

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) «бакалавра»

Тема: «**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИТЬЕВОГО  
ПАСТЕРИЗОВАННОГО МОЛОКА С МАССОВОЙ ДОЛЕЙ ЖИРА 3,2%,  
ОБОГАЩЕННОГО ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫМИ ЖИРНЫМИ  
КИСЛОТАМИ В ООО «КАЗАНСКИЙ МОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ»  
Г.КАЗАНЬ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»**

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

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

Студент: 145 группы Курбангалиева Адиля Камилевна  
ФИО

подпись

Руководитель: Шайдуллин Р.Р.  
ФИО

д.с.-х.н., доцент  
ученое звание

подпись

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите (протокол № 13 от 15  
июня 2018 г.)

Зав. кафедрой: Шайдуллин Р.Р.  
ФИО

д.с.-х.н., доцент  
ученое звание

подпись

Казань – 2018 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ВВЕДЕНИЕ

<b>1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b>	<b>7</b>
1.1 Современные аспекты технологии производства молока	7
1.2 Теоретические основы и практические приемы повышения пищевой ценности молока и молочных продуктов	15
<b>2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ</b>	<b>20</b>
2.1 Материал, методика и условия проведения исследований	20
2.2 Анализ производственно – экономической деятельности предприятия	23
2.3 Результаты экспериментальных исследований	28
2.3.1 Технология производства молока	28
2.3.2 Технология переработки молока	39
2.3.3 Экспериментальная часть	55
2.3.4 Экономическая оценка результатов экспериментальных исследований	63
<b>3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕНДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	<b>67</b>
3.1 Организация работы по созданию здоровых и безопасных условий труда	67
3.2 Анализ условий труда и производственного травматизма	70
3.3 Требования безопасности при выполнении технологических процессов	70
3.4 Пожарная безопасность	73
<b>4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</b>	<b>75</b>
4.1 Охрана окружающей среды	75
4.2 Санитарно-гигиеническая оценка молока	77
<b>ВЫВОДЫ</b>	
<b>ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ</b>	
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b>	
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б</b>	
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В</b>	

## ВВЕДЕНИЕ

Молочная отрасль занимает одно из главных мест среди других отраслей пищевой промышленности, обеспечивая население необходимыми продуктами питания. Значимость этой отрасли обусловлена уникальностью состава и свойств молока как биологической жидкости. Постоянный дефицит сырья, а также низкое его качество привели к тому, что в настоящее время на рынке существенно возросла доля импортной молочной продукции.

К приоритетным задачам развития молочной промышленности относятся: рациональное использование сырья, выпуск конкурентоспособной продукции с улучшенными органолептическими показателями, производство продуктов с увеличенным сроком хранения, расширение ассортимента за счет выпуска обогащенных молочных продуктов, обладающих функциональными свойствами и другие.

В то же время за последние годы как у нас в стране, так и за рубежом произошли изменения в технологии и технике производства молочных продуктов, расширился ассортимент продукции, внедрены новые способы обработки молока. Вновь разработанные направления переработки молока позволяют повысить пищевую ценность молочных продуктов [35].

В среднем по стране производство молочных продуктов сократилось на 40 – 80 %, в 2 раза уменьшился выпуск многих видов продукции из вторичного молочно – белкового сырья, что говорит об ухудшении использования обезжиренного молока и молочной сыворотки на пищевые цели, изменилась структура использования молока. Основная его часть идет на выработку продукции с длительным сроком реализации. Это обусловлено трудностями со сбытом скоропортящейся продукции и, как следствие, большими (до 20 %) потерями [34].

В связи с необходимостью улучшения структуры питания актуальны исследования по созданию новых функциональных пищевых продуктов,

потребление которых позволит повысить защитные функции организма человека и нормализовать его пищевой статус [26].

Одним из перспективных направлений обогащения молока и молочных продуктов - это обогащение полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК). Общеизвестно, что моно- и полиненасыщенные жирные кислоты не синтезируются в организме человека, но они выполняют важную роль, так как являются структурным элементом клеточных мембран и обеспечивают нормальное развитие и адаптацию организма человека к неблагоприятным факторам окружающей среды. ПНЖК являются предшественниками образующихся из них биорегуляторов – эйкозаноидов. Омега-3 жирные кислоты влияют на реологические свойства крови, препятствуют образованию атеросклеротических бляшек, улучшают состояние сосудистой стенки, функции печени, желудочно-кишечного тракта, состояние суставов.

Омега-кислоты поступают в организм только с продуктами питания (льняная каша, растительные масла (рыжиковое, рапсовое, соевое и т.д.), рыбий жир, рыба (скумбрия, сардины, лосось и т.д.), морепродукты (мидии, кальмар, креветки и т.д.), орехи (грецкие, кедровые, миндаль, фисташки и т.д.).

В молочном жире и молочных продуктах отсутствуют полиненасыщенные жирные кислоты, нет полного оптимального соотношения и других, поэтому актуальны научные исследования, посвященные разработке молочной продукции с регулируемым жирнокислотным составом.

Из растительного сырья, имеющегося в России, наиболее ценные в отношении полиненасыщенных жирных кислот – рыжиковое, льняное, конопляное, соевое масла. Содержание альфа-линоленовой кислоты особенно много в льняном и рыжиковом маслах - до 50%.

При приеме внутрь этот продукт: укрепляет иммунитет, нормализует общее состояние, приводит в норму артериальное давление, уменьшает и устраняет воспалительные процессы, уменьшает риск появления тромбов. Таким образом, производство молочных продуктов, обогащенных ПНЖ кислотами, является актуальным и перспективным направлением.

В связи с вышеизложенным, мы поставили целью выпускной квалификационной работы – разработка технологии производства

пастеризованного питьевого молока, обогащенного ПНЖ кислотами в условиях ООО «Казанский молочный комбинат».

Для достижения поставленной цели нами были поставлены следующие задачи:

- 1) проанализировать производственно-экономическую деятельность ИП ГКФХ Шамсутдинов Н.Г. Рыбно – Слободского района Республики Татарстан и ООО «Казанский молочный комбинат»;
- 2) изучить технологию производства и выявить резервы повышения рентабельности производства молока в ИП ГКФХ Шамсутдинов Н.Г.;
- 3) изучить технологию производства и пищевую ценность питьевого пастеризованного молока с м.д.ж 3,2% в ООО «Казанский молочный комбинат»;
- 4) изучить химический и жирнокислотный состав растительного масличного сырья;
- 5) разработать рецептуру и технологию производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного рыжиковым маслом с ПНЖ кислотами;
- 6) выработать опытные образцы продукта, провести оценку пищевой ценности и качества готовой продукции;
- 7) рассчитать экономическую эффективность проектных предложений.

Апробация работы:

- 1) Конкурс на лучшую Всероссийский конкурс на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Минсельхоза России – ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ (1 этап, 2 место);
- 2) Курбангалиева, А.К. Технология производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного полиненасыщенными жирными кислотами / А.К.Курбангалиева, // Сб. матер. всерос. научно-практич. конф. молодых ученых «наука и инновации в АПК XXI века», посвящ. 145 – летию академии 15 марта 2018 г. / А.К. Курбангалиева. - Казань, 2018. - С. 371-373

# 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1.1 Современные аспекты технологии производства молока

Молочное скотоводство играет важную роль в экономике страны, так как эта отрасль обеспечивает стабильное и равномерное поступление доходов в течение года, способствует рациональному использованию трудовых ресурсов, сглаживает сезонность использования труда в сельскохозяйственных предприятиях. Молоко и молочные продукты являются незаменимыми продуктами питания для всех возрастных групп населения, так как в их составе представлены все необходимые для организма пищевые и биологически активные вещества в сбалансированном состоянии. Все это позволяет рассматривать молоко как универсальный продукт, обеспечивающий нормальный рост и развитие животного организма.

Для производства молока используются специализированные породы скота молочного направления продуктивности: голландская (фризская), черно-пестрая, холмогорская, красная степная, джерсейская, айрширская, голштинская, ангельская, тагильская, красная датская, бурая латвийская; молочно-мясного направления: лебединская, швицкая, бестужевская, симментальская. Основные молочные породы, которые разводят в нашей стране: черно-пестрая, голштинская, красная степная, холмогорская, ярославская, бурая латвийская, тагильская, джерсейская [30].

Черно-пестрая порода - лидер отечественного молочного скотоводства. Поголовье этого скота по России составляет 27% общего поголовья.

Для этой породы характерны крепкая конституция и ярко выраженный тип молочного скота. Коровы крупные с живой массой до 550 – 650 кг, с пропорционально развитым туловищем, средней шириной груди, широкой спиной, поясницей и крестцом [25].

В благоприятных условиях кормления и содержания коров черно-пестрой породы удои за лактацию превышают 10 000 кг молока в год, а в ведущих

племенных стадах средний удой за лактацию от одной коровы достигает 8000-8500 кг.

Холмогорская порода – распространена во многих областях Нечерноземной зоны России: Архангельской, Вологодской, Коми, Удмуртии, а также в Татарстане. Такие породы хорошо приспособлены к суровым условиям Севера. В Республике Коми удои коров этой породы в среднем за I лактацию составляют 3000 кг молока и более жирностью 3,8%. Животные этой породы довольно крупные, живая масса колеблется от 450 до 560 кг, отдельные коровы весят 700-800 кг.

Айрширская порода. Коровам такой породы характерен глубокий, компактный, средней длины туловище, ровная холка, широкая и ровная спина. Коровы отличаются красивой головой с мощными рогами. Вымя хорошо развито, в основном чашеобразной формы, достаточно плотно прилегает к брюху. Живая масса коров всех 3-х отелов составляет 430-500 кг, живая масса быков достигает 900 кг.

Наибольшими удоями характеризуются коровы лебединской (свыше 6000 кг), айрширской (около 6000 кг), черно-пестрой (около 5500 кг), швицкой (свыше 5000 кг), красно-степной (550 кг и выше), голштинской (8000-9000 кг) пород, наименьшими – бестужевской, ярославской (около 3000 кг) [27].

### *Технологии производства молока*

На мелких молочных фермах применяют традиционный метод обслуживания маточного поголовья, который основан на закреплении за операторами постоянных групп коров независимо от их физиологического состояния и уровня продуктивности. В одной группе содержатся новотельные, заканчивающие лактацию, сухостойные коровы. Оператор обслуживает 50 и более коров, из них доятся 35 - 40, остальные находятся в запуске. Сухостойным коровам и нетелям необходимо больше двигаться и получать рацион, отличающийся от рациона кормления дойных коров, но такое кормление невозможно, потому что современные механизмы не в состоянии

нормировать кормление коров в группе в зависимости от их физиологического состояния и уровня продуктивности.

Все эти и многие другие факторы привели к необходимости изменить метод обслуживания маточного поголовья крупного рогатого скота и ввести разделение труда работников молочных ферм. Таким образом, появилась новая технология, основанная на внутрифермской специализации и цеховой организации труда, получившая название поточно-цеховой системы производства молока.

Поточно-цеховая система производства молока - это определенный порядок цеховой специализации производственного процесса по технологическим циклам: кормления, содержания, ухода, выполнения технологических операций и зооветеринарных мероприятий в соответствии с особенностью физиологического состояния животных в разные периоды их жизни. Суть этой системы производства молока состоит в том, что всех животных распределяют по четырем производственно-технологическим цехам в зависимости от физиологического состояния и уровня продуктивности коров: 1) подготовка к отелу сухостойных коров и нетелей; 2) отела коров; 3) раздоя и осеменения; 4) производства молока.

Из-за недостатка производственных помещений может быть использована поточно-групповая технология содержания коров, особенно на фермах с небольшим поголовьем. В этом случае доярки расставляют в один ряд - новотельных коров своих групп, в другой - коров второй половины лактации. Таким образом, в коровнике формируются ряды новотельных коров, а через проход - ряды коров после раздоя. При этом не нужен перевод коров не только из цеха в цех, но из одного ряда в другой. Создаются как бы кормовые столы внутри одного помещения, что позволяет дифференцировать кормление коров и успешно вести раздой. Кроме того, они постоянно закреплены за звеном или за дояркой.

Известен также способ комплексного содержания животных, предусматривающий содержание в стойлах дойных коров без привязи, а

сухостойных на привязи, их кормление и дойку, прием новорожденных телят, выращивание телят, молодняка и нетелей, в двух зданиях, со встроенными между ними доильным залом и вспомогательными помещениями [20].

### *Воспроизводство стада*

В настоящее время в молочном скотоводстве применяется искусственное осеменение коров и нетелей. Этот процесс заключается в получении от быков-производителей спермы и введения ее в половые пути коров с помощью специальных инструментов. Используются следующие методы осеменения: эпицервикальный (введение спермы ближе к каналу шейки матки), визоцервикальный (осеменение с визуальным контролем локализации шейки матки), маноцервикальный (осеменение в канал шейки матки с контролем локализации влагалищного отверстия шейки матки рукой), ректоцервикальный (сперму вводят в канал шейки матки, фиксируя рукой через стенку прямой кишки).

Нормативным считается получение от каждого 100 коров за календарный год 100 телят. Корова, не отелившаяся в течение календарного года, считается яловой. Возраст плодотворного осеменения телок 16 – 18 месяцев с живой массой 380 – 420 кг. Срок продуктивного использования коров – не менее 4-х лактаций [27].

### *Выращивание ремонтных телок*

Полный цикл выращивания ремонтных телок и нетелей состоит из четырех периодов, в каждом из которых свои технологические требования по режимам кормления и содержания:

- 1) с 10-дневного возраста до 6 месяцев (1 фаза с 10 дня до 3-х месяцев и 2 фаза с 3 до 6 месяцев);
- 2) выращивание телок от 6 до 12 месяцев;
- 3) выращивание и осеменение телок от 12 до 18 месячного возраста;
- 4) выращивание и подготовка нетелей к отелу а) с 18 до 24 месяцев; б) с 24 до 28 месяцев [25].

В процессе выращивания у животных должна быть сформирована способность к длительному проявлению высокой молочной продуктивности, то есть выращивание должно быть направленным. Процесс направленного выращивания должен быть организован так, чтобы сформировать у животных способность перерабатывать большое количество кормов (особенно грубых и сочных) при слаборазвитой способности к ожирению. Для этого животные должны иметь отлично развитые внутренние органы (пищеварения, дыхания, сердечно-сосудистой системы) и молочную железу (вымя).

### *Системы и способы содержания*

Для разведения крупного рогатого скота обычно применяют две системы содержания животных.

Первая система - круглогодовое стойловое содержание скота. Она рекомендуется для хозяйств, имеющих большую распаханность земель и небольшие площади природных кормовых угодий. В зимний период животным дают силос, сенаж, сено, корнеплоды и концентраты. В летнее время кормовые рационы состоят из зеленой массы и концентратов.

Вторая система - это стойлово-пастбищное содержание крупного рогатого скота. При таком содержании кормление животных осуществляется силосом, сеном, соломой. Летом используют естественные пастбища в сочетании с зеленым кормом культур зеленого конвейера с добавлением концентратов [32].

В скотоводстве применяют два способа содержания коров: привязный и беспривязный. При привязном способе коров содержат в стойлах, корм раздают нормировано в кормушки, при беспривязном способе - животных размещают в групповых секциях со свободным доступом к кормам. Наиболее широко используется привязное содержание коров с различными вариантами механизации технологических операций [27].

Для получения от коровы максимальной молочной продуктивности и молока с высоким содержанием сухих веществ необходимо соблюдать в коровнике благоприятный микроклимат: температуру +8-10°C, влажность 60-75%. [30].

## *Кормление*

Организация рационального кормления молочного скота основывается на потребности в энергии, питательных и биологически активных веществах, необходимых для синтеза молока, обеспечения воспроизводительных функций и здоровья. Потребность в питательных веществах зависит от живой массы, уровня продуктивности, физиологического состояния, возраста животного и других факторов [24]. По современным детализированным нормам кормления рационы коров должны быть сбалансированы по 24 показателям, в том числе по общему уровню питания (кормовым единицам и обменной энергии), сухому веществу, уровню и качеству протеина, содержанию крахмала, сырого жира, сырой клетчатки, витаминам, макро - и микроэлементам. Недостаток тех или иных питательных веществ вызывает нарушение физиологического состояния животных и снижение их продуктивности, избыток питательных веществ ведет к их нерациональному расходу[33].

Для крупного рогатого скота в разных зонах страны применяются такие типы кормления: силосный, концентратный, силосно-сенной, силосно-корнеплодный, силосно-жомовый, силосно-сенажный, силосно-сенажно-концентратный и др. В летний период наиболее распространены типы кормления: травяной, травяно-силосный и травяно-концентратный.

Основные компоненты рациона для коров: в летний период – зеленые корма; в зимний (стойловый) период – сено, сенаж, силос, корнеклубнеплоды и в качестве балансирующих компонентов комбикорма, жмыхи, шроты, минеральные добавки, витаминные препараты или витаминно-минеральные премиксы [31].

Однотипное круглогодовое кормление молочных коров консервированными кормами способствует более стабильному поступлению питательных веществ в оптимальных соотношениях, нормализации процессов пищеварения, повышению молочной продуктивности и воспроизводительных качеств в сравнении с традиционной системой кормления: летом зеленые корма, зимой грубые и сочные.

## *Доение*

В общем технологическом процессе производства молока доение - одна из наиболее трудоемких операций, а по затратам физической энергии она уступает только ручной раздаче кормов. В настоящее время на промышленных комплексах и фермах используют машинное доение.

В нашей стране выпускаются четыре типа доильных установок: стационарные для доения коров в стойлах коровников (АД-100А, АДМ-8); стационарные для доения коров в специальных доильных залах («Тандем» УДТ-6, УДА-8А и «Елочка» УДЕ-8, УДА-12Е); передвижные универсальные для доения коров в летний период на пастбищах, а зимой в доильных помещениях или коровниках (УДС-3А); стационарные для доения коров на конвейерных линиях («Карусель»). Широко внедрены в молочное скотоводство доильные установки зарубежных производителей: компании DeLaval (Швеция), BABSON (США), Gascoigne Melotte LLC (Нидерланды).

В целях сохранения молока в свежем виде в период доставки потребителям его подвергают первичной обработке непосредственно на фермах и комплексах. Эта обработка включает следующие технологические операции: фильтрование, охлаждение, хранение, учет.

## *Факторы, влияющие на продуктивность и качество молока*

1. Чем чаще кормить коров, тем меньше изменится кислотность в рубце, тем больше сформируется микробного белка и полнее используются азотистые вещества кормов.

Существует взаимосвязь между кратностью раздачи кормов и структурой рациона, качеством корма и режимом кормления. Исходя из физиологии пищеварения, высокопродуктивным животным концентраты следует раздавать 4 - 6 раз в день, при этом повышается не только удой, но и содержание жира и белка в молоке.

2. Неточность при взвешивании дневных кормовых порций нормированного для коровы рациона приводит к колебаниям в выработке доступной или переваримой энергии и снижению удоя на 4 - 5%. Отсюда

следует, что потребность коров в энергии должна удовлетворяться ежедневно и равномерно.

3. Очередность скармливания кормов влияет на кислотность содержимого рубца, усвоение питательных веществ корма, продуктивность и качество молока.

Концентрированные корма слабо способствуют выделению слюны, при этом снижается переваривание клетчатки. Следовательно, в утреннее кормление рекомендуется давать коровам сначала сено, а затем концентраты.

4. Корове не рекомендуется скармливать за один прием более 2 - 2,5 кг концентратов.

5. Чем продолжительнее время кормления коровы, тем она лучше усваивает питательные вещества.

Скорость поедания концентрированных кормов зависит от того, в каком виде они задаются корове: 1 кг рассыпного комбикорма потребляется коровой за 3 минуты, гранулированного - за 2 минуты, жидкого корма - за 1 минуту.

6. Переход от одного вида корма к другому должен происходить постепенно (в течение 2 недель), чтобы микробы рубца успели адаптироваться к изменяющимся условиям брожения в нем. Особенно тщательно следует контролировать рацион при переходе от стойлового к пастбищному периоду, а также при переходе от пастьбы к рациону стойлового периода.

7. Молоко на 85 - 87% состоит из воды. В зависимости от продуктивности суточная потребность коров в воде колеблется в пределах 80 - 120 л. Вода для поения коров должна быть чистой, теплой (14 - 16°C), прозрачной, без неприятного запаха и привкуса.

8. Контроль за физиологическим состоянием коров необходимо постоянно осуществлять по показателям с помощью биохимического анализа крови.

9. Рационы для коров следует составлять не по табличным данным, а по фактическому содержанию питательных веществ кормов, входящих в состав рациона.

10. Анализ химического состава кормов и определение их питательной ценности следует проводить за 10 - 15 дней до начала скармливания отдельной траншеи или бурта с силосом, отдельного сарая с сеном и т. д., так как в процессе хранения кормов их качество и питательность изменяются.

Таким образом, анализ литературы показывает, что основными резервами повышения эффективности производства молока в сельхозпредприятиях являются снижение затрат на корма за счет оптимизации кормовой базы, повышения конверсии корма и качества молока.

## 1.2 Теоретические основы и практические приемы повышения пищевой ценности молока и молочных продуктов

По выражению И. П. Павлова: «Молоко – это удивительная пища, созданная самой природой». Это эликсир жизни, превосходящий по своей биологической ценности все известные продукты, в течение многих тысячелетий используются человеком с его рождения и до глубокой старости.

Молоко представляет собой биологическую жидкость, которая образуется в молочной железе млекопитающих и предназначена для вскармливания новорожденного. Химический состав молока животных непостоянен и изменяется в течение лактации. На состав и технологические свойства влияют различные факторы: рационы кормления, состояние здоровья, содержание, порода, возраст животных и т.д.

В молоке содержится в среднем 88 % воды (с колебаниями от 86 до 89 %). В сухой остаток молока входят жир, белки, молочный сахар, минеральные вещества и др., которые остаются в молоке после удаления из него влаги. Содержание сухого остатка в молоке колеблется от 11% до 14%, . сухих веществ - около 12 %, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) составляет 8-9 %. [30].

Белок молока – один из наиболее полноценных белков в природе. В коровьем молоке содержится в среднем около 3,2 % белков, колебания

составляют от 2,9 до 3,5 % [30]. Белок содержит заменимые и незаменимые аминокислоты, которые служат основным источником для построения клеток организма, образования ферментов, гормонов и защитных систем.

Основные белковые вещества – казеин, альбумин и глобулин. Казеин составляет 82-85% общего количества белковых веществ в молоке, способен свертываться под действием сычужного фермента, образуя сгусток (это свойство используют при изготовлении сыров). Кроме того, казеин транспортирует в составе своих частиц кальций, фосфор и магний. Альбумин под действием кислот и фермента не свертывается, а остается в сыворотке. В глобулине молока содержатся иммунные тела, обеспечивающие защитные функции организма [27].

Содержание молочного жира в молоке 2,8 - 4,5 %. Жир молока представляет собой эмульсию. В состав молочного жира входит свыше 100 жирных кислот, из них 14 основных кислот. Окраска молочного жира и молока обусловлена наличием в них жирорастворимого пигмента оранжевого цвета - каротина, входящего в группу каротиноидов. Содержание каротина в молоке зависит от состава корма, сезона года и породы животных.

Молочный сахар (лактоза) – единственный углевод молока и содержится только в молоке в количестве 4,4- 4,9 %. Он легко сбраживается под действием микроорганизмов, образуя сгусток. На этой способности лактозы основано приготовление из молока кисломолочных продуктов.

Минеральные вещества представлены в основном солями кальция и фосфора, имеются кобальт, йод, медь, сера, железо и т.д. Хотя их количество небольшое, они играют существенную роль в обеспечении физиологических процессов и питания организма.

Молоко содержит практически все витамины, необходимые для нормального развития человека: водорастворимые - С, РР, группы В, жирорастворимые - А, Д, Е, К. Они попадают в него из поедаемого животными корма, а также синтезируются микрофлорой рубца. Содержание витаминов в молоке колеблется в зависимости от сезона года, стадии лактации, рационов

кормления, породы и индивидуальных особенностей коров, а также изменяется при хранении и тепловой обработке (пастеризации, сгущении, сушке).

В молоке содержатся также ферменты, которые участвуют во всех химических реакциях, протекающих в организме.

#### *Факторы, влияющие на состав молока*

На состав молока оказывают влияние многие факторы, которые можно объединить в группы: физиологические, внешние, факторы, связанные с условиями получения молока.

*Физиологические факторы:* порода животных, стадия лактации, возраст, продолжительность сухостойного периода, индивидуальные особенности, линька, течка, состояние здоровья животного.

*Порода животных.* Многочисленными исследованиями установлено, что молочная продуктивность, состав, физико-химические и технические свойства молока зависят от породы и возраста коров.

Так, например, черно-пестро-голштинские коровы, независимо от возраста в лактациях достоверно превосходят своих холмогоро-голштинских сверстниц по уровню продуктивности. Черно-пестро-голштинские коровы желательного типа превосходили исследуемых черно-пестро-голштинских помесей по уровню молочной продуктивности по первой лактации и по полновозрастной лактации.

*Стадия лактации.* В лактации у коров различают три периода: молозивный (продолжительностью 5-10 дней после отела), период выделения нормального молока (285-217 дней) и период отделения стародойного молока (7-15 дней перед окончанием лактации). Наибольшая молочная продуктивность наблюдается в период раздоя, затем она постепенно снижается.

*Факторы, связанные с условиями получения молока:* влияние доения, способы и скорость доения, полнота выдаивания, массаж вымени, квалификация операторов и т.д.

*Влияние доения.* При доении первые порции молока менее жирные, в конце - более жирные, так как в секреторных клетках альвеол при повышении давления в вымени происходит затвердевание крупных жировых шариков.

При более длительном интервале между дойками убой молока увеличивается, а жирность его снижается. Так, в утреннем молоке содержание жира меньше, чем в вечернем. Самое низкое содержание жира в молоке, полученном ночью (с 21 часа до 3 часов).

*Внешние факторы:* сезон года, корма и уровень кормления, условия содержания животных, распорядок дня, миграция.

*Сезон года.* Сезонным колебаниям подвергаются содержание жира, белка, в меньшей степени лактозы, хлоридов в молоке. Жир и белок уменьшаются весной, в начале лета; осенью и зимой - повышаются. Лактоза снижается к концу года при одновременном повышении хлоридов.

*Кормление коров.* Наибольшее влияние на молочную продуктивность оказывает кормление, которое должно быть полноценным по белку, углеводам, клетчатке, жирам, минеральным веществам, витаминам и другим биологически активным веществам. Питательные и биологически активные вещества кормов переходят в кровь и далее в молоко коров. Поэтому регулируя состав рациона, можно влиять на состав и технологические свойства молока.

Ряд кормов оказывает специфическое влияние на молоко, на его вкус, запах, консистенцию, химический состав молочного жира. Некоторые корма прямо не влияют на вкус молока, но изменяют химический состав, молочного жира и, соответственно, консистенцию, вкус и аромат вырабатываемого из такого молока продукта (М. М. Казанский).

Поедание животными некоторых трав приводит к появлению неприятных кормовых привкусов, изменению консистенции и даже цвета молока. Это обусловлено переходом из растений в молоко эфирных масел, алкалоидов, глюкозидов и других специфических соединений. Дикий лук, чеснок придают молоку стойкий даже при специальной обработке молока луковый и чесночный привкус. Полынь придает молоку горечь, лук, горчица - специфический

кормовой привкус. Привкусы силоса, а также репы, брюквы обусловлены абсорбцией запахов этих кормов при несоблюдении условий получения молока. Эти привкусы могут быть ослаблены или полностью аннулированы при аэрации или дезодорации молока [30].

В настоящее время разработаны технологии производства питьевого молока, обогащенного различными макро- и микронутриентами. В условиях России это минеральные вещества (йод, железо, кальций), витамины (A, B, C, E, D и т.д.) и различные добавки, которые не должны ухудшать потребительские свойства молока: уменьшать содержание и усвоемость других содержащихся в них пищевых веществ, существенно изменять вкус, аромат, свежесть молока, сокращать срок его хранения [29].

Одним из перспективных направлений обогащения молока и молочных продуктов - это обогащение полиненасыщенными жирными кислотами.

Жирные кислоты с двумя и более двойными связями между углеродными атомами называются полиненасыщенными (ПНЖК). Особое значение для организма человека имеют такие ПНЖК как линолевая, линоленовая, являющиеся структурными элементами клеточных мембран и обеспечивающие нормальное развитие и адаптацию организма человека к неблагоприятным факторам окружающей среды. ПНЖК являются предшественниками образующихся из них биорегуляторов – эйказаноидов.

Физиологическая потребность в ПНЖК: для взрослых 6-10, для детей 5-10% от калорийности суточного рациона.

Физиологическая потребность для взрослых составляют (г/сутки):  $\omega$ -6 жирных кислот 8-10,  $\omega$ -3 - 0,8-1,6 (5-8%),  $\omega$ -6 1-2% от калорийности суточного рациона. Оптимальное соотношение в суточном рационе  $\omega$ -6 к  $\omega$ -3 жирных кислот 5-10:1. Физиологическая потребность в  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3 жирных кислотах – 4-9% и 0,8-1% от калорийности суточного рациона для детей от 1 года до 14 лет и 5 - 8% и 1-2% для детей от 14 до 18 лет, соответственно.

Двумя основными группами ПНЖК являются кислоты семейств  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3. Жирные кислоты  $\omega$ -6 содержатся практически во всех растительных

маслах и орехах.  $\omega$ -3 жирные кислоты также содержатся в ряде масел (льняном, из семян крестоцветных, соевом). Основным пищевым источником  $\omega$ -3 жирных кислот являются жирные сорта рыб и некоторые морепродукты. Из ПНЖК  $\omega$  - 6 особое место занимает линолевая кислота, которая является предшественником наиболее физиологически активной кислоты этого семейства – арахидоновой, которая является преобладающим представителем ПНЖК в организме человека.

Производство продуктов является перспективным направлением и требует дальнейшей разработки.

## 2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Материал, методика и условия проведения исследований

Выпускная квалификационная работа выполнялась в течение 2016 – 2018 г. на кафедре «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, в ИП ГКФХ Шамсутдинов Н.Г Рыбно – Слободского района и ООО «Казанский молочный комбинат».

Проектное предложение – разработка способов повышения эффективности производства молока в условиях ИП ГКФХ Шамсутдинов Н.Г и технологии производства пастеризованного питьевого молока, обогащенного полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК) в условиях ООО «Казанский молочный комбинат».

Объект исследований: молочная продуктивность коров, пастеризованное питьевое молоко с жирностью 3,2%, рыжиковое масло.

Методы исследований: аналитические и экспериментальные. Схема исследований представлена на рисунке 1.

При выполнении выпускной квалификационной работы пробы молока и кормов для анализов отбирали по ГОСТ 26809-86[4].; ГОСТ Р ИСО 6497 – 2011[8].

Качество кормов определяли в соответствии с ГОСТ:

- силос ГОСТ Р 55986-2014[9];
- сено ГОСТ Р 55452-2013[10];
- сенаж ГОСТ Р 55452-2013[10];
- шрот подсолнечный ГОСТ 11246-96[11];
- патока кормовая ГОСТ 30561-2013[12];
- динатрийфосфат безводный ГОСТ 4172-76[13];
- соль поваренная ГОСТ Р 51574 - 2000[14].

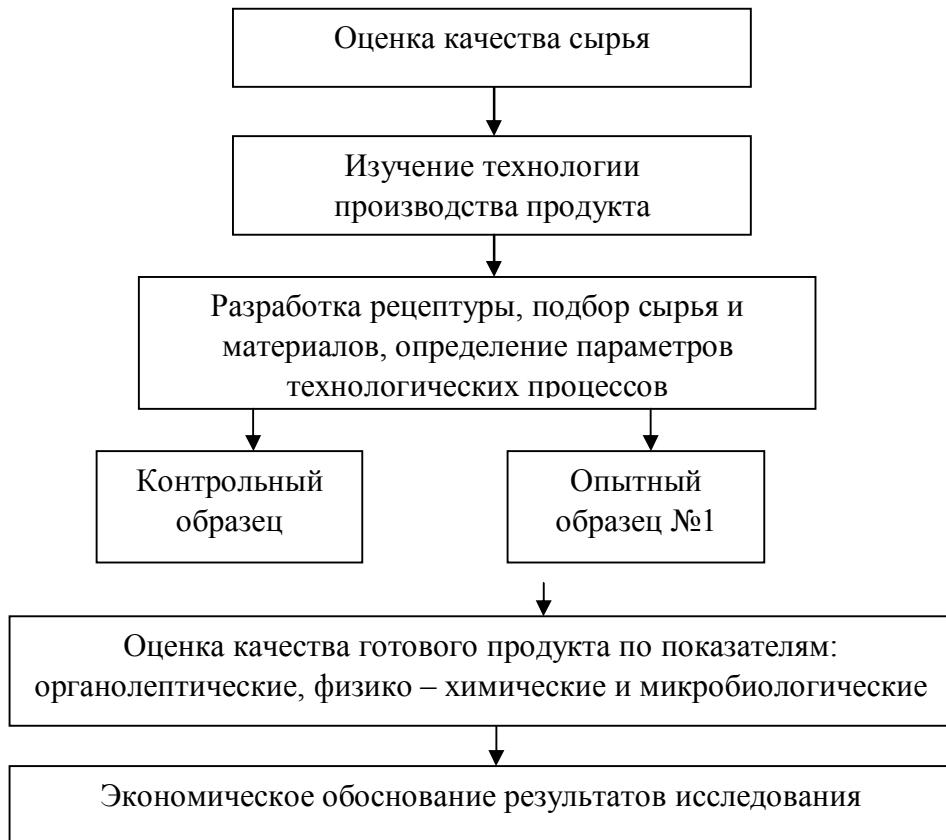


Рисунок 1- Схема проведения исследований

Показатели безопасности оценивались в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01 [19].

При проведении эксперимента использовать ряжиковое пищевое нерафинированное масло по ТУ 9141-009-55104471-2015[18], которое получено методом холодного отжима от производителя ООО «ПФ» «Радуга».

В молоке-сырье и готовой продукции определяли:

- органолептические показатели по ГОСТ 31449-2013[4]; ГОСТ 31450-2013[5];

- кислотность - титриметрическим методом по ГОСТ 3624-92[6];  
 - содержание белка, жира, лактозы, золы, плотность, температуру замерзания на приборе “Лактан 1-4 М”.

Жирнокислотный состав готовой продукции рассчитывали по справочным данным[21].

Методика отбора проб молока - ГОСТ 26809-86 [7].

Средняя проба молока отбирается пропорционально удоям, а при взятии средней пробы из емкостей (цистерны, фляги и т.д.) - пропорционально количеству молока, находящегося в емкостях. Перед отбором проб молоко перемешивают от 1 мин (во флягах) до 15-20 минут (в железнодорожных цистернах). Отбор проб производят в чистые сухие бутылочки с пробками и этикетками. Для проведения полного анализа (плотности, жира, кислотности и др. показателей) отбирают 250 мл молока, а для неполного (жира и кислотности) - 50 мл. Отбирают пробы черпачком или специальной трубкой диаметром 9 - 10мм.

Определение органолептических показателей молока.

Запах молока. Определение проходит путем многократного короткого вдыхания.

Вкус молока. Для оценки вкуса цилиндром отмеряют 20 см молока в сухой стакан вместимостью 50 см<sup>3</sup> и охлаждают приблизительно до 20<sup>0</sup>С. Берут глоток молока, стараясь распределить по всей поверхности ротовой полости, и выдерживают несколько секунд. После каждой пробы молока следует прополоскать рот водой, а между отдельными определениями делать небольшие перерывы.

Определение кислотности молока - по ГОСТ 3624-92 [6].

В хорошо вымытую пробирку наливают 10 мл хорошо перемешанного молока и добавляют 20 мл дистиллированной воды, затем приливают пять капель 1-процентного спиртового раствора фенолфталеина, и титруют 0,1 н раствором едкого натра, все время, помешивая стеклянной палочкой. Когда появится розовое окрашивание, не пропадающее в течение минуты, титрование прекращают. Нормальное свежее молоко имеет 16-20 градуса (по Тернеру). Один градус кислотности соответствует содержанию 0,009 г молочной кислоты в 100 мл молока.

Кислотность молока рассчитывают по формуле (1)

$$K = V \times 10, \quad (1)$$

где  $K$  - титруемая кислотность молока,  $^{\circ}\text{T}$ ;

$V$  - объем раствора гидроксида натрия с концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup>,  
последнего на титрование 10 см<sup>3</sup> молока, см<sup>3</sup>;

$10$  - коэффициент пересчета расхода 0,1 н. раствора NaOH на 100 см<sup>3</sup>  
молока.

За окончательный результат принимают среднее значение двух параллельных определений, округляемых до второго десятичного знака.

Методика определения содержания белка, жира, лактозы, золы, плотности, температуры замерзания в молоке.

Анализатор молока «Лактан 1-4 М» предназначен для измерения массовых долей жира, белка, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), добавленной воды, точки замерзания и плотности в цельном свежем, консервированном, пастеризованном, нормализованном, восстановленном, обезжиренном молоке и молоке длительного хранения. Анализатор может использоваться для проведения экспресс-анализов при заготовке, приемке и переработке молока, а также в селекционной работе.

Принцип действия анализатора основан на измерении скорости и степени затухания ультразвуковых колебаний при прохождении их в молоке при двух различных температурах.

Расчет ПНЖК в готовом продукте проводили по справочным данным.

Экономическую эффективность проектного предложения рассчитывали с учетом затрат на производство и переработку молока, дополнительных затрат на приобретение и скормливание кормовых добавок, рыжикового масла.

## 2.2 Анализ производственно – экономической деятельности предприятия

Технология производства молока-сырья изучена в ИП ГКФХ Шамсутдинов Н.Г Рыбно – Слободского района РТ. Место нахождения предприятия: с. Большой Машляк, ул. Центральная, д.20.

Основные виды деятельности: выращивание и реализация племенного молодняка и взрослого поголовья крупного рогатого скота; производство и реализация сельскохозяйственной продукции; оптово-розничная торговля. Схема организационного построения предприятия представлена на рисунке А1 (Приложение А).

Общая земельная площадь хозяйства составляет 2873 га, в т.ч. сельскохозяйственных угодий 2701 га (таблица 1). В структуре земельных угодий пашня занимает 84,5%, это говорит о том, что в хозяйстве земля используется интенсивно.

Таблица 1 – Состав и структура земельных ресурсов

№ п/п	Земельные угодья, га	Год		В %
		2015	2016	
1	2	3	4	5
1	Общая земельная площадь	2873	2873	100
1.1	В т.ч. сельхозугодия	2701	2701	94,0
1.1.1	Из них: пашни	2429	2429	84,5
1.1.2	Сенокосы	215	215	7,5
1.1.3	Пастбища	57	57	2,0
1.2	Прочие земли	172	172	6,0

Денежная выручка и ее структура ИП ГКФХ Шамсутдинов Н.Г. представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Денежная выручка и ее структура

№ п/п	Наименование отрасли и продукции	Год		В среднем за 2 года (тыс.руб.)	В % к итогу
		2015	2016		
1	2	3	4	5	6
1.	Растениеводство, всего, тыс.руб.	4553	2690	3621,5	10,4
1.1	в т.ч. зерно	2968	2047	2507,5	7,2
2.	Животноводство, всего, тыс.руб.	31654	30964	31309	89,6
2.1	в т.ч. молоко	15593	21441	18517	53,1
2.2	мясо КРС (в живой массе)	15982	7399	11690,5	33,5
3.	Всего по хозяйству, тыс.руб.	36207	33654	34930,5	100

Коэффициент специализации составляет 0,53.

$$K_C = 100 / \sum Y_T \times (2i-1) = 100 / 53,1 \times (2 \times 1 - 1) + 33,5 \times (2 \times 2 - 1) + 7,2 \times (2 \times 3 - 1) =$$

(2)

$$100 / 53,1 + 100,5 + 36 = 100 / 189,6 = 0,53.$$

Производственно - экономические показатели сельскохозяйственного предприятия представлены в таблице 3. Поголовье крупного рогатого скота составляет 1244 голов, в том числе коровы 330 голов, удой молока на корову в год 4769 кг, среднесуточный прирост живой массы 628 г. В хозяйстве высокий выход телят: 85-86 голов на 100 коров.

Таблица 3 – Производственно – экономические показатели сельскохозяйственного предприятия

№ п/п	Показатель	Год		Темп роста, %
		2015	2016	
1	2	3	4	5
1.	Поголовье, гол:			
1.1	КРС, всего	1244	1162	93,4
	в т.ч. коровы	330	330	100
2.	Продуктивность:			
2.1	удой молока на корову в год, кг	5014	4769	95,1
2.2	среднесуточный прирост живой массы 1 головы, г: крупного рогатого скота	609	628	103,1
3.	Получено приплода на 100 маток, гол:			
3.1	Телят	85	86	101,2
4.	Расход кормов на 1ц продукции, ц ЭКЕ:			
4.1	молока	1,28	1,3	101,5
4.2	прироста живой массы КРС	11,2	13,1	116,9
5.	Затраты труда на 1ц продукции, чел-ч:			
5.1	молока	3	2,5	83,3
5.2	прироста живой массы КРС	18	16	88,8
6.	Себестоимость 1ц продукции, руб.:			
6.1	молока	1150,8	1444,8	125,5
6.2	прироста КРС	7420,8	8916	120,1
7.	Цена реализации 1ц продукции, руб.:			
7.1	молока	1419,6	1821,6	128,3
7.2	говядины	6309,6	9739,2	154,4
8.	Рентабельность производства, %:			
8.1	молока	23,4	26	111,1
8.2	говядины	- 15	9,2	-61,3

Рентабельность производства молока на уровне 23,4-26%. Однако производство говядины в 2015 году было убыточным. Следует отметить повышенный расход кормов на производство молока и прироста живой массы крупного рогатого скота. Следовательно, одним из резервов повышения эффективности животноводства является снижение этих расходов.

Технология переработки молока изучена в ООО «Казанский молочный комбинат». Предприятие расположено по адресу: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Арбузова, д, 7, литер ж, офис 3. Основными видами деятельности являются производство и реализация молочной продукции. ООО «Казанский молочный комбинат» функционирует с 1932 года. В 2017 года была осуществлена реорганизация предприятия. С июля 2017 года он входит в состав ОАО «МИЛКОМ» - субхолдинга по переработке молока агрохолдинга «КОМОС ГРУПП» - на правах шестой производственной площадки. В связи с этим производство валовой продукции в 2017 году уменьшилось на 52,9%, товарной продукции - на 53,8% , рентабельность производства составила 8,9% (таблица 4).

Таблица 4 – Основные показатели финансово – хозяйственной деятельности ООО «Казанский молочный комбинат»

Показатель	Год		Темп роста, %
	2016	2017	
1	2	3	4
Валовая продукция всего, тыс. руб.	1044536	492091	47,1
Товарная продукция всего, тыс. руб.	976200	451460	46,2
Прибыль (убыток) всего, тыс. руб.	68336	40631	59,4
Рентабельность, %	7,1	8,9	125,3
Основные средства производства, тыс. руб.	1240000	1150000	92,7
Оборотные средства производства, тыс. руб.	816500	360240	44,1
Среднегодовая численность работников всего, чел.	240	280	116,6

Ассортимент основной продукции представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Производство основных видов продукции в ООО «Казанский молочный комбинат», т

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Молоко питьевое пастеризованное НС 2,5%, ПЭп 900 мл	6205	6570	5017
Молоко питьевое пастеризованное НС 3,2%, ПЭп 500 мл	6205	6570	5017
Творог Альпийский обезж.вак.упаковка 250 г	1095	1095	1396,8
Творог Альпийский 5% вак.упаковка 500г	1460	1460	1825
Молоко питьевое пастеризованное отборное ПЭТ-бут 930 г	4745	4745	3650
Молоко НС 3,2% ультрапастеризованное, ТФА 876 мл	3285	3285	3650
Кефир НС об.нат., ПЭп 500 г	2920	2920	2920
Ряженка НС 2,47%, п/п 500-450 г	3650	3650	2920
Катык НС 2,47%, п/п 500 г	2920	2929	2920

Показатели эффективности производства молока пастеризованного м.д.ж. 3,2 % в ООО «Казанский молочный комбинат» представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Эффективность производства молока пастеризованного м.д.ж. 3,2 %

Показатель	Год		Темп роста, %
	2016	2017	
1	2	3	4
Произведенная мощность, т, шт.:			
за сутки	17,6	15,0	85,2
за месяц	369,6	315,0	85,2
за год	4435,2	1575,0	35,5
Поступление сырья, т, шт.:			
за сутки	18,1	15,4	85,1
за месяц	380,2	324,0	85,2
за год	4562,9	1620	35,5
Выпуск продукции с 1 т, шт, сырья, кг, шт.	972,0	972,0	100
Себестоимость продукции, руб./т, шт.	32154	33640	104,6
в том числе: материальные ресурсы	30546,3	31958	104,6
из них сырье	24896,8	25264,3	101,4
оплата труда	1649,5	1693,7	102,6
Цена реализации, руб./т, шт	34500	36200	104,9
Рентабельность, %	7,3	7,6	104,1

За сутки на предприятие поступает 15,4 т сырья, производится 15,0 т молока пастеризованного м.д.ж. 3,2 %. Себестоимость продукции составляет 32546-33640 тыс. руб., в т.ч. материальные ресурсы - 104,6%, сырье - 101,4%, оплата труда - 102,6 %. Рентабельность составляет 7,6%.

Таким образом, анализ производственно-экономических показателей позволил нам выявить резервы повышения эффективности производства и переработки молока в ИП ГКФХ Шамсутдинов Н.Г и ООО «Казанский молочный комбинат». В первую очередь, в ИП ГКФХ Шамсутдинов Н.Г необходимо провести организационно-технологические мероприятия по снижению расхода кормов и повышения конверсии корма. В ООО «Казанский молочный комбинат» наряду с усовершенствованием технологических процессов можно предложить расширения ассортимента функциональных продуктов питания, что позволит повысить объем продаж и прибыль предприятия, а также улучшить качество питания населения республики.

## 2.3 Результаты экспериментальных исследований

### 2.3.1 Технология производства молока

Животноводство – одна из важнейших отраслей сельского хозяйства, обеспечивающая население высокоценными продуктами питания, промышленным сырьем, а также механической энергией для производства разнообразных работ. Благодаря животноводству растительные продукты и многочисленные отходы растениеводства, которые не могут быть использованы человеком, превращаются в легкоусвояемые продукты питания и сырье.

Для производства молока хозяйство использует поголовье коров численностью 330 голов, применяется поточно-цеховая система производства молока, система содержания круглогодовое стойловое, способ содержания привязной, применяется круглогодовое однотипное кормление.

*Зоотехническая и племенная оценка стада.* В хозяйстве разводят холмогорскую породу крупного рогатого скота. Холмогорская порода одна из старейших отечественных пород - создана на территории современной Архангельской области. Ее формированию благоприятствовали экономические и местные кормовые условия. Животные холмогорской породы отличаются хорошим здоровьем и крепкой конституцией, а так же характеризуются высокой молочной продуктивностью и отзывчивостью на улучшение условий кормления. Животные крупные, высота в холке 130—135 см. Конституция крепкая, туловище удлиненное, слегка угловатое, грудь глубокая, но неширокая, зад широкий, костяк крепкий, конечности правильно поставлены. Вымя среднее по величине, с равномерно развитыми долями. Основная масть черно-пестрая. Надой молока в хозяйстве составляет 4769-5014 кг с м.д.ж. молока 3,7%.

Структура стада – это процентное соотношение количества животных разных половых и возрастных групп к общему поголовью стада. Стадо состоит из следующих половозрастных групп: быки-производители, коровы, нетели, телки старше года, телки до года, бычки старше года, бычки до года (таблица 7).

Таблица 7 – Поголовье и структура стада крупного рогатого скота

Половозрастная группа	Поголовье животных	Структура стада, %	
		Фактическая	Оптимальная
1	2	3	4
Быки-производители	-	-	-
Коровы	330	27	27
Нетели	51	4	3
Телки старше года	192	15	15,2
Телки до года	197	16	16,5
Бычки старше года	262	21	21,3
Бычки до года	212	17	17
Всего	1244	100	100

Одним из важнейших показателей правильно организованного воспроизводства стада является поддержание его оптимальной структуры.

Проанализировав структуру стада видно, что основную массу крупного рогатого скота составляют коровы и бычки старше года - 27% и 21% соответственно. Это, скорее всего, связано с тем, что хозяйство производит молоко и реализует мясо.

Продуктивные качества крупного рогатого скота представлены в таблице 8. Удой молока в среднем по стаду 4769 кг.

Таблица 8 – Продуктивные качества крупного рогатого скота

Показатель	В среднем по стаду	в том числе по лактациям		
		1	2	3 и старше
1	2	3	4	5
Количество коров, гол.	330	58	130	142
Удой молока, кг	4769	4309	4688	5012
Массовая доля в молоке, %: жира	3,7	3,64	3,71	3,8
белка	3,1	3,1	3,1	3,1
Живая масса коров, кг	525	501	520	555

*Воспроизводство стада.* Воспроизводства стада – это процесс поддержания или увеличения численности скота при одновременном улучшении его качества. Показателем, характеризующим интенсивность воспроизводства, является количество телят, получаемых за календарный год от каждого 100 коров стада. В хозяйстве выход телят на 100 коров составляет 86 голов, средняя масса телят 33 кг.

Для эффективного управления воспроизводством в хозяйстве разработан план осеменения, в котором указывают, какие коровы и телки подлежат осеменению в отдельные периоды года, семя какого быка должно быть использовано для их осеменения [28].

Технологический процесс воспроизведения стада включает в себя следующие операции: организация и проведение случки, осеменения телок и коров, организация и проведение отела коров и нетелей, выращивание и доращивание ремонтного и сверхремонтного молодняка.

**Операция осеменение.** Осеменение маток - один из самых ответственных моментов при искусственном осеменении животных. В хозяйстве применяют искусственное осеменение (ректоцервикальный метод). Коров осеменяют в первую течку и охоту после отела, а телок - по достижении ими 18-20-месячного возраста и нормального развития. Если выявление начальных стадий охоты организовано недостаточно четко коров осеменяют в первые 3-4 ч после выявления охоты и повторяют осеменение через 10-12 ч. При своевременном выявлении охоты осеменяют коров через 12-14 ч после начала течки.

**Операция отел.** Глубокостельных нетелей и сухостойных коров за 45-60 дней до отела размещают в цех сухостоя. В этом цехе животные готовятся к отелу и последующей лактации.

Примерно за 2-3 недели до отела у коровы опускается живот и начинает увеличиваться вымя. С этого времени начинается подготовка к отелу. В этот период следят за состоянием и поведением коровы, особенно это касается нетелей. Для того, чтобы приучить нетелей к доению после отела, им систематически делают массаж вымени. За 7-10 дней до предполагаемой даты отела снижают кормовой рацион.

Новотельную корову доят не менее 5-6 раз в сутки, в зависимости от ее продуктивности и состояния вымени. В первый день ей дают вволю хорошее луговое сено или сено из сеяных трав. На второй день в рацион включают также болтушку или густую кашу из отрубей в количестве не более 1 кг; в последующие 3-4 дня суточную норму отрубей увеличивают до 1,5-2 кг. Через 20-30 дней после отела здоровую корову переводят на полный рацион в соответствии с живой массой и предполагаемой продуктивностью.

*Анализ технологии заготовки, хранения и оценки качества кормов, норм и рационов кормления*

В хозяйстве заготавливают различные объемистые и концентрированные корма. Обеспеченность животных кормами представлена в таблице 9.

Таблица 9 - Обеспеченность животных кормами, %

Корм	2015 год			2016 год		
	требуется, ц	заготовле- но, ц	обеспечен- ность, %	требуется , ц	заготовле- но, ц	обеспечен- ность, %
1	2	3	4	5	6	7
Сенаж люцерновый	63336	70265	90	63336	72555	87,3
Силос кукурузный	57976,8	60654	95	57976,8	64876	89,3
Сено кострецовое	8607,2	9250	93	8607,2	9867	87,2
Зерносмесь	2436	2436	100	2436	2436	100

Химический состав и питательность кормов представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Химический состав и питательность кормов

Корм	Показатель									
	обменная энергия, МДж	ЭКЕ	сырой протеин, г	переваримый протеин, г	сырая клетчатка, г	сырой жир, г	сахар, г	кальций, г	фосфор, г	каротин, мг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сенаж люцерновый	4,09	0,41	73	39	127	15	21	6,2	1,3	34
Силос кукурузный	2,30	0,23	25	14	75	10	6,0	1,4	0,4	20
Сено кострецовое	6,8	0,68	98	59	267	24	34	5,2	1,8	20

В хозяйстве применяется однотипное круглогодовое кормление. Кормление три раза в сутки. Рационы кормления сухостойных и лактирующих коров представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Рационы кормления сухостойных и лактирующих коров

Показатель	Сухостойные коровы (плановый удой 5500 кг)		Лактирующие коровы (Удой 22 кг)	
	имеется	требуется по норме	имеется	требуется по норме
1	2	3	4	5
Состав рациона, кг:				
сенаж люцерновый	25		20	
силос кукурузный	-		15	
сено кострецовое	6		5	
зерносмесь	2,2		3,5	
В рационе содержится: ЭКЕ	16,6	13,2	18,5	18,1
обменной энергии, МДж	166	132	184	181
сухого вещества, кг	18,1	13,0	19	18,1
сырого протеина, г	2650	1845	3303	2500
переваримого протеина, г	1495	1265	2201	1690
РП, г	1981	1180	2045	1651
НРП, г	672	665	575	854
сырой клетчатки, г	4990	2660	5339	4160
крахмала, г	1052	1370	1520	2585
сахара, г	734	1140	727	1715
сырого жира, г	657	415	750	590
кальция, г	189	105	270	113
фосфора, г	43	60	46	81
магния, г	35	22	38	28
калия, г	367	81	348	117
серы, г	39	27	39	37
железа, мг	6582	805	6363	1270

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5
меди, мг	190	115	176	150
цинка, мг	377	575	431	1040
марганца, мг	1190	575	1127	1040
кобальта, мг	4,0	8,1	3,7	11,9
каротина, мг	1122	635	1204	710
витамина Д, тыс. МЕ	6,2	12,7	5,8	15,8
витамина Е, мг	833	460	1385	635
Концентрация ЭКЕ в 1 СВ	0,9		0,9	
Приходится ПП на 1 ЭКЕ, г	90,1		93,5	
Сахаро – протеиновое отношение	0,5 : 1		0,5 : 1	
Содержание ЭКЕ в удое	-		0,84	
Кальций – фосфорное отношение	4,3 : 1		5,7 : 1	
Расход концкормов на 1 кг молока, г	-		159	

Анализируя таблицу, можно сказать, что в хозяйстве рационы кормления сухостойных и лактирующих коров не сбалансираны по основным показателям: ЭКЕ, переваримому протеину, сырой клетчатке, сахару, клетчатке, минеральным веществам. Чтобы обеспечить высокую молочную продуктивность животных и рентабельность производства молока необходимо разработать и внедрить в хозяйстве научно-обоснованное кормление дойного стада и сухостойных коров.

В хозяйстве заготавливают: сенаж, силос, сено и зерновые концентрированные корма. Сенаж и силос хранят в траншеях, сено прессуют в рулоны и хранят под навесом или в поле, зернофураж в хранилищах.

*Приготовление и раздача кормов.* Кормление коров производится однотипными кормовыми смесями, согласно рационам кормления в соответствии с производственным циклом по общепринятым нормам кормления (А.П. Калашников, 2003). Для приготовления сбалансиранной по питательности кормосмеси (на основе грубых, сочных и концентрированных кормов и балансирующих добавок) и раздачи ее животным применяют

кормосмесители DeLaval. Кормосмеситель DeLaval оборудован выгрузным транспортером, размещенным с правой стороны (длиной 65-150 см), программируемой электронной весовой системой. Раздача кормов осуществляется в кормушки. Кормление производится 3 раза в день.

*Подача воды и поение.* Подъем воды из артезианской скважины производится с помощью насоса ЭЦВ 6-16-60. Поение животных в помещении осуществляется поилками ПА-1А. Поение животных на выгульных площадках производят с помощью передвижной поилки ВУК-3, которая доставляет воду на выгульные площадки.

*Анализ условий содержания и ухода за поголовьем.* Коровы содержатся в типовых коровниках согласно требованиям НТП 1-99 (1999).

Способ содержания – привязной. Стельных сухостойных коров содержат в теплом, светлом, хорошо проветриваемом типовом помещении, который представляет 2-х рядный коровник. Один коровник на 180 голов. Помещение построено из железобетонных плит. Полы в стойлах деревянные. Стойла оснащены кормушками, автопоилками. Современные стойла длиной 1,7 м и шириной 1,1 м. Размеры кормушек следующие: длина — 1,1 м, ширина по верху — 0,65-0,8, дна — 0,35-0,45, высота внешнего борта — 0,6-0,76, внутреннего — 0,25-0,3 м. В середине внутреннего борта предусматривают вырез для шеи животного. Фронт кормления и поения на 1 голову 70-80 см .

В качестве подстилки в стойлах используют солому, опилки, торф, которые следует менять ежедневно. Уход за поголовьем осуществляют работники животноводства. За каждой дояркой закреплена группа коров численностью 40 голов.

*Уборка и транспортировка навоза.* Уборку навоза в помещениях производят навозоуборочным транспортером ТСН-160А. На выгульных площадках навоз убирают вручную, погружают на МТЗ-80. Погружают и транспортируют навоз к месту хранения также на МТЗ-80 с вилами ПКУ – 0,8-12.

*Основные показатели микроклимата помещений.* Для освобождения помещения от вредных запахов, которые выделяют животные, применяется приточно-вытяжная вентиляция.

Оптимальная температура содержания коровы зимой равна +8-12 °C, понижение ее вызывает большой перерасход кормов, а повышенное – угнетенное состояние и снижение продуктивности. Естественная освещенность помещений находится в пределах 1:12, а искусственная - 4,0-4,5 лк на м2.

Не допускается превышение содержания углекислого газа внутри помещения выше 0,25%. Воздухообмен достигается приточно-вытяжной вентиляцией и составляет 80-120 м3\ час на одно животное.

Для сухостойных коров и нетелей предусмотрены следующие параметры микроклимата: температура воздуха не менее 10 °C зимой, относительная влажность – 75 %, содержание углекислого газа – 0,25 %.

Параметры содержания поголовья соответствуют зоогигиеническим требованиям.

*Доение и первичная обработка молока.* Доение коров осуществляется доильными аппаратами «Делаваль» МИ – 200. Доение двухкратное. При двухкратном доении, особенно в начале лактации, молочная продуктивность коров несколько снижается (примерно на 10%). Поэтому в течение первых трех месяцев после отела коров в большинстве случаев доят три раза. При двухкратном коров доят в 6 и в 18 ч.

Первичная обработка молока на ферме заключается в его очистке и охлаждении. Преследует цель подготовить его к транспортировке и реализации или к хранению. Очищается молоко от механических примесей при доении во время прохождения его через очиститель молокопровода. Для этого на ферме применяют бумажные фильтры.

Охлаждение молока сохраняет его бактерицидные свойства и препятствует дальнейшему размножению бактерий. Молоко охлаждают и хранят в специальных танках – охладителях фирмы «Delaval» DXCE. Емкость одного танка 8000 л, температура хранения молока +4 – 6 С.

Качество получаемого молока анализируют в молочной лаборатории согласно требованиям ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое»[4].

Технологическая карта комплексной механизации трудоемких процессов в скотоводстве представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Технологическая карта комплексной механизации трудоемких процессов

Процесс и операция	Механизм, оборудование, транспортное средство	Техническая характеристика и основные регулировки
1	2	3
<i>Приготовление и раздача кормов</i>		
Измельчение, транспортировка и раздача кормов	Горизонтальный кормораздатчик DelavalHM -12 с фрезой; МТЗ-1221	Допустимый объем: 12 м <sup>3</sup> ; Вес агрегата кг: - 4900; Конвейер: ленточный, гидравлически регулируемый, раздача осуществляется с одной стороны; Имеет горизонтальную 3-х шнековую горизонтальную систему смешивания и измельчения; Также имеются звездообразные ножи для длинноволокнистого продукта. Трактор универсально-пропашной МТЗ-82. Тяговый класс – 2,5т. Дизельный двигатель с непосредственным впрыском Д-243.
<i>Уборка и транспортировка навоза</i>		
Уборка навоза Погрузка навоза в транспортное средство	ТСН-160А	Транспортер навозоудаления. Обслуживает 100- 110 стойловых мест; Потребляемая мощность 4 кВт; Длина цепи 180 м; При помощи наклонного транспортера; Потребляемая мощность 1,5 кВт; Длина цепи: 13,25 м
Транспортировка к месту хранения	ПСГУ- 6- 01+ МТЗ 1221; ПСГУ- 6+ МТЗ- 82	Прицеп самосвальный тракторный двухосный ПСГУ- 6- 01; Грузоподъемность 9500 кг; Объем кузова 10,5 м <sup>3</sup> ; Тяговый класс трактора- 2,0; Прицеп самосвальный тракторный ПСГУ-6 - тяговый класс трактора – 1,4-2; максимальная грузоподъемность – 6500кг; объем кузова 7,3 м <sup>3</sup>
<i>Подача воды и поение</i>		
Подъем воды из источника водоснабжения	Водонасос WILO	Допустимый диапазон температур от -10° С до +110° С Подключение к сети 1~230 В, 50 Гц

1	2	3
		Класс защиты IP .44 Резьбовое соединение Rp ½, Rp 1 oder Rp 1¼ Макс. рабочее давление 10 бар Минимальный подпор во всасывающем патрубке (м) для предотвращения кавитации при температуре перекачиваемой жидкости :50С- 0,5м; 95С-3м; 110С-10м.
Создание запаса воды и поддержание напора в водопроводе	Водонапорная башня БР-50-15	Высота ствола 15 м. Общая высота 23,57 м. Диаметр ствола 1,22 м. Диаметр расширительного бака 3,02 м. Емкость расширительного бака 50м3, масса конструкции – 6264 кг.
Поение	Автопоилка Delaval	Поилка групповая; Вместимость, л: 300;
<i>Доение и первичная обработка молока</i>		
Доение	Delaval MU 200	Вес, кг: 1,6; Уровень вакуума: низкая интенсивность потока: 33 кПа, нормальная интенсивность потока: 48 кПа; Пульсатор: НР 102 с тактовой чистотой: 60; Двухуровневый вакуум
Первичная обработка молока: очистка	Фильтры Delaval	
Продолжение таблицы 12 Хранение и охлаждение	Танк – охладитель «DelavalDXCEM»	- Танк закрытого типа; Емкость, кг: 6000; Количество мешалок: 1; Пульт управления, промывки и контроля- Т-10; Компрессор спирального типа. До температуры 4 С
Транспортировка	Цистерны Молочный холодильник	

Достижение высоких показателей в животноводстве во многом зависит от механизации хозяйства. Хозяйство ИП ГКФХ Шамсутдинов Н.Г. максимально механизировано и оснащено высокотехнологичным оборудованием.

Таким образом, анализ технологии производства молока в ИП ГКФХ Шамсутдинов Н.Г. показывает, что молочная продуктивность коров составляет

4769 кг, что примерно на уровне республиканских показателей, но уступает показателям передовых предприятий. Поэтому специалистам хозяйства для повышения рентабельности производства молока необходимо разработать ряд организационно-технических мероприятий, в том числе повышение качества заготавливаемых кормов, оптимизацию рационов кормления, усовершенствование технологии доения и повышения качества получаемого молока-сырья.

### 2.3.2 Технология переработки молока

Производство высококачественных молочных продуктов - это комплексная задача, решение которой зависит от совершенствования комплексной и безотходной технологии переработки сельскохозяйственного сырья, дальнейшей автоматизации и механизации, снижения сырьевых, энергетических и трудовых затрат, повышения трудовой и производственной дисциплины, профессионального роста кадров. При условии соблюдения всех технологических параметров в процессе производства и проведения жесткого контроля за качеством выпускаемых изделий на предприятии можно получить конкурентоспособную продукцию.

Технология переработки молока изучена в ООО «Казанский молочный комбинат». Нами изучен технологический процесс производства молока питьевого пастеризованного с м.д. жира 3,2 %, вырабатываемого по ГОСТ 31450 [5].

#### *Анализ сырьевых ресурсов и ассортимент продукции*

Предприятие закупает сырье из близлежащих районов: В-Горский и Балтасинский районы. Объемы закупок молока - сырья представлены в таблице 13.

Таблица 13 - Объемы закупок молока - сырья, т

Наименование сырья	Год	
	2016	2017
1	2	3
Всего:	4961,2	1959,4
За квартал	1140,7	405
Месяц	380,2	324,0
Сутки	18,1	15,4

В сутки комбинат перерабатывает 18 т молока-сырья. Качество закупаемого молока - сырья представлено в таблице 14.

Таблица 14 – Качество закупаемого молока - сырья

Наименование сырья (группа по качеству, сорт)	Количество, т	Показатель качества			
		м.д. жира, %	м.д. белка, %	кислотность, <sup>0</sup> Т	КМАФАнМ, КОЕ/г
1	2	3	4	5	6
Молоко в/с	1899,4	3,6	3,3	16	$1 \times 10^5$
I сорт	60	3,6	3,1	17	$5 \times 10^5$
II сорт	-	-	-	-	-
Итого	1959,4				

Ассортимент выпускаемой продукции в ООО «Казанский молочный комбинат» весьма разнообразен: молоко, кисломолочная продукция (ряженка, кефир, катык, йогурт), творог и творожные продукты (таблица 15).

Таблица 15 – Ассортимент выпускаемой продукции

Наименование продукта	Размещение документы	Сорт	Количество в сутки, т	Количество в год, т	Код ОКП
Основной					
1. Молоко питьевое пастеризованное НС 2,5%, ПЭП 900мл	ГОСТ Р 31450-2013	Высший	13,74	5017	18285026
2. Молоко питьевое пастеризованное НС 3,2%, ПЭП 500мл	ГОСТ Р 31450-2013	Высший	13,74	5017	18285026

продолжение таблицы 15

3. Творог Альпийский обезж.вак.упаковка 280г.	ГОСТ	Высший	3,8	1396,8	18285026
4. Творог Альпийский 5% вак.упаковка 500г.	ГОСТ	Высший	5	1825	18285026
5. Молоко питьевое пастеризованное отборное ПЭТ-бут 930г	ТУ 9222-242-00419785-04	Первый	10	3650	18285026
Дополнительной					
1. Молоко НС 3,2% ультрапастеризованное, ТФА 876мл	ГОСТ 31450-2013	Первый	10	3650	18285026
2. Кефир НС об.нат., Пэп 500г	ГОСТ 31454-2012	Высший	8	2920	18285026
3. Ряженка НС 2,47%, п/п 500-450г	ГОСТ 31455-2013	Первый	8	2920	18285026
4. Катык НС 2,47%, п/п 500г	ТУ 10.51.52-031-00437913-2017	Первый	8	2920	18285026

*Рецептура продукта (питьевое пастеризованное молоко с м.д.ж. 3,2%)*

Рецептура продукта для получения 1000 кг молока готового продукта представлена в таблице 16.

Таблица 16 - Рецептура получения готового продукта в процессе нормализации для получения 1000 кг молока

Наименование сырья	Расход сырья на 1т продукта, кг
1	2
Молоко цельное м.д.ж. 3,2%	942,3
Сливки 15%-ной жирности	7,7
Молоко обезжиренное	50,0
Итого смеси	1000,0

## *Требования к основному и дополнительному сырью*

Для производства питьевого пастеризованного молока с м.д.ж. 3,2% используется следующее сырье:

- молоко цельное с м.д.ж 3,2%;
- сливки 15%-ной жирности;
- молоко обезжиренное

Сырье, применяемое для изготовления молока питьевого пастеризованного м.д. жира 3,2 %, по показателям безопасности должно соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011[1], ТР ТС 033/2013[2].

Молоко должно быть получено от здоровых сельскохозяйственных животных на территории, благополучной в отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний, в соответствии с требованиями законодательства РФ о ветеринарии (СП 3.1.084, ВП 13.3.4.1100; СП 3.1.085, ВП 13.3.1302; СП 3.1.086, ВП 13.4.1318) в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и по качеству и безопасности должно соответствовать ГОСТ 31449-2013 и нормативным правовым актам РФ.

Показатели качества молока-сырья по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Качество молока сырья ГОСТ 31449-2013

Показатель	Требования НТД	Результаты контроля
Органолептические показатели		
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев.	Однородная.
Вкус и запах	Вкус и запах чистые, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему молоку. Допускается слабовыраженный кормовой привкус и запах.	Вкус и запах чистые, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку.
Цвет	От белого до светло-кремового	Светло-кремовый
Физико-химические показатели		
Кислотность , °Т	от 16,0 до 21,0 включ.	18±2,3

продолжение таблицы 17

1	2	3
Группа чистоты, не ниже	II	I
Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее	1,027	1,028±2,3
М.д. жира, %, не менее	2,8	3,6±0,1
М.д. белка, %, не менее	2,8	3,1±0,2
М.д. СОМО, %, не менее	8,2	8,5±0,2
Микробиологические показатели		
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^5$
Соматические клетки в 1 см <sup>3</sup> (г), не более	$4,0 \times 10^5$	$4,0 \times 10^5$
Температура замерзания, °С, не выше минус	0,520	0,510

В молоке не допускаются остатки ингибирующих веществ, в т.ч. моющих, дезинфицирующих и нейтрализующих веществ.

Допустимые уровни содержания потенциально опасных веществ (токсичные элементы, микотоксины, антибиотики, пестициды), патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл молоке должны соответствовать требованиям, установленным нормативными правовыми актами РФ.

Молоко после дойки должно быть профильтровано (очищено). Охлаждение молока проводят в хозяйствах не позднее 2 ч после дойки до температуры (4 ± 2)°С.

Транспортная маркировка продукции от сдатчика (физического или юридического лица) должна соответствовать требованиям, установленным нормативными правовыми актами РФ.

На предприятии существует лаборатория по приемке молока, химическая и микробиологическая лаборатории. Основной их задачей является оценка качества молока-сырья и готовой продукции. Анализ сырья проводится ежедневно при поступлении его на производство.

Каждая партия молока, поступившая на предприятие, контролируется в течение 40 минут после доставки. Сначала проводят внешний осмотр тары: чистоту и целостность пломб, правильность наполнения емкостей, наличие

уплотнителей под крышками цистерн и фляг, осматривают патрубки цистерн и заглушки. Для получения точных результатов контроля заготовляемого молока отбирают среднюю пробу на месте его приемки по ГОСТ 26809-86 [7].

В каждой партии молока определяют следующие лабораторные показатели: титруемая кислотность, температура, массовая доля жира, плотность или температура замерзания, группа чистоты и группа термоустойчивости. Не реже чем раз в декаду в исследуемом молоке определяют: бактериальную обсемененность, содержание соматических клеток и наличие ингибирующих веществ, а 2 раза в месяц определяют содержание белка. По результатам органолептических и лабораторных исследований молоко подразделяют на высший, первый, второй сорт и несортовое.

Как видно из таблицы 17, показатели качества молока по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствует требованиям ГОСТ 31449-2013[4].

*Технология производства молока питьевого пастеризованного с м.д. жира 3,2 % и аппаратурно-технологическая схема производства*

Схематическая последовательность технологического процесса производства молока питьевого пастеризованного с м.д. жира 3,2 %, вырабатываемого по ГОСТ 31450 включает следующие операции:

- приемка и подготовка сырья;
- сепарирование;
- нормализация;
- подогрев, очистка молока;
- гомогенизация;
- пастеризация;
- охлаждение нормализованного молока;
- розлив, упаковка, маркировка

Технологические параметры производства молока питьевого пастеризованного с м.д. жира 3,2 % представлены в таблице 18.

Таблица 18 - Технологические параметры производства молока питьевого пастеризованного с м.д. жира 3,2 %

Технологический процесс	Параметр и показатель
Приемка	
Емкость – термос РМ-Б-10,0	В соответствии с ГОСТ 31449-2013, др. НД, ТД
Сепарирование	
Сепаратор-сливкоотделитель Ж5-Плава- ОС-5	T = от 8 до 45°C
Нормализация	
Сепаратор-сливкоотделитель Ж5-Плава- ОС-5	М.д.ж., м.д.б. в соответствии с ГОСТ 31450
Подогрев, очистка	
Насосы центробежные ОНЦ-25т/ч	T = 55 - 75°C
Гомогенизация	
Гомогенизатор FBF-037	При 12,5±2,5 МПа и T = 45-65°C
Пастеризация	
Пастеризатор HTST фирмы «REDA»	T = 92±2°C с выд. 20 с.
Охлаждение	
Пастеризационно-охладительная установка марки «REDA» производительностью 5,4т/ч	T = 4±2°C
Розлив, упаковка, маркировка	
ФП-5000 ESL производительностью 5400 упаковок/час	м нетто, объем - л

### *Приемка и подготовка сырья*

Перед началом приемки молока производят санитарную обработку станции приемки в соответствии с инструкцией № КМК-ИН-015-3 «Санитарная обработка станции приемки молока».

При поступлении автомолцистерны с молоком водитель производит передачу документов (накладных) оператору приемки молока.

Оператор приемки молока производит осмотр партии молока на наличие пломб, сверяет номер пломбы с записью ТТН, снимает пломбу. Пломбы собираются в емкость для пломб и регистрируются в реестре.

Оператор приемки молока вскрывает отсеки (крышки), проверяет наличие резиновых уплотнений, обрабатывает крышки автомолцистерн дезинфицирующим раствором, затем перемешивает молоко мутовкой, перемещая ее вверх и вниз круговыми движениями 20 раз, добиваясь полной его однородности. После

перемешивания инвентарь обрабатывается согласно инструкции № КМК-ИН-015-7 «Санитарная обработка инвентаря по перемешиванию молока сырого». Контроль по приготовлению моющего дезинфицирующего раствора для дезинфекции инвентаря по перемешиванию ведется в реестре.

Инвентарь хранится согласно инструкции № КМК-ИН-015-2 «Хранение инвентаря по перемешиванию молока сырого».

Оператор приемки молока из каждой секции отбирает точечные пробы трубкой диаметром 9 мм по всей длине трубке, медленно погружая до дна автомобильной молочной цистерны, и составляет единую пробу объемом 1,0 дм<sup>3</sup> (1л), закрывает люк цистерны и передает отобранные образцы в лабораторию.

Оператор приемки молока дезинфицирует сливные патрубки автомолцистерн согласно инструкции № КМК-ИН-015-8 «Санитарная обработка и дезинфекция сливных патрубков»

Оператор приемки молока открывает заглушки, присоединяет сливные патрубки, с помощью центробежного насоса через ванну-сетку и двухступенчатый фильтр молоко пропускает через электромагнитный расходомер (счетчик) Promag 50/53W для определения количества. Выдается чек на количество молока прошедшего через счетчик. Погрешность счетчика ±0,2л.

Оператор приемки молока производит сортировку молока по качеству и сдает в аппаратный цех по количеству и физико-химическим показателям.

*Сепарирование* производится в соответствии с технологической инструкцией «Сепарирование молока сырого» № КМК-ИН-040-К1.

#### *Нормализация молока*

Нормализацию молока по массовой доле жира осуществляют путем смешивания партий молока разной жирности или добавлением в молоко обезжиренного молока или сливок с таким расчетом, чтобы в готовом продукте массовая доля жира была не менее нормированной.

#### *Очистка, гомогенизация*

Нормализованная смесь подается насосом марки ОНЦ-25т/ч на пастеризационно – охладительную установку марки «REDA»

производительностью 25т/ч в секцию регенерации, где подогревается до 55-75°C и направляется на деаэратор объемом 320л марки DGS-25, где происходит очистка молока от постороннего привкуса и запаха. Затем молоко поступает на сепаратор – бактофугу марки RE-100B, где происходит бактериальная очистка молока и сепаратор марки «REDA» производительностью 25т/ч.

Очищенная смесь гомогенизируется при давлении (12,5±2,5)МПа и температуре от 45 до 65°C на гомогенизаторе FBF-037. Давление гомогенизации отслеживается на манометре, установленном на гомогенизаторе, температура гомогенизации на пульте управления установки марки «REDA».

#### *Пастеризация и охлаждение нормализованного молока*

Очищенная и гомогенизированная смесь пастеризуется при температуре (92±2)°C выдержкой 5 мин марки MNW 3276 16 000DDBA. В случае снижения температуры пастеризации (ниже 90°C) срабатывает возвратный клапан. Проверка работы возвратного клапана проводится ежедневно перед началом работы по процедуре, изложенной в инструкции № КМК-ИН-038-К1.

После выдержки смесь охлаждается до температуры (4±2)°C в секции охлаждения пастеризационно – охладительной установке марки «REDA» производительностью 25т/ч и направляется в резервуары марки Г60МГ 25т или Я1-ОСВ 10т.

Повторная пастеризация при производстве молока в упаковку на пастеризационно – охладительной установке марки «REDA» производительностью 5,4т/ч.

Молоко пастеризованное из резервуара марки Г60МГ или Я1-ОСВ-10 подается на пастеризационно-охладительную установку марки «REDA» производительностью 5,4т/ч в секцию регенерации, где подогревается до 55-75°C и направляется на деаэратор объемом 150л, где происходит очистка молока от постороннего привкуса и запаха.

Затем молоко гомогенизируется при давлении (18±2,0) МПа и температура от 45 до 65°C на гомогенизаторе FBF-037. Давление гомогенизации

отслеживается на манометре, установленном на гомогенизаторе, температура гомогенизации на пульте управления установки марки «REDA».

Гомогенизированное молоко пастеризуется при температуре  $(94\pm2)^\circ\text{C}$  выдержкой 4с на выдерживателе. В случае снижения температуры пастеризации (ниже  $90^\circ\text{C}$ ) срабатывает возвратный клапан. Проверка работы возвратного клапана проводится ежедневно перед началом работы по процедуре, изложенной в инструкции № КМК-ИН-038-К1.

После выдержки молоко охлаждается до температуры  $(4\pm2)^\circ\text{C}$  в секции охлаждения пастеризационно – охладительной установке марки «REDA» производительностью 5,4т/ч и направляется на автомат фасовки CALDI BM-6 производительностью 5400 упаковок/час.

#### *Розлив, упаковка, маркировка.*

Розлив, упаковку, маркировку молока питьевого пастеризованного производят в соответствии с требованиями по ГОСТ 31450-2013.

Упаковочные материалы, применяемые для розлива и упаковки пастеризованного молока, должны соответствовать требованиям действующих стандартов или технических условий. Розлив молока производится на фасовочном автомате марки финн-пак производительностью 5000 упаковок/час с упаковкой в пленку полиэтиленовую многослойную, соответствующую требованиям ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» с нанесенной информацией о продукте. В процессе розлива принтером наносится дата производства, цифровой символ производителя. Масса нетто: 900г, 800 г, 500г. По достижении продуктом температуры  $(4\pm2)^\circ\text{C}$ , технологический процесс считается законченным и продукт готов к реализации. Продукт помещается в транспортную упаковку и направляется в холодильную камеру для дальнейшей реализации.

#### *Описание аппаратурно-технологической схемы*

Оборудование для выполнения технологических операций представлено в таблице 19.

Таблица 19 – Оборудование для выполнения технологических операций (производительность цеха 13,74 тонн в смену)

Наименование оборудования	Выполняемая работа	Марка	Производительность, т/ч	Продолжительность работы в смену, мин	Количество, шт
1	2	3	4	5	6
Резервуар для приемки и хранения	приемка молока	РМ-Б-10,0	2	90	1
Сепаратор-сливко-отделитель	сепарирование	Ж5-Плава-ОС-5	2,5	140	1
	Нормализация				
	подогрев, очистка				
Гомогенизатор	гомогенизация	FBF-037	3	60	1
Пастеризационно-охладительная установка	Пастеризация	REDA	5,4	120	1
	Охлаждение				
Розливная машина	розлив, упаковка	ФП-5000 ESL	2,5	90	1
Этикеточная машина	Маркировка	ФП-5000 ESL	2,5	90	1

#### *Материальный баланс производства продукции*

Материальный баланс на производство молока пастеризованного жирностью 3,2% (таблицы 20-25). На предприятие поступило молоко в количестве 1000 кг жирностью 3,4%. Жирность конечного продукта 3,2%.

Таблица 20 – Приёмка и очистка молока

Приход	Кг	%	Расход	Кг	%
Молоко 3,4% жирностью	1000	100	Молоко 3,4% жирностью	998	99,8
			Потери	2	0,22
Итого	1000	100	Итого	1000	100

#### *Сепарирование молока*

Масса сливок с заданной жирностью (15%) полученная при сепарации молока жирностью 3,4%, определяется по формуле (3):

(3)

где  $M_{сл}$  - масса сливок;

$M$ -количество цельного молока;

$Ж_{сл}$  - жирность сливок 15%;

$Ж_о$  - жирность обрата 0,05.

От 998 кг молока, взятых на сепарирование с учетом суммарных примеси и потерь (0,65%)

$$998-6,5=991,5$$

$$\text{Масса сливок: } 991,5 \cdot 0,2241 = 221,19$$

$$\text{Масса обрата: } 991,5 - 221,19 = 770,31$$

Таблица 21 – Сепарирование молока

Приход	Кг	%	Расход	Кг	%
Молоко 3,4% жирности	998	100	Потери	1,50	0,15
			Примеси	5,00	0,5
			Сливки 15% жирн.	221,19	22,16
			Обрат 0,05 % жирн.	770,31	77,19
Итого	998	100		998	100

Таблица 22 – Хранение молока в сборных емкостях

Приход	Кг	%	Расход	кг	%
Сливки 15% жирности	221,19	22,31	Потери	0,99	0,1
Обрат 0,05% жирности	770,31	77,69	Сливки 15% жирн.	221	22,29
			Обрат 0,05% жирн.	769,50	77,61
Итого	991,5	100	Итого		991,5 100

Масса сливок, необходимая для нормализации 769,5 кг обрата, рассчитывается по формуле (4):

$$M_{сл} = 769,5(3,2-0,05)/(15-3,2) = 205,42 \quad (4)$$

При сепарировании получено только 221 кг сливок. Необходимо пересчитать количество нормализованного молока на имеющееся количество сливок, обрат останется.

Таблица 23 – Нормализация по рецептуре (в сборные емкости)

Приход	Кг	%	Расход	Кг	%
Сливки 15% жирн.	205,42	21,07	Потери	1,46	0,15
Обрат 0,05% жиржирн.	769,50	78,93	Молоко 3,2% жирн.	973,46	99,85
Итого	974,92	100	Итого	974,92	100

Таблица 24 – Гомогенизация, пастеризация, охлаждение

Приход	Кг	%	Расход	Кг	%
Молоко 3,2% жирн.	973,46	100	Потери	1,46	0,15
			Молоко 3,2% жирн.	972	0,85
Итого	973,46	100	Итого	973,46	100

Таблица 25 – Упаковка

Приход	Кг	%	Уход	Кг	%
Молоко пастеризованное 3,2% жирн.	972	100	Потери	4,86	0,5
			Молоко пастеризованное 3,2% жирн.	967,14	99,5
Итого	972	100	Итого	972	100

Сводная таблица материального баланса представлена в таблице 26.

Таблица 26 – Сводная таблица материального баланса

Приход	Масса, кг	%	Расход	Масса, кг	%
Пастеризованное молоко	1000	100	потери при приемке молока	2	0,22
			потери при нормализации	1,46	0,15
			потери при очистке	2	0,22
			потери при гомогенизации	1,46	0,15
			потери при пастеризации	1,46	0,15
			потери при охлаждении	1,46	0,15
			потери при фасовании	4,86	0,5
			готовый продукт	967,14	96,71
Итого	1000	100		1000	100

Таким образом, из 1т молока получают 967,14 кг готового продукта.

Показатели контроля технологического процесса производства продукции представлены в таблице 27.

Таблица 27 - Контроль технологического процесса производства продукции

Показатель	Значение
1	2
Приемка молока	В соответствии с ГОСТ 31449, проверка документов, лабораторный контроль сырья
Сепарирование	Контроль температурного режима
Нормализация	М.д.ж., м.д.б. в соответствии с ГОСТ 31450
Подогрев, очистка молока	Контроль температурного режима
Гомогенизация	Контроль давления и температурного режима
Пастеризация	Контроль температурного режима
Охлаждение	Контроль температурного режима
Розлив, упаковка, маркировка	Перерыв в розливе не более 2 часов, отбраковка бракованной тары и этикеток

Оценка органолептических, физико-химических и микробиологических показателей готовой продукции в соответствии ГОСТ 31450 – 2013 приведена в таблице 28.

Таблица 28 - Показатели качества готовой продукции

Показатель	Требования НТД	Результаты контроля
1	2	3
Органолептические показатели		
Внешний вид	Непрозрачная жидкость. Для продуктов с массовой долей жира более 4,7% допускается незначительный отстой жира, исчезающий при перемешивании.	Однородная непрозрачная жидкость без осадка и отстоя сливок.
Консистенция	Жидкая, однородная нетягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира.	Жидкая, однородная нетягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира.
Вкус и запах	Характерные для молока, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения. Допускается сладковатый привкус	Характерные для молока, без посторонних привкусов и запахов. Сладковатый привкус.
Цвет	Белый	Белый
Физико-химические показатели		
Плотность, кг/м3, не менее	1027	1028±2,3
М.д. белка, %, не менее	3,0	3,2±0,2

1	2	3
М.д. жира, %, не менее	2,7	3,2±0,1
Кислотность, °Т, не более	Не ниже 16,0 и не выше 18,0	18±0,3
М.д. СОМО, %, не менее	8,2	8,5±0,2
Фосфатаза или пероксидаза	Не допускается	Не обнаружено
Группа чистоты, не ниже	I	I
Температура продукта при выпуске с предприятия, °С	4±2	4±2
Микробиологические показатели		
КМАФАнМ, КОЕ в 1 см3 (г) продукта, не более	$4 \times 10^4$	$4 \times 10^4$
БГКП( колиформы )	1,0	1,0
Staphylococcus aureus	1,0	1,0
L. monocytogenes	25	25

### *Упаковка, маркировка, хранение и реализация продукции*

Упаковку молока производят в пакеты из полиэтиленовой пленки в соответствии с требованиями ТР ТС 005/2011[3] «О безопасности упаковки» с нанесенной информацией о продукте. Розлив молока производится на фасовочном автомате марки «Финн-пак» производительностью 5000 упаковок/час. Транспортные пакеты формируют по ГОСТ 23285[15] и ГОСТ 26663[16]. Укладку транспортного пакета осуществляют так, чтобы была видна маркировка не менее одной единицы потребительской тары или групповой упаковки с каждой боковой стороны транспортного пакета, а также способами, обеспечивающими сохранность нижних рядов потребительской тары или групповой упаковки, без их деформации.

*Маркировку осуществляют в соответствии со следующим уточнением:*

- для продукта, произведенного из цельного молока, допускается указывать массовую долю жира в диапазоне "От ... до ...", в %, с

дополнительной отчетливо видимой маркировкой для каждой партии конкретного значения массовой доли жира любым удобным способом;

- для продукта, произведенного из цельного молока, допускается указывать пищевую и энергетическую ценность в диапазоне "От ...до ..." в процентах или граммах и в джоулях или калориях соответственно.

Маркировка групповой упаковки, многооборотной и транспортной тары, транспортного пакета - в соответствии с нанесением манипуляционных знаков или предупредительных надписей: "Беречь от солнечных лучей" и "Ограничение температуры" с указанием минимального и максимального значений температуры по ГОСТ 14192[17], нормативным и техническим документам, действующим на территории РФ.

*Транспортирование и хранение.* Молоко питьевое пастеризованное из нормализованного молока м.д. жира 3,2% хранят при температуре  $(4\pm2)$  °C. Транспортируют специализированными транспортными средствами в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на данном виде транспорта. Срок годности питьевого момента окончания технологического процесса составляет 3 суток [4].

### 2.3.3 Экспериментальная часть

Проектное предложение:

1) Внедрить в хозяйстве ИП ГКФХ Шамсутдинов Н.Г. научно-обоснованные рационы кормления сухостойных и дойных коров.

Нами установлено, что в хозяйстве рационы кормления сухостойных и лактирующих коров не сбалансированы по основным показателям: ЭКЕ, переваримому протеину, сырой клетчатке, сахару, клетчатке, минеральным веществам. Чтобы обеспечить высокую молочную продуктивность животных и рентабельность производства молока необходимо разработать и внедрить в хозяйстве научно-обоснованное кормление дойного стада и сухостойных коров. Рекомендуемые рационы представлены в таблице 29.

Таблица 29 – Рационы кормления сухостойных и лактирующих коров

Показатель	Сухостойные коровы (плановый удой 5500 кг)		Лактирующие коровы	
	Имеется	требуется по норме	Имеется	требуется по норме
1	2	3	6	7
Состав рациона, кг:				
сенаж люцерновый	22		16	
силос кукурузный	-		15	
сено кострецовое	2		3	
Зерносмесь	2		3,5	
патока кормовая	1,0		2,0	
динатрийфосфат безводный	0,2		0,2	
соль поваренная	0,065		0,11	
шрот подсолнечный	-		0,9	
витаминно-минеральный премикс	0,02		0,035	
В рационе содержится: ЭКЕ	13,3	13,2	18,2	18,1
обменной энергии, МДж	133	132	182	181
сухого вещества, кг	14	12,5	18,8	18,1
сырого протеина, г	2117	1845	2777	2500
переваримого протеина, г	1187	1265	1694	1690
РП, г	1675	1180	2195	1651
НРП, г	445	665	499	854
сырой клетчатки, г	3522	2660	4413	4160
крахмала, г	920	1370	1478	2585
сахара, г	1079	1140	1725	1715
сырого жира, г	502	415	703	590
кальция, г	153	105	152	113
фосфора, г	76	60	95	81
магния, г	25	22	36	28
калия, г	324	81	356	117
серы, г	32	27	40	37
железа, г	4251	805	5505	1270
меди, мг	160	115	168	150
цинка, мг	575	575	1040	1040
кобальта, мг	8,1	8,1	11,9	11,9
марганца, мг	800	575	1040	1040
каротина, мг	922	635	1006	710

продолжение таблицы 29

1	2	3	4	5
витамина Д, тыс. МЕ	12,7	12,7	15,8	15,8
витамина Е, мг	638	460	1241	635
Концентрация ЭКЕ в 1 СВ	1,0		1,0	
Приходится ПП на 1 ЭКЕ, г	88,7		92,7	
Сахаро – протеиновое отношение	0,9 : 1		1,0 : 1	
Содержание ЭКЕ в удое	-		0,82	
Кальций – фосфорное отношение	1,9 : 1		1,6 : 1	
Расход концернров на 1 кг молока, г	-		200	

Для оптимизации рациона сухостойных коров мы рекомендуем добавить патоку кормовую в количестве 0,1 кг, динатрийфосфат 0,2 кг, адресный витаминно-минеральный премикс 1%; для дойных - коров шрот подсолнечный 0,9 кг, патоку кормовую 2,0 кг, динатрийфосфат 0,2 кг, адресный витаминно-минеральный премикс 1%. Это позволит оптимизировать протеиновую питательность рациона, сахаро-протеиновое и кальций-фосфорное отношение, а также обогатить рационы микроэлементами и витамином Д.

2) Для расширения ассортимента функциональных молочных продуктов внедрить в ООО «Казанский молочный комбинат» технологию производства питьевого пастеризованного молока с м.д.ж 3,2%, обогащенного ПНЖ кислотами.

Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) - линолевая и линоленовая, арахидоновая. Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) являются незаменимыми жирами. Биологическая и пищевая ценность ПНЖК заключается в том, что они являются источником незаменимых факторов питания, которые подобно аминокислотам и витаминам не могут синтезироваться в организме человека и должны обязательно поступать с пищей.

Физиологическая роль ПНЖК:

- 1) предшественники эйкозаноидов – биологически активных веществ, синтезированных из ПНЖК с 20-ю углеродными атомами, выполняющих роль тканевых гормонов;
- 2) входят в состав фосфолипидов, гликолипидов;
- 3) способствуют выведению холестерина из организма;
- 4) являются витамином F (омега 3, омега 6)

ПНЖК - обеспечивают структурно – функциональное соотношение на уровне биологических мембран, нормализуют обмен веществ в коже, нормализуют холестериновый обмен, оказывают нормализующее действие на стенки кровеносных сосудов, повышают их эластичность и снижают их проницаемость [22].

Наиболее ценные масла в отношении полиненасыщенных жирных кислот – рыжиковое, льняное, конопляное, соевое. Содержание альфа-линоленовой кислоты особенно много в льняном и рыжиковом маслах - до 50% (таблица 30).

Таблица 30 - Содержание жирных кислот в растительных маслах (в % от общей массы)

Вид масла	Насыщенные ЖК	Мононенасыщенные ЖК	Полиненасыщенные ЖК		
			олеиновая (класс омега-9)	линолевая (класс омега-6)	α-линоленовая (класс омега-3)
1	2	3	4	5	6
Рыжиковое	4-11,8	10-18,7	14,8-24,3	36,7-47,9	33-55
Льняное	8-10	14-20,2	25-50	21-45	30
Кедровое	7-10	22,6-25	44-45,8	0-0,3	18
Конопляное	4,5	14	65	16	4
Зародыши пшеницы	15	28	44	10	нет данных
Соевое	7,2-15,1	32,5-35,6	51,7-57	3-8	-
Горчичное	5,4	25-28	14-20	3	10-15
Рапсовое	5	20	14	2-3	-
Сурепное	4	20,5	25	2	22,4
Оливковое	9,1-14,2	70-87	4-12	-	нет данных
Подсолнечное	9	33,3	39,8-60	-	нет данных
Маисовое (кукурузное)	11,9	44,8-45,4	41-48	-	нет данных

продолжение таблицы 30

1	2	3	4	5	6
Красное паль-паль масло	40,9-50	35-45	3-13	0-0,5	-
Пальмовое масло сырое	40,9-50	35-45	3-13	0-0,5	-
Виноградное	12	18	70	-	нет данных

Для приготовления питьевого молока, обогащенного ПНЖК, целесообразно использовать растительные масла, производимые из местного сырья. Предлагается включать в состав продукта масло семян ряжика, которое получено методом холодного прессования. Во время первичного прессования семян выделяется не более 20% полезного продукта, зато в масло переходят все ценные экстрактивные вещества. Оно приобретает насыщенный желтый цвет, характерный запах и слегка острый привкус.

Ряжиковое масло является богатым источником альфа-линоленовой кислоты, омега-3 (до 50%) и омега-6 (до 25%), омега 9 (до 32%), содержит витамины E, F, D, K, A; активные вещества (фосфолипиды, фитонциды, каротиноиды, хлорофилл); минералы: фосфор, магний, железо, калий, кальций (таблица 31).

Таблица 31 - Жирнокислотный состав ряжикового масла

МНЖК и ПНЖК	Содержание в 100 г ряжикового масла, г	Физиологическая норма для детей (возраст 7-11 лет), г/сут	Физиологическая норма для взрослых (возраст 18 – 59 лет), г/сут
1	2	3	4
Олеиновая (омега-9)	10-18,7	7-10	4-8
Линолевая (омега-6)	14,8-24,3	12,0	8-10
Линоленовая (омега-3)	36,7-47,9	1,0	0,6-1,2

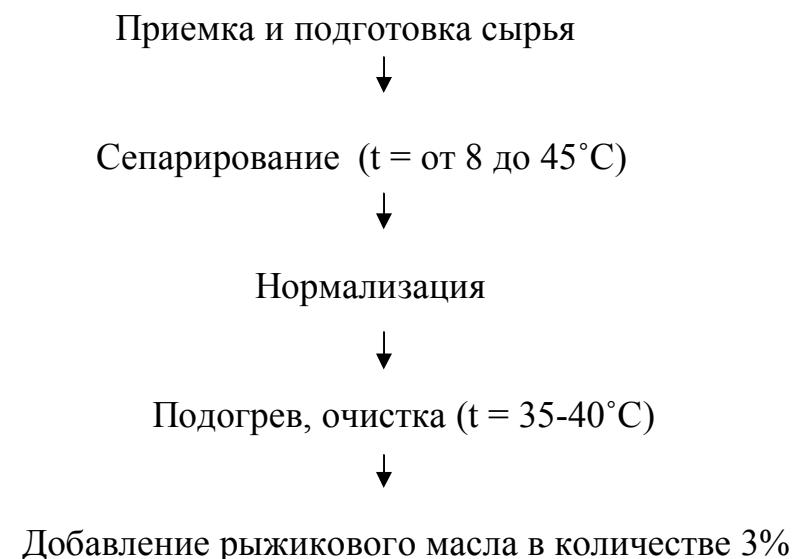
Результатами исследований установлено, что для повышения содержания ПНЖК в молоке наиболее оптимально введение в состав ряжикового масла в количестве 3%. Пищевая ценность готового продукта приведена в таблице 32.

Таблица 32 – Пищевая ценность (на 100 г готового продукта)

Показатель	Контрольный образец	Опытный образец	Нормы ФАО	
			Дети (возраст 7 – 11 лет)	Взрослые (возраст 18-59 лет)
1	2	3	4	5
Белки, г	2,9	2,9	36-87	58-117
Жиры, г	3,2	6,1	40-97	60-154
Углеводы, г	4,7	4,7	170-420	257-586
Калорийность, кКал	58	84,1	2380	2800-3300
Олеиновая кислота (омега-9), г	-	0,43	7-10	4-8
Линолевая кислота (омега 6), г	-	0,58	12	8-10
Линоленовая кислота (омега 3), г	-	1,27	1,0	0,6 – 1,2

В 100 г молока с рыжиковым маслом содержится 0,58 г линолевой кислоты, 1,27 г линоленовой кислоты, 0,43 г олеиновой кислоты. Употребление 200 мл молока, обогащенного рыжиковым маслом, удовлетворяет суточную потребность детей в линолевой кислоте на 9,7%, в линоленовой на 254%, в олеиновой на 7,3%; взрослого человека – соответственно на 10,4%, 282% и 14,3%.

Технологический процесс производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного рыжиковым маслом, представлен на рисунке 2.



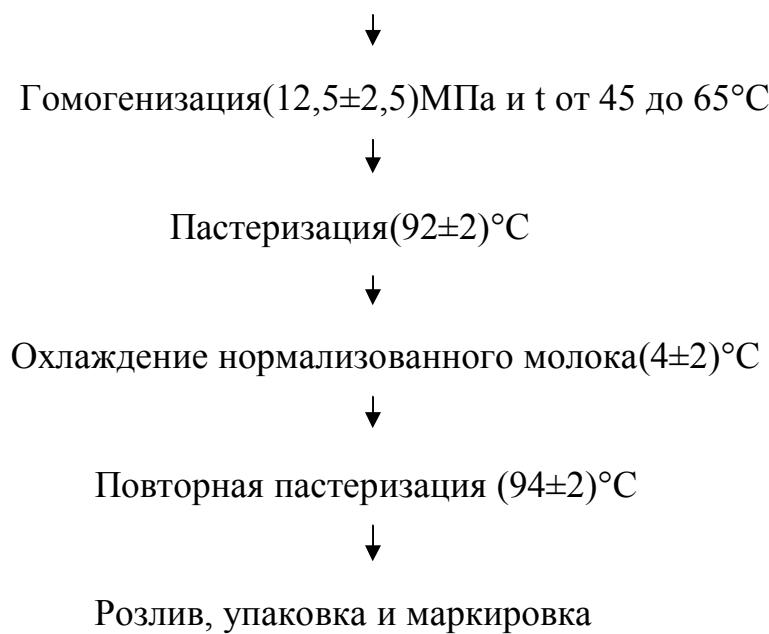


Рисунок 2 –Технологический процесс производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного рыжиковым маслом

Таблица 33 – Результаты оценки качества готового продукта

Показатель	Требования НТД	Образец 1	Образец 2 (опытный вариант)
		(контрольный вариант)	
1	2	3	4
Органолептические показатели			
Внешний вид	Непрозрачная жидкость. Для продуктов с массовой долей жира более 4,7% допускается незначительный отстой жира, исчезающий при перемешивании.	Однородная непрозрачная жидкость без осадка и отстоя сливок.	Однородная непрозрачная жидкость без осадка и отстоя сливок.
Консистенция	Жидкая, однородная нетягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира.	Жидкая, однородная нетягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира.	Жидкая, однородная нетягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка, с включением жировых капель
Вкус и запах	Характерные для молока, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения. Допускается сладковатый привкус	Характерные для молока, без посторонних привкусов и запахов. Сладковатый привкус.	Характерный для молока с приятным легким привкусом рыжикового масла. Присутствует легкий аромат рыжикового масла

продолжение таблицы 33

1	2	3	4
Цвет	Белый	Белый	Приятный желтоватый оттенок
<b>Физико-химические показатели</b>			
Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее	1028	1028±2,5	1007±2,1
М.д. жира, %, не менее	2,7	3,2±0,1	6,1±0,1
М.д. белка, %, не менее	2,8	2,9±0,02	2,9±0,03
Кислотность, °Т, не ниже 16,0 и не выше 18,0		18±0,2	18±0,2
М.д. СОМО, %, не менее	8,2	8,5±0,1	8,6±0,3
Фосфатаза или пероксидаза	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено
Группа чистоты, не ниже	I	I	I
Температура продукта при выпуске с предприятия, °С	4±2	3,5±2	3,6±2
<b>Микробиологические показатели</b>			
КМАФАнМ, КОЕ в 1 см <sup>3</sup> (г) продукта, не более	$4 \times 10^4$	$4 \times 10^4$	$4 \times 10^4$
БГКП ( коли-формы )	1,0	1,0	1,0
Staphylococcus aureus	1,0	1,0	1,0
L. monocytogenes	25	25	-
Патогенные МКО, в т. ч. сальмонеллы	25	-	-

Дегустационная оценка питьевого пастеризованного молока с м.д.ж 3,2% представлена в таблице 34.

Таблица 34 - Дегустационная оценка продукта, баллы

Показатель	Внешний вид	Цвет	Консистенция	Запах	Вкус	Итого	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8
Максимальное количество баллов	9	9	9	9	9	45	-
Контрольный образец	9	9	9	9	9	45	-
Опытный образец	9	9	8	9	9	44	Консистенция с включением жировых капель

В таблице 35 представлено оборудование для выполнения технологических операций.

Таблица 35 – Оборудование для выполнения технологических операций, производительность цеха (13,74 т/в смену)

Технологическая операция	Марка	Производительность, т/ч	График (продолжительность) работы в смену	Количество, шт.
1	2	3	4	5
Приемка молока	РМ-Б-10,0	2	90	1
Сепарирование	Ж5-Плава-ОС-5	2,5	140	1
Нормализация				
Подогрев, очистка				
Гомогенизация	FBF-037	3	60	1
Пастеризация	REDA	5,4	120	1
Охлаждение				
Розлив, упаковка, маркировка	ФП-5000 ESL	2,5	90	1

Таким образом, нами разработана технология производства функционального молочного продукта с повышенным содержанием ПНЖК. Оптимальная доза включения в рецептуру питьевого пастеризованного молока рыжикового масла - 3%.

### 2.3.4 Экономическая оценка экспериментальных исследований

Расчет стоимости рационов по сложившейся и рекомендуемой технологии представлен в таблицах 36-38.

Таблица 36 – Расчет стоимости рационов по сложившейся и рекомендуемой технологии

Корма	Цена 1 кг, руб	Сложившаяся технология		Рекомендуемая технология	
		Потреблено, кг	Стоимость, тыс.руб	Потреблено, кг	Стоимость, тыс.руб
Сенаж люцерновый	30,5	25080	764950	20460	624030
Силос кукурузный	22	15097,5	332145	15097,5	332145
Сено кострецовое	30,5	6220,5	189725,2	3415,5	104172,7
Зерносмесь	50,5	3958,35	199896,6	3918,75	197896,8
Патока кормовая	35	-	-	2211	77385
Динатрийфосфат безводный	69,5	-	-	240,9	16742,5
Соль поваренная	11,5	-	-	123,58	1421,1
Шрот подсолнечный	23	-	-	905,85	21582
Витаминно-минеральный премикс	4000	-	-	39,6	158,4
Итого	273,5	50356,35	1486716,8	46373,08	1375533,5

Расчеты экономической эффективности показали, что производство молока по проектной технологии позволит повысить продуктивность животных на 431кг, товарное и валовое производство, выход приплода на 100 маток на 12 голов, прибыль на 2442,8 тыс.руб., рентабельность на 10,8% (таблицы 37, 38).

Таблица 37 - Экономическая эффективность технологических решений

Показатель	Технология		Эффект
	сложившаяся	рекомендуемая	
1	2	3	4
Поголовье животных, гол.	330	330	-

продолжение таблицы 37

1	2	3	4
Продуктивность, кг/гол.	4769	5200	431
Товарное производство, ц	14163,9	15444	1280,1
Валовое производство, ц	15737,70	17160,00	1422,3
Выход приплода на 100 маток, гол.	284	296	12
Затраты всего, тыс. руб.	22737,8	22626,6	-111,2
на 1 гол., руб.	68,9	68,5	-0,4
на 1 ц, руб.	1444,8	1318,5	-126,3
Затраты труда, тыс. чел.-ч	39342	39500	158
на 1 гол., чел.-ч	119,2	119,6	0,4
на 1 ц, чел.-ч	2,5	2,3	-0,2
Цена реализации, тыс. руб.	25801,0	25801,0	-
Прибыль, убыток, тыс. руб.	3063,2	5506	2442,8
Рентабельность %	13,5	24,3	10,8

Таблица 38 - Эффективность производства продукции животноводства (молока) от животных в расчете на 1 голову

Показатель	Группа	
	Контрольная (базовый вариант)	Опытная
1	2	3
Количество животных, голов	330	330
Продуктивность животных, кг	4769	5200
Процент превышения базового варианта, %	100	9
Цена реализации 1 кг продукции животноводства (молока), руб.	1821,6	1821,6
Стоимость дополнительной продукции в расчете на 1 голову, руб.	-	7851
Стоимость дополнительной продукции на все поголовье, тыс.руб.	-	2590,0

Технологическая карта производства молока питьевого пастеризованного представлена в приложении Б.

Таблица 39 – Расчет себестоимости производства питьевого пастеризованного молока с добавлением рыжикового масла

Показатель	Технология		Эффект
	сложившаяся	рекомендуемая	
1	2	3	4
Произведено продукции за год, т	5017	5017	-
Стоимость сырья, тыс. руб.:			
молоко	118611	118611	-
рыжиковое масло	-	12,0	12,0
Эксплуатационные расходы, тыс. руб.	4971,64	4971,64	-
Электроэнергия	826,74	826,74	-
Водоснабжение и водоотвод	1174	1174	-
Амортизация	1980,7	1980,7	-
Текущий ремонт	990,2	990,2	-
Оплата труда с отчислениями	2429,6	2429,6	-
Транспортные затраты, тыс. руб.	8302,7	8302,7	-
Итого прямых затрат, тыс. руб.	134314,9	134326,9	12
Общехозяйственные и общепроизводственные расходы, тыс. руб.	12088,3	12089,4	1,1
Прочие затраты, тыс. руб.	5372,5	5373,0	0,5
Производственная себестоимость, тыс. руб.	151775,7	151789,3	13,6

Таблица 40 – Эффективность производства питьевого пастеризованного молока с добавлением рыжикового масла

Показатель	Технология		Эффект
	сложившаяся	рекомендуемая	
1	2	3	4
Произведено продукции за год, т	5017	5017	-
Производственная себестоимость, руб/ц, шт.	30,2	30,3	0,1
Цена реализации, руб/ц, шт	35,2	36,2	1
Денежная выручка, тыс. руб.	176598,4	181615,4	5017
Прибыль (убыток), тыс. руб.	24822,7	29826,1	5003,4
Рентабельность, %	16,3	19,6	3,3

Расчеты себестоимости и эффективности производства питьевого пастеризованного молока с добавлением рыжикового масла показали, что увеличиваются прямые затраты - на 12 тыс. руб., прочие затраты на 0,5 тыс. руб., производственная себестоимость - на 13,6 тыс. руб. Однако за счет повышения цены реализации денежная выручка повысится на 5017 тыс. руб., рентабельность - на 3,3%.

### 3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕНДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Охрана труда – это целая система различных мероприятий, частью которой являются техника безопасности и гигиена труда. Эта система направлена на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. Для этого проводятся социально – экономические, организационно – технические, санитарно – гигиенические, лечебно – профилактические и другие мероприятия. Уровень охраны окружающей среды в хозяйстве ИП ГКФХ Шамсутдинов Н.Г. находится на высоком уровне. Хозяйство ежегодно проводит природоохранные мероприятия, включающие в себя:

- очистку территорий прилегающих к хозяйству от мусора и отходов;
- создание санитарных зон вокруг различных источников воды;
- насаждение защитных лесополос, которые существенно озеленяют, украшают территории;
- комплексная обработка земель для повышения их плодородия, включающее также, проведение агромелиоративных мероприятий направленных на защиту имеющихся и восстановление поврежденных и истощенных земель.

3.1 Организация работы по созданию здоровых и безопасных условий труда.

На ООО «Казанский молочный комбинат» действуют правовые нормативы. Существуют государственные документы, устанавливающие фундаментальные принципы государства в области охраны труда, а именно различные правила. Также имеются: коллективный договор, приказы, решения и различные инструкции по охране труда. Например, инструкции для каждого из работников предприятия, инструкции по противопожарной безопасности по проведению различных инструктажей и другие правовые нормативы предприятия.

На предприятии отдел охраны труда отсутствует, функции охраны труда выполняет инженер по технике безопасности. Под его руководством проводятся все мероприятия направленные на предупреждение производственного травматизма, профессиональных заболеваний и создаются благоприятные условия для работающих.

Проведение инструктажей, порядок обучения и повторной проверки знаний по охране труда руководителей, специалистов и рабочих проводится в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90 «Организация обучения безопасности труда. Общие положения»[23].

Инструктажи подразделяют на вводный, первичный, повторный и внеплановый.

Вводный инструктаж проводят со всеми вновь принимаемыми на работу, с временными работниками, командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику.

Первичный инструктаж проводится на рабочем месте до начала производственной деятельности с работниками предприятия, непосредственно выполняющими работы на предприятии.

Повторный инструктаж проводят два раза в год со всеми рабочими в пределах своего рабочего места.

Внеплановый инструктаж проводят при введении новых стандартов, правил и инструкций, при нарушении работниками требований по охране труда, а также по решению работодателя и других случаях. Оформляются инструктажи в специальных журналах.

Лица, поступающие на работу и работающие на комбинате, проходят предварительные и периодические медицинские обследования. На каждого работника при поступлении на работу оформляется медицинская книжка, в которую вносят результаты всех медицинских обследований и исследований, сведения о перенесенных инфекционных заболеваниях, данные о происхождении обучения по программе санитарно-гигиенического минимума.

Регулярно проводятся беседы, читаются лекции. Личные медицинские книжки хранятся у мастера цеха.

На рабочих местах имеются инструкции по технике безопасности. Они разрабатываются начальниками участков, согласуются с инженером по охране труда и утверждаются заседанием профсоюзного комитета и генеральным директором предприятия.

Освещение, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха соответствует требованиям СанПиН. При недостаточном естественном освещении применяется искусственное освещение - преимущественно люминесцентные лампы. Освещенность равняется 540 люкс в инспекционных точках и 220 люкс в остальных. Температура воздуха в помещении лаборатории в холодное время года составляет 17-19 °С и 20-23 °С в теплое. Источниками шума и вибрации в производственных цехах являются насосные агрегаты, компрессоры, вентиляторы, а также оборудование и аппараты, используемые для производства различных продуктов питания. Уровни шума на предприятии нормируются по СНиП 23-03-2003. Для уменьшения уровня шума предусмотрены следующие технические мероприятия: все агрегаты и силовое оборудование установлены на фундаментах отдельно от строительных конструкций; между агрегатом и фундаментом предусмотрены виброизоляторы; вытяжное устройство оборудовано глушителями шума.

В ООО «Казанский молочный комбинат» большое внимание уделяется соблюдению санитарно-гигиенических норм и правил, предъявляемых к организации и гигиене труда. Каждый работник комбината несет ответственность за выполнение правил личной гигиены, состояние своего рабочего места, строгое выполнение технологических и санитарных требований на своем участке. Работники на предприятии полностью обеспечены необходимой спецодеждой, спецобувью, средствами индивидуальной защиты, а также необходимыми профилактическими средствами в соответствии с нормативной документацией. Работники производственных цехов перед началом работы принимают душ, надевают чистую санитарную одежду так,

чтобы она полностью закрывала личную одежду, подбирают волосы под косынку или колпак, тщательно моют руки теплой водой с мылом и дезинфицируют их раствором хлорной извести или хлорамина. Каждый работник производственного цеха обеспечен 4 комплектами санитарной одежды; смена одежды производится ежедневно и по мере загрязнения. Запрещается входить в производственные цеха без санитарной одежды. Стирку и дезинфекцию санитарной одежды проводят в комбинате централизованно, запрещается производить стирку санитарной одежды на дому.

Действующая инструкция по противопожарной безопасности содержит все необходимые правила и распорядки для предотвращения пожара на предприятии. Также инструкция описывает порядок действий при пожаре, меры первой (дворачебной) помощи при несчастных случаях.

На предприятии существуют все необходимые средства и приняты все возможные меры для предотвращения ЧС. На производстве рабочие ведут себя осторожно, выполняя все требования безопасности на рабочих местах.

### 3.2 Анализ условий труда и производственного травматизма

Динамика производственного травматизма за последние три года представлена в таблице 41.

Таблица 41 - Динамика производственного травматизма за последние три года

Показатель	2016	2017
Среднегодовое количество работающих	240	280
Число пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более	1	1
Число пострадавших со смертельным исходом	-	-
Количество человеко-дней нетрудоспособности	15	9
Показатель частоты	4,1	3,6
Показатель тяжести	15	9
Показатель потерь	61,5	32,4
Израсходовано средств на мероприятия по охране труда, тыс. руб.	288	392
Израсходовано средств на одного работника, тыс. рублей	1,2	1,4

### 3.3 Требования безопасности при выполнении технологических процессов

#### Общие требования:

- сотрудникам химической и микробиологической лаборатории запрещается при отборе проб и других работах пробовать на вкус поступающее сырье, набирать в пипетку ртом ядовитые, едкие и обжигающие жидкости;
- лабораторные центрифуги имеют предохранительный кожух и крышки, блокированные с пусковым устройством;
- автоклав оснащен терморегулятором и имеет заземление;
- все химические реактивы хранятся в шкафах в специальной посуде с соответствующими надписями;
- при разливе кислот и щелочей пользуются защитными очками, резиновыми перчатками, фартуком, сапогами;
- обеспечивается доставка в лабораторию химических реактивов в стеклянной посуде в специальной таре.

#### Приемка и хранение молока:

- при закрывании крышек люков автомобильных цистерн и взятии проб молока, для анализа соблюдают меры предосторожности от падения с площадок;[23].
- во избежание ударов рамы автомолцистерн, устанавливают предохранительный отбойный брус для колес;
- запрещается ходить по краю рамы, стоять одновременно на раме и на кузове автомобиля.

#### Сепараторы:

- сборку и разборку сепаратора проводят при помощи специальных инструментов;
- электродвигатели заключены в металлические трубы и в местах соединения хорошо изолированы от влаги;

- не устанавливать на веретено и не приводить во вращение барабан с незатянутой гайкой;
- число оборотов барабана должно соответствовать паспорту;
- при возникновении ненормального шума и резком дрожании сепаратора, немедленно прекратить работу и устранить причину;
- не снимать и не надевать во время работы сепаратора сборники для сливок, обрата или поплавковую камеру;
- не приступать к разборке сепаратора до полной остановки барабана.

Сепаратор установлен и закреплен на бетонной станине, во избежание вибрации под действием высоких оборотов.

Гомогенизаторы:

- перед пуском проверяют наличие и уровень масла в масляной ванне, исправность манометра, затем пускают воду на охлаждение плунжеров;
- давление в нагнетательной камере гомогенизатора не должно превышать предела, установленного паспортом. Гомогенизатор останавливают, если стрелка манометра делает резкие скачки или показывает давление выше допустимого уровня.

Основные требования при эксплуатации технологического оборудования следующие:

- исправное состояние оборудования (контрольно - измерительных приборов, приборов безопасности, ограждений и блокировок);
- допуск к обследованию оборудования, только обученных, квалифицированных проинструктированных рабочих;
- соблюдение технологических процессов, в точном соответствии с производственными инструкциями;
- содержание рабочих мест в надежном состоянии.

Требования безопасности перед началом работы:

- осмотреть спецодежду, спецобувь, средства индивидуальной защиты, устранить неисправности, при необходимости заменить загрязненное и несправное;

- включить освещение, убедиться, что рабочее место хорошо освещено, осмотреть рабочее место;
- проверить наличие неисправности защитных ограждений, приспособлений и заземлений, убедиться в надежности их крепления и работоспособности;
- 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 выведен запрещающий плакат «Не включать».

Требования безопасности при аварийных ситуациях:

- при возникновении таких ситуаций в первую очередь необходимо выявить причину и предмет возникновения, доложить об этом руководству предприятия.
- далее обесточить очаг, то есть остановить дальнейшее действие аварийной ситуации, эвакуировать людей;
- вызвать специальную службу по устраниению причины аварии;
- 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 раствором кальцинированной соды, чтобы предотвратить скользких полов;

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

На предприятии к охране безопасности труда обращают большое внимание, и руководство предприятия поддерживает и прислушивается к мнению отраслевых специалистов. Крупных нарушений не наблюдается. Жалоб со стороны проверяющих инспекций не наблюдалось.

### 3.4 Пожарная безопасность

Правила пожарной безопасности:

1) Все работники производства допускаются к работе только после прохождения вводного инструктажа, первичного инструктажа на рабочем месте и инструктажа с регистрацией в журналах.

2) Территория и помещения чистые. Ежедневно проводится уборка.

3) Мусор и отходы производства складируют только на площадках сбора мусора.

4) На территории не сжигают и не закапывают мусор.

5) В помещениях пути эвакуации людей находятся в свободном положении. Проходы хорошо освещены и обозначаются указателями.

6) На видных местах выведен план эвакуации в случае пожара.

7) Уборка помещений и стирка одежды с применением бензина, керосина и легковоспламеняющихся жидкостей строго запрещается.

8) Спецодежда хранится в подвешенном виде в металлических шкафах в гардеробе.

9) При эксплуатации электроустановок на предприятии:

- не используют приемники электрической энергии с неисправными кабелями, нарушенной изоляцией и без автоматических электрических предохранителей;

- не пользуются поврежденными розетками, рубильниками и пр.;

- не пользуются электронагревательными приборами без подставок из огнеупорных материалов;[36].

- пожарные краны внутреннего противопожарного водопровода исправны, укомплектованы рукавами и стволами. Пожарный рукав присоединен к крану и стволу.

#### Действия работников при пожаре

Каждый работник при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры) должен:

- немедленно сообщить об этом дежурному диспетчеру по телефону и непосредственному руководителю места, где произошло возгорание;
- принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных средств.

### 4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

#### 4.1. Охрана окружающей среды

Закон РК «Об охране окружающей среды» принятый в 1997 г определяет правовые, экономические и социальные основы охраны окружающей среды в интересах настоящего и будущих поколений и направлен на обеспечение экологической безопасности, предотвращение вредного воздействие хозяйственной и иной деятельности на естественные экологические системы, сохранение биологического разнообразия и организацию рационального природопользования. Защита окружающей среды – это комплексная проблема, требующая усилий ученых многих специальностей. Наиболее активной формой защиты окружающей среды от вредного воздействия выбросов промышленных предприятий является полный переход к безотходным и малоотходным технологиям и производствам. Это потребует решения целого комплекса сложных технологических, конструкторских и организационных задач, основанных на использовании новейших научно-технических достижений:

- совершенствование технологических процессов и разработку нового оборудования с меньшим уровнем выбросов, примесей и отходов в окружающую среду;
- экологическую экспертизу всех видов производств и промышленной продукции; замену токсичных отходов на нетоксичные;
- замену не утилизированных отходов на утилизируемые; широкое применение дополнительных методов и средств защиты окружающей среды

Особая роль в охране природы отводится сельскохозяйственному производству. Ведь труд земледельца и животновода – это по существу использование природы, окружающей нас естественной среды для удовлетворения нужд человека.

Таблица 42 - Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия

Компонент окружающей среды	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
Земля и земельные Ресурсы	уничтожение и повреждение почвенного слоя, сельхозугодий и других земель	на протяжении всего периода строительства должен осуществляться контроль соблюдения границ землеотвода.
Растительный мир	оставление недорубов, захламление лесосек.	спиленные остатки, выкорчеванные в полосе строительства пни захораниваются в траншею в полосе временного отвода
Вода и водные ресурсы	отходы упаковочного картона	передача на обезвреживание
Воздушный бассейн	загрязнение сточными водами и мусором (буровом раствором, нефтепродуктами, минеральными водами и рассолами и др.)	соблюдение согласованных мест расположения и границ площадок, расположенных от водоемов и водотоков на нормируемом расстоянии с целью исключения попадания загрязнений и нефтепродуктов в поверхностные воды; Емкости с отработанными ГСМ должны временно храниться на специально отведенной площадке с обваловкой на металлических поддонах, с оборудованным герметичным бордюром, позволяющим предотвратить разлив хранящегося количества отходов ГСМ за пределы площадки. Обслуживание, ремонт, заправка техники осуществляется на специально оборудованных площадках.

Расчет выхода навоза осуществляется по формуле (6):

$$Q \text{ периода} = \Delta \times (q_k + q_m + \Pi) \times n, \quad (6)$$

где:  $Q$  периода - выход навоза за период, кг;

$\Delta$  - число суток накопления;

$q_k$  - среднесуточное выделение фекалий одного животного, кг;

$q_m$  - среднесуточное выделение мочи одним животным, кг;

$\Pi$  - суточная норма подстилки кг;

$n$  - количество животных, гол.

$$Q \text{ периода за сутки} = 1 \times (35+20+3) \times 330 = 19140 \text{ кг.}$$

$$Q \text{ периода за неделю: } Q = 7 \times (35+20+3) \times 330 = 133980 \text{ кг.}$$

$$Q \text{ периода за месяц: } Q = 31 \times (35+20+3) \times 330 = 593340 \text{ кг.}$$

$$Q \text{ периода за год: } Q = 365 \times (35+20+3) \times 330 = 6986100 \text{ кг.}$$

В хозяйстве используют анаэробный метод хранения навоза - повышение температуры в куче до +700 градусов. Для этого массу складируют, не утрамбовывая, выжидая пока он не достигнет нужной температуры. Уложенный слой приминают и сверху укладывают новый. И так до высоты 2 м. Здесь происходит процесс уничтожения микроорганизмов, созревание массы.

Площадь наземного навозохранилища рассчитывается по формуле (7):

$$F = Q \text{ периода} / h \times p, \quad (7)$$

$$F = 6986100 / 2,5 \times 1020 = 2850,3 \text{ м}^2$$

где  $Q$  периода - выход навоза за период накопления, кг;

$h$  - высота укладки навоза в буртах, м (2 – 2,5 м);

$p$  - плотность навоза, кг/м<sup>3</sup>.

#### 4.2 Санитарно-гигиеническая оценка молока

По органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям молоко должно отвечать требованиям ГОСТ. Молоко не должно содержать посторонних механических примесей и консервирующих веществ.

*Цвет* молока определяется в стакане, на белом фоне. Цельное коровье молоко имеет белый цвет со слабо желтым оттенком, снятое или разбавленное водой - синеватый оттенок. Красноватый цвет указывает на примесь крови (болезнь вымени) или связан с кормом (морковь, свекла). Молоко наливают в коническую колбу, закрытую чистой пробкой, слегка подогревают на водяной бане. Свежее молоко имеет своеобразный молочный запах. Кисловатый запах указывает на начавшийся процесс скисания, что наблюдается в случаях неправильного хранения молока совместно с сильно пахнущими веществами (мыло, керосин, скипидар, бензин, нафталин). Может ощущаться запах лекарственных веществ.

*Вкус* доброкачественного молока приятный, слегка сладковатый. Кислый вкус указывает на скисание молока. Горький, солоноватый, прогорклый, рыбный, мыльный и другие привкусы наблюдаются при кормлении животных плохим кормом, болезнью животного, лактационным периодом, сильной загрязненностью молока, примесями.

*Консистенция* молока не должна быть водянистой и тягучей. Тягучая консистенция связана с развитием бактерий, выделяющих слизь. Консистенцию молока определяют на глаз в стеклянном сосуде. Налитое в стеклянный сосуд молоко взбалтывают. Консистенцию отмечают по следу, оставленному молоком на стенках сосуда. Цельное молоко на стенках сосуда оставляет белый след. При слизистой и тягучей консистенции молоко имеет значительную вязкость, тянется по стенкам сосуда. Можно также для определения консистенции использовать «ногтевую пробу», при которой каплю молока наносят на ноготь большого пальца и рассматривают.

*Определение удельного веса (плотности).* Нормальный удельный вес молока 1,028-1,034. Прибавление к молоку воды вызывает уменьшение удельного веса, а снятие сливок повышает его в связи с удалением легкой части - жира. Одновременное разбавление молока и снятие сливок может дать смесь с нормальным удельным весом, поэтому для обнаружения фальсификации нужно определить содержание жира.

Определение удельного веса молока производится лактоденсиметром.

*Определение содержания жира в молоке* - производится прибором бутирометром. Согласно установленной норме, содержание жира в молоке не должно быть меньше 3,2% Количество жира зависит от породы скота, корма, времени года и пр.

*Оценка свежести молока* производится по определению кислотности, постановки пробы на свертываемость при кипячении и пробы на редуктазу.

Кислотность молока определяют в градусах Тернера. Свежее молоко имеет 16-19°Т кислотности, молоко достаточно свежее имеет кислотность 20-22°Т, молоко - несвежее - 23°Т и больше. Кислотность молока разбавленного водой или с примесью соды ниже 16°Т.

*Проба на свертываемость при кипячении.* Свертывание молока при кипячении может произойти в результате повышения кислотности, содержания в молоке большого количества пептонизирующих бактерий или присутствия посторонних примесей.

*Проба на редуктазу.* В молоке всегда содержатся в значительном количестве микробы, выделяющие фермент редуктазу, обесцвечивающий некоторые красящие вещества. При обильном загрязнении молока микробами обесцвечивание наступает от нескольких минут до 1 часа.

*Определение содержания посторонних примесей в молоке.* Примеси добавляют в молоко с целью его фальсификации. Чаще всего прибавляют гидрокарбонат натрия и крахмал. Соду добавляют к молоку для того, чтобы задержать его скисание. Это не допускается санитарным законодательством.

*Реакция на примесь крахмала.* Крахмал или муку прибавляют к молоку с целью создания видимости густоты после разбавления молока водой. Обнаруживается реакцией с йодом.

Молоко, имеющее неприятные запахи и привкусы, тягучую неоднородную консистенцию, измененный цвет и другие органолептические дефекты, не употребляется. Молоко пониженного качества допускается в пищу после соответствующей обработки (фильтрация с последующей термической

обработкой, переработка в кисломолочные продукты, использование для изготовления молочных блюд, кулинарных изделий) [37].

## ВЫВОДЫ

1. Общая земельная площадь ИП ГКФХ Шамсутдинов Н.Г. - 2873 га, в т.ч. сельхозугодья - 2701 га. Производственное направление – молочно – мясное с развитым растениеводством. Коэффициент специализации составляет 0,53.

2. В ИП ГКФХ Шамсутдинов Н.Г. содержится 1244 голов крупного рогатого скота холмогорской породы, в т. ч. 330 коров, система содержания скота – круглогодовое стойловое, способ содержания – привязной, средний годовой убой молока на 1 корову - 4769 кг, рентабельность производства молока - 26%, молоко сдается в основном I сортом.

3. Рационы кормления сухостойных и лактирующих коров не сбалансированы по основным показателям: ЭКЕ, переваримому протеину, сырой клетчатке, сахару, минеральным веществам, поэтому балансирование рационов по научно-обоснованным нормам позволит улучшить состояние здоровья и повысить молочную продуктивность коров на 9-10%, выход телят, снизить затраты на ветеринарное обслуживание и затраты кормов на единицу продукции.

4. В ООО «Казанский молочный комбинат» рентабельность производства молока питьевого пастеризованного м.д. жира 3,2 % составляет 8,9%. Технологический процесс производства молока питьевого пастеризованного м.д. жира 3,2 % соответствует требованиям ГОСТ 31450 и включает следующие операции: приемка молока, сепарирование, нормализация, подогрев и очистка, гомогенизация, пастеризация, охлаждение, розлив, упаковка, маркировка. Качество сырья и готовой продукции по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям отвечают требованиям ГОСТ 31449 и ГОСТ 31450.

5. С целью повышения рентабельности производства, расширения ассортимента функциональных продуктов для здорового питания населения республики, улучшения биологической полноценности целесообразно

обогащение молока питьевого рыжиковым маслом, которое является богатым источником ПНЖК - альфа-линоленовой кислоты, омега-3 (до 50%) и омега-6 (до 25%) , омега 9 (до 32%), содержит витамины Е, F, D, K, A; активные вещества (фосфолипиды, фитонциды, хлорофилл).

6. Для повышения содержания ПНЖК в молоке наиболее оптимально введение в состав рыжикового масла в количестве 3%. Молоко с добавлением рыжикового масла характеризуется жидкой консистенцией, без хлопьев белка, приятным желтоватым оттенком, с легким привкусом и ароматом рыжикового масла. В опытном образце увеличилась массовая доля жира с 3,2% до 6,1%, уменьшилась плотность с 1028 кг/м<sup>3</sup> до 1007,0 кг/м<sup>3</sup>.

8. В 100 г молока с рыжиковым маслом содержится 0,58 г линолевой кислоты, 1,27 г линоленовой кислоты, 0,43 г олеиновой кислоты. Употребление 200 мл молока, обогащенного рыжиковым маслом, удовлетворяет суточную потребность детей в линолевой кислоте на 9,7%, в линоленовой на 254%, в олеиновой на 7,3%; взрослого человека – соответственно на 10,4%, 282% и 14,3%.

9. Внедрение проектной технологии в ИП ГКФХ Шамсутдинов Н.Г. позволит получить прибыль на сумму 3063,2 тыс.руб. Экономическая эффективность в расчете на 1 корову – 7851,0 руб., стоимость дополнительной продукции на все поголовье 2590,0 тыс.руб. При производстве молока с добавлением рыжикового масла в ООО «Казанский молочный комбинат» за счет повышения цены реализации денежная выручка повысится на 5017 тыс. руб., рентабельность - на 3,3%.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

- 1) Для повышения молочной продуктивности коров, улучшения качества молока и рентабельности молочного скотоводства в ИП ГКФХ Шамсутдинов Н.Г. рекомендуем оптимизировать рационы кормления по научно-обоснованным нормам, включить в состав шрот подсолнечный, патоку кормовую, динатрийфосфат безводный, адресный витаминно-минеральный премикс.
- 2) С целью расширения ассортимента функциональных продуктов питания с повышенным содержанием ПНЖК рекомендуем производить питьевое пастеризованное молоко с добавлением в рецептуру рыжикового масла в количестве 3%.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» № ТР ТС 021/2011: Евразийская экономическая комиссия. – 09.12.2011. – 242 с.
- 2) Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» № ТР ТС 033/2013: Евразийская экономическая комиссия. – 09.10.2013. – 108 с.
- 3) Технический регламент Таможенного союза «О безопасности упаковки» № ТР ТС 005/2011: Евразийская экономическая комиссия. – 16.08.2011. – 35 с.
- 4) ГОСТ 31449-2013. Молоко коровье сырое. Технические условия. – Введ. 2014-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 14 с.
- 5) ГОСТ 31450-2013. Молоко питьевое. Технические условия. – Введ. 2014-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 8 с.
- 6) ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титrimетрические методы определения кислотности. – Введ. 1994-01-01. – М.: Стандартинформ, 2009. – 8с.
- 7) ГОСТ 26809-86. Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. – Введ. 1987-01-01. – М.: Стандартинформ, 2009. – 10 с.
- 8) ГОСТ Р ИСО 6497 – 2011. Корма для животных. Отбор проб. – Введ. 2013-01-01. - М.: Стандартинформ, 2012. – 16 с.
- 9) ГОСТ Р 55986-2014. Силос из кормовых растений. Общие технические условия. – Введ. 2015-07-01. - М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.
- 10) ГОСТ Р 55452-2013. Сено и сенаж. Технические условия. – Введ. 2014-07-01. - М.: Стандартинформ, 2014. – 11 с.
- 11) ГОСТ 11246-9. Шрот подсолнечный. Технические условия. – Введ. 1997-01-01. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 11 с.

- 12) ГОСТ 30561-2013. Меласса свекловичная. Технические условия. – Введ. 2014-07-01. - М.: Стандартинформ, 2014. – 24 с.
- 13) ГОСТ 4172-76. Реактивы. Натрий фосфорно-кислый двузамещенный 12-водный. Технические условия. – Введ. 1977-07-01. М.: Издательство стандартов, 1993. – 16 с.
- 14) ГОСТ Р 51574 – 2000. Соль поваренная пищевая. Технические условия. – Введ. 2001-07-01. - М.: Стандартинформ, 2005. – 11 с.
- 15) ГОСТ 23285 – 78. Пакеты транспортные для пищевых продуктов и стеклянной тары. Технические условия. – Введ. 1980-01-01. М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 11 с.
- 16) ГОСТ 26663 – 85. Формирование с применением средств пакетирования. Общие технические требования. – Введ. 1986-07-01. М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 8 с.
- 17) ГОСТ 14192 – 96. Маркировка грузов. – Введ. 1998-01-01. - М.: Стандартинформ, 2008. –32 с.
- 18) ТУ 9141-009-55104471-2015. Масло рыжиковое холодного отжима. – Введ. 2015-07-07. М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2015. – 13 с.
- 19) Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078-01». – Введ. 2002-07-01.- М.: Минздрав России, 2002. – 145 с.
- 20) Бегуев, А.П. Скотоводство / А.П.Бегуев, Г.И. Безенко, Л.Г. Боярский. - М.: Агропромиздат, 2009. 534-537 с.
- 21) Выпускная квалификационная работа: подготовка, оформление, защита : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» квалификация (степень) «бакалавр» / сост.: Р.Р. Шайдуллин [и др.]. - Казань: КазГАУ, 2017. – 60 с.
- 22) Гладышев, М.И. Незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты и их пищевые источники для человека / М.И. Гладышев, Е.В. Лепская, Н.Н. Сущик. – М.: СО РАН, 2010. - 385 с.

- 23) Дубовцев, В.А. Безопасность жизнедеятельности / В.А.Дубовцев. – Киров: КирПИ, 1992. – 254 с.
- 24) Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. — 3-е издание, переработанное и дополненное / А.П.Калашников [и др.] — М.: Россельхозакадемия, 2003. — 456 с.
- 25) Милощенко, В.В. Технология производства молока – сырья / В.В. Милощенко.- С.-Пб.: Ставропольский ГАУ, 2009. – 126 с.
- 26) Петров, А.Н. Теория и практика повышения устойчивости жировой фазы консервов на молочной основе общего и специального назначения / А.Н. Петров.- М.: – 2010. – 50 с.
- 27) Родионов, Г.В. Скотоводство : учебник / Г.В Родионов. – М.: КолосС, 2007. – 405 с.
- 28) Слабкина, А.Н. Основы животноводства / А.Н.Слабкина, А.П.Солдатов. – М.: Агропромиздат, 1988. - 287с.
- 29) Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.Б. Спиричева. –2-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с
- 30) Твердохлеб, Г.В. Химия и физика молочных продуктов / Г.В. Твердохлеб, Р.И. Раманаускас. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 360 с.
- 31) Топорова, Л.В. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных: Учебник для студентов вузов / Л.В.Топорова, [и др.]; под ред.Е.В. Мухортова. – М.: КолосС, 2004. – 296 с.
- 32) Баранова, И.П. Повышение ценности сырого молока / И.П. Баранова// Молочная промышленность. – 2012. – №11. – С.11 – 15.
- 33) Коваленко, Д.Н. Рациональное кормление - путь к эффективности производства молока / Д.Н. Коваленко// Молочная промышленность. – 2013. – №11. – С.6 –10.
- 34) Силевич, А.Н. Ситуация в молочной промышленности разных стран / А.Н. Силевич // Молочная промышленность. - 2000. – № 4. – С. 7 - 13.

- 35) Сукрушев, А.А. Состояние молочной промышленности в мире / А.А. Сукрушев // Молочная промышленность. - 2001. – №2.– С. 3-6.
- 36) Мой здоровый рацион 2009-2016 гг. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://health-diet.ru>
- 37) Санитарно-гигиеническая оценка молока [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://biofile.ru/bio/20714.html>

## Приложение А

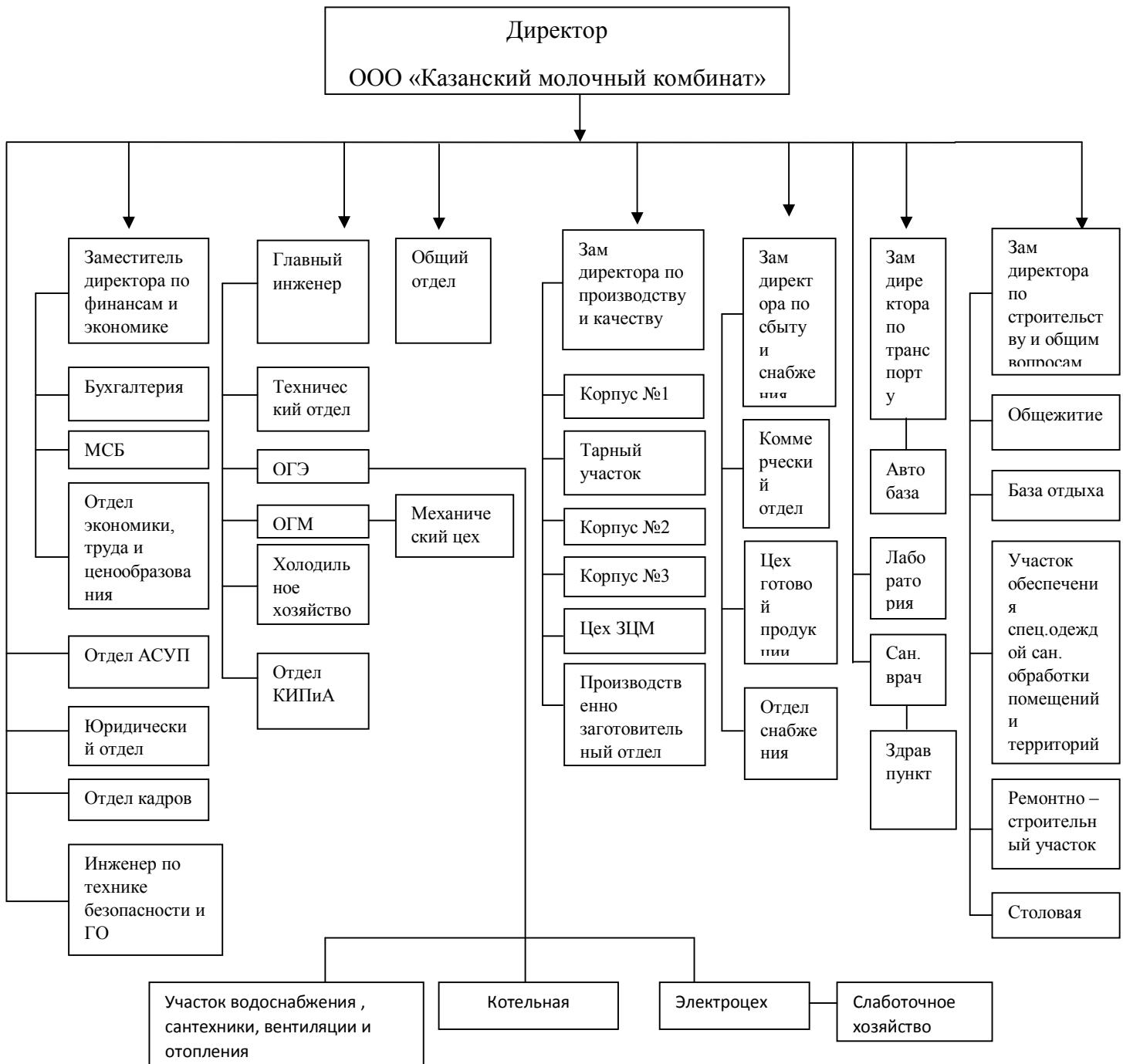


Рисунок А1 - Организационное построение и структура управления ООО «Казанский молочный комбинат»

## Приложение Б

Таблица Б1 – Технологическая карта питьевого пастеризованного молока с м.д.ж 3,2%

Наименование рабочих процессов, с указанием режима выполнения	1 Приемка	Объема работы	Число дней работы в году		5 Марка ведущей машины	6 Мощность, кВт/ч	7 Производительность, т/ч	8 Стоимость, тыс.руб.	9 Работа за смену, ч	10 Работа за год, ч	11 Количество машин, шт.	12 Количество персонала	13 Разряд работы	14 Час. тариф, руб.	15 Всего в год, тыс.руб.	16 ФОТ+премии+надбавки	17 Электроэнергии за год, кВт/ч	18 Электроэнергии за год,	19 Вода за год, м <sup>3</sup>	20 Вода, тыс.руб.	21 Канализация за год, м <sup>3</sup>	22 Канализация за год, тыс.руб	23 Амортизация, тыс.руб.		
			2	3 Норма сутки, т																					
Нормализация			365	365	365	365	14	14	14	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Подогрев, очистка			13,75	13,75	14	14	2,5	2,5	2,5	2,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Гомогенизация			5020	5022	5110	5146	469,500	45,350	2679,500	2679,500	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ФБФ - 037	ОНЦ - 25	Ж5-Плава-ОС-5	Ж5-Плава-ОС-5																						
35	5,5	11	11	5,5	11	11	5,6	5,6	5,64	5,64	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	25	2,5	2,5	4,6	0,55	2,5	4,6	4,6	2044	2044	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
469,500	45,350	2679,500	2679,500	1673,3	200,88	2058,4	1673,3	1673,3	2058,4	2058,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	1	1	5	5	5	5	5	306,4	306,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	5	5	5	93,7	93,7	93,7	93,7	93,7	308,48	308,48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
156,78	18,8	191,5	191,5	250,8	30,08	192,8	250,8	250,8	22484	22484	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
58565,5	1104,84	22484	22484	381,26	7,2	192,8	381,26	381,26	22642,4	22642,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2822	2822	2822	2822	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	146,37	146,37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
101,6	101,6	101,6	101,6	2822	2822	101,6	101,6	101,6	147,4	147,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
45,15	45,15	45,15	45,15	65,73	6,349	45,15	65,73	65,73	45,15	45,15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
375,13	375,13	375,13	375,13	375,13	375,13	375,13	375,13	375,13	375,13	375,13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Продолжение таблицы Б1

Пастери зация							
Охлажд ение							
Розлив, упаковк а, маркир овка							
Итого							
	365	365	365				
	13,74	13,74	13,74				
	5017	5017	5018				
	ФП-5000 ESL	REDA	HTST				
	4,3	3	5,5				
	2,5	5,4	5,4				
	6894,800	980,000	384,000				
	5,5	2,5	2,5				
	2006,8	929,07	929,26				
	1	1	1				
	1	1	1				
	5	5	5				
	93,7	93,7	93,7				
1163,64	188,04	87,05	87,07				
1861,77	300,86	139,28	139,31				
	8629,24	2787,21	5110,9				
826,74	56,17	18,14	33,27				
22576,5	2822	2822	2822				
812,8	101,6	101,6	101,6				
22576,5	2822	2822	2822				
361,2	45,15	45,15	45,15				
1980,7	965,272	137,2	53,76				

Приложение В



Приложение Г

