

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, ОБОГАЩЕННОГО  
ЙОДКАЗЕИНОМ В ООО «КАЗАНСКИЙ МОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ»**

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

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

Студент: **Гольцова Елена Сергеевна**  
ФИО

\_\_\_\_\_   
подпись

Руководитель: **Шайдуллин Радик Рафаилович** **д.с.-х.н., доцент**  
ФИО ученое звание

\_\_\_\_\_   
подпись

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

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

\_\_\_\_\_   
подпись

Казань – 2018 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                                                                                                           | 3  |
| 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....                                                                                                                | 6  |
| 1.1. Питательные молочные продукты.....                                                                                                 | 6  |
| 1.2. Значение йода в питании человека.....                                                                                              | 10 |
| 1.3. Продукты питания, обогащенные йодом.....                                                                                           | 12 |
| 2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....                                                                                                        | 14 |
| 2.1. Материал и методика исследований.....                                                                                              | 14 |
| 2.2. Производственно– экономическая характеристика ООО «Казанский<br>молочный комбинат» .....                                           | 17 |
| 2.3. Характеристика сырья и готовой продукции.....                                                                                      | 23 |
| 2.4. Технология производства питьевого пастеризованного молока,<br>обогащенного йодказеином.....                                        | 26 |
| 2.5. Продуктовый расчет и материальный баланс производства питьевого<br>пастеризованного молока, обогащенного йодказеином.....          | 30 |
| 2.6. Технохимический и микробиологический контроль при производстве<br>питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином..... | 35 |
| 2.7. Расчет и подбор технологического оборудования для производства<br>питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином..... | 39 |
| 2.8. Результаты экспериментальных исследований.....                                                                                     | 49 |
| 2.9. Технико – экономическое обоснование цеха, по производству питьевого<br>пастеризованного молока, обогащенного йодказеином.....      | 50 |
| 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ на ООО «Казанский молочный<br>комбинат».....                                                          | 60 |
| 4. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ на ООО «Казанский молочный<br>комбинат».....                                                              | 68 |
| ВЫВОДЫ.....                                                                                                                             | 71 |
| ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....                                                                                                                        | 72 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....                                                                                                   | 73 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ.....                                                                                                                         | 76 |

## **ВВЕДЕНИЕ**

Молочная промышленность – одна из важнейших среди пищевых отраслей народного хозяйства. Возникновение товарного молочного хозяйства в нашей стране относится к концу XVIII в. Молочные заводы того времени представляли собой мелкие производства.

Становление и развитие молочной промышленности относится к 90 – м годам XIX века и связано с проводимыми правительством реформами, заключающимися в коренной структурной перестройке промышленного и торгового потенциала России.

Молочная промышленность в России становилась и развивалась трудами отечественных учёных и предпринимателей. Начало развития молочного дела в нашей стране на научной основе положил Н.В. Верещагин и А.А. Калантер. Николай Васильевич Верещагин на всероссийском съезде по молочному хозяйству в 1899 г. был назван «отцом русского молочного дела». В настоящее время можно говорить лишь о начале формирования полноценного рынка молочных продуктов в России [21].

Развитие молочной промышленности все глубже внедряется в технологию получения молочных продуктов. Успехи в развитии молока позволяют совершенствовать существующие технологические процессы по переработке молока и разрабатывать новые. В наши дни специалисты молочной промышленности должны знать и уметь объяснить сущность биохимических процессов, происходящих при выработке и хранении молочных продуктов, правильно выбрать технологические режимы обработки и переработке молока, разработать меры, предупреждающие возникновение пороков молочных продуктов, и т.д. Вместе с другими работниками пищевой промышленности они добиваются дальнейшего улучшения структуры питания российских граждан за счет увеличения потребления ими молока и молочных продуктов. Молоко и молочные продукты должны стать незаменимыми продуктами питания всех возрастов.

Молоко, как хлеб, человечество начало использовать более пяти тысячелетий назад. Молоко – единственный продукт питания в первые месяцы жизни человека. Молоко содержит свыше 100 ценнейших компонентов. В него входит все не обходимые для жизни организма вещества: белки, жиры, углеводы минеральные соли и витамины [28].

С давних времен молоко используется и как лечебное средство болезней. Включение молочных продуктов в пищевой рацион повышает его полноценность и способствует лучшему усвоению всех компонентов. Одним из наиболее полезных молочных продуктов является питьевое пастеризованное молоко, обогащенное йодказеином.

Молоко, обогащенное йодказеином было разработано всероссийским научно – исследовательским институтом молочной промышленности. При помощи современной технологии сохраняются химические и биологические свойства цельного продукта. Молоко содержит йодказеин, восполняющий недостаток йода в организме.

Молоко, обогащенное йодказеином вырабатывается из нормализованного молока с добавлением пищевой добавки – обогатителя йодказеина. Предназначено для профилактики йодной недостаточности населения и регуляции йодного обмена, предупреждает развитие умственной и физической отсталости, связанной с нарушением функций щитовидной железы, обеспечивает устойчивость организма к неблагоприятным экологическим факторам, устраняет раздражительность, утомляемость и ослабление памяти, особенно необходимо для повседневного употребления детям, подросткам, беременным и кормящим женщинам [22].

К сожалению, немногие знают о полезных свойствах этого продукта. На прилавках в магазинах молоко, обогащенное йодказеином находится рядом с пастеризованным молоком, поэтому люди мало покупают это молоко. Специалисты молочной промышленности должны больше уделять внимания для разработки этого продукта. Общими усилиями с

маркетологами развивать рекламу, рассказывающую о полезных свойствах этого продукта.

Целью выпускной квалификационной работы являлось изучение технологии производства питьевого пастеризованного молока с массовой долей жира 3,2%, обогащенное йодказеином.

В задачи исследования входило:

1. Изучение технологии производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином;
2. Произвести продуктовый расчет и материальный баланс производства питьевого пастеризованного молока
3. Расчет и подбор технологического оборудования для производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином на ООО «Казанский молочный комбинат»;
4. Технико-экономическое обоснование цеха, по производству питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином на ООО «Казанский молочный комбинат»;
5. Провести анализ сырья, которое используется для производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином.

## **1.ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

### **1.1.Питьевые молочные продукты**

Молоко благодаря своим ценным питательным свойствам с древнейших времён играет важную роль в питании человека. По мере развития цивилизации потребление молока и молочных продуктов, непрерывно возрастает [26].

Пищевая ценность молока объясняется двумя основными причинами: богатым составом и состоянием входящих в него веществ.

В молоке содержатся жиры, белки, молочный сахар, минеральные соли, микроэлементы, витамины.

В молоке много воды. Это объясняется биологическим назначением молока – питать новорожденный организм, которому необходима вода, без неё как известно, невозможен в организме ни один физиологический процесс.

В состав коровьего молока входит: 3,2 – 4% жира, 2,8 – 3,5% белка, 3,8 – 5,5% молочного сахара, 1% минеральных солей, 87-89% воды.

В молочном жире содержатся низкомолекулярные и полиненасыщенные жирные кислоты. Полиненасыщенные жирные кислоты представляют особую ценность, так как они не могут синтезироваться в человеческом организме. Низкомолекулярные жирные кислоты редко встречаются в других пищевых жирах.

Молочные белки, состоящие главным образом из казеинов, альбуминов, глобулинов, которые содержат набор незаменимых аминокислот, требуемых человеческому организму в сбалансированном соотношении.

В молоке содержится молочный сахар (лактоза)–существенный источник энергии для организма.

Минеральные соли молока представлены солями кальция, фосфора, магния, железа, натрия и др. Нужно отметить благоприятное для организма количественное соотношение этих солей в молоке.

В молоке содержатся такие ценные микроэлементы, как кобальт, медь, цинк, марганец, молибден и др.

Наконец в нём содержатся жирорастворимые витамины А, D, К и растворимые в воде В1, В2, В12, РР, С, Н и др.

В процессе технологической переработки молока, особенно при его пастеризации, часть витаминов частично разрушается. Некоторые витамины (А, С) разрушаются под действием воздуха и солнечного света. Поэтому необходимо соблюдать условия хранения молока и молочной продукции.

Несмотря на эти потери и на то, что не все витамины полностью переходят в изготавливаемый из молока продукт, употребление молока и молочных продуктов является важным источником обеспечения человека этими необходимыми компонентами.

Молоко, являясь само по себе прекрасным продуктом питания, служит сырьем для приготовления множества различных молочных продуктов, употребляемых в пищу [29, 32].

*Молоко.* Это основной молочный продукт и основное сырье для производства других молочных товаров. В магазинах встречается в основном коровье и козье молоко. И то, и другое являются очень ценными пищевыми продуктами. «Молоко—это изумительная пища, приготовленная самой природой, отличающаяся легкой удобоваримостью и питательностью по сравнению с другими видами пищи»,— эти слова русского физиолога И.П. Павлова характеризуют значение молока в питании. Самое полезное — свежее, парное молоко. Чуть ниже пищевая ценность пастеризованного молока. Выпускается так же молоко стерилизованное — оно хранится при комнатной температуре до 6 месяцев. Это молоко лучше употреблять при невозможности купить парное или пастеризованное, т.к. пищевая ценность его ниже [34].

*Простокваша.* Если заквасить молоко молочнокислыми бактериями, то получится простокваша. Сочетает в себе все полезные свойства молока, а также обладает лечебным эффектом на желудочно-кишечный тракт за счет содержания молочной кислоты. Если перед заквашиванием молоко использовать топленое, то получится варенец и ряженка. Простоквашу можно употреблять даже людям, которые не переносят молочный сахар и не могут пить обычное молоко – при сквашивании сахар переходит в молочную кислоту. Простокваша является прекрасным средством для улучшения работы кишечника, нормализации обмена веществ.

*Ацидофильные продукты.* Большая группа молочнокислых продуктов, обладающих полезными свойствами. Это и ацидофилин, ацидофильное молоко, ацидофильные пасты, Снежок и другие. Всех их объединяет используемая при производстве ацидофильная палочка. Этот микроорганизм вырабатывает природный антибиотик, поэтому лечебные и профилактические свойства ацидофильных продуктов хорошо выражены. Они часто обладают более выраженным нормализующим эффектом на желудочно-кишечный тракт, нежели широко рекламируемые новые продукты с заданными свойствами – бифидо- и другие.

*Нарине.* Это кисломолочный напиток обладает уникальными свойствами, позволяющих решать проблемы дисбактериоза и болезней, возникающих как его следствие. Бактерии, участвующие в создании напитка Нарине, не погибают при прохождении через кислую среду желудка (кстати, как большинство других молочнокислых микроорганизмов), благополучно достигают кишечника. Там они приживаются, вытесняя болезнетворные микроорганизмы, излечивая дисбактериозы. Нарине могут употреблять здоровые люди, люди пожилого возраста, дети. Очень рекомендуется он беременным и кормящим женщинам, людям после курсов антибиотиков, при восстановительном лечении.

*Тан.* Это национальный кавказский кисломолочный напиток. Содержит уникальную композицию природных микроорганизмов, обладающих

высокими лечебными и омолаживающими свойствами. Различные минеральные соли, входящие в состав напитка, способствуют этому. Особенно приятно употреблять Тан в охлажденном виде в летний период, т.к. он хорошо утоляет жажду, одновременно нормализуя водно-солевой обмен.

*Йогурты.* Появились на современном рынке недавно. Йогуртом может называться продукт, полученный из молока с добавлением особой молочнокислой закваски. Йогурт должен содержать не менее  $10^7$  живых клеток в  $1\text{ см}^3$  продукта. Во всем мире этот продукт йогуртом уже называться не может – это молочный десерт. Однако почему-то в России и такая продукция называется йогуртами. Поэтому нужно внимательно читать маркировку: хотим мы употребить просто вкусный продукт или вкусный и полезный. Ну и конечно самая большая польза от натуральных «живых» йогуртов, не содержащих красителей, консервантов, ароматизаторов, сахара и других добавок. Допустимыми можно считать натуральные фруктово-ягодные добавки, добавки из злаковых культур [28].

Отдельного разговора заслуживают различные добавки, которые стало очень модно добавлять в молочную продукцию. Остановимся на некоторых из них:

*Йод.* Добавка йода в молоко является вынужденной необходимостью, при дефиците по этому микроэлементу. Хорошим моментом можно считать и тот факт, что йод добавляется в виде органического соединения – йодказеина, который хорошо усваивается и приносит пользу нашему организму.

*Витамины.* Наиболее авторитетные диетологи мира заявляют, что природные витамины и синтетические – не одно и то же. Природные витамины, которые содержатся в продуктах питания в естественном состоянии не приносят какого-то вреда здоровью. Синтетические аналоги могут вызвать аллергические реакции, нарушения в обмене веществ, особенно если введены в избыточных количествах. Введение витаминных

комплексов в молочную продукцию – часто не необходимость, а рекламный трюк. Но решать каждый должен за себя сам.

*Минеральные элементы.* Пожалуй, основная проблема искусственно вводимых в молочную продукцию минеральных веществ – это их плохая усвояемость. По результатам очень многих исследований часто усваивается всего 10-15% от введенного количества. Поэтому лучше минеральные соли получать в их естественном виде из натуральных высококачественных продуктов питания, нежели уповать на минерализованный йогурт или творожок.

*Злаковые продукты.* К ним относятся хлопья, зерна, отруби и др. Поскольку эти продукты натуральные, содержат в своем составе множество полезных веществ, то их употребление в молочных продуктах можно считать желательным.

*Шоколадные или кондитерские глазури, сахар.* Не обладая сколько-нибудь выраженными полезными свойствами, а также имея повышенную энергетическую ценность, эти добавки лишь ухудшают полезные свойства пищевых молочных продуктов. Более того, сахара препятствуют усвоению кальция из молочной продукции, способствуя развитию кариеса у детей и взрослых [36].

## **1.2. Значение йода в питании человека**

Йод – это химический элемент с поистине универсальными свойствами. Для человеческого организма он незаменим: полноценный рост и развитие, правильный обмен веществ, крепкий иммунитет, здоровая психика – для всех этих процессов необходим йод. Без него не сможет полноценно функционировать не только щитовидная железа, но и все остальные органы и системы [30, 27].

Роль, значение и функции йода в организме. В человеческом организме содержится довольно маленькое количество йода – всего 25 мг, но значение

этого микроэлемента для здоровья очень велико, его биологическая роль чрезвычайно важна. Функции йода в организме следующие:

- седативное (успокаивающее) действие, укрепление психологического иммунитета;
- повышение умственных способностей;
- участие в синтезе гормонов, отвечающих за скорость обменных процессов, выработку тепла, рост и развитие организма, здоровье кожи, волос, ногтей, костей и зубов;
- участие в формировании фагоцитов – клеток-санитаров, уничтожающие поврежденные клетки и чужеродные микроорганизмы [37].

Последствия недостатка йода в организме. Йододефицит чреват резкими перепадами настроения, повышенной раздражительностью, быстрой утомляемостью, сухостью кожи, выпадением и тусклостью волос, увеличением веса, ухудшением памяти у взрослых, проблемами с половым созреванием и задержкой умственного развития у детей и подростков. Человека постоянно преследует чувство голода, он испытывает боли в области сердца, страдает одышкой. Беременным женщинам йододефицит грозит выкидышем, аномалиями плода, рождением мертвого ребенка. Кстати, избыток йода тоже приносит вред организму. Правда, встречается он довольно редко, а проявляется сонливостью, исхуданием, потливостью, ранним поседением, атрофией мышц [35].

В России недостатком йода страдают свыше 65% населения, в мире – 200 млн. человек; около миллиарда находятся в зоне риска. Когда человек недополучает этот микроэлемент, щитовидная железа увеличивается, чтобы «достать» его из крови в большем количестве. В медицине это называют эндемическим зобом. Самый надежный способ профилактики данного недуга – ежедневное употребление продуктов, богатых йодом. Но, прежде чем с ними познакомиться, мы определим суточную потребность данного элемента для человека.

Суточная потребность организма в йоде. Данный показатель зависит от возраста и физиологического состояния. Взрослые и подростки (дети от 12 лет) нуждаются в 150 мкг йода каждый день, младенцы (до 1 года) – 50 мкг. Маленькие дети (от 2 до 6 лет) должны употреблять 90 мкг йода, школьники (дети от 7 до 12 лет) – 120 мкг в сутки. А самое большое количество этого микроэлемента требуется беременным женщинам и кормящим матерям – от 200 мкг до 290 мкг ежедневно. У человека с серьезными заболеваниями щитовидной железы суточная [33].

### **1.3. Продукты питания, обогащенные йодом**

Для поступления йода в организм целесообразно насытить свой рацион продуктами питания, являющимися приоритетными у жителей прибрежных зон: водорослями, морской рыбой, морепродуктами. Порции бурых водорослей (фукуса или ламинарии) достаточно для получения дневной дозы йода. Много йода в печени трески и рыбьем жире. До 200 мкг элемента содержат 100 г морепродуктов или морской рыбы. Кроме того, богаты йодом яблоки и их семечки, фейхоа, хурма, картофель, шпинат, щавель, сыры и молочные продукты.

Йод и молоко в сочетании являются отличным средством для лечения заболеваний щитовидной железы. Главный фактор, оказывающий влияние на деятельность щитовидной железы — содержание йода в крови человека. Это связано с малым его количеством. Для восполнения недостатка йода в человеческом организме необходимо использовать препараты, которые содержат йод. Можно употреблять йод в чистом виде в сочетании с молоком, который ведет к лучшему его усвоению [24].

Нарушение деятельности щитовидной железы может оказаться причиной уменьшения количества йода, а также выработки гормонов в человеческом организме. А это ведет к нарушению обмена веществ, у внутренних органов человека ухудшается деятельность. Это может привести

к увеличению веса. Заболевания щитовидной железы ведут к общей слабости, при этом ухудшается память, кожа становится сухой, влечет за собой ослабление иммунитета и может вызвать другие заболевания [23].

Само по себе молоко - полезный продукт, оно содержит кальций и витамины, его нужно употреблять чтобы укрепить зубы, кости. А щитовидная железа может страдать от дефицита йода в организме. Большинство врачей советуют употреблять йод и молоко одновременно.

Это, безусловно, можно заменить йодсодержащими препаратами, но сейчас многие уже не доверяют различным таблеткам и лекарствам, так как они могут вызвать проблемы. И в таком случае на помощь людям, которые имеют заболевания щитовидной железы, обусловленные дефицитом йода, приходит такое народное средство как йод и молоко. Молоко помогает йоду лучше усвоиться в человеческом организме [31].

## **2.СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1.Материал и методика исследования**

Исследование по изучению технологии производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином проведены на ООО «Казанский молочный комбинат».

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

- приемка молока, отбор проб и подготовка их к анализу - ГОСТ 26809-89 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу» [1];
- внешний вид, консистенция, цвет и качество упаковки – визуально, определение запаха и вкуса – органолептический метод, ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия» [2]. Определение запаха и вкуса проводили согласно ГОСТ 28283-89 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса» [3];
- температура и масса - ГОСТ 3622 «Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию» [4];
- массовая доля жира - кислотным методом, ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира» [5];
- фосфатаза - ГОСТ 3623-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения пастеризации» [6];
- титруемую кислотность - ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титрометрические методы определения кислотности» [7];
- плотность - ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности» [8];

- микробиологические показатели - КМАФнМ по ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа» [9];

- наличие ингибирующих веществ определяли с помощью тест - культуры термофильного стрептококка чувствительного к антибиотикам согласно ГОСТ 23454-79 «Молоко. Методы определения ингибирующих веществ» [10];

- токсичные элементы - ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути» [11], ГОСТ 26932-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения свинца» [12], ГОСТ 26933-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения кадмия» [13], ГОСТ Р 51766-01 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка» [14], ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. Межгосударственный стандарт» [15];

- пестициды - ГОСТ 23452-79 «Молоко и молочные продукты. Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов» [16];

- антибиотики - ГОСТ Р 51600-2000 «Молоко. Методы определения антибиотиков» [17];

- микотоксин М<sub>1</sub> - ГОСТ 30711-01 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения содержания афлатоксинов В<sub>1</sub> и М<sub>1</sub>» [18].

Изучение качества молока, обогащенного йодказеином проводилось по ТУ 9222-292-00419785-2003 «Молоко коровье пастеризованное «Умница», обогащенное йодказеином. Технические условия» [20].

Схема экспериментальных исследований представлена на рисунке 1.

Изучение технологического процесса осуществлялось поэтапно, начиная с приемки молока, оценки качества поступающего сырья, производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином и подготовки готового продукта к реализации. Изучение

применяемого оборудования проведено в соответствии с техническими паспортами.

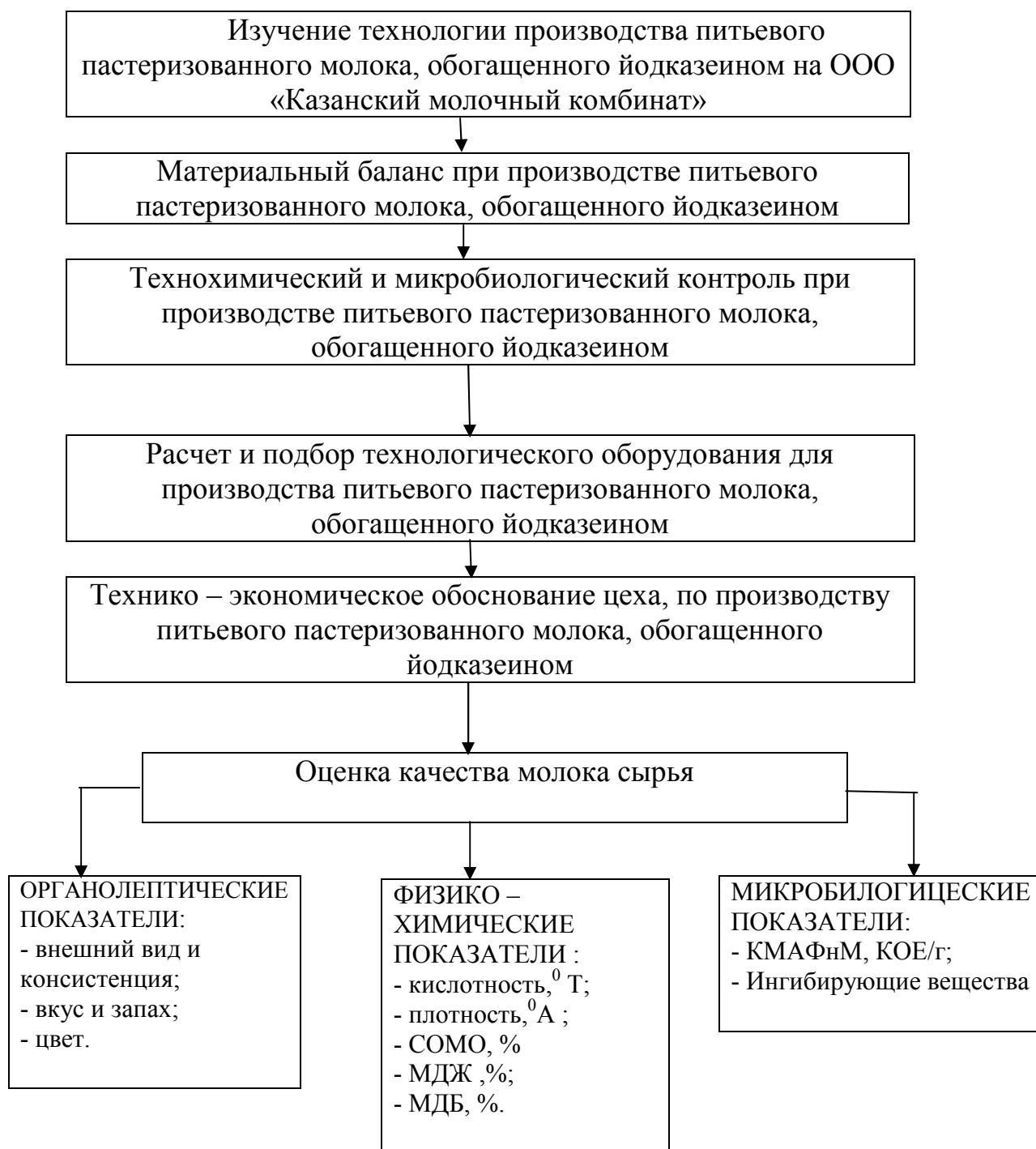


Рисунок 1 - Схема проведения исследования

## **2.2.Производственно - экономическая характеристика ООО "Казанский молочный комбинат"**

Первая половина 1920-х гг. страна пережила послевоенную разруху. Свежи ещё в памяти миллионов людей потрясения, вызванные неповторимым по масштабам потерь и трагедий голодом в Поволжье в 1921-1922 гг. Не хватало топлива, одежды, обуви, продовольствия. Столица молодой Республики Татарстан оказалась в трудных условиях. Первая мировая и трехлетняя гражданская войны нанесли большой ущерб её хозяйству. Промышленность Казани выпускала к концу 1920 г. лишь треть довоенной продукции. Население города по сравнению с довоенным временем сократилось на 29 процентов. И после преодоления последствий жестокого голода продовольственный вопрос оставался в числе центральных проблем. В середине 1920-х гг. вопрос о снабжении населения столицы молочными продуктами встал со всей остротой.

Вскоре были созданы некоторые предпосылки для решения этого вопроса. Основой для всего этого стало появление специального центра – кооперативной молочной артели инвалидов «Урняк», которая впервые была организована в 1925 г. Она имела свой молоко–приемно - распределительный пункт. Отдельные частные хозяйства Казани и пригородных районов были его непосредственными поставщиками молока и молочных продуктов – творога, сметаны. После соответствующей обработки продукция «Урняк» по разнарядке Казанского центрального рабочего кооператива отпускалась по приоритетному назначению – именно, в первую очередь, больницам и детским учреждениям. Остальная часть продавалась в магазинах артели. Молочные товарищества и артели реализовывали свою продукцию самостоятельно, и на центральных рынках Казани. Вскоре они объединились в Казанское районное кооперативное молочное товарищество в состав, которого и была передана в 1926 г. артель «Урняк» с её молоко – приемно – распределительным пунктом.

С 1926 года компания ведет работу под названием ОАО «Вамин Татарстан», создание специальной молочной секции, которая организовала производство и сбыт молока, и продукцию из него, образовывая молочные артели, товарищества и другие сельскохозяйственные кооперативы в Республике Татарстан. В 1994 году учреждение ОАО «Холдинговая компания «Татарстан сэтэ»», образованное организацией «Татмоагропром». В 2006 году «Татарстан сэтэ» согласно решению акционеров, переименовано в «Вамин Татарстан».

ООО УК «ПРОСТО МОЛОКО» зарегистрировано в апреле 2013 года. Управляющей компании передано в аренду и на ответственное хранение имущественный комплекс ОАО «Вамин Татарстан».

ООО "Казанский молочный комбинат" (Республика Татарстан) вошел в состав агропромышленного холдинга «КОМОС ГРУПП» "Переработка молока" в июле 2017 года на правах шестой производственной площадки.

Первая партия продукции под торговой маркой «Казанский молочный комбинат - «Молочная речка», специально разработанной для рынка Республики Татарстан, была разлита на предприятии 16 сентября 2017 года.

В настоящее время производственные мощности предприятия позволяют перерабатывать до 500 тонн молока-сырья в сутки. В перспективе руководство агрохолдинга «КОМОС ГРУПП» планирует к июлю 2020 года довести объемы переработки молока до 1 тыс. тонн в сутки. С этой целью будет проведена масштабная модернизация производственных мощностей комбината и его инфраструктуры. Предполагаемый объем инвестиций составит 1,5 млрд рублей в ближайшие три года.

В таблице 1 представлен основной ассортимент молочных продуктов, которые выпускаются под брендами: «Молочная речка», «Село Зеленое», «Красная цена», «Сметанин», «Русское молоко», «ИжМолоко», «Для всей семьи». Ассортимент состоит из 70 наименований и имеет довольно широкий спектр молочных продуктов.

Молоко «Молочная речка» имеет приятный вкус, знакомый с детства. Дарит радость и хорошее настроение для всей семьи. В производстве используется только натуральное сырье, новейшие технологии обработки сохраняют витамины и микроэлементы. Натуральный полезный продукт ежедневного питания, источник кальция и витаминов.

Под брендом «Молочная речка» выпускаются творог классический, рассыпчатый творог с сохраненной структурой зерна, творог альпийский крупнозерновой, сырки. Удобная и безопасная упаковка – надолго сохраняет полезные качества продуктов без использования химии.

Наринэ, простокваша, катык, ряженка «Молочная речка» производятся традиционным термостатным способом (сбраживаются прямо в упаковке), благодаря чему имеют густую консистенцию домашних деревенских продуктов.

Ацидофильный напиток «Молочная речка» содержит ацидофильную палочку, повышающую иммунитет. Также напиток может быть рекомендован диабетикам, т.к. не содержит сахара.

Сметана «Молочная речка» изготавливается из натуральных сливок, имеет однородную, густую консистенцию и чистый кисломолочный вкус, она отлично подойдет к разнообразным блюдам на вашем столе.

Йогурт «Молочная речка» изготавливается по ГОСТ 31981-2013 с использованием наполнителя из натуральных ягод, без добавления консервантов. Йогурт рекомендован к употреблению для детей с 3-х лет и поставляется в детские сады и начальные школы.

Кефир, катык, ряженка «Молочная речка» производятся по классическим рецептам из натуральных ингредиентов. Натуральные кисломолочные продукты изготавливаются на основе закваски на живых микроорганизмах. С «Молочной речкой» заботиться о самых близких – легко и вкусно.

Таблица 1 - Ассортимент выпускаемой продукции на ООО «Казанский молочный комбинат»

| №<br>п/п | Наименование<br>продукта                  | Вид<br>упаковки | Масса,<br>г(л) | Сро<br>к<br>хран<br>е-<br>ния,<br>дней | Нормативный<br>технический<br>документ, по<br>которому<br>выпускается и может<br>быть<br>идентифицирован<br>продукт |
|----------|-------------------------------------------|-----------------|----------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                         | 3               | 4              | 5                                      | 6                                                                                                                   |
| 1        | Молоко пит.пастер. 2,5%<br>МР/СЗ          | ПЭТ             | 930            | 14                                     | ГОСТ 31450-2013                                                                                                     |
| 2        | Молоко пит.пастер.3,2%<br>МР/ СЗ          |                 | 930            | 14                                     | ГОСТ 31450-2013                                                                                                     |
| 3        | Молоко пит.пастер.3,2%<br>Ижмолоко        |                 | 930            | 14                                     | ГОСТ 31450-2013                                                                                                     |
| 4        | Молоко цельное отбор. 3,4-<br>4,2% МР     |                 | 930            | 14                                     | ТУ 9222-242-<br>00419785-04                                                                                         |
| 5        | Молоко топл. 4% МР                        |                 | 930            | 14                                     | ГОСТ 31450-2013                                                                                                     |
| 6        | Молоко топл. отбор. 3,4-4,2%<br>СЗ        |                 | 930            | 14                                     | ТУ 9222-242-<br>00419785-04                                                                                         |
| 7        | Молоко пит.пастер.2,5% МР                 | пэп             | 900            | 7                                      | ГОСТ 31450-2013                                                                                                     |
| 8        | Молоко пит.пастер.2,5%<br>Сметанин        |                 | 900            | 7                                      | ГОСТ 31450-2013                                                                                                     |
| 9        | Молоко пит.пастер.2,5% ДВС                |                 | 900/<br>800    | 7                                      | ГОСТ 31450-2013                                                                                                     |
| 10       | Молоко пит.пастер.3,2% МР                 |                 | 900            | 7                                      | ГОСТ 31450-2013                                                                                                     |
| 11       | Молоко пит.пастер. 3,2%<br>Сметанин       |                 | 900            | 7                                      | ГОСТ 31450-2013                                                                                                     |
| 12       | Молоко пит.пастер. 3,2% КЦ                |                 | 900            | 10                                     | ГОСТ 31450-2013                                                                                                     |
| 13       | Молоко пит.пастер. 3,2% КЕЗ               |                 | 500            | 7                                      | ГОСТ 31450-2013                                                                                                     |
| 14       | Молоко пит.пастер. 3,2%<br>Русское молоко | пюр-пак         | 900            | 14                                     | ГОСТ 31450-2013                                                                                                     |
| 15       | Молоко пит.пастер. 2,5%<br>МР/СЗ          |                 | 1400           | 14                                     | ГОСТ 31450-2013                                                                                                     |
| 16       | Молоко пит.пастер. 3,2%<br>МР/СЗ          |                 | 1400           | 14                                     | ГОСТ 31450-2013                                                                                                     |
| 17       | Молоко цельное отбор. 3,4-<br>4,2% МР/СЗ  |                 | 1400           | 14                                     | ТУ 9222-242-<br>00419785-04                                                                                         |
| 18       | Молоко УП 2,5% МР/СЗ                      | ТБА             | 1000           | 210                                    | ГОСТ 31450-2013                                                                                                     |
| 19       | Молоко УП 3,2% МР/СЗ                      |                 | 1000           | 210                                    | ГОСТ 31450-2013                                                                                                     |

| Продолжение таблицы 1 |                                 |         |     |     |                               |
|-----------------------|---------------------------------|---------|-----|-----|-------------------------------|
| 1                     | 2                               | 3       | 4   | 5   | 6                             |
| 20                    | Молоко УП 2,5% МР               | ТФА     | 900 | 180 | ГОСТ 31450-2013               |
| 21                    | Молоко УП 3,2% МР               |         | 900 | 180 | ГОСТ 31450-2013               |
| 22                    | Кефир обезжир. МР               | пэп     | 500 | 10  | ГОСТ 31454-2012               |
| 23                    | Кефир 1,0% МР                   |         | 500 | 10  | ГОСТ 31454-2012               |
| 24                    | Кефир 1,0% КЦ                   |         | 900 | 10  | ГОСТ 31454-2012               |
| 25                    | Кефир 1,0 % МР/СЗ               | ПЭТ     | 930 | 14  | ГОСТ 31454-2012               |
| 26                    | Кефир 1,0% Русское молоко       | пюр-пак | 900 | 14  | ГОСТ 31454-2012               |
| 27                    | Кефир 2,5% МР                   | пэп     | 500 | 10  | ГОСТ 31454-2012               |
| 28                    | Кефир 2,5 % МР/СЗ               | ПЭТ     | 930 | 14  | ГОСТ 31454-2012               |
| 29                    | Кефир 2,5% Сметанин             | пэп     | 900 | 10  | ГОСТ 31454-2012               |
| 30                    | Кефир 2,5% СЗ                   |         | 450 | 10  | ГОСТ 31454-2012               |
| 31                    | Кефир 3,2% КЦ                   |         | 900 | 10  | ГОСТ 31454-2012               |
| 32                    | Кефир 3,2% Русское молоко       | пюр-пак | 900 | 14  | ГОСТ 31454-2012               |
| 33                    | Катык 2,5% МР                   | пэп     | 500 | 10  | ТУ 9222-002-26801217-06       |
| 34                    | Катык 2,5% МР                   | ПЭТ     | 930 | 14  | ТУ 9222-002-26801217-06       |
| 35                    | Катык 4,0% МР                   | пюр-пак | 500 | 10  | ТУ 9222-002-26801217-06       |
| 36                    | Ряженка 2,5% МР                 | пэп     | 500 | 10  | ГОСТ 31455-2012               |
| 37                    | Ряженка 2,5% СЗ                 |         | 450 | 10  | ГОСТ 31455-2012               |
| 38                    | Ряженка 2,5% МР/СЗ              | ПЭТ     | 930 | 14  | ГОСТ 31455-2012               |
| 39                    | Ряженка 4,0% МР                 | пюр-пак | 500 | 10  | ГОСТ 31455-2012               |
| 40                    | Ряженка 2,5% КЦ                 |         | 500 | 10  | ГОСТ 31455-2012               |
| 41                    | Ряженка 3,2% Русское молоко     | пюр-пак | 500 | 14  | ГОСТ 31455-2012               |
| 42                    | Простокваша 4,0% МР             |         | 500 | 10  | ГОСТ 31661-2012               |
| 43                    | Простокваша 3,2% Русское молоко |         | 500 | 14  | ГОСТ 31456-2013               |
| 44                    | Наринэ 1,5% МР                  |         | 500 | 10  | ТУ 10.51.52-032-00437913-2017 |
| 45                    | Напиток ацидоф. 2,5% МР         |         | 500 | 10  | ТУ 9222-388-00419785-05       |
| 46                    | Сметана 20,0% МР                | пэп     | 500 | 14  | ГОСТ 31452-2012               |
| 47                    | Сметана 20,0% МР                |         | 250 | 14  | ГОСТ 31452-2012               |
| 48                    | Сметана 20,0% ДВС               |         | 250 | 10  | ГОСТ 31452-2012               |

| Продолжение таблицы 1 |                                         |                 |             |    |                         |
|-----------------------|-----------------------------------------|-----------------|-------------|----|-------------------------|
| 1                     | 2                                       | 3               | 4           | 5  | 6                       |
| 49                    | Сметана 20,0% СЗ                        | пэп             | 400         | 14 | ГОСТ 31452-2012         |
| 50                    | Сметана 15,0% МР                        |                 | 500/<br>450 | 14 | ГОСТ 31452-2012         |
| 51                    | Сметана 15,0% МР                        |                 | 250         | 14 | ГОСТ 31452-2012         |
| 52                    | Сметана 15,0% ДВС                       |                 | 250         | 10 | ГОСТ 31452-2012         |
| 53                    | Сметана 15,0% ИжМолоко                  |                 | 450         | 14 | ГОСТ 31452-2012         |
| 54                    | Сметана 15,0% Сметанин                  |                 | 400         | 14 | ГОСТ 31452-2012         |
| 55                    | Сметана 15,0% МР                        | стакан          | 300         | 14 | ГОСТ 31452-2012         |
| 56                    | Йогурт фрукт. 1,5% Персик МР            | пэп             | 500         | 14 | ГОСТ 31981-2013         |
| 57                    | Йогурт фрукт. 1,5% Черника МР           |                 | 500         | 14 | ГОСТ 31981-2013         |
| 58                    | Творог обезжир. МР, флоупак 200г        | флоупак         | 200         | 10 | ГОСТ 31453-2013         |
| 59                    | Творог обезжир. КЦ, флоупак 180г        |                 | 180         | 10 | ГОСТ 31453-2013         |
| 60                    | Творог 5,0% МР, флоупак 200г            |                 | 200         | 10 | ГОСТ 31453-2013         |
| 61                    | Творог 9,0% МР, флоупак 200г            |                 | 200         | 10 | ГОСТ 31453-2013         |
| 62                    | Творог 9,0% КЦ, флоупак 200г            |                 | 200         | 10 | ГОСТ 31453-2013         |
| 63                    | Творог Альп. обезжир. МР, 280г          | вакуум-упаковка | 280         | 30 | ТУ 9222-408-00419785-06 |
| 64                    | Творог Альп. 5,0 % МР, 300г             |                 | 300         | 30 | ТУ 9222-408-00419785-06 |
| 65                    | Творог Альп. 9,0 % МР, 300г             |                 | 300         | 30 | ТУ 9222-408-00419785-06 |
| 66                    | Сырок обезжир. МР, флоупак 100г         | флоупак         | 100         | 5  | ТУ 9222-398-00419785-06 |
| 67                    | Сырок обезжир. ДВС, флоупак 100г        |                 | 100         | 5  | ТУ 9222-398-00419785-06 |
| 68                    | Сырок 8% МР, флоупак 100г               |                 | 100         | 5  | ТУ 9222-398-00419785-06 |
| 69                    | Иммунолакт 2,5% классич. СЗ             | ПЭТ             | 290         | 21 | ТУ 9222-010-48774768-14 |
| 70                    | Иммунолакт 2,5% «Злаки» СЗ              |                 | 290         | 21 | ТУ 9222-010-48774768-14 |
| 71                    | Иммунолакт 2,5% «Финик-инжир» СЗ        |                 | 290         | 21 | ТУ 9222-010-48774768-14 |
| 72                    | Иммунолакт 2,5% «Земляника-шиповник» СЗ |                 | 290         | 21 | ТУ 9222-010-48774768-14 |
| 73                    | Иммунолакт 2,5% «Чернослив» СЗ          |                 | 290         | 21 | ТУ 9222-010-48774768-14 |

| Продолжение таблицы 1 |                                      |         |     |    |                               |
|-----------------------|--------------------------------------|---------|-----|----|-------------------------------|
| 1                     | 2                                    | 3       | 4   | 5  | 6                             |
| 74                    | Йогурт с ароматом «Клубника» 2,5% КЦ | пюр-пак | 500 | 21 | ТУ 10.51.52-423-37676459-2017 |
| 75                    | Йогурт с ароматом «Абрикос» 2,5% КЦ  |         | 500 | 21 | ТУ 10.51.52-423-37676459-2017 |
| 76                    | Йогурт 4,0% СЗ                       | стакан  | 200 | 14 | ГОСТ 31981-2013               |
| 77                    | Простокваша 4,0% СЗ                  |         | 200 | 14 | ГОСТ 31661-2012               |
| 78                    | Ряженка 4,0% СЗ                      |         | 200 | 14 | ГОСТ 31455-2012               |
| 79                    | Варенец 4,0% СЗ                      |         | 200 | 14 | ГОСТ 31667-2012               |

### 2.3. Характеристика сырья и готовой продукции

Требования к питьевому молоку должно соответствовать ТУ 9222-292-00419785-2003 «Молоко коровье пастеризованное «Умница», обогащенное йодказеином. Технические условия». Сырье и материалы, используемые в производстве продукта, должны быть разрешены к применению органами и учреждениями Госсанэпидслужбы РФ и сопровождаться документами, подтверждающими их безопасность и качество.

Для выработки продукта применяться следующие сырье и материалы:

1. Молоко коровье закупаемое по ГОСТ 52054-2003 не ниже I сорта, термоустойчивостью по алкогольной пробе не ниже II группы;
2. Молоко обезжиренное, полученное путем сепарирования коровьего молока, отвечающего требованиям ГОСТ 52054-2003;
3. Молоко, коровье пастеризованное кислотностью 16-20°Т;
4. Сливки, полученные путем сепарирования коровьего молока, отвечающего требованиям ГОСТ 52054-2003;
5. Сливки пастеризованные, полученные путем сепарирования коровьего молока, отвечающего требованиям ГОСТ 52054-2003;
6. Пахта, получаемая при производстве сладкосливочного масла, по действующей нормативной документации, утвержденной в установленном порядке;

7. Молоко коровье цельное сухое распылительной сушки высшего сорта по ГОСТ 4495 или получаемое по импорту, разрешенное к применению органами и учреждениями Госсанэпидслужбы РФ;
8. Молоко коровье обезжиренное сухое распылительной сушке по ГОСТ 10970 или получаемое по импорту, разрешенное к применению органами и учреждениями Госсанэпидслужбы РФ;
9. Сливки сухие распылительной сушки высшего сорта по ГОСТ 1349 или получаемые по импорту, разрешенное к применению органами и учреждениями Госсанэпидслужбы РФ;
10. Пахта сухая распылительной сушки по действующей нормативной документации, утвержденной в установленном порядке;
11. Вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074, ГОСТ Р 51232;
12. Йодказеин по ТУ 10.15.53.110-001-9899185-2015 изм.1.

Требования к маркировке. Маркировку потребительской тары осуществляют в соответствии с ГОСТ Р 51074.

Маркировка групповой упаковки и транспортной тары должна содержать следующие информационные данные: наименование предприятия-изготовителя, его адрес; товарный знак (при наличии); наименование продукта; условия хранения; срок годности; объем продукта в единице потребительской тары; количество единиц потребительской тары; масса брутто; обозначение настоящего стандарта.

Манипуляционные знаки по ГОСТ 14192.

Молоко питьевое пастеризованное, обогащенное йодказеином, вырабатывается из нормализованного молока с добавлением йодказеина с последующей пастеризацией, охлаждением и упаковкой в потребительскую тару, органолептические и физико-химические показатели на питьевое пастеризованное молоко, обогащенное йодказеином указаны в таблице 2 и 3.

На производство питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином отправляем молоко не ниже I сорта, плотность не менее 1,027

кг/м<sup>3</sup>, кислотность не более 18 °Т, группа чистоты не ниже I, термоустойчивость по алкогольной пробе не ниже II группы.

Таблица 2 - Органолептические показатели питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином

| Наименование показателя    | Содержание характеристики                                                    |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Внешний вид и консистенция | Однородная жидкость, без осадка                                              |
| Вкус и запах               | Чистый, без посторонних, не свойственных свежему молоку, привкусов и запахов |
| Цвет                       | Белый, со слегка желтоватым оттенком                                         |

Таблица 3 - Физико – химические показатели питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином

| Наименование показателя                      | Значение показателя для питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Массовая доля жира, %                        | 3,2                                                                                 |
| Кислотность, °Т, не более                    | 21                                                                                  |
| Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее      | 1027                                                                                |
| Степень чистоты по эталону, группа, не менее | 1                                                                                   |
| Температура при выпуске с предприятия, °С    | 4±2                                                                                 |
| Массовая концентрация йода, мг/кг            | 0,2±0,05                                                                            |
| Фосфатаза                                    | Отсутствует                                                                         |

По микробиологическим показателям продукт должен соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 - Микробиологические показатели питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином

| Наименование показателя                                                                                                 |                                                    | Значение показателя |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------|
| 1                                                                                                                       |                                                    | 2                   |
| Количество мезофильных аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов, КОЕ в 1 см <sup>3</sup> продукта, не более |                                                    | 1*10 <sup>5</sup>   |
| Масса продукта (см <sup>3</sup> ), в которой не допускаются:                                                            | БГКП (колиформы)                                   | 0,01                |
|                                                                                                                         | <i>Staphylococcus aureus</i>                       | 1,0                 |
|                                                                                                                         | <i>L.monocytogenes</i>                             | 25                  |
|                                                                                                                         | Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы | 25                  |

#### 2.4. Технология производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином

Приемка и оценка сырья по качеству и количеству. Принимают молоко не ниже I сорта, плотность не менее 1,027 кг/м<sup>3</sup>, кислотность не более 18 °Т, группа чистоты не ниже I, термоустойчивость не ниже III группы.

Очистка. Очистку проводят для того, чтобы удалить крупные механические загрязнения и микроорганизмы. Осуществляют очистку с помощью сепаратора–молокоочистителя. Центробежная очистка в них проводится за счет разницы между плотностями частиц плазмы молока и посторонних примесей.

Охлаждение проводят в автоматизированной пластинчатой охладительной установке. В неохлажденном молоке быстро развиваются микроорганизмы, вызывающие его скисание. В молоке охлажденном до температуры 10 °С, в течение 10 часов кислотность не увеличивается, а общее число бактерий изменяется не существенно. Охлаждение молока способствует подавлению развития нежелательной патогенной микрофлоры и сохранению качества молока.

Резервирование. Оптимальные сроки хранения молока, охлажденного до температуры  $4 \pm 2$  °С не более 12 часов. Резервируют молоко с целью ритмичности производства. При более длительном хранении молока в условиях низких температур возникают пороки вкуса и консистенции, поэтому длительное хранение не желательно.

Подготовка раствора йодказеина. Проводят в ваннах ВДП, в 100 литрах разводят 100 кг. йодказеина, перемешивают 15 минут и оставляют в покое для набухания (хранению не допускается).

Подготовка сырья. Нормализацию проводят в резервуарах, с целью получения продукта с заданными параметрами, т.е. изменение состава молока по всем компонентам. Молоко нормализуют по массовой доли жира с таким расчетом, чтобы массовая доля жира в готовом продукте была не менее массовой доли жира, предусмотренной техническими условиями.

Молоко по массовой доли жира нормализуют методом смешения, к цельному молоку добавляют обезжиренное молоко. В нормализованную смесь вносят предварительно подготовленный раствор йодказеина.

Подогрев проводят в автоматизированной пластинчатой пастеризационно-охладительной установки для молока в I секции регенерации до температуры 45 °С. Создают оптимальную температуру для очистки молока от мелких механических загрязнений. Очистку при высоких температурах не проводим, так как механические загрязнения растворяются в молоке и очистка не будет эффективной. Очистку при низких температурах приводит к снижению производительности сепаратора, так как вязкость молока снижается и способствует переходу жира в жидкое состояние.

Очистку проводят на сепараторе-молокоочистителе при температуре 45 °С, так как в этих условиях осаждение механических загрязнений более эффективно вследствие увеличения скорости движения частиц. При очистке молока вместе с механическими загрязнениями удаляется значительная часть микроорганизмов.

Подогрев проводят в автоматизированной пластинчатой пастеризационно-охладительной установки для молока во II секции регенерации до температуры 63 °С, с целью эффективности процесса гомогенизации. Интенсивность гомогенизации возрастает с повышением температуры, так как при этом жир переходит полностью в жидкое состояние и уменьшается вязкость продукта. При чрезмерно высоких температурах сывороточные белки в гомогенизаторе могут осаждаться.

Гомогенизация обеспечивает получение готового продукта с однородной консистенцией. Этот процесс способствует стабилизации высокодисперсной жировой эмульсии гомогенизированного молока. Поэтому при высокой дисперсности жировых шариков гомогенизированное молоко практически не отстаивается. Эффективность гомогенизации зависит от свойств и состава продукта (вязкость, плотность, кислотность, содержание жира и сухих веществ). С повышением кислотности, вязкости и плотности молока эффективность гомогенизации снижается. В результате гомогенизации в молоке образуются однородные по величине жировые шарики диаметром около 1 мкм, также изменяются белки и соли. Изменяется солевой баланс молока: в плазме увеличивается количество растворимого кальция, часть же коллоидных фосфатов кальция адсорбируется поверхностью жировых шариков. Также в процессе гомогенизации изменяются физико-химические и технологические свойства молока. Гомогенизацию проводим на гомогенизаторе, давление 12 МПа. Нарушение условий и режимов гомогенизации в сторону увеличения или снижения давления и температуры отрицательно сказывается на качестве готового продукта.

Пастеризацию проводим в автоматизированной пластинчатой пастеризационно-охладительной установки для молока в секции пастеризации при температуре 85 °С и выдержке 15 секунд. Пастеризацию проводят с целью уничтожения болезнетворных и вегетативных форм бактерий, увеличение срока хранения продукта и придания специфического вкуса. В процессе пастеризации изменяются составные части молока.

Наиболее глубоким изменениям подвергаются сывороточные белки. Сначала происходит их денатурация, которая сопровождается разворачиванием полипептидных цепей. При этом освобождается сульфгидрильные группы. Вследствие этого молоко приобретает специфический вкус «кипяченого молока». При тепловой обработке молока изменяется его солевой состав. Нарушается соотношение форм солей кальция в плазме молока. В процессе нагревания гидрофосфат кальция переходит в плохо растворимый фосфат кальция. Часть его выпадает на поверхности установки, образуя вместе с денатурированными сывороточными белками, так называемый молочный камень. Молочный жир – наиболее устойчивый к тепловому воздействию. Изменениям подвергаются оболочки жировых шариков. Жировые шарики теряют способность агглютинироваться и отстой сливок замедляется. Тепловая обработка молока вызывает снижение содержания витаминов, потери жирорастворимых витаминов меньше потерь водорастворимых. Инактивируется большая часть ферментов. При пастеризации меняются физико-химические и технологические свойства молока.

Охлаждение проводят в автоматизированной пластинчатой пастеризационно-охладительной установки для молока в секции охлаждения водой и рассолом до температуры  $4 \pm 2$  °С. Охлаждаем с целью сохранения качеств молока и продолжительности срока годности.

Резервирование. Охлажденный продукт резервируют для ритмичности производства и проведения анализов готового продукта.

Розлив, упаковка, маркировка. Разливают продукт в полиэтиленовые непрозрачные пакеты по 1 кг, с целью придания продукту товарного вида готового к употреблению. Каждая партия продукта должна быть проверена лабораторией технического контроля предприятия на соответствие требованиям настоящих технических условий. При фасовании указывают наименование, юридический адрес предприятия-изготовителя; полное наименование продукции; пищевую ценность и состав продукта; массовую

концентрацию йода в продукте; дату изготовления; температуру хранения; объем упаковки; срок годности продукта.

Хранение и транспортировка. Питьевое пастеризованное молоко, обогащенное йодказеином хранят при температуре  $4 \pm 2$  °С. Срок годности продукта в потребительской таре не более 72 часа с момента окончания технологического процесса. Транспортирование молока производится в соответствии с требованиями действующих технических условий. Хранение продукта на складах транспортных организаций не допускается.

В приложении 1 представлена технологическая схема производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином.

## **2.5. Продуктовый расчет и материальный баланс производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином**

### ***Продуктовый расчет питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином***

Рассчитывают режим работы предприятия на 300 суток в течении года (табл. 5).

Таблица 5 - Режим работы предприятия

| Наименование предприятия | Количество условных суток максимальной загрузки в течение года | Расчетное количество смен работы |       |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------|
|                          |                                                                | В сутки                          | В год |
| КМК                      | 300                                                            | 2                                | 600   |

В смену КМК принимает 120 т молока, в сутки 240 т, в таблице 6 указано распределение сырья по ассортименту.

Таблица 6 - Распределение сырья по ассортименту

| Наименование продукции                                                                        | Количество сырья (т) | Количество (т) |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|---------|
|                                                                                               |                      | В смену        | В сутки |
| Молоко, заготавливаемое на:<br>Питьевое пастеризованное<br>молоко, обогащенное<br>йодказеином | 20,2                 | 20,2           | 40,4    |
| Пастеризованное молоко                                                                        | 40                   | 40             | 80      |
| Кисломолочные продукты                                                                        | 20                   | 20             | 40      |
| Сметану и творог                                                                              | 39,8                 | 39,8           | 79,6    |
| Итого                                                                                         | 120                  | 120            | 240     |

В таблице 7 представлен состав сырья и готовой продукции, питьевого пастеризованного молока с массовой долей жира 3,2%.

Таблица 7 - Состав сырья и готовой продукции

| Наименование сырья и готовой продукции                                                  | Массовая доля, % |      |       |       | Плотность, кг/м <sup>3</sup> | Кислотность, °Т |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|-------|-------|------------------------------|-----------------|
|                                                                                         | Жир              | СОМО | Белок | Влага |                              |                 |
| Молоко, заготавливаемое на:<br>Питьевое пастеризованное молоко, обогащенное йодказеином | 3,7              | 8,1  | 2,9   | 88,5  | 1028                         | 17              |
| Йодказеин                                                                               | 0,05             | 8,1  | 3,0   | 91,85 | 1030                         | 19              |
| Обезжиренное молоко                                                                     | 0,05             | 8,1  | 3,0   | 91,85 | 1030                         | 19              |
| Готовый продукт                                                                         | 3,2              | 8,1  | 2,8   | 88    | 1027                         | 21              |

Продуктовый расчет ведется согласно норм расхода молока при производстве питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином.

Определяют массу нормализованной смеси с учетом потерь при выработке и фасовании:

$$M_{н.с.} = (M_{г.п.} \times H_1) / 1000, (1)$$

Где: М г.п. – масса готового продукта, кг;

$H_1$  – норма расхода при фасовании в полиэтиленовые пакеты по 1 л. (1009,2)

$$M_{н.с.} = (20000 \times 1009,2) / 1000 = 20184 \text{ кг}$$

Определяют массу заготавливаемого молока:

$$M_{з.м.} = (M_{н.с.} \times H_2) / 1000, (2)$$

Где:  $H_2$  – норма расхода молока базисной жирности 3,7 % при выработке питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином (911,1)

$$M_{з.м.} = (20184 \times 911,1) / 1000 = 18389,64 \text{ кг}$$

Определяют массу обезжиренного молока для нормализации:

$$M_{о.м.} = M_{н.с.} - M_{з.м.}, (3)$$

$$M_{о.м.} = 20184 - 18389,64 = 1794,36 \text{ кг}$$

Определяют массу йодказеина:

$$M_{йод.} = (M_{н.с.} \times H_3) / 1000, (4)$$

Где:  $H_3$  – норма расхода йодказеина на 1 т питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином (0,005)

$$M_{йод.} = (20184 \times 0,005) / 1000 = 0,10092 \text{ кг}$$

Расход сырья на выработку питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином на 1 и 20 тонн указан в таблице 8.

Таблица 8 - Расход сырья

| Наименование сырья и готовой продукции                                               | Расход   |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|
|                                                                                      | 20 т     | 1 т    |
| Молоко, заготавливаемое на питьевое пастеризованное молоко, обогащенного йодказеином | 18389,64 | 919,48 |
| Обезжиренное молоко                                                                  | 1794,36  | 89,71  |
| Йодказеин                                                                            | 0,10092  | 0,005  |
| Итого                                                                                | 20184,1  | 1,0092 |
| Потери                                                                               | 184,1    | 9,2    |
| Выход                                                                                | 20000    | 1000   |

В сводной таблице 9 представлена информация о выработке готовой продукции при производительности ООО «Казанский молочный комбинат» 240 тонн в сутки.

Таблица 9 - Сводная таблица продуктового расчета

| Наименование сырья и готовой продукции                                              | I смена, т | II смена, т | В сутки, т | В год, т |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|------------|----------|
| 1                                                                                   | 2          | 3           | 5          | 6        |
| Молоко, заготавливаемое на питьевое пастеризованное молоко, обогащенное йодказеином | 20,2       | 20,2        | 40,4       | 12120    |
| Обезжиренное молоко                                                                 | 1,7        | 1,7         | 3,4        | 1020     |
| Йодказеин                                                                           | 0,1        | 0,1         | 0,2        | 60       |
| Готовый продукт питьевое пастеризованное молоко, обогащенное йодказеином            | 20         | 20          | 40         | 12000    |
| Молоко, заготавливаемое на пастеризованное молоко                                   | 40         | 40          | 80         | 24000    |
| Молоко, заготавливаемое на кисломолочные продукты                                   | 20         | 20          | 40         | 12000    |
| Молоко, заготавливаемое на сметану и творог                                         | 39,8       | 39,8        | 79,6       | 23880    |

***Материальный баланс производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином***

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

При переработке молока получают готовый продукт и побочную продукцию. В производственно-технологических расчетах, в основу которых

лежит материальный баланс, по количеству затраченного сырья определяют количество готового продукта и побочных продуктов, полученных в результате переработки.

Материальный баланс производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином с массовой долей жира 3,2% представлен в таблице 10.

Таблица 10 - Материальный баланс производства питьевого пастеризованного молока, обогащенное йодказеином

| Приход                                             | Кг                | %            | Расход                                    | Кг                        | %                   |
|----------------------------------------------------|-------------------|--------------|-------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 1. Приемка, очистка<br>Молоко (3,7%)               | 20200             | 100          | Молоко (3,7%)<br>Потери                   | 20179,8<br>20,2           | 99,9<br>0,1         |
| Итого                                              | 20200             | 100          | Итого                                     | 20179,8                   | 100                 |
| 2. Сепарирование<br>Молоко (3,7%)                  | 20179,8           | 100          | Сливки (15%)<br>Обрат (0,05%)<br>Потери   | 4984,4<br>15114,7<br>80,7 | 24,7<br>74,9<br>0,4 |
| Итого                                              | 20179,8           | 100          | Итого                                     | 20179,8                   | 100                 |
| 3. Нормализация<br>Сливки (15%)<br>Обрат (0,05%)   | 4984,4<br>15114,7 | 24,8<br>75,2 | Нормализованная<br>смесь (3,2%)<br>Потери | 20085<br>14,1             | 99,93<br>0,07       |
| Итого                                              | 20099,1           | 100          | Итого                                     | 20099,1                   | 100                 |
| 4. Пастеризация<br>Нормализованная<br>смесь (3,2%) | 20085             | 100          | Пастеризованная<br>смесь<br>Потери        | 20060,9<br>24,1           | 99,88<br>0,12       |
| Итого                                              | 20085             | 100          | Итого                                     | 20085                     | 100                 |
| 6. Розлив<br>Готовый продукт                       | 20060,9           | 100          | Готовый продукт<br>Потери                 | 19934,5<br>126,4          | 99,37<br>0,63       |
| Итого                                              | 20060,9           | 100          | Итого                                     | 20060,9                   | 100                 |
| 7. Хранение<br>Готовый продукт                     | 19934,5           | 100          | Реализация<br>Потери                      | 19914,6<br>19,9           | 99,9<br>0,1         |
| Итого                                              | 19934,5           | 100          | Итого                                     | 19934,5                   | 100                 |
| Выход                                              | 19914,6           |              |                                           |                           |                     |
| Потери                                             | 285,4             |              |                                           |                           |                     |

Расчет выхода молока производили от известного количества молока-сырья, которая была взята в 20200 кг, при среднегодовой массовой доли жира молока равной 3,7%.

При приемке и очистке 20200 кг молока теряется 20,2 кг молока. Далее при сепарировании и нормализации потери составят 80,7 и 14,1 кг молока. После пастеризации молока остается 20060,9 кг молока. На розлив поступает 19934,5 кг готового продукта и после укупорки остается 19914,6 кг питьевого пастеризованного молока, обогащенное йодказеином.

Таким образом, при продуктовом расчете для изготовления 1 т готового продукта требуется: 919,48 кг молока-сырья, 89,71 кг обезжиренного молока и 0,005 кг йодказеина.

При расчете материального баланса производства получено, что готового продукта вырабатывается 19914,6 кг питьевого пастеризованного молока, обогащенное йодказеином из каждого 20200 кг молока-сырья в смену, за сутки 39829,2 кг сырья.

## **2.6.Технохимический и микробиологический контроль при производстве питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином**

Контроль за качеством поступающего сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции ведет производственная лаборатория. Все сырье при поступлении на предприятие подвергается контролю согласно действующей нормативно-технической документации (НТД), санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов Госсанэпиднадзора РФ. Отбор проб и проведения испытания контроля качества сырья осуществляется лабораторией. Требования НТД, применяемые на молочном комбинате, представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Технохимический контроль

| Объект       | Контролируемый показатель                            | Периодичность контроля                   | Отбор проб                                     | Методы контроля, измерительные приборы                         |
|--------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1            | 2                                                    | 3                                        | 4                                              | 5                                                              |
| Осмотр тары  | Чистота, цельность пломб, резиновые кольца у цистерн | Ежедневно, каждая партия                 | Каждая партия                                  | Визуальный осмотр                                              |
| Молоко сырье | Органолептическая оценка                             | Ежедневно, каждая партия                 | Каждая партия                                  | Органолептический, ГОСТ 28283                                  |
|              | Кислотность                                          | Ежедневно, каждая партия                 | Из каждой секции цистерны                      | Титрометрический, ГОСТ 3624-92                                 |
|              | Массовая доля жира                                   | Ежедневно, каждая партия                 | Из каждой секции цистерны в объединенной пробе | Кислотный, ГОСТ 5867-90                                        |
|              | Плотность                                            | Ежедневно, каждая партия                 | Из каждой секции цистерны в объединенной пробе | Ареометрический, ГОСТ 3625-84                                  |
|              | Группа чистоты                                       | Ежедневно, каждая партия                 | Из каждой секции цистерны в объединенной пробе | Фильтрация молока и сравнение фильтра с эталоном, ГОСТ 8218-89 |
|              | Массовая доля белка                                  | Не реже 2 раза в месяц                   | Из каждой секции цистерны в объединенной пробе | ГОСТ 25179-90                                                  |
|              | Термоустойчивость                                    | Ежедневно, каждая партия                 | В объединенной пробе из каждой партии          | Алкогольная проба, ГОСТ 25228-82                               |
|              | Термообработка                                       | Ежедневно, каждая партия, при подозрении | В объединенной пробе из каждой партии          | По фосфатазной, ГОСТ 3623-73                                   |
|              | Содержание соматических клеток                       | Ежедневно, каждая партия                 | Каждая партия                                  | ГОСТ 23453                                                     |
|              | Масса                                                | Ежедневно, каждая партия                 | Каждая партия                                  | Счетчик                                                        |
| Очистка      | Механическая загрязненность                          | Ежедневно, каждая партия                 | Каждая партия                                  | По эталону, ГОСТ 8218-89                                       |

| 1                            | 2                                                     | 3                        | 4                   | 5                                                          |
|------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------|
| Охлаждение                   | Температура                                           | Ежедневно, каждая партия | Каждая партия       | Автоматическая система контроля                            |
| Резервирование               | Температура                                           | Ежедневно каждые 3 часа  | Из каждой емкости   | Термометрический, ГОСТ 26754-85                            |
|                              | Кислотность                                           | Ежедневно каждые 3 часа  | Из каждой емкости   | Титрометрический, ГОСТ 3624-92                             |
|                              | Продолжительность                                     | Ежедневно каждые 3 часа  | Из каждой емкости   | Часы, ГОСТ 10733-79                                        |
|                              | Плотность                                             | Ежедневно каждые 3 часа  | Из каждой емкости   | Ареометрический, ГОСТ 3625-84                              |
|                              | Группа чистоты                                        | Ежедневно каждые 3 часа  | Из каждой емкости   | По эталону, ГОСТ 8218-89                                   |
|                              | Масса                                                 | Ежедневно каждые 3 часа  | Из каждой емкости   | Счетчик                                                    |
| Нормализация                 | Массовая доля жира                                    | Ежедневно                | Из каждой емкости   | Кислотный, ГОСТ 5867-90                                    |
| Подогрев и очистка           | Температура                                           | Ежедневно                | Каждая партия       | Автоматическая система контроля                            |
|                              | Механическая загрязненность                           | Ежедневно                | Каждая партия       | По эталону, ГОСТ 8218-89                                   |
| Подогрев                     | Температура                                           | Ежедневно                | Каждая партия       | Автоматическая система контроля                            |
| Гомогенизация                | Давление                                              | Ежедневно                | Каждая партия       | Автоматическая система контроля                            |
|                              | Эффективность гомогенизации                           | Ежедневно                | Каждая партия       | ГОСТ 5867-69                                               |
| Пастеризация                 | Температура                                           | Ежедневно                | Каждая партия       | Температурная проба на пастеризацию - проба на пероксидазу |
|                              | Время                                                 | Ежедневно                | Каждая партия       | Автоматическая система контроля                            |
| Охлаждение                   | Температура                                           | Ежедневно                | Каждая партия       | Автоматическая система контроля                            |
|                              | Кислотность                                           | Ежедневно                | Каждая партия       | Титрометрический, ГОСТ 3624-92                             |
| Розлив, упаковка, маркировка | Установление маркировки, соответствие упаковки, масса | Ежедневно                | Автомат для фасовки | Выборочно, визуально                                       |

Продолжение таблицы 11

| 1                          | 2                  | 3         | 4               | 5                                                              |
|----------------------------|--------------------|-----------|-----------------|----------------------------------------------------------------|
| Хранение и транспортировка | Температура, время | Ежедневно | Камера хранения | Термометрический, журнал учёта                                 |
| Готовый продукт            | Массовая доля жира | Ежедневно | Из упаковки     | Кислотный, ГОСТ 5867-90                                        |
|                            | Температура        | Ежедневно | Из упаковки     | Термометрический, ГОСТ 26754-85                                |
|                            | Группа чистоты     | Ежедневно | Из упаковки     | Фильтрация молока и сравнение фильтра с эталоном, ГОСТ 8218-89 |
|                            | Плотность          | Ежедневно | Из упаковки     | Ареометрический, ГОСТ 3625-84                                  |
|                            | Кислотность        | Ежедневно | Из упаковки     | Титриметрический, ГОСТ 3624-92                                 |

Микробиологический контроль осуществляет бактериологическая лаборатория комбината. Точки микробиологического контроля на всех этапах производства приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Микробиологический контроль

| Исследуемые технологические процессы и материалы                         | Исследуемые объекты       | Название анализа                         | Откуда берут пробу                         | Периодичность контроля | Разведение |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|------------|
| Сырье, поступающее на завод                                              | Молоко сырое              | Редуктазная проба, ингибирующие вещества | Средняя проба молока от каждого поставщика | 1 раз в декаду         | 0; I       |
| Производство питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином | Молоко до пастеризации    | КМАФАнМ                                  | Из резервуара                              | 1 раз в месяц          | IV; V; VI  |
|                                                                          |                           | Бактерии группы кишечных палочек         | Из резервуара                              | 1 раз в месяц          | Со II по V |
|                                                                          | Молоко после пастеризации | КМАФАнМ                                  | Из крана на выходе из секции охлаждения    | 1 раз в декаду         | I; II; III |

| Продолжение таблицы 12 |                                      |                                  |                                         |                         |                    |
|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|--------------------|
| 1                      | 2                                    | 3                                | 4                                       | 5                       | 6                  |
|                        |                                      | Бактерии группы кишечных палочек | Из крана на выходе из секции охлаждения | 1 раз в декаду          | 10 см <sup>3</sup> |
|                        | Пастеризованное молоко               | КМАФАнМ                          | Из резервуара в момент их розлива       | 1 раз в месяц           | I; II; III         |
|                        |                                      | Бактерии группы кишечных палочек | Из резервуара в момент их розлива       | 1 раз в месяц           | 0; I; II; III      |
|                        | Молоко из пакета (готовая продукция) | КМАФАнМ                          | Из пакета в экспедиции                  | Не реже 1 раза в 5 дней | II; III<br>0; 0; 0 |
|                        |                                      | Бактерии группы кишечных палочек | Из пакета в экспедиции                  | Не реже 1 раза в 5 дней | I; I; I            |

## 2.7. Расчет и подбор технологического оборудования для производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином

*Приемный цех.* Оборудование приемного цеха подбирается по часовому поступлению молока. Часовое поступление молока определяется по формуле:

$$M_{\text{ч.}} = M / t, (5)$$

Где:  $M_{\text{ч.}}$  - часовая переработка молока, кг/ч;

$M$  – количество молока поступающего в смену, кг;

$t$  – время приемки, ч

$$M_{\text{ч.}} = 120000 / 3 = 40000 \text{ кг/ч}$$

С целью сортировки молока принимаются 2 линии приемки молока.

Количество молока, поступающего на каждую линию, находится по формуле:

$$M_{\text{ч.}}' = M_{\text{ч.}} / 2, (6)$$

$$M_{\text{ч.}}' = 40000 / 2 = 20000 \text{ кг/ч}$$

Молоко центробежным насосом поступает на счетчик. Так как часовое поступление молока 20000 кг/ч, то подбирается насос типа 50-3Ц7-1020, производительности 25000 кг/ч.

Счетчики подбираются по производительности 25000 кг/ч, типа ШЖУА- 60-25.

Молоко со счетчика поступает на сепаратор–молокоочиститель, так как часовое поступление молока 20000 кг/ч, то подбирается сепаратор–молокоочиститель типа А1-ОЦМ-25, производительности 25000 кг/ч.

Очищенное молоко поступает на автоматизированную пластинчатую охладительную установку, которая также подбирается по часовому поступлению молока 20000 кг/ч, то подбирается автоматизированная пластинчатая охладительная установка типа ООЛ-25, производительности 25000 кг/ч.

Так как 2 линии приемки молока, то подбирается 2 центробежных насоса типа 50-3Ц7-1020, производительности 25000 кг/ч, 2 счетчика производительности 25000 кг/ч, типа ШЖУА- 60-25, 2 сепаратора–молокоочистителя типа А1-ОЦМ-25, производительности 25000 кг/ч, 2 автоматизированной пластинчатой охладительной установки типа ООЛ-25, производительности 25000 кг/ч.

*Молокохранительное отделение.* Емкость молокохранительного отделения рассчитывается исходя из суточного поступления молока.

Емкость определяется по формуле:

$$V = (M \times n \times C) / 100, (7)$$

Где: М - количество молока, поступающего в смену, т;

п – количество смен;

С - % сохранения молока.

$$V = (120 \times 2 \times 80) / 100 = 192 \text{ т}$$

С целью сортировки молока подбираются 4 резервуара типа В2-ОХР-25, вместимостью 25 т и резервуар типа В2-ОМГ-100, вместимостью 100 т.

Молоко из молокохранительного отделения подается центробежным насосом в аппаратный цех.

Насосы подбираются по производительности установок аппаратного цеха, так как производительность первой установки 15000 кг/ч, то подбирается насос типа 50-3Ц7-1-20, производительности 25000 кг/ч, и фактическое время работы насоса такое же, как и установки равно 4,01 часа. Производительность второй установки 5000 кг/ч, то подбирается насос типа 36-1Ц2-8-20, производительности 10000 кг/ч, и фактическое время работы насоса такое же, как и установки равно 4 часа.

Производительность третьей установки 10000 кг/ч, то подбирается насос типа 36-1Ц2-8-20, производительности 10000 кг/ч, и фактическое время работы насоса такое же, как и установки равно 3,98 часа.

*Аппаратный цех.* С целью создания непрерывности процесса подбираем резервуары. Резервуары подбираются по количеству продукта и циклу занятости.

$$Z \text{ цикла} = Z \text{ нап.} + Z \text{ норм.} + Z \text{ анализ.} + Z \text{ опораж.} = 1 + 0,17 + 0,25 + 1 = 2,42 \text{ часа (8)}$$

Подбираем 2 резервуара типа В2- ОМГ-10, вместимостью 10 т.

Ведущим оборудованием аппаратного цеха для производства питьевого пастеризованного молока и молока, обогащенного йодказеином является – автоматизированная пластинчатая пастеризационно–охладительная установка для молока.

Установка подбирается по эффективному времени работы.

Принимаем эффективное время работы 6 часов.

Часовая переработка молока определяется по формуле:

$$M \text{ ч.} = K / t \text{ эф.}, (9)$$

$$M \text{ ч.} = 60200 / 6 = 10033,3 \text{ кг/ч}$$

По часовому поступлению молока 10033,3 кг/ч подбирается установка типа А1-ОП2-У15, производительности 15000 кг/ч.

Фактическое время работы установки определяется по формуле:

$$t_{\text{фак.}} = K / \Pi, (10)$$

$$t_{\text{фак.}} = 60200 / 15000 = 4,01 \text{ ч}$$

Молоко поступает в первую секцию регенерации, где нагревается до температуры 40- 45°C, подогретое молоко поступает на сепаратор - молокоочиститель. Сепаратор–молокоочиститель подбирается по производительности установки, так как производительность установки 15000 кг/ч, то подбирается сепаратор–молокоочиститель типа ОМЕ - С, производительности 15000 кг/ч и фактическое время их равно времени работы установки 4,01 часа.

Очищенное молоко из сепаратора–молокоочистителя подается во вторую секцию регенерации, где нагревается до  $t = 63^\circ\text{C}$ , подогретое молоко подается на гомогенизатор.

Гомогенизатор подбирается по производительности установки, так как производительность установки 15000 кг/ч, то подбирается гомогенизатор типа А1-ОГС- 15, производительности 15000 кг/ч и фактическое время их равно времени работы установки 4,01 часа.

Затем гомогенизированное молоко подается в секцию пастеризации, где нагревается горячей водой до  $t = 95^\circ\text{C}$ , из секции пастеризации молоко поступает на выдерживать, затем в секцию охлаждения водой и рассолом, охлаждается до  $t = 4 \pm 2^\circ\text{C}$  и выходит из установки в резервуар.

Резервуары подбираются по количеству молока, так как пастеризованного молока 40 т, то подбираются 2 резервуара типа В2-ОМГ- 25, вместимостью 25 т.

Ведущим оборудованием аппаратного цеха для производства кисломолочных продуктов является – автоматизированная пластинчатая пастеризационно–охладительная установка для кисломолочных продуктов.

Установка подбирается по эффективному времени работы.

Принимаем эффективное время работы 6 часов.

Часовая переработка молока определяется по формуле:

$$M_{\text{ч.}} = K / t_{\text{эф.}}, (11)$$

$$M \text{ ч.} = 20\,000 / 6 = 3\,333,3 \text{ кг/ч}$$

По часовому поступлению молока 3333,3 кг/ч подбираем установку типа ОПЛ -5, производительности 5000 кг/ч.

Фактическое время работы установки определяется по формуле:

$$t_{\text{фак.}} = K / П, (12)$$

$$t_{\text{фак.}} = 20000 / 5000 = 4 \text{ ч}$$

Молоко поступает в первую секцию регенерации, где нагревается до температуры 40- 45°C, подогретое молоко поступает на сепаратор - молокоочиститель. Сепаратор–молокоочиститель подбирается по производительности установки, так как производительность установки 5 000 кг/ч, то подбирается сепаратор–молокоочиститель типа А1-ОЦМ-5, производительности 5000 кг/ч и фактическое время их равно времени работы установки 4 часа.

Очищенное молоко из сепаратора–молокоочистителя подается во вторую секцию регенерации, где нагревается до  $t = 63^\circ\text{C}$ , подогретое молоко подается на гомогенизатор.

Гомогенизатор подбирается по производительности установки, так как производительность установки 5000 кг/ч, то подбирается гомогенизатор типа А1-ОМГ, производительности 5000 кг/ч и фактическое время их равно времени работы установки 4 часа.

Затем гомогенизированное молоко подается в секцию пастеризации, где нагревается горячей водой до  $t = 95^\circ\text{C}$ , из секции пастеризации молоко поступает на выдерживать, затем в секцию охлаждения водой и рассолом, охлаждается до  $t = 4 \pm 2^\circ\text{C}$  и выходит из установки в резервуар.

Резервуары подбираются по количеству молока, так как кисломолочных напитков 20 т, то подбираются 2 резервуара типа В2-ОМГ-10, вместимостью 10 т.

Ведущим оборудованием аппаратного цеха для производства сметаны и творога является – автоматизированная пластинчатая пастеризационно – охладительная установка для кисломолочных продуктов.

Установки подбираются по эффективному времени работы.

Принимаем эффективное время работы 6 часов.

Часовая переработка молока определяется по формуле:

$$M_{\text{ч.}} = K / t_{\text{эф.}}, (13)$$

$$M_{\text{ч.}} = 39800 / 6 = 6633,3 \text{ кг/ч}$$

По часовому поступлению молока 6633,3 кг/ч подбирается установка типа АК-ОКЛ-10, производительности 10000 кг/ч.

Фактическое время работы установки определяется по формуле:

$$t_{\text{фак.}} = K / П, (14)$$

$$t_{\text{фак.}} = 39\,800 / 10\,000 = 3,98 \text{ ч}$$

Сырое молоко поступает в первую секцию регенерации, где нагревается до температуры 40-45°C, подогретое молоко поступает на сепаратор –сливкоотделитель. Сепаратор–сливкоотделитель подбирается по производительности установки, так как производительность установки 10000 кг/ч, то подбирается сепаратор–сливкоотделитель типа ОСН-С, производительности 10000 кг/ч. и фактическое время их равно работе установки 3,98 часа.

На сепараторе–сливкоотделители молоко разделяется на сливки и обезжиренное молоко.

Обезжиренное молоко из сепаратора- сливкоотделителя поступает во вторую секцию регенерации, нагревается до  $t = 63^{\circ}\text{C}$ , затем идет в секцию пастеризации, где нагревается до  $t = 87^{\circ}\text{C}$ . Потом возвращается во вторую, первую секции регенерации и охлаждается до температуры заквашивания и поступает в резервуар для кисломолочных продуктов.

Резервуары подбираются по количеству обезжиренного молока 32 т. Подбирается 3 резервуара типа Я1-ОСВ-6, вместимостью 10 т, и резервуар типа Я1-ОСВ-3, вместимостью 2,5 т.

Сливки направляются на автоматизированную пластинчатую пастеризационно-охладительную установку для сливок. Установки подбираются по часовому поступлению сливок:

$$П \text{ сл.} = K / t \text{ фак.сеп.}, (15)$$

$$П \text{ сл.} = 7800 / 3,98 = 1959,7 \text{ кг/ч}$$

Так как часовое поступление молока 1959,7 кг/ч, то подбирается установка типа ОП1-У2, производительности 2000 кг/ч.

Фактическое время работы установки такое же, как и фактическое время работы сепаратора 3,98 часа.

Сливки поступают в секцию регенерации, где подогреваются, затем идут на гомогенизатор. Гомогенизатор подбирается по производительности установки, так как производительность 2000 кг/ч., то подбирается гомогенизатор типа А1-ОГМ-2,5, производительности 2500 кг/ч и фактическое время 3,98 часа.

Из гомогенизатора сливки идут на пастеризацию, где нагреваются до  $t = 95^{\circ}\text{C}$ , затем идут на выдерживать, потом проходят секцию регенерации и идут в секцию водяного охлаждения и с  $t = 25^{\circ}\text{C}$  идут в резервуар для кисломолочных продуктов.

Резервуары подбираются по количеству сливок 7,8 т, то подбирается резервуара типа Я1-ОСВ-6, вместимостью 10 т.

*Цельномолочный цех.* Ведущим оборудованием цельномолочного цеха является резервуар для хранения молока, центробежный насос и автомат для фасовки.

Автомат для фасовки подбирается по эффективному времени работы.

Принимаем эффективное время работы 6 часов.

Часовая фасовка молока определяется по формуле:

$$М \text{ ч.} = K / t \text{ эф.}, (16)$$

$$М \text{ ч.} = 15000 / 6 = 2500 \text{ кг/ч}$$

Питьевое пастеризованное молоко, обогащенное йодказеином фасуют в полиэтиленовые пакеты по 1 л.

Количество пакетов 1 час:

$$2\,500 / 1 = 2500 \text{ пак/ч} (17)$$

Подбирается автомат производительностью 4500 пак/ч.

Фактическое время работы автомата определяется по формуле (20000 кг = 20000 пакетов):

$$t_{\text{фак.}} = K / \Pi, (18)$$

$$t_{\text{фак.}} = 20000 / 4500 = 4,4 \text{ ч}$$

Молоко подается центробежным насосом на автомат для фасовки. Подбирается насос типа 36-1Ц2-8-20, производительности 10000 кг/ч. Фактическое время работы насоса 4,4 часа.

Готовый продукт поступает в камеру хранения.

*Расчет камер хранения.* Площадь камер хранения готовой продукции определяют методом расчета по количеству готового продукта, продолжительности хранения и удельной нагрузки продукта на 1 м<sup>2</sup> площади камеры хранения.

Площадь камер хранения рассчитывают по формуле:

$$F = (G \times C) / q, (19)$$

Где: F – площадь камеры хранения, м<sup>2</sup> ;

G – количество продукции, подлежащей хранению, кг ;

C – срок хранения, суток;

q – удельная нагрузка продукта на 1 м<sup>2</sup> камеры хранения, кг.

Площадь камеры хранения для питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином. Фасуют в полиэтиленовые пакеты по 1 л.

$$F = (20200 \times 0,75) / 240 = 64 \text{ м}^2$$

Площадь камеры хранения для пастеризованного молока. Молоко фасуют в полиэтиленовые пакеты по 0,5 л.

$$F = (40000 \times 0,75) / 280 = 107 \text{ м}^2$$

Площадь камеры хранения для кисломолочных продуктов. Кисломолочные продукты фасуют в полиэтиленовые пакеты по 0,5 л.

$$F = (20000 \times 0,75) / 280 = 54 \text{ м}^2$$

Площадь камеры хранения для сметаны. Сметану фасуют в стаканчики по 0,2 л.

$$F = (7800 \times 1) / 110 = 71 \text{ м}^2$$

Площадь камеры хранения для обезжиренного творога. Творог фасуют в брикеты по 0,5 кг.

$$F = (2000 \times 1) / 280 = 7,1 \text{ м}^2$$

Компоновка технологического оборудования цельномолочного цеха. При размещении оборудования цельно молочного цеха обеспечивается кратчайший путь движения сырья от начальной до конечной операции технологического процесса производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином, максимально сократив длину трубопроводов. Для удобства обслуживания трубопроводов и прочих навесных коммуникаций располагают их на расстоянии 2 метра от уровня пола.

Технологическое оборудование, а именно: резервуары для хранения молока, автомат для фасовки, насос, сепаратор–молокоочиститель, гомогенизатор, автоматизированная пластинчатая пастеризационно-охладительная установка для молока в цехе таким образом, чтобы в цехе оставались необходимые по длине и ширине проходы. Расстояние между резервуарами – 0,5 метров, обслуживающая площадка 3,0 метра, расстояние от стены к резервуарам – 0,5 метра, так как не предусмотрено движение рабочих.

Резервуары устанавливаем в глубине цеха перпендикулярно к оси оконных проемов с тем, чтобы обеспечить максимальное освещение рабочих мест. В цехе находится емкости для промежуточного хранения молока перед розливом. Ширина площадок для обслуживания емкостей – 2,5 метра.

Цельномолочный цех расположен в комплексе с лабораторией. Автоматизированная пластинчатая пастеризационно-охладительная установка для молока, сепараторы, гомогенизаторы, устанавливаются в плане цеха параллельно по оконным проемам для улучшения освещенности рабочих мест, фронт обслуживания учитываем площадь для их разборки и мойки. Строго по осевой линии располагаются пастеризационные установки

и сепараторы, поскольку последние имеют приспособление в виде тельферной установки для поднятия барабанов. Автоматизированная пластинчатая пастеризационно-охладительная установка располагается от ограждающей поверхности на расстоянии – 3 метра.

Сепараторы устанавливаются вблизи автоматизированная пластинчатая пастеризационно-охладительная установка для подогрева молока. Они располагаются электродвигателями в одну сторону на расстоянии одного метра между ними. Сепараторы проектируются параллельно оси пастеризационных установок и параллельно окнам с естественным освещением.

При размещении оборудования цельномолочного цеха учитываются также вопросы организации труда, что особенно важно на рабочих местах по укладке продукции. Необходимо заранее решить вопрос о положении рабочего у автомата.

При размещении технологического оборудования особое внимание уделяется выбору внутризаводского транспорта. Для перемещения готового продукта в камеру хранения осуществляется электрокарами. Для разворота транспорта в цехе предусматривается ширина проезда – 3 метра.

В таблице 13 представлены данные по оборудованию к проектируемому цеху розлива готовой продукции.

Таблица 13 - Спецификация оборудования к плану цеха розлива готовой продукции

| Позиция | Наименование           | Тип, марка  | Производительность | Количество |
|---------|------------------------|-------------|--------------------|------------|
| 1       | Резервуар для хранения | B2-ОМГ-10   | 10 т               | 2          |
| 2       | Центробежный насос     | 36-1Ц2-8-20 | 10000 т/ч          | 1          |
| 3       | Автомат для фасовки    | «ПЮР-ПАК»   | 4500 пак/ч         | 1          |

## 2.8. Результаты экспериментальных исследований

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

По органолептическим показателям молоко полностью отвечает требованиям ГОСТ 31449-2013 для данного продукта: консистенция однородная, без осадков и хлопьев; вкус и запах чистые, без посторонних запахов и привкусов; цвет белый (табл.14).

Таблица 14 - Показатели качества исследуемого молока

| Наименование показателя                                  | Требования ГОСТ 31449-2013                                                               | Исследуемое молоко                                       |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1                                                        | 2                                                                                        | 3                                                        |
| Консистенция                                             | Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживанию не подлежит                      | Однородная, без осадков и хлопьев                        |
| Вкус, запах                                              | Чистые, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку | Вкус и запах чистые, без посторонних запахов и привкусов |
| Цвет                                                     | От белого до светло-кремового                                                            | белый                                                    |
| СОМО, %                                                  | не менее 8,2                                                                             | $8,49 \pm 0,02$                                          |
| МДЖ, %                                                   | 2,8-6,0                                                                                  | $3,77 \pm 0,02$                                          |
| МДБ, %                                                   | не менее 2,8                                                                             | $3,16 \pm 0,02$                                          |
| Плотность, °А                                            | не менее 27,0                                                                            | $28,1 \pm 0,06$                                          |
| Кислотность, °Т                                          | 16,0-21,0                                                                                | $16,4 \pm 0,12$                                          |
| Общая бактериальная обсемененность, тыс./см <sup>3</sup> | не более 500                                                                             | до 500                                                   |
| Ингибирующие вещества                                    | не допускается                                                                           | нет                                                      |
| Группа чистоты                                           | не ниже II                                                                               | I                                                        |
| Термоустойчивость, группа                                |                                                                                          | II                                                       |

По физико-химическим показателям: массовая доля жира и белка равна 3,77% и 3,16%, соответственно. Плотность молока равна 28,1°А, кислотность 16,4°Т, что так же не противоречит требованиям ГОСТа.

Бактериальная обсемененность молока до 500 тыс/см<sup>3</sup>, а класс по термоустойчивости молока по алкогольной пробе – II группа, тем самым, эти показатели входят в требуемые пределы НТД. Ингибирующих веществ в молоке не обнаружено.

Таким образом, можно сделать вывод, что молоко-сырье пригодно для производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином.

## **2.9. Технико-экономическое обоснование цеха по производству питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином**

### *Исходные данные для расчета*

Продукт – питьевое пастеризованное молока, обогащенное йодказеином.

Производительность в смену – 20 т.

Количество смен – 2

Выработка в сутки – 40 т.

Количество единиц оборудования – 3 шт.

Площадь цеха – 760 м<sup>2</sup>

Количество рабочих – 34 чел.

Тарифы на топливо и энергию для технологических целей:

1 кВт \* час электроэнергии – 4,3 руб.

1 Гкалл пара – 1120 руб.

1 м<sup>3</sup> воды – 23 руб. (горячая вода – 27,5 руб.)

### *Расчет объема капитальных вложений*

Расчет стоимости проектируемого цеха.

Площадь цеха ( $\text{м}^2$ ) –  $F = 38 * 20 = 760 \text{ м}^2$  (20)

Высота цеха (м) – 6 метров

Объем цеха по наружному обмеру –  $V = 6 * 760 = 4 560 \text{ м}^3$  (21)

Стоимость 1  $\text{м}^3$  здания (руб.) – 3010 руб.

Стоимость здания (руб.) – 13725600 руб.

Расчет стоимости оборудования для проектируемого цеха розлива готовой продукции указан в таблице 15.

Таблица 15 - Расчет стоимости оборудования

| Наименование оборудования | Кол-во, шт. | Марка, тип  | Цена за единицу, руб. | Сумма, руб. |
|---------------------------|-------------|-------------|-----------------------|-------------|
| 1. Резервуар              | 1           | В2-ОМГ-25   | 2740000,0             | 2740000,0   |
| 2. Насос центробежный     | 1           | 36-1Ц2-8-20 | 63200,0               | 63200,0     |
| 3. Автомат для фасовки    | 1           | «ПЮР - ПАК» | 1544810,0             | 1544810,0   |
| Итого:                    |             |             |                       | 4348010,0   |

Расчет полной первоначальной стоимости оборудования ведется из затрат на монтаж оборудования 20% от его стоимости, затрат на подведение трубопроводов 15% от стоимости и прочие расходы 2% (табл. 16).

Таблица 16 - Полная первоначальная стоимость оборудования

| Статьи затрат               | Сумма, руб. |
|-----------------------------|-------------|
| 1. Стоимость оборудования   | 4348010,0   |
| 2. Монтаж оборудования      | 869602,0    |
| 3. Подведение трубопроводов | 652201,5    |
| 4. Прочие расходы           | 86960,2     |
| Итого:                      | 5956773,7   |

Затраты на монтаж оборудования составляет 20 % от его стоимости:

$$(4348010 \times 20) / 100 = 869602,0 \text{ руб. (22)}$$

Затраты на подведение трубопроводов составит 15 % от стоимости оборудования:

$$(4348010 \times 15) / 100 = 652201,5 \text{ руб. (23)}$$

Прочие расходы составляют 2 % от стоимости оборудования:

$$(4348010 \times 2) / 100 = 86960,2 \text{ руб. (24)}$$

Смета капитальных вложений рассчитывается с учетом затрат на строительство цеха и полной первоначальной стоимости оборудования.

Таблица 17 - Смета капитальных вложений

| Статьи затрат                 | Сумма, руб. |
|-------------------------------|-------------|
| 1. Стоимость на строительство | 13725600,0  |
| 2. Стоимость оборудования     | 4348010,0   |
| 3. Монтаж оборудования        | 869602,0    |
| 4. Подведение трубопроводов   | 652201,5    |
| 5. Прочие расходы             | 86960,2     |
| Итого:                        | 19682373,7  |

#### *Расчет режима работы проектируемого цеха*

Режим работы цеха определяется по формуле:

$$P_p = P_k - (O_k + O_m + O_n + O_v), \text{ (25)}$$

Где:  $P_p$  – количество рабочих смен в году для проектируемого цеха;

$P_k$  - календарный фонд времени, день;

$O_k$  – остановка на капитальный ремонт;

$O_m$  – остановка на текущий ремонт;

$O_n$  – остановка на праздничные дни, день;

$O_v$  – остановка в выходные дни, день.

$$P_p = 365 - (17 + 12 + 0 + 0) = 336 \text{ смен}$$

#### *Расчет численности промышленного персонала цеха*

Расчет баланса рабочего времени одного рабочего с учетом выходных, праздничных, отпусков, больничных представлен в таблице 18.

Таблица 18 - Баланс рабочего времени одного рабочего

| Показатели                                                  | План     |
|-------------------------------------------------------------|----------|
| 1. Календарный фонд времени, дни                            | 365      |
| 2. Не рабочие дни, в том числе:                             | 12       |
| 2.1. Праздничные дни                                        | 96       |
| 2.2. Выходные дни                                           | 257      |
| 3. Максимально возможный фонд рабочего времени, дни         |          |
| 4. Не используемое время в том числе:                       |          |
| 4.1. Очередной и дополнительный отпуск                      | 24,2     |
| 4.2. Декретный отпуск                                       | 1,0      |
| 4.3. Отпуск учащихся                                        | -        |
| 4.4. Не выходы по болезни                                   | 4,8      |
| 4.5. Выполнение общественных и государственных обязанностей | 0,4      |
| 5. Полезный фонд времени, дни                               | 226,6    |
| 6. Продолжительность рабочего времени, час                  | 7,8      |
| 7. Полезный фонд времени, час                               | 1 767,48 |

В таблице 19 показываются данные по численности основных производственных рабочих, разряда, количество смен, количество рабочих в смену, явочный и списочный состав.

Таблица 19 - Численность основных производственных рабочих участка

| Профессия                                  | Разряд | Количество<br>во смен | Количество<br>рабочих в<br>смену, чел. | Явочный<br>состав,<br>чел. | Списочный<br>состав, чел. |
|--------------------------------------------|--------|-----------------------|----------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1. Приемщик<br>молока                      | 3      | 2                     | 1                                      | 2                          | 4                         |
| 2. Машинист<br>насосных<br>установок       | 3      | 2                     | 1                                      | 2                          | 3                         |
| 3. Мойщик<br>оборудования                  | 2      | 2                     | 1                                      | 2                          | 3                         |
| 4. Упаковщик<br>расфасовочного<br>автомата | 3      | 2                     | 3                                      | 6                          | 9                         |
| Итого:                                     |        | 2                     | 6                                      | 12                         | 19                        |

В таблице 20 предоставляется расчет численности промышленного персонала цеха, количество человек и разряда руководителей, основных и

вспомогательных рабочих, специалистов, служащих, младшего обслуживающего персонала, работников охраны.

Таблица 20 - Численность промышленного персонала цеха

| Категории                                      | Разряд | Количество человек |
|------------------------------------------------|--------|--------------------|
| 1. Основные рабочие:                           |        |                    |
| 1.1. Приемщик молока                           | 3      | 4                  |
| 1.2. Машинист насосных установок               | 3      | 3                  |
| 1.3. Мойщик оборудования                       | 2      | 3                  |
| 1.4. Упаковщик расфасовочного автомата         | 3      | 9                  |
| Итого по группе 1                              |        | 19                 |
| 2. Вспомогательные рабочие:                    |        |                    |
| 2.1. Лаборант                                  | 4      | 2                  |
| 2.2. Электрик                                  | 3      | 1                  |
| 2.3. Грузчик                                   | 4      | 2                  |
| 2.4. Слесарь – ремонтник пищевого оборудования | 6      | 1                  |
| Итого по группе 2                              |        | 6                  |
| 3. Руководители:                               |        |                    |
| 3.1. Мастер                                    | 5      | 2                  |
| 3.2. Начальник цеха                            | 6      | 1                  |
| Итого по группе 3                              |        | 3                  |
| 4. Специалисты:                                |        |                    |
| 4.1. Технолог                                  | 5      | 1                  |
| Итого по группе 4:                             |        | 1                  |
| 5. Служащие:                                   |        |                    |
| 5.1. Зав. складом                              |        | 1                  |
| 5.2. Табельщик                                 |        | 1                  |
| Итого по группе 5                              |        | 2                  |
| 6. Младший обслуживающий персонал:             |        |                    |
| 6.1. Уборщица производственных помещений       |        | 2                  |
| Итого по группе 6                              |        | 2                  |
| 7. Работники охраны:                           |        |                    |
| 7.1. Вахтер                                    |        | 1                  |
| Итого по группе 7                              |        | 1                  |
| Всего по цеху                                  |        | 34                 |

*Расчет себестоимости 1 т продукции питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином*

Таблица 21 показывает расчет затрат на сырье и основные материалы, вспомогательные материалы, топливо и энергию на технологические цели,

основную и дополнительную заработную плату основных рабочих, отчисления на социальные нужды, подготовку и освоение производства, содержание и эксплуатацию оборудования, цеховые расходы, общезаводские расходы, внепроизводственные расходы при производстве питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином.

Таблица 21 - Проектируемая калькуляция себестоимости 1т. продукции

| Статьи затрат                                                                                           | Единицы измерения | Норма расхода на 1т. | Цена за единицу, руб. | Сумма, руб. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|-------------|
| 1                                                                                                       | 2                 | 3                    | 4                     | 5           |
| 1. Сырье:                                                                                               |                   |                      |                       |             |
| 1.1. Молоко натуральное                                                                                 | кг.               | 919,48               | 14,0                  | 12872,72    |
| 1.2. Обезжиренное молоко                                                                                | кг.               | 89,71                | 10,5                  | 941,95      |
| 2. Основные материалы:                                                                                  | кг.               | 0,005                | 26,4                  | 0,132       |
| 2.1. Йодказеин                                                                                          |                   |                      |                       |             |
| Итого:                                                                                                  |                   | 1009,2               |                       | 13814,802   |
| 3. Потери, отходы и побочные продукты (вычитаются):                                                     |                   |                      |                       |             |
| 3.1. Потери                                                                                             | кг.               | 9,2                  | -                     | -           |
| Итого за вычетом потерь:                                                                                |                   | 1000                 |                       | 13814,802   |
| 4. Вспомогательные материалы: полиэтиленовые пакеты пищевого назначения, емкостью 1 кг. фирмы «ПЮР-ПАК» | шт.               | 1000                 | 1,1                   | 1100        |
| 5. Топливо и энергия на технологические цели:                                                           |                   |                      |                       |             |
| 5.1. Электроэнергия                                                                                     | кВт*час           | 1,14                 | 4,2                   | 4,79        |
| 5.2. Пар                                                                                                | Гкалл             | 1,2                  | 1120                  | 1344        |
| 5.3. Вода холодная                                                                                      | м <sup>3</sup>    | 10,5                 | 23                    | 241,5       |
| 5.4. Вода горячая                                                                                       | м <sup>3</sup>    | 10,5                 | 27,5                  | 288,75      |
| Итого по группе 5                                                                                       |                   |                      |                       | 1879,04     |
| 6. Основная заработная плата основных рабочих                                                           | руб.              |                      |                       | 188,61      |
| 7. Дополнительная заработная плата основных рабочих                                                     | руб.              |                      |                       | 18,86       |
| 8. Отчисления на социальные нужды:                                                                      |                   |                      |                       |             |
| 8.1. Пенсионный фонд                                                                                    | руб.              |                      |                       | 45,64       |
| 8.2. Фонд социального страхования                                                                       | руб.              |                      |                       | 6,01        |
| 8.3. Фонд медицинского страхования                                                                      | руб.              |                      |                       | 10,5        |
| Итого по группе 8                                                                                       |                   |                      |                       | 62,15       |
| 9. Подготовка и освоение производства                                                                   | руб.              |                      |                       | 3,01        |
| 10. Содержание и эксплуатация оборудования                                                              | руб.              |                      |                       | 111,08      |

| Продолжение таблицы 21            |      |   |   |           |
|-----------------------------------|------|---|---|-----------|
| 1                                 | 2    | 3 | 4 | 5         |
| 11. Цеховые расходы               | руб. |   |   | 282,91    |
| Итого: цеховая себестоимость      |      |   |   | 17 277,11 |
| 12. Общезаводские расходы         | руб. |   |   | 103,73    |
| Итого: производственная стоимость |      |   |   | 17 380,84 |
| Внепроизводственные расходы       | руб. |   |   | 86,9      |
| Итого: полная себестоимость       |      |   |   | 17 651,1  |

*Технико-экономические показатели работы цельномолочного цеха*

В таблице 22 показывается полная себестоимость и сумма прибыли при производстве питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином.

Таблица 22 - Расчет суммы прибыли питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином

| Наименование продукта                                    | Товарная продукция в действующих ценах, руб. | Полная себестоимость, руб. | Прибыль, руб. |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------|---------------|
| 1                                                        | 2                                            | 3                          | 4             |
| Питьевое пастеризованное молоко, обогащенное йодказеином | 246504746,88                                 | 234766425,6                | 11738321,28   |

Расчет рентабельности производства:

$$P_{o.} = (П \times 100) / (Оф. + Ос.), (26)$$

Где:  $P_{o.}$  – общая рентабельность, %;

П – прибыль, руб.;

Оф. – стоимость основных производственных фондов, руб.;

Ос. – норматив оборотных средств, руб.

$$P_{o.} = (11738321,28 \times 100) / (19682373,7 + 3260506,66) = 51,1\%$$

Норматив оборотных средств определяется по формуле:

$$О с. = (М з. \times Н \times В п.) / 360, (27)$$

Где: Мз. – стоимость всех материальных затрат, руб.;

Н – норма запаса, в днях;

Вп. – годовой объем выпуска продукции, руб.

$$О с. = (17467,74 \times 5 \times 13440) / 360 = 3260506,66 \text{ руб.}$$

Рентабельность продукции.

Рентабельность продукции определяется по формуле:

$$Р п. = (П \times 100) / С п., (28)$$

Где: П – прибыль от реализации продукции, руб.;

Сп. – полная себестоимость продукции, руб.

$$Р п. = (11738321,28 \times 100) / 234766425,6 = 0,05\%$$

Расчет производительности труда.

Производительность труда определяется по формуле:

$$П т = В п. / Ч п.п., (29)$$

Где: Вп. – годовой объем выпуска продукции, руб.;

Чп.п. – численность промышленного персонала цеха.

$$П т = 13440 / 34 = 395,2\%$$

Показатели использования основных фондов. Фондоотдача.

Расчет фондоотдачи определяется по формуле:

$$Ф о. = Т п. / О ф., (30)$$

Где: Т п. – товарная продукция, руб.;

О ф. – стоимость основных производственных фондов, руб.

$$Ф о. = 246504746,88 / 19682373,7 = 12,5 \text{ руб.}$$

Расчет фондорентабельности.

Расчет производится по формуле:

$$Ф р. = П / О ф., (31)$$

Где: П – прибыль, руб.;

О ф. – стоимость основных фондов, руб.

$$Ф р. = 11738321,28 / 19682373,7 = 0,5 \text{ руб.}$$

Выпуск продукции на 1 м<sup>2</sup> производственной площади:

$$В п. = Т п. / S, (32)$$

Где: Тп. – товарная продукция, руб.

S – площадь, м<sup>2</sup>.

$$В_{п.} = 246504746,88 / 760 = 324,3 \text{ руб./м}^2$$

Расчет срока окупаемости и капитальных вложений.

Срок окупаемости рассчитывается по формуле:

$$T = K / П, (33)$$

Где: K – сумма капитальных вложений, руб.;

П – прибыль от реализации продукции, руб.

$$T = 19682373,7 / 11738321,28 = 1,6 \text{ руб.}$$

*Производственная программа расчета объема производства продукции в натуральном и стоимостном выражении*

Расчет объема производства рассчитывается из готовой выработки и действующей цены на питьевое пастеризованное молоко, обогащенное йодказеином (табл.23).

Таблица 23 - Расчет объема производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином

| Наименование продукта                                    | Единицы измерения | Суточная производительность, т. | Годовая выработка, т. | Действующая цена, руб. | Товарная продукция, руб. |
|----------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| 1                                                        | 2                 | 3                               | 4                     | 5                      | 6                        |
| Питьевое пастеризованное молоко, обогащенное йодказеином | т.                | 40                              | 13440                 | 18341,12               | 246504746,88             |

В таблице 23 показаны данные при суточной производительности 40 т, товарная продукция будет равна 246504746,88 млн. рублей.

Таким образом, технико-экономическое обоснование показывает, что при производстве питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином показывает, себестоимость 1000 кг готовой продукции равна

17651,1 рублей. Рентабельность составляет 51,1%. Численность основных производственных рабочих участка составляет 19 человек.

### **3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ООО «КАЗАНСКИЙ МОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ»**

Охрана труда – это система различных мероприятий, частью которой являются техника безопасности и санитарно - гигиенические нормы 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.

Организация работы по созданию здоровых и безопасных условий труда на ООО «Казанский молочный комбинат» ссылаются на 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» [19].

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 в медицинском пункте на предприятии.

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. 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 распоряжки для предотвращения пожара на предприятии. Также инструкция описывает порядок действий при пожаре, меры первой (доврачебной) 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.

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 ядовитые, едкие и обжигающие жидкости;
- лабораторные центрифуги имеют предохранительный кожух и крышки, заблокированные с пусковым устройством;
- автоклав оснащен терморегулятором и имеет заземление;
- все химические реактивы хранятся в шкафах в специальной посуде с соответствующими надписями;
- при розливе 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;
- 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 неисправное;

- 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 вывешен 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 устранению 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.

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 складировать 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 вывешен 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 электропредохранителей;

- не пользуются поврежденными розетками, рубильниками и пр.;

- не пользуются электронагревательными приборами без подставок из огнеупорных материалов;

- 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 ООО «КАЗАНСКИЙ МОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ»**

В целях охраны окружающей среды и здоровья населения для предприятия молокоперерабатывающей промышленности выполняются требования по санитарной защите окружающей среды.

На предприятие молокоперерабатывающей промышленности предусматриваются мероприятия, предотвращающие загрязнения окружающей среды за счет попадания в сточные воды шлама сепараторов, смывочных и промывных вод, содержащих жиры и белковые отходы, отработанные химические реагенты, дезинфицирующие и моющие средства и др.

Для сбора и удаления производственных и бытовых сточных вод предприятия канализируются. Канализация присоединяется к канализационным сетям города. Сточные воды предприятия перед сбросом в систему канализации населенного пункта подвергаются локальной очистке. Методы и способы очистки сточных вод определяются с учетом местных условий в зависимости от состава сточных вод. При сбросе на очистные сооружения города, сточные воды предварительно подвергаются механической очистке. При механической очистке из сточных вод удаляются нерастворимые, оседающие, взвешенные и всплывающие загрязнения. Для механической очистки сточных вод применяются решетки, песколовки, жироловки, отстойники.

Решетки служат для грубого отделения крупноразмерных механических загрязнений, их устанавливают перед местными очистными сооружениями.

Песколовки применяют для осаждения в них твердых частиц минерального происхождения (песок, шлак, стекло и т.п.). В песколовках и решетках задерживается около 80% минеральных загрязнений сточных вод.

Жироловки предназначены для отделения жировых примесей от сточных вод.

Отстойники используются для окончательной очистки сточных вод от грубодисперсных нерастворенных веществ и от части органических загрязнений.

В случае если сточные воды предприятия являются потенциально опасными в эпидемиологическом отношении, они могут сбрасываться в водные объекты только после соответствующей очистки и обеззараживания до коли - индекса не более 1000.

Технические мероприятия предусматривают очистку сточных вод перед сбросом их в водоемы, а также применение систем оборотного и повторного водоснабжения предприятия. Сокращение объема сбрасываемых в водоемы сточных вод является оборотное и повторное использование воды: для технологических, вспомогательных и бытовых нужд. На предприятии молокоперерабатывающей промышленности образуется значительное количество теплых химически малозагрязненных вод, которые можно включать в системы оборотного и повторного использования.

Отработанный воздух, содержащий аэрозоли, перед его выбросом в атмосферу очищается на фильтрах.

Сбор твердых отходов проводят в металлические контейнеры с крышками и вывозят в отведенные места на организованную свалку.

Мероприятия по охране окружающей среды разрабатываются администрацией предприятия совместно с территориальными центрами Госсанэпиднадзора на основе инвентаризации производственных процессов оборудования, являющихся источниками выделения вредных веществ. Ответственность за выполнение разработанных на предприятии мероприятий по охране окружающей среды возлагается на администрацию предприятия. Государственный контроль за выполнение гигиенических и противоэпидемиологических мероприятий и планов предприятий осуществляют органы Госсанэпиднадзора России, государственный контроль

за выполнением природоохранных мероприятий и планов – учреждение  
Минприроды России.

## ВЫВОДЫ

1. Ассортимент продукции, выпускаемой в ООО «Казанский молочный комбинат»» очень разнообразен, в него входит более 70 наименований молочных продуктов. Предприятие специализируется на получении цельномолочной и кисломолочной продукции. Продукты выпускаются различного объема и в различных упаковках.

2. Продуктовый расчет при производстве питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином показывает, что для выработки 1000 кг готовой продукции, требуется 919,48 кг молока-сырья, 89,71 кг - обезжиренного молока, йодказеина - 0,005 кг.

При расчете материального баланса при производстве питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином получено, что из 20200 кг молока-сырья вырабатывается 19914,6 готового продукта, при этом потери составляют 285,4 кг.

3. Расчет и подбор оборудования к плану цеха розлива показывает, что для получения готового продукта требуется два резервуара для хранения молока, марки В2-ОМГ-10, центробежный насос марки 36-1Ц2-8-20, автомат для фасовки типа «ПЮР-ПАК».

4. Молоко-сырье полностью соответствует основным требованиям нормативно-технической документации (ГОСТ 31449-2013. Молоко коровье сырое. Технические условия) массовая доля жира 3,77%, массовая доля белка 3,16%, плотность молока 28,1°А, кислотность 16,4°Т.

5. Техничко-экономическое обоснование при производстве питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином показывает, себестоимость 1000 кг готовой продукции равна 17651,1 рублей. Рентабельность составляет 51,1%.

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

С целью расширения ассортимента функциональных продуктов питания рекомендуем на ООО «Казанский молочный комбинат» производить питьевое пастеризованное молоко, обогащенное йодказеином с массовой долей жира 3,2%, йод в сочетании с молоком ведет к лучшему усвоению, и обогащению организма микроэлементами.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. ГОСТ 26809-89 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу»
2. ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия».
3. ГОСТ 28283-89 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса»
4. ГОСТ 3622 «Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию»
5. ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира»
6. ГОСТ 3623-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения пастеризации»
7. ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»
8. ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»
9. ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа
10. ГОСТ 23454-79 «Молоко. Методы определения ингибирующих веществ»
11. ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути»
12. ГОСТ 26932-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения свинца»
13. ГОСТ 26933-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения кадмия»
14. ГОСТ Р 51766-01 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка»

15.ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. Межгосударственный стандарт»

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

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

18.ГОСТ 30711-01 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения содержания афлатоксинов В<sub>1</sub> и М<sub>1</sub>»

19.ГОСТ 12.0.004-90 «Организация обучения безопасности труда. Общие положения»

20. ТУ 9222-292-00419785-2003 «Молоко коровье пастеризованное «Умница», обогащенное йодказеином. Технические условия»

21.Голубева Л. В. Современная технология молока пастеризованного. / Пономарева А. П., Полянский К. К. - Воронеж.: Изд-во ВГУ, 2001. - 104 с.

22.Горбатова К. К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. - СПб.: ГИОРД, 2002. - 352 с.

23.Дзахмишева И.Ш. Профилактика йододефицита функциональными продуктами питания // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-11. – С. 2418-2421

24.Жуков А.А., Р.П. Беликов Маркетинговая оценка обеспеченности населения пищевыми продуктами, обогащенных йодказеином // Вестник ОрелГИЭТ. – 2013. - №2 (24). – С. 18-20

25. Забодалова Л.А. Техничко-химический и микробиологический контроль на предприятиях молочной промышленности: Учебное пособие. – СПб.: Троицкий мост.2009. – 224 с.

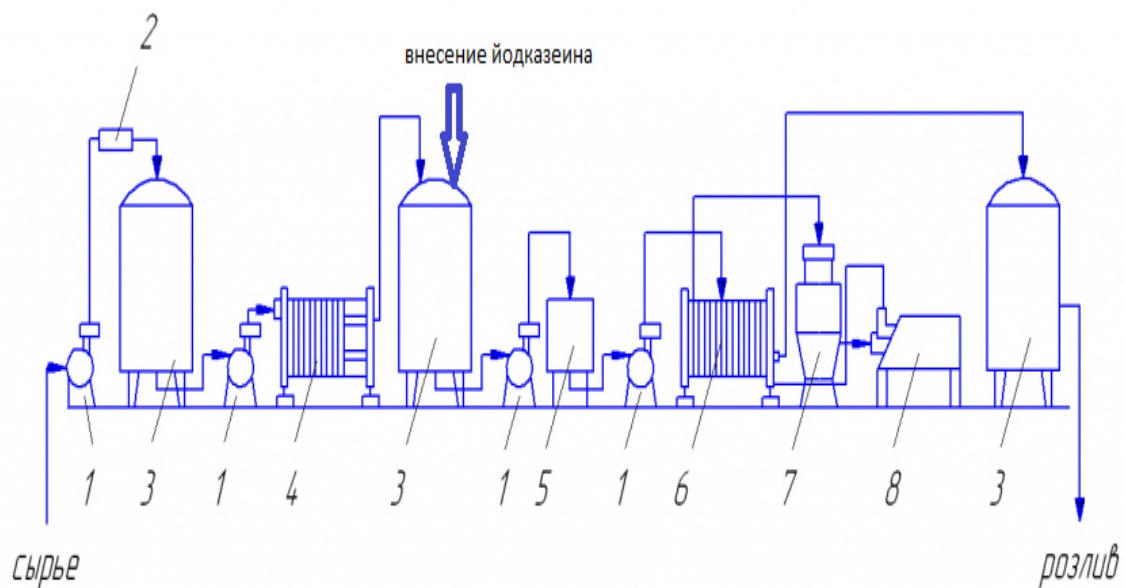
26.Зобкова З. С. Обогащение молока и кисломолочных напитков витаминами. ГУП ВНИИ молочной промышленности. ГУ НИИ питания РАМН / ШатнюкЛ.Н., Спиричев В. Б. - М., 2002. - 32 с.

27.Константинов Ю. Йод. Чудо – микроэлемент на страже вашего здоровья. – Центрполиграф., 2016. – 110 с.

- 28.Крусь Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Храмцова А.Г., Волокитина Э.В. Под ред. А.М. Шалыгиной. - М.: КолосС, 2006. - 455 с.
- 29.Кугенев П.В. Молоко и молочные продукты 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Россельхозиздат, 1981. - 96 с.: ил.
30. Кукушкин Ю. Н. Химические элементы в организме человека. Санкт – Петербургский государственный технологический институт. Соросовский Образовательный журнал №5, 1998. - 55 с.
- 31.Спиридонов А.А. Обогащенная йодом продукция животноводства. Нормы и технологии. / Мурашов Е.В., Кислов О.Ф. изд.: 4-е Санкт – Петербург, 2014. - 105 с.
- 32.Степанова Л. И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 1. Цельномолочные продукты. - СПб.: ГИОРД, 2003. - 384 с.
- 33.Щеглова А.В. Йод – ваш домашний доктор. - изд. - : Рипол Классик, 2010. – 61 с.
- 34.<https://www.ronl.ru/stati/marketing/136261/> Молочные продукты [Электронный ресурс]
35. <https://kakievitaminy.ru/vitaminy-i-mineraly/jod> Йод в организме человека [Электронный ресурс]
- 36.<http://fitnologia.com/pitanie/mikro-i.php> Питание. Минеральные вещества. Микроэлементы. Йод [Электронный ресурс]
- 37.<http://www.ukzdor.ru/jod.html> Йод в продуктах питания и его роль в организме [Электронный ресурс]

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1 – Технологическая схема производства питьевого пастеризованного молока, обогащенного йодказеином



1 – насосы для молока; 2 – счетчик для молока; 3 – емкости для молока; 4 – пластинчатая охлаждающая установка; 5 – уравнильный бачок; 6 – пластинчатая пастеризационно-охлаждающая установка для молока; 7 – сепаратор; 8 – гомогенизатор