена на рисунке 1

Изучение технологического процесса осуществлено поэтапно, начиная с приемки молока, оценки его качества, сквашивания и подготовки готового продукта к реализации. Изучение применяемого оборудования проведено в соответствии с техническими паспортами.

Весь цифровой материал обработан на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel 2003.



Рисунок 1- Схема проведения исследования

2.2 Производственно – экономическая характеристика АО «Зеленодольский молокоперерабатывающий комбинат»

Акционерное общество «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат» (ЗМК) был основан в 1957 году. В первые годы основания производственная мощность комбината составляла 20 тонн переработки сырого молока в сутки, количество работников составляло всего лишь 32 человека.

На сегодняшний день на комбинате производится более 60 наименований натуральной молочной продукции для людей любого возраста. Продукция неоднократно становилась победителем конкурса «Лучшие товары Республики Татарстан» и «100 лучших товаров России».

Предприятие является единственным в Республике Татарстан производителем специальной молочной продукции для питания детей с первых дней жизни.

Производство современных молочных продуктов детского питания полностью автоматизировано и организовано с применением новейших технологий и высокотехнологичного оборудования ведущих иностранных фирм (Швеции, Дании, Индии), которое позволяет выпускать высококачественные продукты для питания детей младшего возраста и старше в удобной одноразовой герметичной упаковке.

Для производства этих продуктов используется только высококачественное экологически чистое молоко-сырье из специально отобранных для детского питания сельскохозяйственных предприятий. В своей продукции ОА «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат» не использует «искусственных» компонентов: стабилизаторов, консервантов и других химических веществ.

Сегодня комбинат сотрудничает со всеми торговыми сетями (региональными, федеральными), представленными в Республике Татарстан («Ашан», «Эссен», «Пятёрочка плюс», «Бахетле», «Перекрёсток», «Метро»,

«Реал», «Магнит» и другие), постоянно участвует в электронных и открытых торгах на поставку молочных продуктов в бюджетные учреждения города Казань и других городов республики.

ОА «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат» постоянно проводит работу по расширению географии своих поставок.

Объёмы производства на заводе - перерабатывается более 100 тонн молока в сутки. Среди наиболее перспективных направлений на предприятии это развитие десертной линейки, производство аэрированных творожных продуктов с различными фруктовыми наполнителями и расширение ассортимента фруктовых творожков. Предприятие также внедряет различные энергосберегающие технологии, позволяющая без увеличения стоимости продукции, создавать её более доступной для покупателей.

В таблице 1 представлен основной ассортимент молочных продуктов, которые выпускаются под двумя оригинальными брендами «Очень важная корова» и «Васькино счастье». Ассортимент состоит из 34 наименований и имеет довольно широкий спектр молочных продуктов.

На сегодня «Очень важная корова» – один из самых креативных брендов в России и Европейско-азиатского региона».

Под торговой маркой «Очень важная корова» ОА «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат» выпускает молочную продукцию премиум-класса – в специальной упаковке Tetra Pak и ПЭТ-бутылка, которое способствуют увеличению срока хранения. Продукция под брендом «Васькино счастье» рассчитана на самый широкий круг покупателей, это связано, главным образом с доступной ценой. Молоко, кефир, ряженка, сметана, творог и другие продукты выпускается в гибкой полиэтиленовой упаковке, что снижает её себестоимость, при этом качество остаётся высоким. Следовательно, разница между двумя этими брендами – только в упаковке.

Таблица 1 - Ассортимент выпускаемой продукции на АО «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат»

№ п/п	Наименование продукта	Вид упаковки	Масса, г(л)	Срок хране- ния, дней	Нормативный технический документ, по которому выпускается и может быть идентифицирован продукт
1	2	3	4	5	6
1	Молоко питьевое пастеризованное «Очень важная корова» с МДЖ 2,5%	ПЭТ	930	10	ГОСТ Р 31450-2013
2	Молоко питьевое пастеризованное «Очень важная корова» с МДЖ 3,2%	ПЭТ	930	10	ГОСТ Р 31450-2013
3	Молоко питьевое пастеризованное цельное отборное «Очень важная корова» с МДЖ 3,4-6,0%	ПЭТ	930	10	ГОСТ Р 31450-2013
4	Молоко питьевое топленое «Очень важная корова» с МДЖ 4%	ПЭТ	930	10	ГОСТ Р 31450-2013
5	Молоко питьевое пастеризованное «Васькино счастье» с МДЖ 2,5%	Фин-пак	900	7	ГОСТ Р 31450-2013
6	Молоко питьевое пастеризованное «Васькино счастье» с МДЖ 3,2%	Фин-пак	900	7	ГОСТ Р 31450-2013
7	Молоко питьевое топленое «Васькино счастье» с МДЖ 4%	Фин-пак	500	5	ГОСТ 31450 – 2013
8	Молоко питьевое ультрапастеризованное «Очень важная корова» с МДЖ 2,5%	Тетра-пак	1000	120	ГОСТ 31450- 2013
9	Молоко питьевое ультрапастеризованное «Очень важная корова» с МДЖ 3,2%	Тетра-пак	1000	120	ГОСТ 31450- 2013
10	Молоко питьевое ультрапастеризованное «Очень важная корова» с МДЖ 1,5%	Тетра-пак	1000	120	ГОСТ 31450- 2013
11	Молоко пастеризованное фторированное детское «Васькино счастье» с МДЖ 3,2%	Фин-пак	1000	3	ТУ 9222-070-00419006-07
12	Сливки ультрапастеризованные «Очень важная корова» с МДЖ 10%	Тетра-пак	200	120	ГОСТ 31450 – 2013
13	Кефир «Васькино счастье» с МДЖ 2,5%	Фин-пак	500	7	ГОСТ 31454-2012
14	Кефир «Васькино счастье» с МДЖ 3,2%	Фин-пак	500	7	ГОСТ 31454-2012
15	Кефир обезжиренный «Васькино счастье»	Фин-пак	500	7	ГОСТ 31454-2012

Продолжение таблицы 1					
1	2	3	4	5	6
16	Кефир обезжиренный «Похудейка»	Фин-пак	500	7	
17	Кефир обогащенный лактулозой	Фин-пак	500	5	
18	Бифидок «Васькино счастье»	Фин-пак	500	5	ТУ 9222-014-16414608-03
19	Ряженка «Васькино счастье» с МДЖ 4,0%	Фин-пак	500	5	ГОСТ 31455 – 2012
20	Катык «Васькино счастье» с МДЖ 4,0%	Фин-пак	500	5	СТО 09741264-001-2014
	Катык термостатный «Зеленодольский» «Васькино счастье» с МДЖ 4,0%	ПЭТ	450	7	СТО 09741264-001-2014
21	Йогурт фруктовый «Васькино счастье» с МДЖ 3,5%	Фин-пак	500	5	ТУ 9222-001-004197-85-14
22	Сметана «Очень важная корова» с МДЖ 20%	ПЭТ	200	14	ГОСТ 31452-2012
23	Сметана «Очень важная корова» с МДЖ 15%	ПЭТ	200	14	ГОСТ 31452-2012
24	Сметана «Васькино счастье» с МДЖ 20%	Фин-пак	250	6	ГОСТ 31452-2012
25	Сметана «Васькино счастье» с МДЖ 15%	Фин-пак	250	6	ГОСТ 31452-2012
26	Творог обезжиренный «Васькино счастье»	Фин-пак	180	5	ГОСТ 31453-2012
27	Творог «Васькино счастье» с МДЖ 5%	Фин-пак	180	5	ГОСТ 31453-2012
28	Творог «Васькино счастье» с МДЖ 9%	Фин-пак	180	5	ГОСТ 31453-2012
29	Сырок творожный обезжиренный с сахаром и изюмом «Васькино счастье»	Каш. фальга	100	3	ТУ 9222-398-00419785-05
30	Масса творожная с сахаром и курагой «Очень важная корова»	ПЭТ	170	5	ТУ 9222-398-00419785-05
31	Масса творожная с сахаром и изюмом «Очень важная корова»	ПЭТ	170	5	ТУ 9222-398-00419785-05
32	Спред растительно-сливочный «Старокрестьянский» «Очень важная корова» с МДЖ 72,5%	Каш. фальга	180	35	ТУ 9148-010-13870642-2004
33	Масло «Крестьянское» «Васькино счастье» с МДЖ 72,5%	Каш. фальга	180	35	ГОСТ 32261-2013
34	Сыр плавленый «Легкий» «Васькино счастье»	ПЭТ	200	7	ТУ 9225-007-40334001-98

ОА «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат» производит несколько видов молока, отличающихся массовой долей жира и сроком годности. Молоко отборное - это молоко, сохранившее

все свои полезные свойства. В его производстве применяется цельное молоко самого высокого качества, без добавления обезжиренного молока.

Сметана изготавливается только из натуральных сквашенных сливок без добавления стабилизаторов и консервантов. У неё чистый кисломолочный вкус с выраженным ароматом пастеризованных сливок, однородная консистенция.

Кефир (с МДЖ 2,5%, 3,2%, обезжиренный) - самый распространённый из диетических кисломолочных напитков. Вырабатывают из натурального нормализованного молока и закваски, приготовленной на кефирных грибах.

На основе кефира на комбинате также выпускаются: - кефир, обогащённый лактулозой – молочным сахаром, который стимулирует рост собственной полезной микрофлоры человека. Бифидо- и лактобактерии, развиваясь под действием лактулозы, нормализуют деятельность кишечника, защищая организм от дисбактериоза, обеспечивают противоопухолевую защиту кишечника, предохраняют от кишечной и других инфекций; также следует отметить бифидок это кефир с добавлением бифидобактерий.

Катык производится термостатным способом из нормализованного по массовой доле жира топлёного молока и специально подобранных чистых культур, без добавления искусственных добавок.

Масло сливочное «Крестьянское» изготавливается только из натуральных свежих пастеризованных сливок, без использования растительных жиров и стабилизаторов. Вырабатывается путём преобразования сливок высокой жирности в аппаратах-маслообразователях. Масло имеет чистый, нежный сливочный вкус и аромат, с однородной пластичной консистенции.

Сырки творожные обезжиренные производятся из натурального обезжиренного творога с внесением изюма и сахара.

Кроме основной молочной продукции АО «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат» выпускает специальные детские

молочные продукты (таблица 2). Они предназначены для детей как дошкольного и школьного возраста, так и «грудничков». Характеризуются данные молочные продукты экологичностью, безопасностью и высоким качеством.

Таблица 2 - Ассортимент выпускаемых специальных детских молочных продуктов на АО «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат»

№ п/п	Наименование продукта	Вид упаковки	Масса, г(л)	Срок хранения, дней	Возраст ввода в питание ребенка, мес.
1	Смесь молочная адаптированная ультрапастеризованная «Грудничок» с МДЖ 3,5%	Tetra Pak	200	30	0
2	Молоко питьевое ультрапастеризованное обогащенное витаминами и микроэлементами с МДЖ 3,2%	Tetra Pak	200	90	6
3	Кефир для питания детей раннего возраста с МДЖ 3,2%	Tetra Pak	200	6	8
4	Творог для питания детей раннего возраста с наполнителем с МДЖ 4,2%	Коробочка	100	10	6
5	Творог для питания детей раннего возраста с МДЖ 5%	Коробочка	50, 100	10	6
6	Творог «Школьный» с наполнителем для питания детей дошкольного и школьного возраста с МДЖ 4,5%	Коробочка	100	10	3 года

Поэтому детские молочные продукты ЗМК участвуют в организации питания детей в возрасте до 3 лет в рамках программы «Белекеч» и поставляется во все районы республики, в том числе ежедневно и в город Казань.

В таблице 3 представлен объем основных молочных продуктов на АО «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат» за три года. Наибольший удельный вес в производстве занимает выпуск пастеризованного молока, который составил в 2015 году 345 тыс. т, как самый массовый молочный продукт, а меньшее количество производится сыра – 5 тыс. т. Также высокие объемы производства принадлежит кефиру

(251 тыс. т), сметане (211 тыс. т), ряженке (146 тыс. т), топленому молоку (147 тыс. т).

Таблица 3 - Производство основных видов продукции на АО «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат», тыс.тон

Показатель	Годы			2015 к 2014, %
	2013	2014	2015	
Молоко пастеризованное	254	312	345	110,6
Молоко топленое	109	123	147	119,5
Ряженка	97	145	146	100,7
Сливки	18	20	22	110,0
Сметана	201	202	211	104,5
Сыр	4	5	5	100
Катык	125	126	136	107,9
Кефир	246	247	251	101,6
Масло	105	107	114	106,5
Йогурт	38	40	41	102,5

В 2015 году было произведено 514 т цельномолочной и 785 т кисломолочной продукции, при этом доля кефира составляет 32%.

Установлено, что производство всех молочных продуктов с каждым годом растет. Наибольший прирост имеют молоко топленое (+19,5%) и пастеризованное (+10,6%), сливки (+10%).

Таким образом, АО «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат» вырабатывает качественную молочную продукцию с ежегодным увеличением объемов производств.

2.3 Технология производства кефира

Технология производства кефира ведется по следующей схеме.

1. Приемка и подготовка сырья

Для выработки кефира применяют следующее сырье:

-молоко коровье закупаемое по ГОСТ Р 52054-2003 не ниже 2 сорта, кислотностью не более 19°Т, плотностью не менее 1028 кг/м³;

-молоко обезжиренное кислотностью не более 19°Т, плотностью не менее 1030 кг/м³;

-сливки из коровьего молока кислотностью не более 17°Т;

-закваску на кефирных грибках по ОСТ 10-02-02-4-87, приготовленную в соответствии с действующей инструкцией по приготовлению и применению заквасок для кисломолочных продуктов на предприятиях молочной промышленности.

Молоко и другое сырье принимают по массе и качеству.

Принятое молоко очищают через фильтр-сетку и направляют на переработку. В случае необходимости молоко охлаждают до температуры (4±2)°С и хранят при температуре 4°С не более 12 часов, при температуре 6°С не более 6 часов.

2. Нормализация

Отобранное по качеству и очищенное молоко нормализуют до требуемого содержания массовой доли жира. При этом нормализацию кефира по массовой доли жира осуществляют с таким расчетом, чтобы жирность в готовом продукте была не менее массовой доли жира, предусмотренной техническими условиями. Для снижения массовой доли жира добавляют обезжиренное молоко, для ее увеличения добавляют сливки.

3. Очистка, гомогенизация, пастеризация и охлаждение смеси

Нормализованную смесь подогревают до температуры 40-50°С, очищают на сепараторе-молокоочистителе. При очистке в сепараторах – молокоочистителях из молока удаляются мельчайшие частицы загрязнений, в основном биологического происхождения, и частично микроорганизмы. Количество образующегося осадка зависит от состава, качества молока, мощности очистителя. Осадок неоднороден: грязевой слой имеет темно-серый цвет и состоит из механических примесей и частично белковых

веществ; белковый слой имеет белый цвет; бактериальный слой - розово-коричневый.

4. Гомогенизация и пастеризация смеси

Применяют двухступенчатую гомогенизацию, исключаящую слипание частичек жировых шариков на выходе из клапанной щели гомогенизирующей головки. Гомогенизируют смесь 48-85⁰ С и давлении 15,0-17,0 МПа.

Затем смесь пастеризуют при температуре 92-94°С с выдержкой 2 минуты на пастеризационно-охладительной установке. Режим тепловой обработки должен обеспечить получение заданных свойств готового продукта, в частности органолептических показателей (вкус, нужные вязкость и плотность сгустка). Высокие температуры пастеризации вызывают денатурацию сывороточных белков, при этом увеличивается гидратационные свойства казеина. Это способствует образованию более плотного сгустка, который обладает хорошей влагоудерживающей способностью, что препятствует отделению сыворотки при хранении.

5. Охлаждение смеси

После выдержки пастеризованную смесь охлаждают до температуры хранения незаквашенной смеси при этой температуре не допускается заквашивания (24±1)°С.

6. Заквашивание и сквашивание смеси

Смесь заквашивают грибковой закваской кислотностью 95-110°Т или производственной закваской кислотностью 95-100°Т. При выработке кефира обычно используют закваску, приготовленную на кефирных грибах. Основной состав ее: молочнокислые палочки, молочнокислые стрептококки, в том числе ароматобразующие и молочные дрожжи типа Torula. Случайная микрофлора зерен состоит из споровых палочек, уксуснокислых бактерий, молочных плесеней, пленчатых дрожжей, бактерий группы Coli и пр.

Доза вносимой грибковой закваски - 3%, производственной закваски - 5%.

Закваску в емкость вносят снизу с помощью насоса при включенной мешалке для равномерного распределения закваски в объеме продукта и недопущения образования хлопьев белка, после внесения закваски смесь перемешивают 10-15 минут.

Смесь сквашивают при температуре $(24 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 8-12 часов до образования молочно-белкового сгустка кислотностью 85-90 °Т.

Во время сквашивания происходит развитие микрофлоры закваски, повышается кислотность, коагулирует казеин и образуется сгусток. После окончания сквашивания продукт немедленно охлаждают.

7. Перемешивание, охлаждение сгустка

По окончании сквашивания включают подачу ледяной воды в межстенное пространство резервуара. Через 30-60 минут после начала поступления воды включают мешалку. Молочный сгусток перемешивают 15 минут, перемешивание должно обеспечить однородную консистенцию молочного сгустка.

8. *Розлив.* Перед началом розлива кефир в резервуаре перемешивают 5-10 минут.

9. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

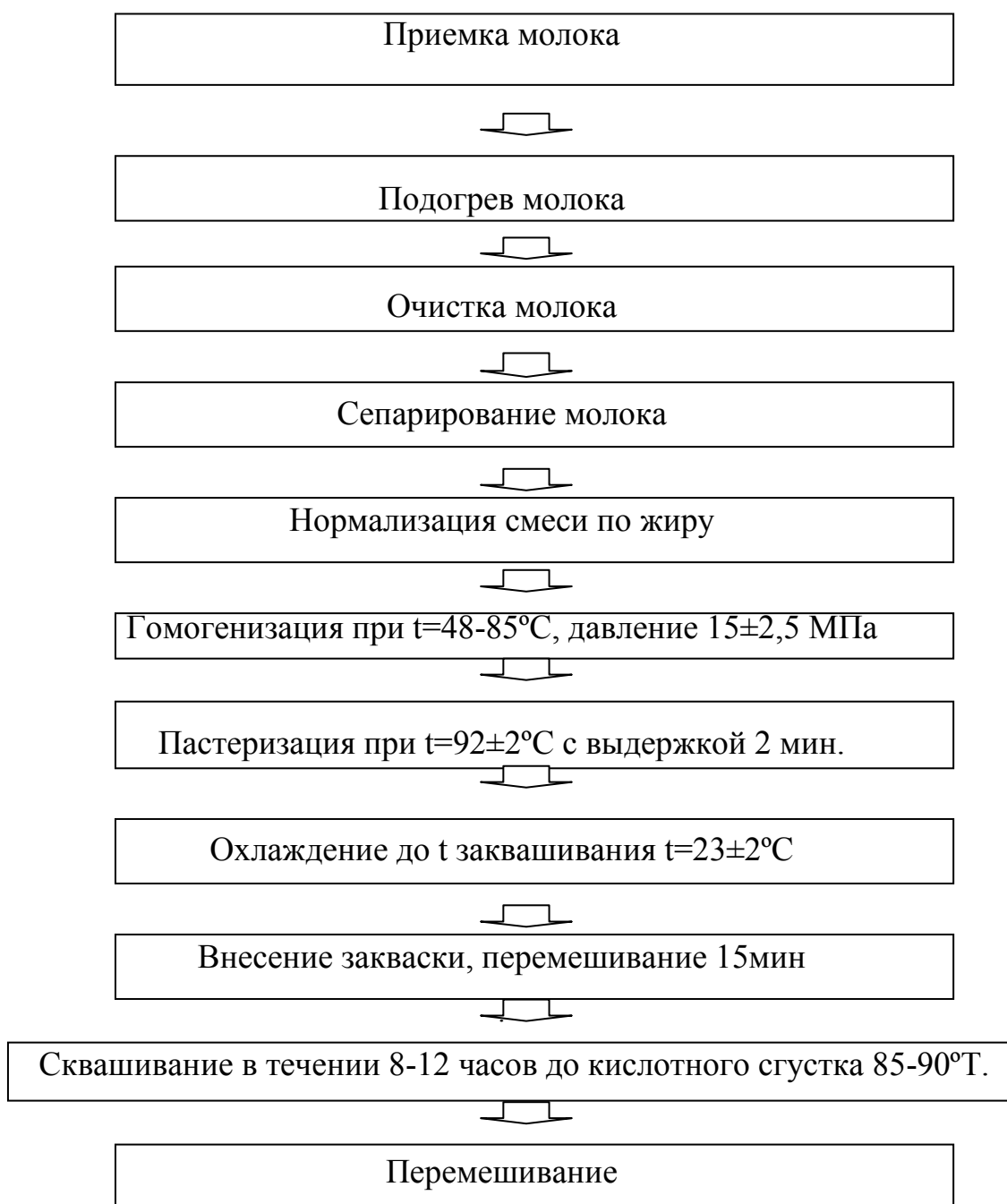
Упаковку и маркировку производят в соответствии с требованиями стандарта. Масса нетто продукта в полиэтиленовых пакетах 500 ± 15 г

Созревание и доохлаждение упакованного кефира производится в холодильной камере. С момента заквашивания до окончания созревания должно, пройти не менее 24 часов. Во время созревания развиваются дрожжи, происходит спиртовое брожение, при этом в продукте образуются спирт, диоксид углерода и другие вещества, придающие кефиру специфические свойства. Продолжительность созревания кефира составляет 6-10 ч. По достижении кефиром температуры $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ технологический процесс считается законченным и продукт готов к реализации.

Кефир храниться при температуре холодильной камеры $(0+4)^\circ\text{C}$. Срок годности кефира в потребительской таре с герметичной упаковкой,

имеющего температуру $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$, составляет не более 5 суток с момента окончания технологического процесса. Транспортирование кефира производится специализированным транспортом в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на данном виде транспорта. Хранят при температуре $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$. Хранение продукта на складе транспортных организаций не допускается.

Технологическая схема производства кефира с МДЖ 3,2% (рисунок 2)



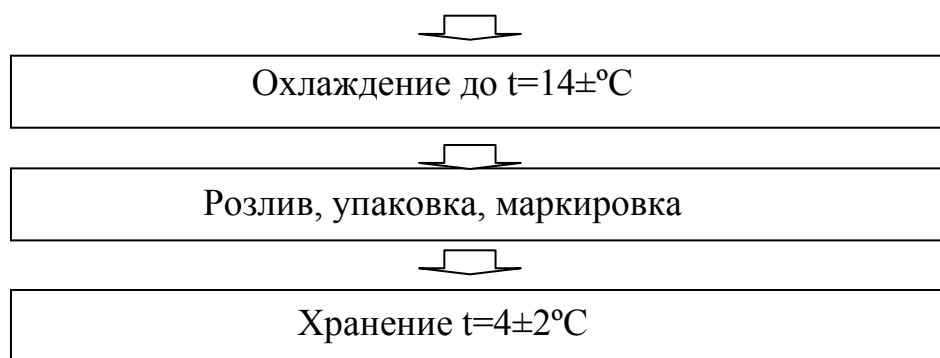


Рисунок 2 - Технологическая схема производства кефира

2.4 Оборудование для производства кефира

В состав технологической линии производства кефира входит следующий перечень оборудования, который представлен в таблице 4. Данная технологическая линия производства кисломолочных напитков резервуарным способом рассчитана на производительность 12 т в сутки и имеет в своем составе 15 наименований оборудования.

Таблица 4 – Перечень основного оборудования для производства кефира

Наименование оборудования	Марка	Производительность	Кол-во, шт.
Танк для хранения молока	В2-ОМГ-10	10000 л	2
Насос центробежный молочный	НМУ-6	6000 л/ч	1
Пастеризационно-охладительная установка	ОПЛ-5	5000 л/ч	1
Молокоочиститель	ОМА-3М	5000 л/ч	2
Гомогенизатор двухступенчатый	А1-ОГМ	5000 л/ч	1
Молочный танк	Г6-ОПБ-1000	1000 л/ч	1
Балансировочный бак			1
Центробежный насос молочный	36МЦ-10-20Ц		1
Бойлер			1
Насос для горячей воды	ЗК-9		1
Насос центробежный	36МЦ-6-12		1
Насос-дозатор для подачи закваски	НРМ-2	250-2000 л/час	1
Смеситель для закваски с шаровым клапаном			1
Танк двустенный для сквашивания молока	ОТК-6	6000 л/ч	4
Фасовочно-упаковочный автомат	М6-ОПЗ-Е	25 пак/мин	1

Общая техническая характеристика линии по производству кефира:

Производительность в сутки – 12000 л/сут;

Режим работы двухсменный;

Температура пастеризации, 90-92⁰С;

Давление гомогенизации, 15-17,5 МПа;

Температура заквашивания, 23-25⁰ С;

Температура охлаждения готового напитка, ⁰С 6.

Танк для хранения молока В2-ОМГ-10

Танк для хранения молока имеет цилиндрическую форму, состоит из алюминиевого корпуса и стального кожуха (рисунок 3). Пространство между ними заполнено теплоизолиционным материалом. В верхней части емкости имеется смотровое окно, светильник, моечное устройство, датчик верхнего уровня и воздушный клапан. Окно и светильник предназначены для систематического наблюдения внутренней полости емкости. При стекании моющего раствора из отверстий трубчатые дуги вращаются за счет возникающих реактивных сил. При этом внутренняя поверхность емкости равномерно смачивается моющим раствором. Датчик верхнего уровня подает сигнал при заполнении рабочего объема танка, а воздушный клапан впускает и выпускает воздух при ее освобождении и заполнении.

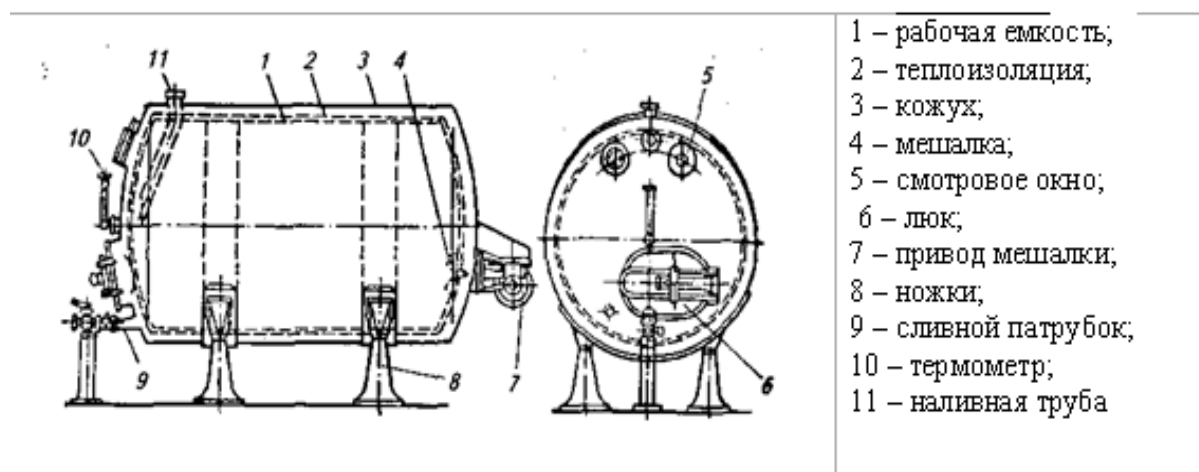
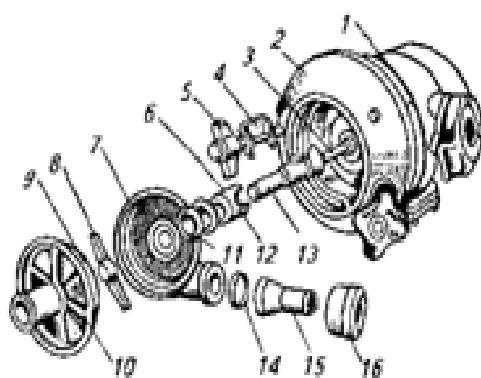


Рисунок 3 Танк для хранения молока В2-ОМГ-10

В средней части емкости предусмотрен люк, термометр, кран для отбора проб, устройство для контроля за уровнем молока и стационарная лестница для попадания на верхнюю часть. В низу имеется перемешивающее устройство, датчик нижнего уровня и опоры. Перемешивающее устройство имеет центробежный насос, эжектор, кран и соединяющие трубопроводы.

Центробежный насос НМУ-6

Насос цилиндрической формы, закрываемого крышкой (рисунок 4). Во внутренней полости корпуса через отверстие проходит вал с лопастью. На крышке расположен по оси вала всасывающий патрубок. По касательной к цилиндру корпуса установлен нагнетательный патрубок.



- 1 – защитный кожух; 2 – фланец; 3 – шпонка;
- 4 – зажимное устройство; 5 – гайка крепления кожуха;
- 6 – обложка; 7 – корпус насоса; 8 – лопасть;
- 9 – резиновое кольцо; 10 – крышка;
- 11 – торцевое уплотнение; 12 – торцевая шайба;
- 13 – конический вал; 14 – обратный клапан;
- 15 – патрубок;
- 16 – гайка крепления напорного патрубка

Рисунок 4 Центробежный насос НМУ-6

Автоматизированная пластинчатая пастеризационно-охладительная установка ОПЛ-5

Установка ОПЛ-5 предназначена для быстрой тонкослойной пастеризации молока в закрытом потоке с последующим охлаждением. Она работает при автоматическом регулировании технологического процесса, что исключает возможность выхода из аппарата плохо пастеризованного молока (рисунок 5).

Молоко-сырье поступает в балансирующий бак, имеющий поплавковый клапан для поддержания постоянного уровня молока. Из бака молоко поступает в насос, который направляет его в регулятор потока. Затем

под напором оно входит в секцию регенерации, где нагревается пастеризованным молоком, движущимся с другой стороны пластины. Нагретое молоко из секции регенерации поступает в сепаратор-молокоочиститель. Чистое молоко под напором, который создает сепаратор, подается в гомогенизатор, а из него молоко поступает в секцию регенерации теплообменника, где нагревается до заданной температуры и поступает в выдерживатель, затем возвращается в секцию регенерации теплообменника, при ее прохождении, отдает тепло через стенку пластины встречному потоку молока, частично охлаждается и приходит в секцию охлаждения, где температура его снижается до оптимальной. При работе установки ОПЛ-5 в секцию пастеризации насосом (ЗК-9) подается теплоноситель – горячая вода из бойлера, обогреваемого паром. В секцию охлаждения подается хладоноситель – ледяная вода.

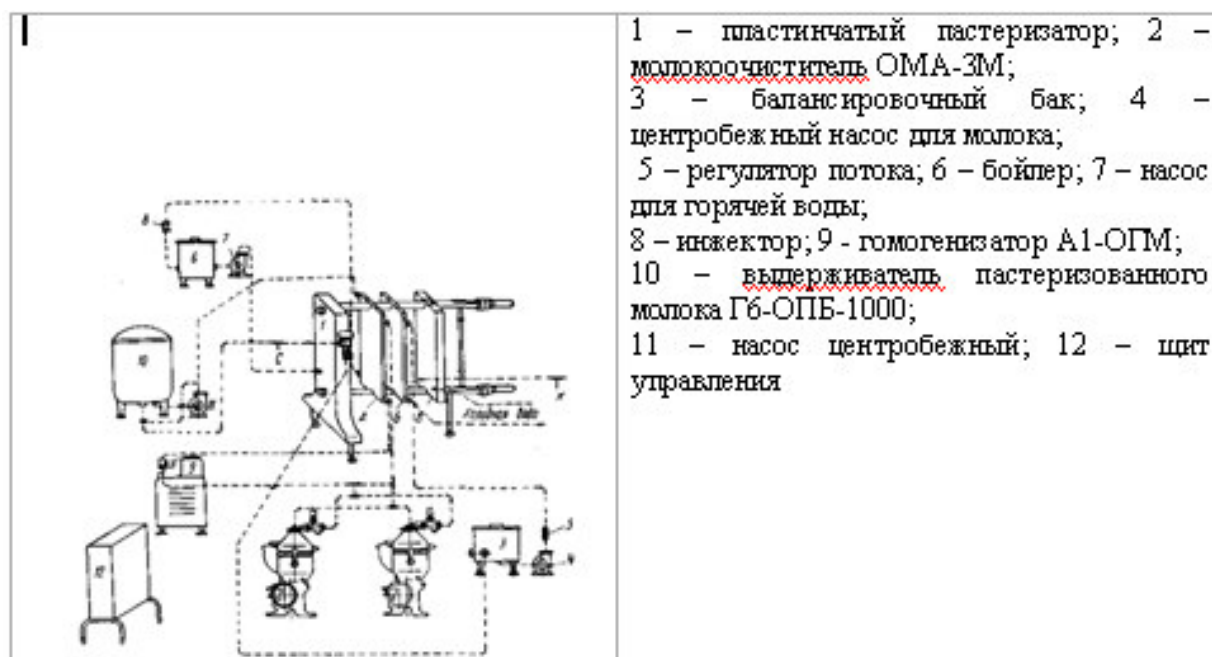


Рисунок 5 - Автоматизированная пластинчатая пастеризационно-охладительная установка ОПЛ-5

Пластинчатый пастеризатор

Пастеризатор имеет основную переднюю стойку и дополнительную заднюю стойку, в которые закреплены концы верхней и нижней

горизонтальных штанг (рисунок 6). Верхняя предназначена для подвески теплообменных пластин. По периферии каждой пластины в специальной канавке уложена большая резиновая прокладка, герметично уплотняющая канал.

Пластинчатый пастеризатор имеет теплообменные пластины из нержавеющей стали, разбитыми на ряд секций. Секции отделены друг от друга плитами, имеющими по углам штуцера для подвода и отвода жидкостей. На пластине нанесены порядковые номера, те же номера указаны на схеме компоновки пластин.

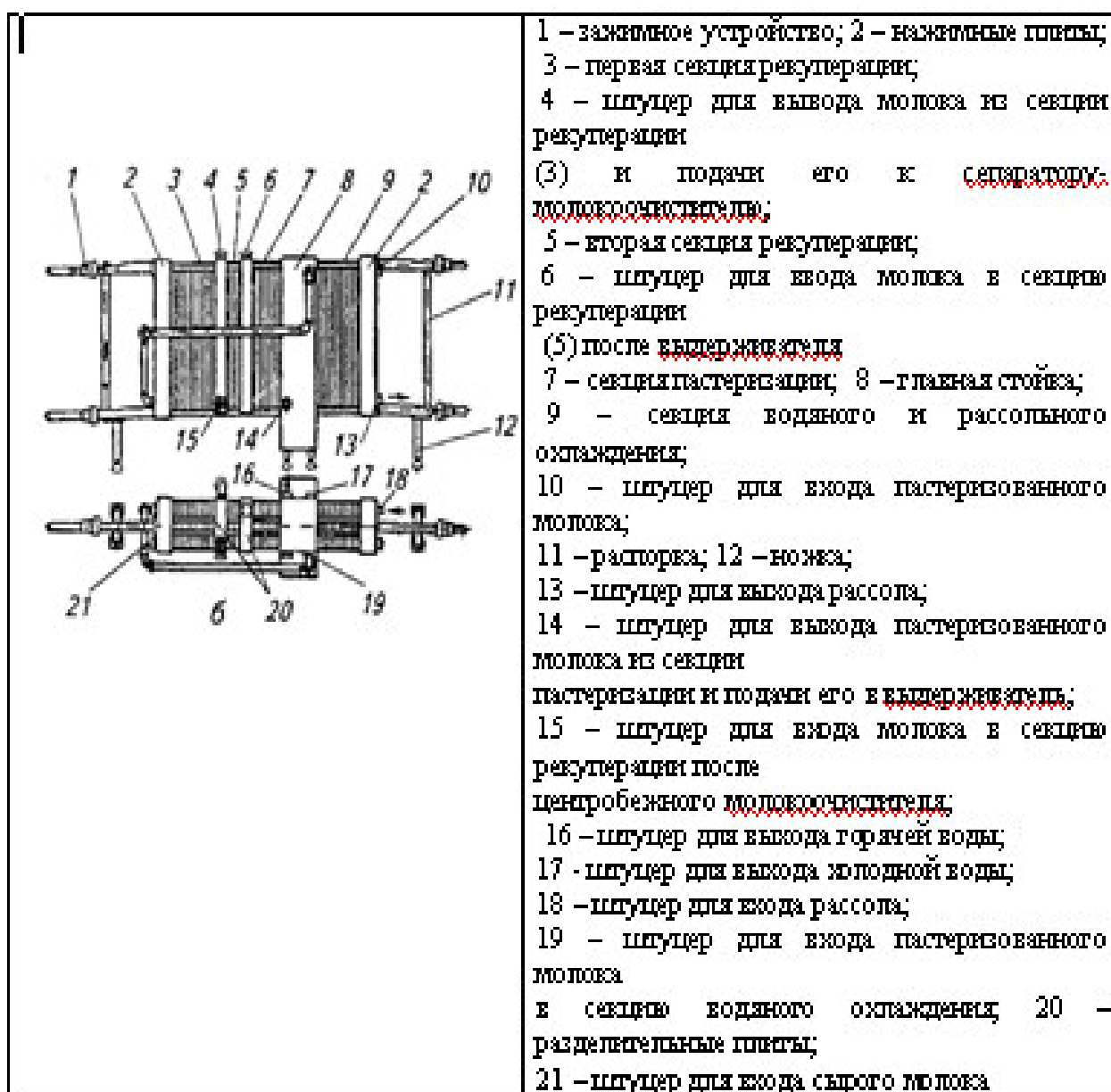


Рисунок 6 - Пластинчатый пастеризатор

Сепаратор-молокоочиститель ОМА-3М

ОМА-3М предназначен для очистки молока от механических примесей, микрофлоры, слизи и крови. В комплект установки ОПЛ-5 входят два молокоочистителя ОМА-3М (рисунок 7).

ОМА-3М представляет собой тарельчатый сепаратор полужакрытого типа с ручной периодической выгрузкой осадка. Состоит из барабана, приемно-отводящего устройства и станины с механизмом привода.

Механические загрязнения удаляются за счет тонкослойной сепарации в быстровращающемся барабане молокоочистителя.

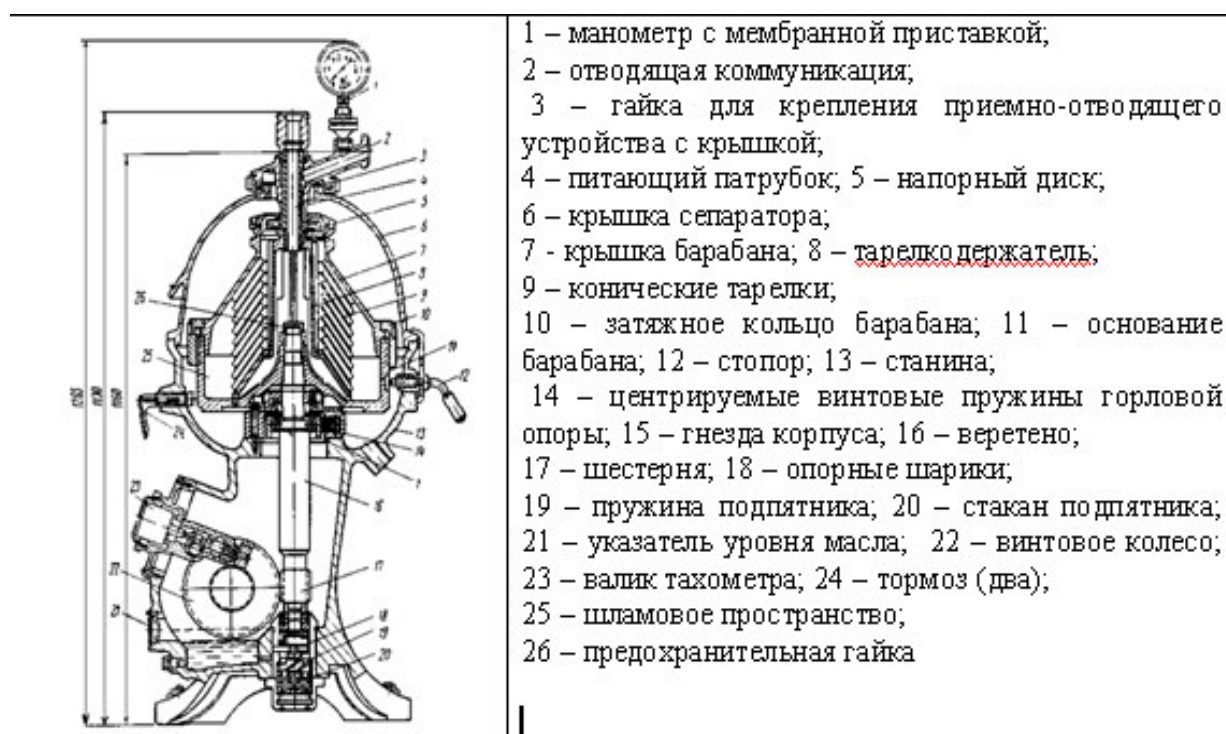


Рисунок 7 - Сепаратор-молокоочиститель ОМА-3М

Гомогенизатор А1-ОГМ

В цилиндре гомогенизатора на молоко совершается механическое воздействие при давлении 15-20 МПа. При подъеме клапана, приоткрывающего узкую щель, молоко вытекает из цилиндра. Это возможно при создании в цилиндре рабочего давления. При проходе через узкую круговую щель между седлом и клапаном, скорость молока увеличивается от нулевой до величины, превышающей 100 м/с. При резком снижении

давления в потоке, капля молочного жира, попавшая в такой поток, вытягивается, а затем в результате действия сил поверхностного натяжения дробится на мелкие капельки-частицы. Чтобы не происходило слипания раздробленных частичек на выходе из клапанной щели применяют двухступенчатую гомогенизацию. На первой ступени имеется давление, равное 75% рабочего, на второй ступени устанавливается рабочее давление.

Гомогенизатор представляет собой трехплунжерный насос (рисунок 8). Каждый из трех плунжеров, совершая возвратно-поступательное движение, всасывает молоко из приемного канала, закрытого всасывающим клапаном, и нагнетает его через нагнетательный клапан в гомогенизирующую головку под давлением 15-20 МПа.

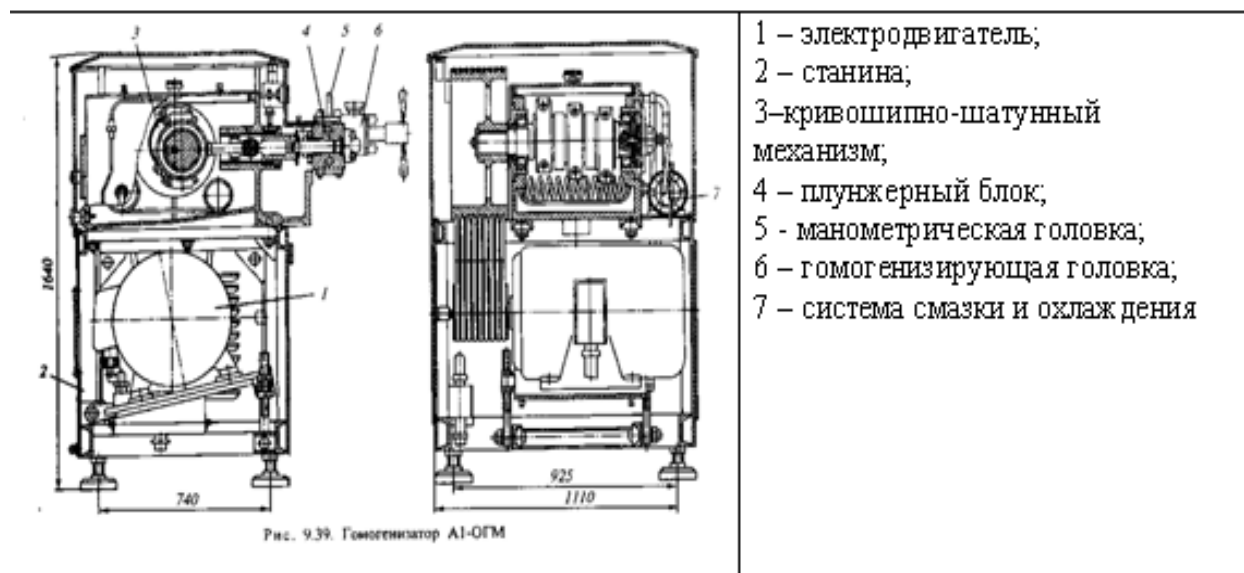


Рисунок 8 - Гомогенизатор А1-ОГМ

Танк Г6-ОПБ-1000 для выдерживания пастеризованного молока

В танке для хранения пастеризованного молока продукт нагревается через теплопередающую стенку-рубашку от поступающей в нее горячей воды или пара, пропускаемого через горячую воду.

Танк состоит из корпуса цилиндрической формы, теплообменной рубашки, теплоизоляции и наружного кожуха (рисунок 9). Для ее заполнения и опорожнения служит патрубок. Емкость оборудована мешалкой пропеллерного типа. С теплообменной рубашкой соединяется переливная

труба и парораспределительная головка, к которой через трубопровод подается пар. Теплоноситель удаляется через патрубок в нижней части из теплообменной рубашки. Смотровой люк для ремонта рабочей поверхности расположен в средней части. Моющее устройство, находящееся в верхней части емкости, представлен в виде реактивной вертушки.

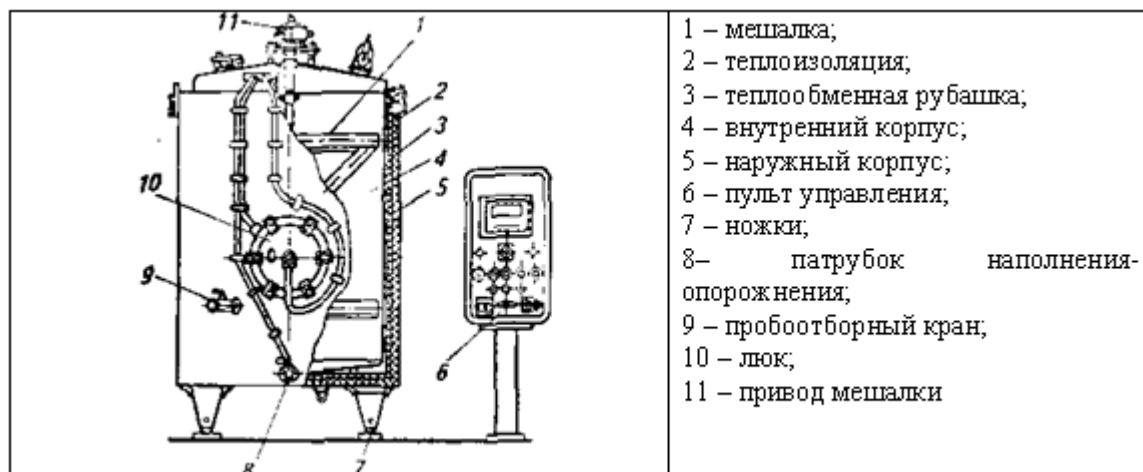


Рисунок 9 - Танк Г6-ОПБ-1000

Шестеренный насос НРМ-2 с внутренним зацеплением

Насос состоит из зубчатого ротора и ведомой шестерни, расположенной в эксцентрично продольной оси насоса. Некоторая часть ее зубьев входит в зацепление с зубьями ротора. Шестерня свободно посажена на палец, снабженный втулкой (рисунок 10).

Корпус насоса с одной стороны прикреплен на кронштейн гайкой, с другой – закрыт крышкой, которая крепится к корпусу четырьмя шпильками. На внутренней стороне крышки смонтирован выступ, для предотвращения обратного просачивания жидкости с нагнетательной стороны на всасывающую. В крышке имеются пазы, в которых расположены шпильки. При помощи пазов можно поворачивать крышку на определенный угол вокруг своей оси следовательно, изменять положение зубьев шестерни, находящихся в зацеплении с зубьями ротора, относительно входного отверстия. При этом меняется подача насоса. На крышке нанесены риски, соответствующие определенной часовой подаче насоса. Поэтому, поворот

крышки позволяет регулировать подачу насоса в пределах 0,25-2,0 м³/ч. Между крышкой и корпусом помещены уплотнительные прокладки из картона толщиной 0,2 мм, необходимые для регулирования необходимого зазора между торцом ротора и крышкой.

Отверстие для входа молока расположена сбоку, для вывода – сверху, они оканчиваются патрубками с муфтами для крепления молочных трубопроводов.

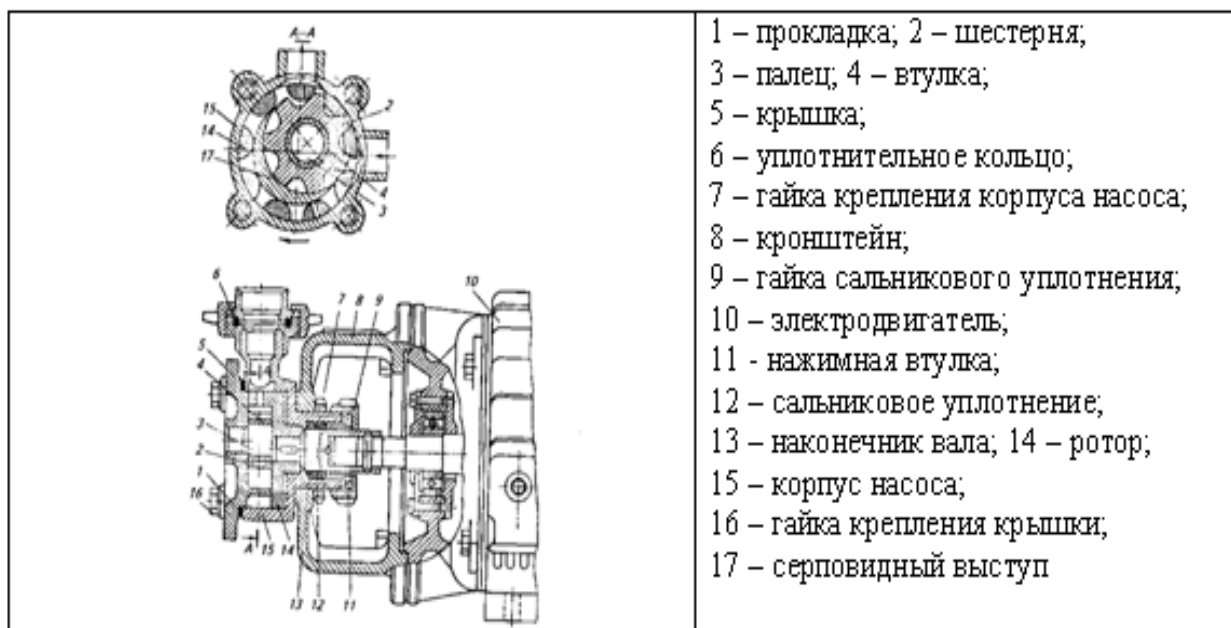


Рисунок 10 - Шестеренный насос НРМ-2

Танк двустенный ОТК-6 для сквашивания молока

Танк представляет резервуар цилиндрической формы из нержавеющей стали, снизу приварено сферическое днище (рисунок 11). Рабочий резервуар внутри изолирован. Он помещен в рубашку из стали толщиной 8 мм, который служит основанием для крепления всей конструкции и арматуры танка. На днище кожуха прикреплены конические опоры. Наверху рабочий резервуар соединен с кожухом при помощи фланца, а внизу – посредством системы связей.

По периметру фланца просверлены отверстия на расстоянии 30 мм. Через них поступает вода, которая, стекает по поверхности резервуара, охлаждает его и скапливается к днищу, откуда через штуцер свободно

сливается из межстенного пространства обратно в систему ледяного охлаждения.

В танке имеется мешалка.

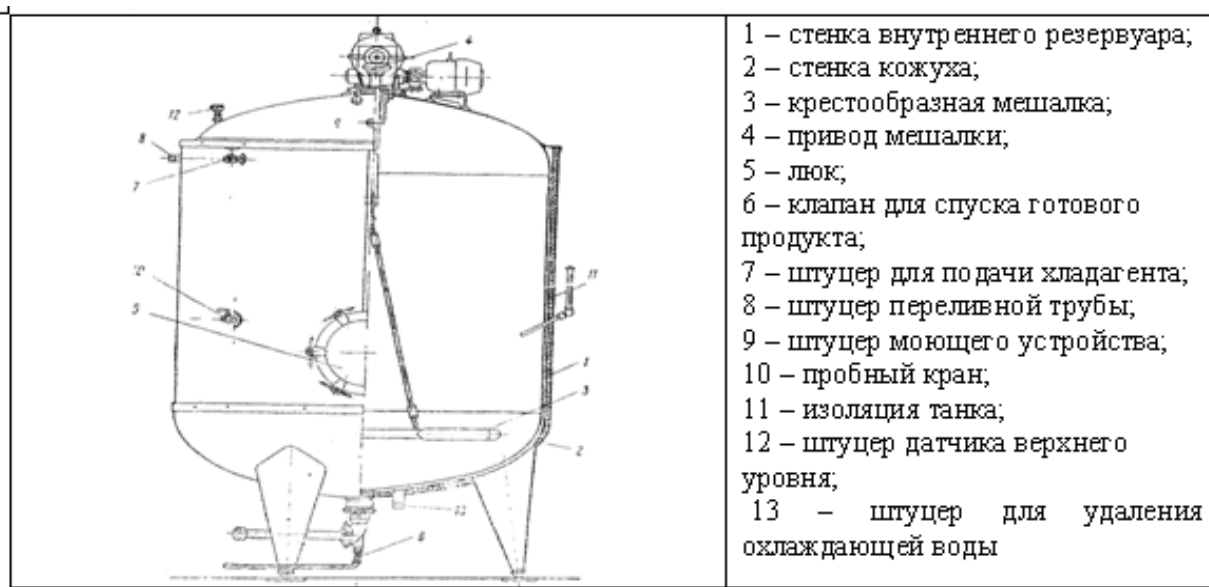


Рисунок 11 - Танк двустенный ОТК-6 для сквашивания молока

Фасовочно-упаковочный автомат М6-ОПЗ-Е

Автомат М6-ОПЗ-Е используется для фасования кефира в полимерные пакеты. Имеет механизм сварки пакетов и устройства для укладки пакетов в транспортные ящики (рисунок 12). Кроме этого имеется конвейер подачи и отвода ящиков для пакетов, пневмопривод, работой которого управляет командоаппарат. Конвейер приводится в движение электроприводом. Разливочно-формовочный блок состоит из рулонодержателя, на котором размещен рулон пленки, устройства для выравнивания и натяжения ленты пленки, печатающего устройства, рукавообразователя, механизма продольной сварки, поршневого дозатора с дозирующей трубой, механизма поперечной сварки и обрезки пакета. Поверхность пленки стерилизуется бактерицидной лампой.

Автомат выполняет следующие работы: разматывает пленку с рулона, наносит на пленку дату и код комбината, бактерицируют пленку, делает из нее рукав, сваривает швы на пакете, заполняет пакет продуктом, отсасывает

из пакета воздух, сваривает второй поперечный шов и одновременно отрезает пакет и отводит его на конвейер, который подает пакеты в ящик.

К верхней части формовочной трубы прикреплена трубка от вакуумного устройства для отсасывания из пакета воздуха.

Дозирование кефира в автомате проводится поршневым дозатором со всасывающим и нагнетающим клапаном. Доза кефира из дозатора по трубе наливается в пакет. Дозировочная труба входит в формовочную.

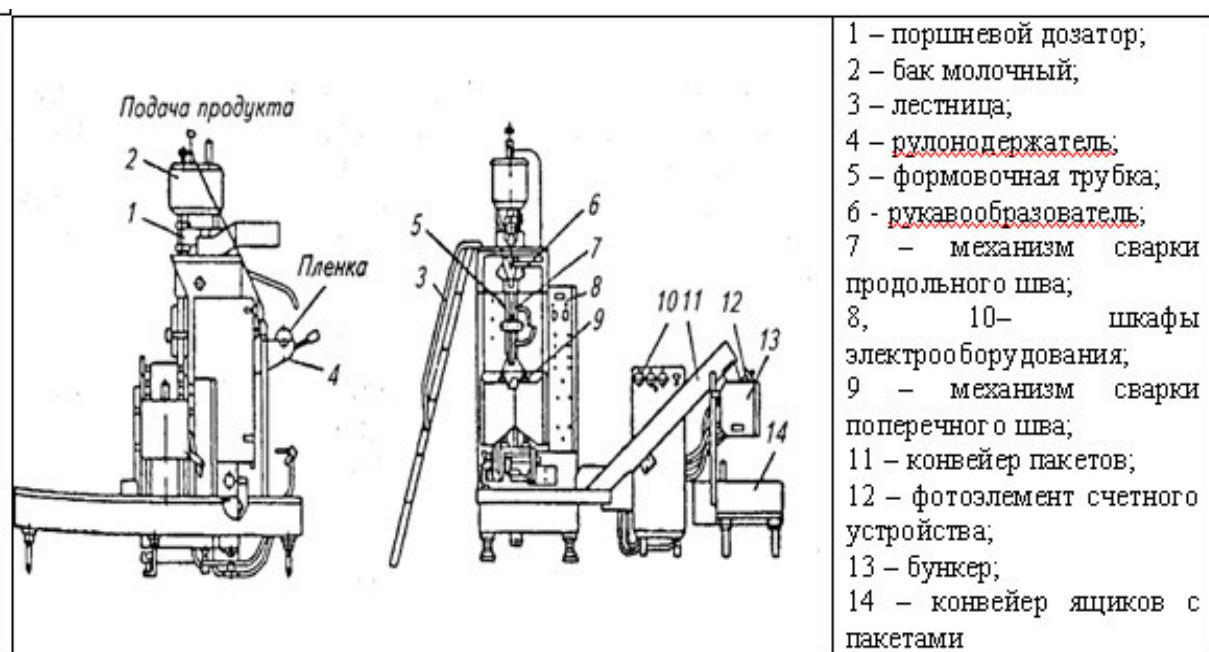


Рисунок 12 - Фасовочно-упаковочный автомат М6-ОПЗ-Е

2.5 Материальный баланс производства кефира

Материальный баланс рассчитывают для определения рационального использования молока при его переработке. Он способствует контролю производства, регулирует состав продукции, устанавливает производственные потери. С помощью материального баланса определяют экономические показатели технологических процессов и способов производства. такие как величина производственных потерь, степень

использования составных частей молока, расход молока, выход молочных продуктов.

При переработки молока получают готовый продукт и побочную продукцию. В производственно-технологических расчетах, в основу которых лежит материальный баланс, по количеству затраченного сырья определяют количество готового продукта и побочных продуктов, полученных в результате переработки.

На предприятии кефир с массовой долей жира 3,2% изготовленный из нормализованного молока с использованием закваски для кефира. Пищевая ценность (содержание в 100 г продукта): жира 3,2 г; белка 2,8 г, углеводов 4,0 г, количество молочнокислых микроорганизмов $1 \cdot 10^6$ КОЕ/г. Материальный баланс производства кефира жирностью 3,2% представлен в таблице 5.

Расчет выхода кефира производили от известного количества молока-сырья, которая была взята в 1000 кг, при среднегодовой массовой доли жира молока равной 3,75%.

Таблица 5 – Материальный баланс производства кефира

Приход	Кг	%	Расход	Кг	%
1	2	3	4	5	6
1. <i>Приемка, очистка</i> Молоко (3,75%)	1000	100	Молоко (3,75%) Потери	999 1	99,9 0,1
Итого	1000	100	Итого	999	100
2. <i>Сепарирование</i> Молоко (3,75%)	999	100	Сливки (15%) Обрат (0,05%) Потери	246,8 748,7 3,5	24,7 74,9 0,4
Итого	999	100	Итого	999	100
3. <i>Нормализация</i> Сливки (15%) Обрат (0,05%)	246,8 748,7	24,8 75,2	Нормализованная смесь (3,37%) Потери	994,8 0,7	99,93 0,07

Продолжение таблицы 5					
1	2	3	4	5	6
Итого	995,5	100	Итого	995,5	100
4. <i>Пастеризация</i> Нормализованная смесь (3,37%)	994,8	100	Пастеризованная смесь Потери	993,6 1,2	99,88 0,12
Итого	994,8	100	Итого	993,6	100
5. <i>Заквашивание, сбраживание, охлаждение</i> Пастеризованная смесь Закваска	943,9 49,7	95 5	Сгусток Потери	991 2,6	100 0,26
Итого	993,6	100	Итого	993,6	100
6. <i>Розлив</i> Готовый продукт	991	100	Готовый продукт Потери	984,8 6,2	99,37 0,63
Итого	991	100	Итого	991	100
7. <i>Хранение</i> Готовый продукт	984,8	100	Реализация Потери	983,8 1	99,9 0,1
Итого	984,8	100	Итого	984,8	100

При приемке и очистке 1000 кг молока теряется 1 кг молока. Далее при сепарировании и нормализации потери составят 3,5 и 0,7 кг молока. После пастеризации молока остается 993,6 кг молока. На розлив поступает 991 кг готового продукта и после укупорки остается 983,8 кг кефира.

Таким образом, при расчете материального баланса производства получено, что на реализацию направляется 983,8 кг кефира из каждой 1000 кг молока-сырья.

2.6 Лабораторный контроль качества сырья и вспомогательных материалов

Важное влияние на выход и качественные показатели готового кефира оказывает качество исходного сырья.

Производственная лаборатория комбината ведет тщательный контроль за качеством поступающего сырья, материалов и готовой продукции. Все сырье при поступлении на предприятие подвергается строгому контролю согласно действующей нормативно-технической документации (НТД), санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов Госсанэпиднадзора РФ. Отбор проб для контроля качества сырья осуществляется работниками лаборатории. Требования НТД, применяемые на молочном комбинате, и результаты контроля качества сырья представлены в таблице 6

Таблица 6 – Характеристика качества сырья

Показатель	Требования НТД
1	2
<i>Молоко натуральное коровье - ГОСТ Р 52054-2003</i>	
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев, замораживание не допускается
Вкус и запах	чистый без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку, молоку II сорта допускается в зимне-весенний период слабовыраженный кормовой привкус и запах
Цвет	от белого до светло-кремового
Кислотность	высший и I сорт - 16-18°Т, II сорт 16-20,99°Т
Группа чистоты, не ниже	высший и I сорт - 1 группа, II сорт - 2 группа
Плотность, не менее кг/м ³	высший сорт - 1028, I сорт – 1027, II сорт - 1027
Температура замерзания, не выше	-0,52°С

Продолжение таблицы 6	
1	2
Бактериальная обсеменность, тыс/см ³	Высший сорт - до 300, I - 300-500, II - 500-4000
Содержание соматических клеток, не более тыс/см ³	1000
Температура, °С не	8
Массовая доля жира, %	по факту
Наличие	отсутствие
<i>Молоко обезжиренное (ГОСТ 10970-87)</i>	
Вкус и запах	Без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Белый с легким голубым оттенком
Консистенция	Мелкий сухой порошок или порошок, состоящий из агломерированных частиц сухого молока
Кислотность, °Т не более	20
Массовая доля жира, %	не более 1,5
<i>Закваска сухая, бакконцентраты – ТУ 9229-369-00419785</i>	
Органолептическая оценка: внешний вид, цвет, герметичность	ТУ 9229-369-00419785 и другая действующая ТД

Микробиологический контроль осуществляет бактериологическая лаборатория комбината. Технохимический контроль на различных стадиях технологического процесса проводится цеховым технологом, а так же работниками лаборатории, которые фиксируют результаты контроля в журнале контроля производства. Контроль включает проверку выполнения рецептур, качества сырья, соблюдения технологического режима. Точки технохимического контроля на всех этапах производства приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Точки теххимического контроля на всех этапах производства кефира

Точка контроля	Контролируемый показатель	Метод контроля	Периодичность контроля	НТД
1	2	3	4	5
Приемка молока (подготовка молока)	Органолептические показатели	Органолептические методы	В каждой партии	ГОСТ 26927-86.
	Группа чистоты	Методом фильтрации	В каждой партии	ГОСТ - 8218-89
	Температура, °С	Стеклянным ртутным термометром	В каждой партии	ГОСТ - 26754-85
	Плотность, кг/м ³	Ариометрическим методом	В каждой партии	ГОСТ-3625-84
	Массовая доля жира, %	Кислотным методом	В каждой партии	ГОСТ-5867-90
	Массовая доля влаги, %	Методом выпаривания или высушивания при постоянной температуре	В каждой партии	ГОСТ-3626-73.
	Массовая доля белка, %	Колориметрическим методом	В каждой партии	ГОСТ - 25179-90
	Содержание воздуха в молоке	Метод деаэрации для минимизации содержания воздуха в молоке отправляют в вакуумные камеры	В каждой партии	ГОСТ - 26927-86.
Нормализация	Содержание сухих веществ	Выпаривание (10-20% от объема молока), добавление обезжиренного сухого молока (около 3 % веса на объем)	В каждой партии	ГОСТ-3626-73
Пастеризация	Температура и продолжительность тепловой обработки	Физический метод t 90-96 °С, время около 5 минут	В каждой партии	ГОСТ-3623-73

Продолжение таблицы 7				
1	2	3	4	5
Гомогенизация	Отстаивание сливок, равномерное распределение жира в молоке	Физический метод (термический)	В каждой партии	ГОСТ - 3624-92
Охлаждение	Температура при использовании термофильных культур $40 \pm 5^{\circ}\text{C}$	Физический метод	В каждой партии	ГОСТ – Р 51917-2002
Заквашивание	Живые кисломолочные бактерии, дрожжи	Микробиологический метод. Молочнокислое брожение	В каждой партии	ГОСТ-10444.12-88, ГОСТ-10444.11-89
Сквашивание	t, ферменты, молочнокислые бактерии	Физико-химический, микробиологический метод	В каждой партии	ГОСТ-10444.11-89
Охлаждение (созревание)	Температура по достижению определенной кислотности перемещают в хладостаты	Физический метод. Использование хладостата	В каждой партии	ГОСТ – Р 51917-2002
		Созревает 4-8 часов, в зависимости от закваски		
Упаковка (маркировка)	Качество упаковки, маркировка	Технологический, качественный	В каждой партии	ГОСТ-25776-83, ГОСТ-14192-96
Хранение	Срок годности	Не более недели	Каждая партия (выборочный контроль).	
	Условия хранения	Хранится только в холодильнике при t не выше 8°C . (физический метод).		

Технохимический контроль на производстве проводится на 10 этапах технологической линии выработки кефира в соответствии с нормативно-технической документацией.

2.7 Характеристика готовой продукции

Требования к готовой продукции. Продукт должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и вырабатываться по технологической инструкции с соблюдением действующих санитарных правил и норм для предприятий молочной промышленности, утвержденных в установленном порядке.

Требования, предъявляемые к качеству кефира, характеризуются органолептическими и физико-химическими показателями, так же регламентируется, в соответствии с СанПиН, и микробиологические показатели качества, регламентируемые стандартом. согласно ГОСТ 31454-2012. Кефир. Технические условия.

Лабораторный контроль качества готовой продукции. На комбинате производственная и микробиологическая лаборатории ведут тщательный контроль за качеством готовой продукции по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям в соответствии с нормативными документами. Требования к качеству продукции приведены в таблице 8 и 9.

Содержание токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов и радионуклидов в продукте не должно превышать допустимых уровней, установленных СанПиН 2.3.2.1078 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Таблица 8 - Органолептические показатели кефира

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

Таблица 9 - Физико-химическим показатели кефира

Наименование показателя	Норма	
Массовая доля жира, %, не менее	менее 0,5 (обезжиренный)	0,5; 1,0; 1,2; 1,5; 2,0; 2,5; 2,7; 3,0; 3,2; 3,5; 4,0; 4,5; 4,7; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,2; 7,5; 8,0; 8,5; 8,9
Массовая доля белка, %, не менее	3,0	
Кислотность, °Т	От 85 до 130 включительно	
Фосфатаза или пероксидаза	Не допускается	
Температура кефира при выпуске с предприятия, °С	4±2	

Микробиологические показатели продукта должны соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». Количество молочнокислых микроорганизмов КОЕ в 1 г. продукта в течении срока годности не менее 10. Количество дрожжей КОЕ в 1 г продукта – не менее 10. Фосфатаза в продукте не допускается.

В таблице 10 показаны возможные пороки кефира при его производстве и меры их предупреждения

Основные пороки кефира - обсеменение кишечной палочкой, нарушение процесса сквашивания, образование глазков. Попадания нежелательной микрофлоры в продукт возможно при нарушении санитарно-гигиенических условий производства. Наиболее частыми источниками обсеменения кефира кишечной палочкой являются молоко, молочные танки, загрязненная закваска и разливочно-укупорочные установки.

Кроме представленных в таблице 10 пороков встречаются также пороки вкуса, запаха, цвета, которые в первую очередь зависят от условий получения, хранения, первичной обработки молока-сырья. Кроме этого влияют условия хранения готового продукта.

Таблица 10 - Возможные пороки кефира и причины их возникновения

Порок	Причина возникновения	Меры предупреждения
1	2	3
Жидкая консистенция с отстоем сыворотки	Использование молока с плотностью менее 1028 кг/м ³	Осуществляют тщательный подбор сырья рекомендуемой плотности.
	Недостаточный режим тепловой обработки исходного молока, в результате которого не происходит денатурации сывороточных белков	Применяют следующие режимы пастеризации: 85–87 °С с выдержкой 5–10 мин; 92–95 °С с выдержкой 2–8 мин. При таких режимах происходит агрегация почти полностью денатурированных частиц сывороточных белков, которые при сквашивании молока коагулируют вместе с казеином, образуя плотный сгусток, который замедляет отделение сыворотки. Денатурированные сывороточные белки принимают непосредственное участие в образовании трехмерной сетчатой структуры сгустка
	Отсутствие гомогенизации молока	При диспергировании (измельчении) жировых шариков поверхность их увеличивается и на ней адсорбируются поверхностно-активные фракции белков плазмы, что приводит к нарушению динамического равновесия, в котором находился первоначально белковый комплекс. А это вызывает самопроизвольный распад белковых частиц, то есть их измельчение, способствующее лучшей коагуляции при сквашивании и образованию плотного сгустка. Необходимо соблюдать режимы гомогенизации: давление 12,5–17,5 МПа и температура 45–48 °С
	Несоблюдение режимов перемешивания	Перемешивание кефира при кислотности 85 °Т приводит к отстою сыворотки, а при 95–100 °Т способствует получению продукта с достаточно вязкой консистенцией. Это связано с повышением влагоудерживающей способности казеина. Продолжительность перемешивания зависит от конструкции мешалки и прочности сгустка. Если сгусток слабый, то рекомендуется созревание проводить при 20 °С. При этой температуре происходит повторное структурообразование, число контактов между макромолекулами увеличивается
	Подача сгустка на розлив с помощью насосов	Насосы должны иметь частоту вращения 100-200 об/мин. Течение кефира по трубам должно быть плавным со скоростью не более 0,6 м/с, а скорость движения его в насосе не выше 0,01 м/с
Хлопьевидная консистенция	Низкая термоустойчивость белков молока	Проверяют с использованием алкогольной пробы

Продолжение таблицы 10		
1	2	3
	Местная коагуляция белков при взаимодействии закваски с первыми порциями молока, подаваемого в резервуар находящейся в нем закваской	Первые порции молока, подаваемого в резервуар с закваской, должны иметь температуру ниже температуры заквашивания на 5–7 °С. Первые порции молока, имеющие температуру 35–50 °С, также могут вызвать местную коагуляцию белков молока и способствовать образованию в кефире хлопьевидной, крупчатой консистенции
Неспецифический простоквашный привкус для кефира	Недостаточное развитие дрожжей, ароматобразующих и уксуснокислых бактерий	Снижают температуры развития кефирных грибков, уменьшают их количества; убирают промывку кефирных грибков
Слишком быстрое сквашивание кефира и повышенная его кислотность	Отсутствие нормальных температурных условий для процесса сквашивания кефира, при которых интенсивно развиваются термофильные молочнокислые палочки	Устанавливают температуру сквашивания 18–25 °С, снижают количество закваски до 1–2%
Наличие бактерий группы кишечной палочки	Нарушение санитарно-гигиенических условий производства	Систематически проводят микробиологические исследования сырья, заквасок и оборудования по ходу технологического процесса. Основным источником кишечной палочки является закваска, при нарушении режимы ее приготовления. Может обсеменяться кефира этими бактериями в разливочно-укупорочных автоматах

2.8 Результаты экспериментальных исследований

Экспериментальные исследования сводились к анализу молока-сырья и готового кефира в разные периоды года: весной и осенью, и соответствие сырья и кефира требованиям научно-технической документации по органолептическим и физико-химическим показателям.. Контроль проводился в производственной лаборатории АО «Зеленодольский молокоперерабатывающий комбинат».

На начальном этапе проведения экспериментальных исследований определили органолептические показатели, химический состав, физико-химические показатели, микробиологические показатели молока-сырья. Исследования поступающего сырья весной и осенью на предприятие показали, что молоко соответствует требованиям ГОСТ 31449-2013 (таблица 11).

Таблица 11 - Показатели качества исследуемого молока-сырья поступившего на предприятии в разные периоды годы

Наименование показателя	Требования ГОСТ 31449-2013	Исследуемое молоко	
		Весной	Осенью
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживанию не подлежит	Однородная, без осадков и хлопьев	
Вкус, запах	Чистые, 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	
СОМО, %	не менее 8,2	8,49 ± 0,05	8,51 ± 0,07
МДЖ, %	не менее 2,8	3,80 ± 0,05	3,72 ± 0,04
МДБ, %	не менее 2,8	3,11 ± 0,02	3,17 ± 0,03
Плотность, °А	не менее 27,0	28,2 ± 0,44	28,4 ± 0,59
Кислотность, °Т	16,0-21,0	17,7 ± 0,33	18,0 ± 1,0
Общая бактериальная обсемененность, тыс/см ³	не более 500	до 500	
Содержание соматических клеток, тыс/см ³	не более 400	367 ± 9,0	312 ± 14,3
Ингибирующие вещества	Не допускается	нет	

При сравнении молока разного сезона между собой установлено, что осеннее молоко содержало больше массовую долю белка, СОМО на 0,06%, 0,02% по отношению к весеннему молоку. Также оно обладало большей плотностью и кислотностью на 0,02°А и 0,3°Т соответственно.

По результатам исследований можно сделать вывод, что молоко является пригодным для производства кефира.

На следующем этапе мы изучили была проведена органолептическая оценка кефира в каждый период года. Из данных таблицы 12 видно, что кефир, полученный из весеннего молока имеет нарушенный, легко перемешиваемый сгусток сметанообразной консистенции с пузырьками газа. Запах кисломолочный с дрожжевым оттенком. Вкус слегка кислый, острый, имеется дрожжевой привкус. Цвет белый равномерный по всей массе.

Таблица 12 - Органолептические показатели кефира с МДЖ 3,2%

Наименование показателя	Консистенция и внешний вид	Вкус и запах	Цвет
Требования ГОСТ 31454-2012	Однородная, с нарушенным или ненарушенным сгустком. Допускается газообразование, вызванное действием микрофлоры кефирных грибков	Чистые кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Вкус слегка острый, допускается дрожжевой привкус	Молочно-белый, равномерный по всей массе
Весенний кефир	нарушенный, легко перемешиваемый сгусток сметанообразной консистенции, сгустком пронизан пузырьками газа	Запах кисломолочный с дрожжевым оттенком. Вкус слегка кислый, острый, имеется дрожжевой привкус	Белый, равномерный по всей массе
Осенний кефир	нарушенный, легко перемешиваемый сгусток сметанообразной консистенции	Запах кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов. Вкус слегка острый.	Белый, равномерный по всей массе

Кефир, изготовленный из осеннего молока имеет нарушенный, легко перемешиваемый сгусток сметанообразной консистенции. Запах кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов. Вкус слегка острый. Цвет белый, равномерный по всей массе

Таким образом, по вкусовым качествам лучшим оказался кефир, выработанный из осеннего молока.

При исследовании физико-химических и микробиологических показателей кефира с МДЖ 3,2% отмечено, что наибольшее количество кефирных дрожжей ($6,6 \times 10^3$) выявлено в образце кефира, изготовленного из молока поступившего на производство весной и как следствие повышенная кислотность продукта – 125 °Т. А в кефире, полученный осенью кислотность ниже на 12 °Т (таблица 13).

Таблица 13 - Физико-химические и микробиологические показатели кефира с МДЖ 3,2%

Показатель	ГОСТ 31454-2012	Исследуемый кефир	
		весенний	осенний
Кислотность, °Т	85-130	$125 \pm 5,0$	$113 \pm 6,2$
Фосфатаза	не допускается	нет	нет
Дрожжи кефирные, КОЕ в см ³ не менее	1×10^3	$6,6 \times 10^3$	$2,0 \times 10^3$
Кишечная палочка, в 0,1 см ³	не допускается	нет	нет

В исследуемых образцах кефира фосфатазы и кишечной палочки не обнаружено.

Таким образом, можно сделать вывод, что из весеннего сырья получается кефир имеющий недостатки по вкусу и максимальное значение кислотности, что может быть связано с качеством сырья – малое количество общего белка и казеина. Также можно предположить, что на некоторых этапах производства имеются упущения: нарушен температурный режим в процессе сквашивания при хранении готового продукта на производстве, использование большего количества кефирной закваски, дрожжей, что отрицательно повлияло на качество кефира

2.9 Экономическое обоснование и оценка эффективности производства

Анализ финансовой деятельности предприятия за последние три года показывает, что как видно из таблицы 14 прибыль не достаточно стабильна и колеблется от 1003127 тыс. до 1382100 тыс. рублей, это также относится и к рентабельности которая соответственно составляет 13,0%; 11,6% и 15,9%.

Себестоимость производства кефира имеет тенденцию роста на 0,3-2,0%, что в первую очередь связано с повышением цен на энергоносители.

Таблица 14 - Финансовый результат от реализации кефира за 3 года.

Показатель	Годы			2015 к 2014, %
	2013	2014	2015	
Объем продаж, т	246000	247000	251000	101,6
Себестоимость всего, тыс. руб.	8458811	8629873	8657900	100,3
Выручка от реализации всего, тыс. руб.	9562020	9633000	10040000	104,2
Прибыль, всего тыс. руб.	1103209	1003127	1382100	137,8
Себестоимость 1 т, руб.	34385	34939	34494	98,7
Цена реализации 1 т, руб.	38870	39000	40000	102,6
Рентабельность, %	13,0	11,6	15,9	4,3

В целом можно отметить, что финансовые результаты производства кефира на предприятии увеличиваются в 2015 году по отношению к 2014 году.

Производство кефира на комбинате является не достаточно прибыльным, так как показатели прибыли и рентабельности не высокие, а также не являются постоянными и колеблется.

3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА АО «ЗЕЛЕНОДОЛЬСКИЙ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ КОМБИНАТ»

Анализ состояния безопасности жизнедеятельности на предприятии

На комбинате имеется кабинет по охране труда, имеющий наглядную агитацию и нормативно-правовые акты по охране труда, в производственных цехах оформлены уголки по охране труда. На предприятии имеется перечень инструкций по охране труда на все профессии, согласно которой разработана инструкция по охране труда.

Основные документы в области охраны труда:

- Конституция РФ;
- Трудовой кодекс РФ;
- Федеральный закон «Об основах охраны труда в РФ»;
- Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве»;
- Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- Федеральный закон «О санитарно-эпидемическом благополучии населения»;
- Федеральный закон «О пожарной безопасности».

Ежегодно на комбинате подписываются приказы по организации охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, обучению и аттестации работающих по охране труда; к приказу прилагаются графики проведения занятий и аттестации.

Вводный инструктаж проводится со всеми поступающими лицами на предприятие, студентами, выполняющими работу по договору. Все виды инструктажа в цехах проводятся своевременно, оформляются и заполняются

личные карточки инструктажа, всем вручаются удостоверения о проверке знаний по охране труда.

Согласно типовым нормам всем работающим выдается обувь и средства индивидуальной защиты, сверх норм выдаются работающим утепленные безрукавки. На предприятии имеются санитарно-бытовые помещения и комнаты отдыха. Имеется 100% обеспеченность на комбинате санитарно-бытовыми помещениями: гардеробные, душевые, умывальные, комната личной гигиены женщин.

Все цеха, отделы имеют средства пожаротушения. Соблюдаются санитарно-защитные зоны для производственных зданий и противопожарный режим при выполнении огневых работ в помещениях.

За последние два года на АО «Зеленодольский молокоперерабатывающий комбинат» случаев производственного травматизма не выявлено, вследствие соблюдения техники безопасности и созданию безопасных условий труда, а также благодаря освоению средств на мероприятия по ОТ, и следовательно, нет потерь дней нетрудоспособности.

Организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности на предприятии

Предложенные организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности на комбинате представлены в таблице 15.

Требование безопасности при выполнении технологических процессов

Требование безопасности перед началом работ:

1. Необходимо надеть спецодежду и другие установленные для данного вида работ средства индивидуальной защиты.

Таблица 15 – Организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности на комбинате

№ п.п	Содержание мероприятий	Ед. учета	Количество	Стоимость, руб.	Сроки выполнения	Ответственный за выполнение
1	Снижение уровня шума регулированием смазки трущихся деталей	-	-	-	В течение года	Механик
2	Установка дополнительных вентиляционных устройств	шт.	10	35000	В течение года	Главный энергетик
3	Своевременный контроль за влажностью поверхности пола	-	-	-	В течение смены	Уборщица
4	Усиления контроля за соблюдением техники безопасности	-	-	-	В течение года	Инженер по ТБ

2. Проверить, чтобы используемый при работе инструмент и приспособления были исправны, не изношены и отвечали безопасным условиям труда.

Требование безопасности во время работы:

1. Выполнять только ту работу, по которой прошли обучение инструктаж по охране труда и к которой имеется допуск от руководителя. На рабочее место не допускаются лица, не имеющие отношения к выполняемой работе. Нельзя перепоручать выполнение своей работы другим лицам.

2. Запрещается носить на рабочем месте бусы, серьги, клипсы, броши, кольца и другие украшения. Застегивать спецодежду булавками, иголками. Нельзя хранить в карманах халатов сигареты, булавки, деньги и другие посторонние предметы, вносить в производственные цеха личные вещи, сумки, пакеты и другие посторонние предметы.

Запрещается входить в производственные цеха без санитарной одежды, надевать на санитарную одежду какую-либо верхнюю одежду, стирать санитарную одежду на дому.

3. При работе с моющими и дезинфицирующими средствами необходимо строго соблюдать правила техники безопасности, изложенные в типовых инструкциях, в соответствии с инструкцией по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях молочной промышленности. При санитарной обработке оборудования с электрическим приводом, на пульте пуска необходимо вешать таблички с надписью «Не включать – работают люди!».

При всех работах с моющими и дезинфицирующими средствами необходимо избегать попадания данных средств и растворов на кожу и глаза.

4. При приготовлении рабочих растворов следует использовать средства защиты органов дыхания – универсальные респираторы или промышленной противогаз, на глаза – герметичные очки, на тело – комбинезон, на ноги – резиновые сапоги, на руки – резиновые перчатки.

Приготовление рабочих растворов следует проводить в хорошо проветриваемом помещении. Все помещения, где проводятся работы с моющими и дезинфицирующими средствами должны быть снабжены приточно-вытяжной принудительной вентиляцией.

5. При поливания моющих и дезинфицирующих средств следует их нейтрализовать и смыть большим количеством воды. Смыв в канализационную систему следует проводить только в разбавленном виде.

Для хранения моющих и дезинфицирующих средств применяют специально отведённое, сухое, запираемое, затемнённое, хорошо вентилируемое помещение, отделённое от продуктов питания. Для хранения должна использоваться оригинальная тара предприятия – производителя. Концентрированные щелочные и кислотные препараты должны храниться в отделённых ячейках или шкафах под замком. Ответственный за хранение

моющих и дезинфицирующих средств назначается приказом руководства предприятия после соответствующего инструктажа.

В местах для приготовления моющих и дезинфицирующих растворов следует вывесить инструкции по приготовлению рабочих растворов и правила мойки и дезинфекции оборудования; инструкции и плакаты по безопасности эксплуатации моечного оборудования; иметь собственную аптечку.

6. Оборудование, аппаратура, инвентарь, молокопроводы на предприятии подвергаются тщательной мойке и дезинфекции в соответствии с «Инструкцией по санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности».

7. Оборудование, инвентарь для производства кефира изготовлены из материалов, легко поддающихся мойке и чистке. Материалы не содержат веществ, которые могут перейти в продукт и придать ему вредные свойства или изменить его цвет, запах и вкус.

8. Оборудование, инвентарь и производственные помещения постоянно содержатся в чистоте. Приготовление моющих и дезинфицирующих растворов, мойку и дезинфекцию оборудования, а также производственных помещений следует производить в соответствии с «Инструкцией по санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности».

Требования безопасности по окончании работы:

1. Привести в порядок инструмент, приспособления, оборудования и рабочее место.

2. Сообщить руководителю работ о всех нарушениях, выявленных в процессе работы, а также мерах, принятых к их устранению.

3. Сдать в установленном порядке дежурство сменщику, снять спецодежду, выполнить правила личной гигиены.

Требования безопасности в аварийных ситуациях:

1. При обнаружении обрыва или плохого крепления заземляющего проводника, оголённых проводов, повреждений электроустановок, если при прикосновении к оборудованию, агрегату происходит удар электрическим током, появления искрения, обрыв проводов сразу же прекращают работу, предупреждают об опасности работающих, и сообщают руководству работ.

2. При несчастных случаях с людьми необходимо оказать им доврачебную помощь, немедленно сообщить руководителю работ.

3. При возникновении пожара необходимо сразу сообщить в пожарную часть и руководителю работ, подать сигнал пожарной тревоги и приступить к тушению пожара имеющимися подручными средствами, организовать эвакуацию людей и оборудования. В случае воспламенения одежды её нужно сорвать и погасить; при охвате огнём большей части одежды человека необходимо плотно закатать в ткань или одеяло кроме головы и загасить огонь. Избегать обрушения кровли, электропоражений, удушья дымом и отравления угарным газом.

4. При поражении электрическим током необходимо скорее освободить пострадавшего от действия тока, до 1000 Вт использовать верёвку, палку, доску или другой сухой предмет, не приводящим электрический ток.

4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА АО «ЗЕЛЕНОДОЛЬСКИЙ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ КОМБИНАТ»

Основным видом деятельности АО «Зеленодольский молокоперерабатывающий комбинат» является переработка молока и производство молочной продукции. На балансе предприятия имеется автопарк.

В состав предприятия входят:

- Котельная;
- Производственные цеха;
- Здание администрации;
- Компрессорная;
- Ремонтно-механический цех;
- Стоянки автомашин.

На территории предприятия расположена котельная. Котельная оснащена газовыми котлами и в качестве топлива используется газ.

В компрессорной установлены компрессора перекачки аммиака и холодильные установки. Аммиак на предприятие поступает автоцистернами, слив аммиака самотеком в емкости.

В ремонтно-механическом цехе имеется сварочный пост, который необходим для производства сварочных работ при изготовлении и ремонте различных изделий, металлоконструкций, узлов и деталей автотранспорта и технологического оборудования.

Имеется гаражи и открытые стоянки для автомашин с карбюраторными и дизельными двигателями.

При первичной обработке на молочных заводах из 1 т молока образуется около 30 кг стоков. Содержание сухого вещества в этих стоках обычно не превышает 1 %, pH 4,8-6,8, ХПК 1240-7800 мг/л. При дальнейшей переработке молока из 1 кг молока образуется от 0,1 до 5 кг сточных вод в зависимости от вида получаемого продукта.

Предприятие относится к 1-ой категории опасности.

Для сбора и удаления производственных и сточных вод имеется канализация, которая присоединяется к центральной канализационной сети. Для очистки сточных вод используются жировые ловушки.

На комбинате также предусматриваются мероприятия по очистке воздуха от вредных выбросов, связанных с технологическим процессом: выделение пыли при сушке молока, расфасовки сухих молочных продуктов, газов и паров. Отработанный воздух, содержащий аэрозоли, перед его выбросом в атмосферу очищаются на фильтре.

Сбор твердых отходов производится в металлические бочки с крышками, и вывозятся в отведенные места на организованную свалку. Ответственность за выполнение разработанных на предприятии мероприятий по охране окружающей среды возлагается на администрацию предприятия.

В таблице 16 приведены мероприятия по экологической безопасности.

Таблица 16 - Мероприятия по экологической безопасности

Показатель (вид загрязнения)	Источники загрязнения	Вид экологической опасности	Меры по предупреждению
Загрязнение атмосферного воздуха	загрязненный воздух	загрязнение окружающей среды. Опасно для животных и человека	очистка атмосферного воздуха выходящего с предприятия, при помощи очистных сооружений
Загрязнение водоемов	сточные воды	загрязнение окружающей среды. Опасно для людей и животных	очистка сточных вод или недопущение их слива в водоемы
Загрязнение окружающей среды твердыми бытовыми отходами (ТБО)	ТБО	загрязнение окружающей среды. Опасно для людей и животных	организация места сбора ТБО и их утилизация

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы, что на АО «Зеленодольский молокоперерабатывающий комбинат» осуществляется ряд мероприятий по обеспечению экологической безопасности и охране окружающей среды. Так, предприятие осуществляет очистку отработанного воздуха с помощью циклонов и очистку сточных вод используя жировые ловушки.

Таким образом, предприятие с экологической точки зрения не представляет особой угрозы для окружающей среды.

ВЫВОДЫ

1. Ассортимент АО «Зеленодольский молокоперерабатывающий комбинат» представлен более 60 видов продукции – цельномолочная, кисломолочная, масло, детское питание. В 2015 году было произведено 785 т кисломолочной продукции, при этом доля кефира составляет 32%. Наибольший удельный вес в производстве занимает выпуск пастеризованного молока, который составил в 2015 году 345000 т, а меньшее количество производится сыра – 5000 т.

2. Аппаратурно-технологическая схема производства кефира с массовой долей жира 3,2% ведется в соответствии с «Технологической схемой производства кисломолочных продуктов» на АО «Зеленодольский молокоперерабатывающий комбинат».

3. При расчете материального баланса производства кефира получено, что на реализацию направляется 983,8 кг кефира из каждой 1000 кг молока-сырья.

4. На АО «Зеленодольский молокоперерабатывающий комбинат» проводится теххимический контроль на различных стадиях технологического процесса производства кефира. Контроль включает проверку выполнения рецептур, качества сырья, соблюдения технологического режима.

5. Сырье и готовая продукция полностью соответствует основным требованиям нормативно-технической документации (ГОСТ Р 52054-2003. Молоко натуральное коровье - сырье. Технические условия, ГОСТ 31454-2012. Кефир. Технические условия).

6. При анализе качества молока-сырья, поступающего на комбинат в разные периоды года установлено, что осеннее молоко содержало больше массовую долю белка, СОМО на 0,06%, 0,02% по отношению к весеннему молоку. Также оно обладало большей плотностью и кислотностью на 0,02°А и 0,3°Т соответственно

7. Кефир, полученный в весенний период обладал кислым, острым вкусом с дрожжевым привкусом. Также в нем больше обнаружено кефирных дрожжей ($6,6 \times 10^3$) и имел больше кислотность (125 °Т) в отличии от осеннего кефира.

8. При оценке финансовой деятельности предприятия за последние три года установлено, что прибыль не достаточно стабильна и колеблется от 1003127 тыс. до 1382100 тыс. рублей, это также относится и к рентабельности которая составляет 13,0%; 11,6% и 15,9%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ

С целью недопущения снижения качества кефира в весенний период рекомендуется на предприятии соблюдать технологические режимы процесса сквашивания, хранения готового продукта и дозы внесения кефирной закваски.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 26809-89 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу»
2. ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия».
3. ГОСТ 28283-89 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса»
4. ГОСТ 3622 «Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию»
5. ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира»
6. ГОСТ 3623-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения пастеризации»
7. ГОСТ 10970-87 Молоко обезжиренное. Технические условия.
8. ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»
9. ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»
10. ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа
11. ГОСТ 23454-79 «Молоко. Методы определения ингибирующих веществ»
12. ГОСТ 31454-2012. Кефир. Технические условия.
13. Артюхова, С.И. Кисломолочный десерт для функционального питания / С.И. Артюхова, Н.А. Заика // Молочная промышленность. – 2004. - № 6 – С. 56.
14. Будрик, В.Г. Разработка процессов производства заквасок прямого внесения / В.Г. Будрик, Д.В. Харитонов, С.Е. Димитриева // Молочная промышленность - № 9. - 2008. – 12 с.

15.Гаврилова, Н.Б. Кисломолочный продукт с пробиотическими свойствами, обогащенный кальцием / Н.Б. Гаврилова, О.А. Гладилова // Молочная промышленность. - № 11. - 2009. – 76 с.

16.Ганина, В.И. Интегрированный подход к созданию отечественных стартовых культур прямого внесения / В.И. Ганина // Молочная промышленность. – 2005. - № 11 – С. 23.

17. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов: учебное пособие, 3-е изд., перераб. и доп. / К.К. Горбатова. - СПб.: ГИОРД, 2003 – 320 с.

18.Забодалова, Л.А. Техничко-химический и микробиологический контроль на предприятиях молочной промышленности: учебное пособие / Л.А. Забодалова. - СПб.: Троицкий мост, 2009. – 164 с.

19.Нечаев, А.П. Технология пищевых производств./ А.П. Нечаев. - М.: КолосС, 2007 – 768 с.

20. Касторных, М.С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов: учебник / М.С. Касторкин, В.А. Кузьмина, Ю.С. Пучкова - М.: Издательский центр «Академия», 2003 – 288 с.

21. Крусь, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев. - М.: КолосС, 2008. – 455 с.

22.Курочкин, А.А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства / А.А. Курочкин, В.В. Ляшенко. – М.: Колос, 2001. – 440 с.

23.Лукиных, С.В. Разработка функциональных продуктов питания с учетом современных требований / С.В. Лукиных, М.Б. Ребезов, М.А. Попова, А.О. Гаязова // Продовольственная индустрия: безопасность и интеграция: материалы международной научно-практической конференции – Пермь: ИПЦ Прокрость, 2014. – С. 31-34.

24.Миронова, И.В. Основы лечебно-профилактического питания: учебное пособие / И.В. Миронова, З.А. Галиева, М.Б. Ребезов, Л.И. Мотавина и др. – Алматы: МАП, 2015. – 112 с.

25. Приданникова, И.А. Новый ассортимент заквасочных культур прямого внесения (DVI) компании «Даниско» / И.А. Приданникова // Молочная промышленность. – 2005. - № 6 – С. 10.

26. Рябцева С.А. Сохранение жизнеспособности заквасочной микрофлоры / С.А. Рябцева, В.И. Ганина // Молочная промышленность. - 2008. - № 7. – С. 22.

27. Семенихина, В.Ф. Технологические аспекты использования бифидобактерий для кисломолочных продуктов / В.Ф. Семенихина, И.В. Рожкова, А. В. Бегунова // Молочная промышленность. – 2009. - № 12. – С. 9.

28. Сизенко, Е.И. Повышение эффективности производства молочных продуктов / Е.И. Сизенко // Молочная промышленность. – 2005. - № 11. – С. 12.

29. Шепель, А.Ф. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: учебное пособие / А.Ф. Шепель, И.А. Печенежская, О.И. Кожухова. – Ростов-на-Дону: Издательский центр «Март», 2001. – 680 с.