



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Голыяттинский государственный университет»  
Институт химии и инженерной экологии  
кафедра «Технологии производства пищевой продукции и  
организация общественного питания»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Т.П. Третьякова

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение бакалаврской работы**

Студент

1. Тема «Разработка аппаратурно-технологической схемы производства твердых сыров в условиях инновационной учебно-производственной лаборатории»

2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы  
«15» июня 2017 г.

3. Исходные данные к бакалаврской работе:

- тип предприятия – сыроварня,
- в условиях инновационной учебно-производственной лаборатории «Технология продукции и организация общественного питания».

4. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Введение

1 Разработка концепции и обоснование работы

2 Оценка отрасли

3 Выбор и обоснование технологии производства мягкого сыра- Пармезан

4 Продуктовый расчет

5 Аппаратурно-технологическая схема оборудования

6 Безопасность и экологичность проекта

Заключение

Список используемых источников

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

- генеральный план предприятия;
- план предприятия с размещением оборудования;
- аппаратурно-технологическая схема производства твердого сыра;
- блок-схема производства твердого сыра
- данные маркетингового исследования.

6. Консультанты по разделам

Третьякова Татьяна Петровна

Рашоян Ирина Игоревна

Кириллова Анна Валентиновна

7. Дата выдачи задания «14» декабря 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_

(подпись)

Т.П. Третьякова

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

И.А. Федорченко

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Данная выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и иллюстрационной части. Пояснительная записка включает в себя введение, заключение и список используемой литературы. Объем пояснительной записки составляет пятьдесят семь страниц, а также содержит двадцать источников литературы и два приложения. Иллюстрационная часть представлена в виде презентации включающей в себя генеральный план предприятия, блок-схему производства твердого сыра - Пармезан, аппаратурно-технологическую схему производства твердого сыра, план компоновки оборудования, диаграмму результатов опроса потребителей.

Ключевым вопросом в бакалаврской работе является вопрос о производстве твердого сыра.

В работе затрагиваются следующие вопросы:

1. Потребительский спрос на кисломолочную продукцию;
2. Разработка аппаратурно-технологической схемы производства твердого сыра пармезан.

Объектом бакалаврской работы является твердый сыр - Пармезан.

Эта работа представляет интерес для широкого круга читателей, а именно преподавателей, студентов тольяттинского государственного университета, поваров, сыроваров.

## ABSTRACT

The structure of the graduate qualification work upon the topic “The development of process flow diagram of hard cheese manufacture in the conditions of innovative production and training laboratory” consists of the following parts:

1. Explanatory note;
2. Graphic part.

The explanatory note describes in detail the manufacturing process of cooking cheese – Parmezan, the whole list of necessary equipment, sanitary disposals approaches of machines and personal hygiene, and also includes the following parts: introduction, conclusion and list of literature references. The content of explanatory note is 57 pages, and also includes 20 literature references and 2 Appendices.

The graphic part of the graduate qualification work consists of the following drawings: plant master plan, manufacture flow chart of cheese – Parmezan, process flow diagram of soft cheese manufacture, equipment package plan, results diagram of consumers survey.

In the graduate qualification work the process flow diagram of cheese manufacture in the conditions of innovative production and training laboratory has been developed, product estimation of used materials has been made, the equipment of process line of soft cheese manufacture has been estimated in the conditions of innovative production and training laboratory, and also the importance and demand of the Goods manufactured by the enterprise have been proved.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
1 Разработка концепции и обоснование работы .....	8
2 Оценка отрасли.....	9
2.1 Характеристика предприятия и микросреды .....	9
2.1.1 Характеристика места и условий работы .....	13
2.2 Исследование конкурентов и характеристика макросреды.....	17
2.3 Ассортимент выпускаемой продукции .....	19
3 Выбор и обоснование технологии производства твердого сыра- Пармезан	22
3.1 Главные требования и подготовка сырья .....	23
3.2 Технология выработки продукции.....	29
3.3 Разработка нормативной документации .....	33
4 Продуктовый расчет .....	33
4.1 Продуктовый расчет сыра- Пармезан .....	33
4.2 Подбор и расчёт оборудования.....	36
4.3 Мойка и дезинфекция оборудования, основные санитарные правила.....	39
5 Аппаратурно-технологическая схема оборудования .....	41
6 Безопасность и экологичность проекта .....	41
6.1 Технологическая характеристика объекта .....	41
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	42
6.3 Методы и средства уменьшения профессиональных рисков .....	43
6.4 Обеспечение пожарной безопасности.....	45
6.5 Организационные методы по предотвращению пожарной безопасности	46
6.6 Обеспечение экологической безопасности .....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	50
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	52

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время сыры широко известны и производятся по всему миру. Сыр-это древняя пища с историческим происхождением. Этот молочный продукт производят путем прессования свернувшегося сгустка в молоке. Сорты сыров различны, вкусовые качества их порой бывают очень уникальными. Сыр является вкусным и очень питательным продуктом питания, что делает его оригинальным блюдом или хорошим его дополнением. Существует более трехсот сортов сыра, многие из которых представлены в интересных формах: чешуйки, ломтики, кубики, а также в различных упаковках, удовлетворяющих все потребности потребителя.

Сыр содержит множество питательных веществ, таких как кальций, белок, фосфор, цинк, витамин А, витамин В12. Кальций является одним из наиболее ценных, так как по статистике девять из десяти женщин и шесть из десяти молодых людей страдают его дефицитом. Белки, содержащиеся в сыре, ценятся за их качество обеспечивать организм необходимыми строительными веществами для мышечных волокон человеческого организма. За последние около сорока лет содержание насыщенных жиров в мясе, яйцах, масле, цельном молоке значительно упало что вызывает риск сердечно-сосудистых заболеваний. По данным исследований именно насыщенные жиры оказывают минимальное влияние на развитие сердечно-сосудистых заболеваний. Если у любителей сырных продуктов жиры не вызывают бурного беспокойства, то калории заставляют задуматься человека перед употреблением большого количества сыра. Для снижения калорийности продукта есть ряд хитрых приемов, сыр можно натирать на терке и посыпать им любимые блюда, так же не исключено употребление в пищу небольшое количество пикантных сыров, которые придают блюдам оригинальный вкус и приятный аромат. В диетических рекомендациях специалисты советуют людям в возрасте от десяти лет и старше потреблять

один раз в день небольшое количество сыра, а детям необходимо удвоить данное количество так как их организм находится на стадии развития.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка аппаратурно-технологической схемы производства твердых сыров в условиях инновационной учебно-производственной лаборатории.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

1. Разработка концепции производства сыра и ее обоснование.
2. Выбор и обоснование наиболее модифицированной технологии производства твердых сыров.
3. Грамотно и точно произвести продуктовый расчет.
4. В соответствии с мощностью предприятия подобрать и произвести расчет оборудования, которое повысит производительность и упростит процесс производства, а также описать мойку и грамотную дезинфекцию оборудования.
5. Подробно рассмотреть безопасность и экологичность на предприятии, исключив все очаги и риски на производстве и в ходе технологических процессов.

Объектом исследования является цех-лаборатория по производству сыра организованный на территории столовой Тольяттинского государственного университета, автозаводского района, города Тольятти.

Предметом исследования является твердый сыр, изготовленный из натурального сырья.

Новизной бакалаврской работы является модернизация процессов производства сыра в условиях инновационной учебно-производственной лаборатории.

Данная выпускная квалификационная работа является актуальной в сфере предоставления услуг общественного питания, так как производство сыра из натурального сырья и добавок занимает далеко не лидирующее место на областном рынке и существует спрос на качественную и полезную продукцию среди основного потока потребителей.

## 1 Разработка концепции и обоснование выпускной квалификационной работы

Цель данного раздела- это оценка целесообразности, социальной и технической значимости проекта, анализ макро и микросреды предприятия.

Приоритетными задачами является осуществление рационального распределения труда в лаборатории, по производству мягких, твердых, рассольных сыров, модернизация и механизация производства для улучшения технологического процесса и реализация продукта среди гостей кафе-столовой Тольяттинского Государственного Университета и за ее пределами.

В данном разделе выпускной квалификационной работы мы производим подробный анализ отрасли по производству сыра и ее характеристики. Это нужно для подтверждения целесообразности и выбора грамотной технологии производства, на уже действующем предприятии, а именно кафе-столовой тольяттинского государственного университета, находящейся в автозаводском районе, города Тольятти.

В 2011 году прирост отрасли общественного питания составил около 16%, что говорит нам о достаточно быстром темпе расширения и установления на мировом рынке. Во время кризиса (2008-2010гг.) прирост отрасли достаточно снизился до 8%, что повлекло за собой закрытие, арест и банкротство многих учреждений и предприятий общественного питания. В настоящее время направления отраслей общественного питания растет. Прирост отрасли составляет около 17-20% в год. Из чего следует понимать, что открытие предприятия общественного питания или его модернизация должны быть обоснованными и востребованными на рынке среди большого количества потребителей разных слоев населения всех возрастов. Продукция, предлагаемая данной отраслью, должна отвечать высокому качеству, иметь достаточно широкий ассортимент производимой продукции, отвечать



грамотному технологическому процессу производства, что повлечет за собой большой спрос.

Данное исследование поможет нам определить рентабельность, конкурентоспособность производства общественного питания и спрос потребителей на кисломолочную продукцию, производимую на предприятии, а также определить наиболее качественный путь сервисного обслуживания и удовлетворить самые высокие требования потребителей кафе-столовой тольяттинского государственного университета.

В настоящее время проект реализован на территории тольяттинского государственного университета и финансируется из бюджетов разных уровней.

## 2 Оценка отрасли

### 2.1 Характеристика предприятия и микросреды

Столовая Тольяттинского Государственного университета расположена по адресу: город Тольятти, улица Фрунзе, здание 2Г.

На первом этаже, в небольшой рекреации, по центру расположена вахта и гардероб, в левом крыле находится столовая.

Она вмещает в себя:

- Помещение для размещения потребителей на 60 посадочных мест;
- Линию раздачи, на которой наглядно виден весь ассортимент предлагаемой продукции;
- Производственные цеха: горячий, холодный (зонированный для переработки мяса и рыбы), овощной;
- Помещения для производства сыра;
- Холодильные помещения;
- Комнату для персонала;
- Кабинет заведующей предприятием;

- Подсобное помещение;
- Кладовые помещения;
- Моечную посуду;
- Сан узел.

Столовая представляет собой небольшое производство, которое размещено максимально близко к обслуживаемому контингенту. На предприятии, питание организовано таким образом, что основной и самый обширный поток потребителей обедает, в основном, в период времени с 11:45 до 12:45, так как на остальные перерывы, длительностью 15 минут, в период времени с 8:30 до 17:45, уделяется слишком мало времени для трапез. Часы работы предприятия общественного питания, строго согласовываются с администрацией университета: в будние дни с понедельника по пятницу в период с 8:00 до 17:00, суббота и воскресенье выходные дни.

Целевой аудиторией потребления являются студенты тольяттинского государственного университета: института физической культуры и спорта, института изобразительного и декоративно-прикладного искусства, гуманитарно-педагогического института, а также сотрудники тольяттинского университета.

Кафе-столовая предлагает большой выбор блюд, среди которых выделяется широкий ассортимент салатов, супов, гарниров и выпечки. Производство оснащено немеханизированными линиями раздачи, в которые включены модульные прилавки самообслуживания. Они оснащены прилавками для приборов и подносов, охлаждаемым прилавком-витрины для холодных блюд и закусок, прилавком-мармитом для первых и вторых блюд, прилавком для горячих и холодных напитков, прилавком для мучных кондитерских изделий и хлеба, кассовым аппаратом и барьером. Также в линию раздачи установлены тележки с чистой посудой. Прилавок-витрина для холодных блюд и закусок выполняет кратковременную функцию хранения и выбора потребителями представленного ассортимента блюд. Прилавок-мармит состоит из плиты с конфорками, на которую установлены

кастрюли или котлы для поддержания нужной температуры супов. Для кратковременного хранения гарниров и вторых блюд на специализированной витрине установлен прилавок-мармит, состоящий из водяной бани и мармитницами с готовыми изделиями. Прилавок для раздачи горячих и холодных напитков оснащен специальными кипятилниками в которых поддерживается постоянная температура горячей воды. Прилавок для раздачи хлеба и отпуска мучных кондитерских изделий оснащен двумя полками для установки лотков с готовой продукцией. Немеханизированные линии раздачи обслуживаются одним поваром-раздатчиком третьего разряда. Основное рабочее место которого находится за прилавком для реализации готового ассортимента блюд. Вдоль раздаточной линии установлены направляющие для подносов со стороны покупателей. Также имеется возможность менять местами передвижное оборудование, так как внутри отсеков предусмотрены розетки для подключения мармитов к электросети.

С линии раздачи реализуются:

- Закуски (в холодном и горячем видах);
- Первые блюда (горячие супы, холодные супы, супы пюре)
- Вторые блюда;
- Гарниры;
- Сладкие блюда;
- Выпечка;
- Напитки (горячие и холодные);
- Сыры и кисломолочная продукция собственного производства.

В ближайшем будущем меню пополнится более полным ассортиментом сыров, йогуртов, сметаны, сыворотки, пахты и масла, изготавливаемых на предприятии. Посетители столовой смогут не только приобрести, но и продегустировать продукцию собственного производства столовой, что достаточно повысит уровень рентабельности кафе.

Собственное производство сыра и реализация его на месте позволяет снизить себестоимость продукта и цену в розничной сети, что позволяет кафе-столовой быть конкурентно способной по сравнению с другими предприятиями общественного питания.

Кафе-столовая находится непосредственно на территории учебного заведения в шаговой доступности населения, живущего вблизи от университета, тем самым, когда перед потребителем стоит вопрос о приобретении сыра, он безоговорочно делает выбор на студенческую столовую, что значительно повысит спрос среди населения.

Хорошее качество, собственное производство, доступные цены для потребителя, подталкивают на расширение сети продаж, что позволит обеспечить все пункты питания учебного заведения данным продуктом.

Совокупность всех положительных качеств сыра привела нас к выбору его производства своими силами и непосредственно на территории университета.

Для большей уверенности и определения примерного спроса был проведен опрос целевой аудитории в форме анкеты и дегустация сыра. Результаты анкетирования представлены на диаграмме:



## Рисунок 2.1.1- Опрос-анкета посетителей кафе-столовой тольяттинского государственного университета

Благодаря открытию внутренней лаборатории по производству сыра, студенты Тольяттинского государственного университета смогут приобрести многочисленные навыки в профессиональной деятельности, почувствовать в процессе производства, пройти практику и в дальнейшем по окончании обучения стать высококвалифицированными и ценными кадрами производства.

### 2.1.1 Характеристика места и условий работы

Производство сыра в научно-технологической лаборатории, размещенной на территории Тольяттинского государственного университета, осуществляется непосредственно в столовой, является качественным и отвечает всем основным требованиям. Производственной деятельностью рабочие занимаются три или четыре раза в неделю с 9:00 до 18:00.

Научно-технологическая лаборатория по производству сыра имеет небольшую мощность, порядка 200 литров молока, перерабатываемого за смену. Выход сыра зависит от его разновидности и сорта. С 250 литров молока мы можем получить около 16-18 килограмм твердого сыра Пармезан и около 1,5-2 килограмм сыра Рикота в период времени за одну смену.

Конструкция данного строения, в котором находится сыроварня, возведена непосредственно из красного кирпича. Стены внутри строения отшлифованы и их поверхность покрыта желтой масляной краской по высоте от уровня пола около 1,7 метров. Над панелями, стены покрыты мелковой побелкой с добавлением медного купороса. Крыша данного строения имеет плоскую бетонную поверхность, имеющую гидро и тепло изоляцию. Системы отопления четко отвечают требованиям СНиП «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», «Административные и бытовые

здания», «Производственные здания». [1] Отопление строения является централизованным и осуществляется путем подачи горячей воды через трубы и батареи из чугуна. Специально оборудованная комната для хранения сыров в отоплении не нуждается. На действующем производстве имеется хорошее освещение, осуществляемое через лампы и окна. Окна состоят из деревянной рамы, с двумя стеклопакетами. Окно имеет три створки, одна из которых верхняя фрамуга, откидывающаяся вниз для приточно-вытяжной вентиляции, а две нижних открываются в стороны. С внешней стороны на окнах имеются решетки и устанавливаемые на летнее время москитные сетки. Вентиляция производственных помещений и здания осуществляется естественным путем. Вентилируемое пространство в общем объеме помещений занимает общую обменную долю, по назначению является приточно-вытяжной. Полы в столовой сделаны из бетона покрытого керамической плиткой, также они оборудованы уклонами к канализационным стокам. Уклон представляет собой 20 мм на каждый метр пола. Приемные отверстия сточных труб оборудованы решетками, для предотвращения попадания крупного мусора в канализационные пути. Отводная труба заканчивается затвором. Устройство сточных колодцев строго соответствует с действующими на данный момент санитарными правилами. Данное предприятие оборудовано следующими типами систем водоснабжения: противопожарной, хозяйственно-питьевой и производственной. Устройство систем водоснабжения отвечает строгому регламенту и требованиям СНиП «Внутренний водопровод и канализация зданий», а также в обязательном порядке согласованы с Госсанэпиднадзором.

[1] Водопроводный ввод находится в закрытом помещении и содержится в соответствии с правилами, также на предприятии имеются схемы водопроводных сетей и канализаций. На предприятии используется вода, строго соответствующая требованиям ГОСТа на питьевую воду. В нашем случае для сыроварения используется вода из артезианской скважины. Она отвечает следующим требованиям: водородный показатель колеблется в

пределах от 6,5 до 8,5, общая жесткость не больше 7 мг-экв./л, концентрация железа не превышает 0,3 мг/л. [3]

На территории столовой Тольяттинского государственного университета, в отдельных помещениях для правильной организации сыроварни, оборудованы следующие помещения:

1) Два помещения для приемки и оценки качества молока, а именно разгрузочная и лаборатория. Разгрузочная- это помещение для приемки и разгрузки молока, оно представляет собой не большое помещение, находящееся при входе, в котором поддерживается прохладная температура воздуха, для благоприятного хранения молока в транспортировочной таре. Как правило в разгрузочной находится тележка, для дальнейшего удобства транспортировки в лабораторию.

Лаборатория- это помещение предназначено для сепарирования молока, оценки его качества и дальнейшего анализа на кислотность. В лаборатории установлены: производственный стол на котором находится оборудование для проведения анализа, два стеллажа разных уровней для удобства при сепарировании, а также построена установка для большого сепаратора, который будет установлен в дальнейшем после выхода на более высокую производственную мощность. Производственный стол выполнен из высокопрочного материала из стали. Стеллажи сконструированы из дерева, так как это благородный материал, который предотвращает появление плесени. На стеллажах разных уровней в свободное от работы время лаборатории можно размещать, очищенные формы.

Сепарирование молока- это специальная процедура, проводимая на предприятии для удаления некоторого количества сливок из молока, тем самым понижением его жирности. В основном молоко доводят до жирности 2,5-3%.

2) Производственная линия по возделыванию сыров, находящаяся на территории горячего цеха столовой. Она занимает всего 1/6 часть от территории горячего цеха и состоит из двух сыроизготовителей открытого

типа, вместимостью 250 и 100 литров. Большой по объёму находится в рабочем состоянии, а меньший будет задействован при выходе на большую производственную мощность. Так же на линии установлена пресс-тележка объемом 420 л. Так же у стены находится производственный стол с чистым вспомогательным инвентарём: форм для сыра, лиры, сеток, ножей, тазов.

3) Специально оборудованная комната для хранения сыров до созревания, брожения и сушки. Помещение представляет собой большую герметичную камеру, в которой установлены трехуровневые стеллажи, выполненные из дерева. Также там находится влагометр, кондиционер специального назначения для поддержания влажности и подачи воздуха нужной температуры. Материал, из которого возведены стеллажи позволяет дышать продукту, помещенному на него, так что под сыром не образуется излишек влаги и плесени.

4) Моечная, оборудованная для сушки, очистки молочных приспособлений и инвентаря. В данном виде помещения находится две раковины и одна моечная ванна. В раковинах очищают мелкий инвентарь, застирывают марли, а в ванне очищают более крупную тару. Так же в моечной сушат марли и основную часть инвентаря, тары.

5) Производственное помещение для упаковки сыра и его хранения. В данной комнате установлено специальное оборудование для качественной упаковки сыра: упаковщик сыра и термоусадочный танк. Так же в этом помещении есть два холодильника отведенных для хранения готовой продукции: мягкого сыра, сметаны, сливок, йогурта, кефира и сыворотки.

6) Производственно-бытовое помещение. В данном типе помещения расположен пресс для мягкого сыра по центру комнаты. Три раковины, одна из которых предназначена для персонала, а две других для очистки мелкого инвентаря. Вдоль стены расположены производственные столы, на которых осуществляются более мелкие операции, например, как: посол мягкого сыра, изготовление малых партий сыра косичка, качековал, бурат, упаковка сыра в пищевой латекс, приготовление масла и йогуртов, расфасовка сыворотки.



Над столами расположены бытовые стеллажи для размещения на них, соли, специй, чистых пакетов, стерильных перчаток, вспомогательных инструментов. Под столами на решетках хранятся мелкая стерильная тара: банки, и бутылки для упаковки и хранения изготавливаемой продукции.

7) Склад для строительных материалов. представляет собой небольшое помещение с множеством стеллажей разных уровней. В этом помещении находятся строительные инструменты и материалы.

На территории производственных помещений предусмотрены смывные краны с подачей холодной и горячей воды, в удобных для пользования местах расположены моечные для рук с подачей горячей и холодной воды, оборудованные мылом и щёткой для очистки и дезинфекции рук. [3]

## 2.2 Исследование конкурентов и характеристика макросреды

Исследование конкурентов и характеристика макросреды является неотъемлемой и очень значимой частью нашего проекта, так как без трезвой оценки наших соперников мы не сможем существенно закрепить наши позиции на существующем рынке.

Существует несколько видов конкурентов:

- Прямые конкуренты (это компании, предприятия, учреждения, которые предлагают абсолютно идентичную продукцию);
- Косвенные конкуренты (это компании, предприятия, учреждения, которые предлагают продукцию другого вида способную вытеснить нашу продукцию или заменить ее);
- Потенциальные конкуренты (это компании, предприятия, учреждения, которые не продают продукцию на нашем рынке, занимаются распространением совершенно других видов товара, но могут начать реализацию такого же вида товара, как и наш.);

В данном проекте мы рассмотрим непосредственно прямых конкурентов, так как косвенных конкурентов по Самарской области не

выявлено, а потенциальных конкурентов необходимо учитывать всегда потому что предприятия растут и развиваются, появляются новые идеи, которые необходимо внедрять и расширять поле своей деятельности.

В настоящее время возделывание натуральной и качественной продукции не выгодно, так как это очень долгий процесс подготовки и организации производственного процесса, который требует немалых затрат для достижения поставленных целей. По доступным на сегодняшний день данным, по Самарской области, производство сыра осуществляется небольшим количеством прямых конкурентов:

- «Ярило сыр»;
- «Сыры от кирпича»;
- «Фабрика сыра».

Все выше перечисленные конкуренты занимаются производством аналогичной продукции, а именно сыра, йогуртов сыворотки. Для сбора более полной информации об представленных организациях и для представления потребителю своей продукции был организован выезд на ярмарку. На данном мероприятии были задействованы различные организации по производству разного вида продукции. В первую очередь нас интересовал ассортимент предоставляемой продукции с частных сыроварен. На конкурентоспособных учреждениях сыр выпускается небольшими партиями, порция сыра герметично упакована в пищевой полиэтилен и в среднем составляла 150-200 грамм. Сыр по вкусовым качествам и внешнему виду отличен от сыра, произведенного в лаборатории при ТГУ, по ряду причин: конкуренты используют в качестве добавок красители, орехи, семена. Также в качестве исходного сырья используется не только коровье молоко, но и козье. Ценовая политика данных предприятий немного выше чем наша. Главными минусами продукции конкурентов является большая разновидность, мелкие и уже упакованные порции, установленные цены за порцию, маленькая мощность предприятий. Из-за добавления различных красителей и добавок вкус сыра немного теряет свое качество и приобретает

побочные запахи. Неестественный цвет продукта не редко отпугивает потребителя. Часть мелких предприятий, организованных на территории городского округа Тольятти по производству сыра не могут реализовывать продукт по низкой цене, так как на его реализацию влияет множество логистических нюансов.

По сравнению с другими производствами на нашем предприятии есть возможность реализовывать сыр на месте, тем самым охватив большую целевую аудиторию. Так же мы имеем большую производственную мощность и наш сыр обладает естественным запахом, цветом и вкусом. Наша организация выставляет цены за килограмм, и производит сыр головками. Это гарантирует нам хороший рынок сбыта.

По данным исследования мы можем сделать заключение о том, что производство сыра из натурального сырья будет востребовано и будет иметь широкий спрос среди потенциальных покупателей, потребителей и целевой аудитории. Приемлемые цены увеличат спрос на продукт, а производство окупит себестоимость в ближайшие восемь месяцев. Следовательно, производство рентабельно, и в дальнейшем времени будет решаться вопрос об открытии филиалов по продаже и сбыту данного вида продукции, для более высокой доступности и широкого распространения натурального сыра во все слои населения.

### 2.3 Ассортимент выпускаемой продукции

В настоящее время предприятие работает на наращивание производственной мощности и на разнообразие выпускаемых сортов сыра. Помимо сыра, на сыроварне производят сметану, масло, сливки, йогурт, кефир и сыворотку. Что существенно повышает спрос на изготавливаемую продукцию, за счет разнообразия ассортимента вырабатываемой продукции.

На следующей странице представлен ассортимент сырной продукции вырабатываемой сыроварней.

Таблица 2.3.1- Ассортимент сырной продукции

Наименование	Вес головки, кг	Размер головки, см	Сроки созревания	Покрытие
1	2	3	4	5
<i>Мягкие сыры</i>				
Брынза	0,5-2	18-22	От 2 суток	Вакуумная полимерная упаковка
Фета	0,5-2	18-22	От 1-2 суток	Вакуумная полимерная упаковка
Сулугуни	0,5-1,5	18-22	От 2 суток	Вакуумная полимерная упаковка
Моцарелла	0,050-0,1	-	После охлаждения	Вакуумная полимерная упаковка
Косичка	0,1-0,3	-	От 2 суток	Вакуумная полимерная упаковка
Камамбер	0,5-1,5	18	От 1-2 месяцев	Пергаментная бумага пищевая
<i>Полутвердые сыры</i>				
Качековал	0,5-2,5	-	От 2 месяцев	Вакуумная полимерная упаковка
Буррата	0,15-0,3	-	После охлаждения	Вакуумная полимерная упаковка
Чеддер	2-4	18-28	От 6 месяцев	Полимерное покрытие
Эменталь	6-12	26-38	От 3 месяцев	Полимерное покрытие
Качотта	1,2-3	18	От 20 дней до 2 месяцев	Натуральная корочка
<i>Твердые сыры</i>				
Пармезан	4,5-8	22-28	От 5 месяцев	Натуральная корочка

Таблица 2.3.2- Ассортимент кисломолочной продукции

Наименование	Вес, кг	Тара	Вид бактерий (закваски), жирность %
Ряженка	1	Стеклянная бутылка	Streptococcus salivarius subsp. Thermophiles.
Йогурт термостатный без наполнителя	0,250-0,5	Стеклянная банка	Streptococcus lactis. 5%
Творог зерненный со сливками	0,250-0,5	Стеклянная банка	Lactococcus lactis subsp. 5%
Творог мягкий	0,250-0,5	Пластиковый контейнер	Cremonis Streptococcus termofiphilus. 5%
Кефир	1	Стеклянная бутылка	Lactobacillus caucasius.
Сливки	0,5	Стеклянная банка	30%
Сметана	0,5	Стеклянная банка	30%

Сроки хранения кисломолочной продукции 5-7 дней со дня изготовления при температуре +3-5 градусов Цельсия.

Таблица 2.3.3- Ассортимент молочной продукции

Наименование	Вес, кг	Тара	Жирность	Сроки хранения
Молоко коровье, сырое	1,5,10	Стеклянная бутылка, ПЭТ 5л, ПЭТ 10л.	3,8-4,5%	3-5 сут.
Молоко коровье, обезжиренное сырое	1	Стеклянная бутылка	1%	3-5 сут.
Молоко коровье, пастеризованное	1	Стеклянная бутылка	3,2-4,5%	5-7 сут.
Молоко коровье, обезжиренное пастеризованное	1	Стеклянная бутылка	1%	5-7 сут.
Молоко коровье, топленое	1	Стеклянная бутылка	3,2-4,8%	5-7 сут.
Сыворотка	1,5	ПЭТ 1,5л	1-2%	10 сут.

### 3 Выбор и обоснование технологии производства твердого сыра Пармезан

Пармезан – это один из сортов твердого сыра. Он производится из частично обезжиренного коровьего молока. Сыр Пармезан представляет собой большую круглую шайбу с натуральной корочкой, он имеет светло-желтый цвет и зернистую структуру с мелкими отверстиями, так же данный сорт сыра обладает пикантным вкусом, который может быть выражен в зависимости от сроков созревания. [16] Как правило круглые головки сыра измеряют в диаметре и толщине. На нашем производстве головка сыра весит около 8 килограмм, в диаметре составляет около 40 сантиметров, в ширине 10-12 сантиметров. Данный вид сыра имеет долговременные сроки созревания от полугода до двенадцати месяцев в зависимости от размера головки сыра. За время созревания тело сыра становится очень твердым. В результате, сыр пармезан можно хранить почти до бесконечности в соответствующих условиях. Его преимущество состоит в том, что сыр может храниться десятками лет, не претерпевая каких-либо изменений. Для разделки сыра на части используют небольшое зубило и молоток. [17]

Так же пармезан является очень питательным продуктом из-за высокого содержания белка и еще он богат кальцием фосфором и витаминами. [20] В одном килограмме сыра пармезан содержится эквивалент семнадцати литров высококачественного молока. Данный сорт сыра рекомендуется включить в рацион питания молодым людям с повышенной физической нагрузкой и людям пожилого возраста для получения дополнительного заряда энергии. Пармезан считается сухим сыром, потому что его максимальное содержание влаги составляет около 32%, а минимальное содержание молочного жира составляет около 22%.

### 3.1 Главные требования и подготовка сырья

В учебно-производственной лаборатории тольяттинского государственного университета перерабатывается коровье молоко с одной фермы, которая находится в Самарской области, селе Бинорадка. Сбор продукта на ферме высоко механизирован, что существенно уменьшает загрязнение молока и его заражения. Ферма содержит более 50 голов крупнорогатого скота, а именно коров. Свежее молоко фильтруется непосредственно на ферме и охлаждается до (+4-2) градусов, Цельсия не позднее двух часов после сбора. Молоко поступает на территорию научно-технологической лаборатории в герметичных емкостях – бидонах или специальной термоустойчивой и герметичной емкости-прицепе. [4] После того как молоко доставили в прицепе, к нему подводят насос и перегоняют молоко в тару объемом 250 литров, где происходит дальнейшая пастеризация, остывание и очищение молока через сепаратор.

При приемке молока согласно ГОСТ 13928 происходит отбор проб, молоко проходит проверку и оценку качества перед его дальнейшим использованием и продажей. [6] Перед началом технологического цикла необходимо определить кислотность, жирность молока для того чтобы изготавливаемый сыр соответствовал всем требуемым параметрам. К молоку предъявляются особые требования, которые подробно изложены в Государственном стандарте и регламентируются правительством Российской Федерации. Стандарт- ГОСТ Р 52054-2003. Содержание токсических веществ, микроорганизмов и примесей должны четко соответствовать установленным на сегодняшний день санитарным нормам. Также молоко сопровождается ветеринарным свидетельством и удостоверением качества установленной формы.

Периодичность контроля качества молока варьируется по времени:

- Ежедневно в каждой партии молока определяют:

Органолептические показатели, температуру, титруемую кислотность, массовую долю жира, плотность, температуру замерзания и группу чистоты. Согласно ГОСТ 28283, ГОСТ 26754, ГОСТ 3624, ГОСТ 5867, ГОСТ 3625, ГОСТ 25101, ГОСТ 8218.

- Не реже одного раза в десять дней определяют:

Бактериальную обсемененность, содержание соматических клеток. Согласно ГОСТ 9225, ГОСТ 23453.

- Не реже чем два раза в месяц определяют:

Массовую долю белка. Согласно ГОСТ 25179.

По согласованию с органами здравоохранения контролируют содержание антибиотиков, пестицидов, игбирующих веществ, токсичных элементов микробиологических показателей, радионуклидов, афлотоксина в соответствии с порядком, гарантирующим безопасность молока и установленным производителем. [10]

Так же в научно-производственной лаборатории мы определяли сыропригодность молока и его качество в соответствии с ГОСТами, используемыми при лабораторном анализе, определении органолептических показателей, определении плотности и кислотности.

Результаты экспериментов:

#### 1. ГОСТ Р 3624-98 «Молоко и молочные продукты»

Краткое описание:

Кислотность определяют следующим образом: в колбочку или стакан отмеривают пипеткой 10 мл молока, добавляют 20 мл дистиллированной воды и 3 капли фенолфталеина (2%спиртовый раствор). Содержимое колбы титруют 0,1 нормальным раствором едкого натрия (NaOH) до слаборозовой окраски. Количество щелочи, затраченной на титрование молока, умножают на 10. Результат показывает титруемую кислотность молока в градусах.



Среднее соотношение рН к титруемой кислотности представлено в виде табличных данных на следующей странице.

Таблица 3.1.1- Среднее соотношение рН к титруемой кислотности

Титруемая кислотность	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Среднее значение рН	6,73	6,69	6,64	6,58	6,52	6,46	6,41	6,36	6,31	6,2

Кислотность характеризует свежесть молока, поэтому определяется она всегда в не консервированных пробах. Свежее, только что выдоенное молоко имеет кислотность 17-18°, но уже спустя два часа (если молоко не охлаждалось) кислотность повышается. При кислотности 22° молоко находится на грани свежего и кислого. Кислотность нарастает в результате жизнедеятельности бактерий, которые переводят молочный сахар в молочную кислоту.

2. ГОСТ Р 54758-2011 «Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности» [14]

Краткое описание:

Плотность коровьего молока определяют при  $20 \pm 5^\circ \text{C}$ . Пробы с отстоявшимся жиром и консервированные предварительно нагревают до  $400 \text{ C}$ , выдерживают при этой температуре 5 мин. и охлаждают до  $20 \pm 2^\circ \text{C}$ . [14]

Перед определением пробу молока объемом 0,25 или 0,50 дм<sup>3</sup> тщательно перемешивают и осторожно, во избежание образования пены, переливают по стенке в сухой цилиндр, который в этот момент следует держать в слегка наклонном положении. Перед отсчетом плотности цилиндр устанавливают на ровной горизонтальной поверхности так, чтобы отчетливо были видны шкалы плотности и температуры. Сухой и чистый ареометр медленно погружают в молоко и оставляют в свободно плавающем состоянии. Ареометр не должен касаться стенок цилиндра.

Первый отсчет показаний плотности проводят визуально со шкалы прибора через 3 мин. после установления его в неподвижном положении. После этого ареометр осторожно приподнимают на высоту до уровня балласта в нем и снова опускают, оставляя в свободно плавающем состоянии. После установления ареометра в неподвижном состоянии проводят второй отсчет по шкале показаний плотности.

Температуру пробы молока измеряют перед первым. определением и после второго определения плотности.

Отсчет показаний по ареометрам типов АМ и АМТ проводят до половины цены наименьшего деления шкалы. Расхождение между повторными определениями плотности не должно превышать 0,5 кг/м.

За среднее значение температуры исследуемой пробы принимают среднее арифметическое результатов двух измерений. За среднее значение показаний ареометра при средней температуре принимается среднее арифметическое результатов двух показаний.

Если проба молока во время определения плотности имела температуру выше или ниже 20° С, то результаты определения плотности при средней температуре должны быть приведены к 20° С. [13]

Согласно стандарту, заготавливаемое молоко должно иметь плотность не менее 1,027 г/см<sup>3</sup>. Средняя плотность молока в 1975 гр. составляет 1,0285. Плотность молока складывается из плотности его составных частей: молочного жира (0,9225 г/см<sup>3</sup>), лактозы (1,6103), белков (1,3398) и солей (2,8575) и отражает соотношение их в молоке. Поэтому по плотности можно указывать на разбавление молока водой. Так, например, при плотности 1,028 молоко натуральное, 1,027 — подозрительное, 1,027 и ниже — фальсифицированное водой. Добавление воды в молоко вызывает уменьшение плотности приблизительно на 0,003 на каждые 10% добавляемой воды.

### 3. ТУ 9811-153-04610209-2004 «Молоко-сырье для сыроделия»

Данным методом проводят органолептическую оценку молока.

Краткое описание:

Козье молоко должно быть чистым, без посторонних, не свойственных свежему молоку привкусов и запахов. [15]

4. ГОСТ Р 3624 «Определение титруемой кислотности для твердого сыра»

Краткое описание:

Кислотность сыра и брынзы выражают в градусах Тернера. [12] Сущность метода состоит в том, что устанавливают количество децинормального раствора щелочи, идущей на титрование 100 г сыра или брынзы.

Навеску сыра или брынзы (5 г), взятую с точностью до 0,01 г, поместить в фарфоровую ступку, тщательно растереть, постепенно приливая 50 см<sup>3</sup> воды, нагретой до 35—40°C.

Добавить 3 капли раствора фенолфталеина и оттитровать 0,1н. щелочью до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Вычислить кислотность сыра, умножив количество щелочи (см<sup>3</sup>), пошедшей на титрование, на 20. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 4 °Т.

Таблица 3.1.2- Нормы рН при изготовлении сыров

Йогурты	рН 4,6- 4,7
Плавленные сыры	рН 4,8- 4,9
Мягкие сыры	рН 5,1- 5,2
Твердые сыры	рН 5,4- 5,5
Сыры типа Моцарелла	рН 5,7- 5,8

Рассольные сыры	pH 6,6
-----------------	--------

Результаты оценки качества молока:

Первая проба.

1. Органолептическая оценка. Молоко однородно по консистенции. Имеет желтовато-белый цвет. Вкус, свойственный свежему молоку, имеет нежный приятный, маслянистый вкус, свойственный жирному молоку. Запах приятный, маслянистый.

2. Оценка кислотности. Кислотность молока = 19°Т. Данное молоко выдоено 3.03.17 утром. Молоко настоялось сутки. Полученная кислотность соответствует суточно настенному молоку.

3. Оценка плотности. Ареометр показывает 1031 при  $t = 15^{\circ}\text{C}$ . Фактическая плотность молока составляет 1030 при  $t = 20^{\circ}\text{C}$ .

Вывод: данное молоко по всем показателям (кислотность = 19°Т, плотность = 1030, органолептические показатели в норме) хорошо пригодно для сыроделия.

Вторая проба.

1. Органолептическая оценка. Молоко однородно по консистенции. Имеет темновато-белый цвет с голубоватым оттенком по краям. Вкус, свойственный нежирному молоку. Запах, свойственный коровьему молоку.

2. Оценка кислотности = 18°Т.

3. Оценка плотности = 1030,5.

Вывод: молоко пригодно для сыроделия.

Третья проба.

1. Органолептическая оценка. Имеет белый цвет со слегка желтоватым оттенком. Вкус кисловато-сладковатый. Обладает кисловатым запахом, свойственному подкисшему молоку.

2. Оценка кислотности = 20°Т.

### 3. Оценка плотности = 1030.

Вывод: данное молоко пригодно для производства сыра, так как все показатели в норме.

#### 3.2 Технология вырабатываемой продукции

Технологический процесс производства твердого сыра достаточно трудоемок и занимает не так мало времени, как приготовления мягких сыров, на вкус сыр немного пикантен, иногда бывает с небольшой горчинкой, может служить как хорошим дополнением блюда, так и для повседневного употребления в пищу. Твердый сыр имеет свойство очень долго храниться, не теряя своих полезных свойств и вкусовых качеств. Быстро созревающий- шесть месяцев, долго созревающий- от трех и более лет. По окончании созревания сыр становится очень твердым и имеет толстую корку. Сыр может приобретать разнообразный естественный цвет, от светло желтого до светло коричневого, в зависимости от сроков хранения и того какой натуральный краситель используют на производстве при приготовлении. На данном предприятии, в условиях инновационной научно-производственной лаборатории, не используются красители неестественного происхождения, так как искусственные красители в значительной мере ухудшают качество нормализованного молока- сырья и готового продукта по окончании производственного цикла. На данном предприятии был подобран оптимальный вариант красителя аннато, он имеет растительное происхождение и приятный светло-желтый оттенок. Данный вид красителя не содержит посторонних примесей и может использоваться при приготовлении любого вида сыра. Аннато- концентрированный краситель растительного происхождения, который имеет темно коричневый цвет, но совершенно не имеет посторонних запахов. По окончании созревания, на разрезе, сыр не имеет границ окрашивания, что говорит нам о должном качестве натурального красителя. [5]

Технологический процесс производства твердого сыра Пармезан можно представить в виде блок-схемы изображенной на следующей странице.

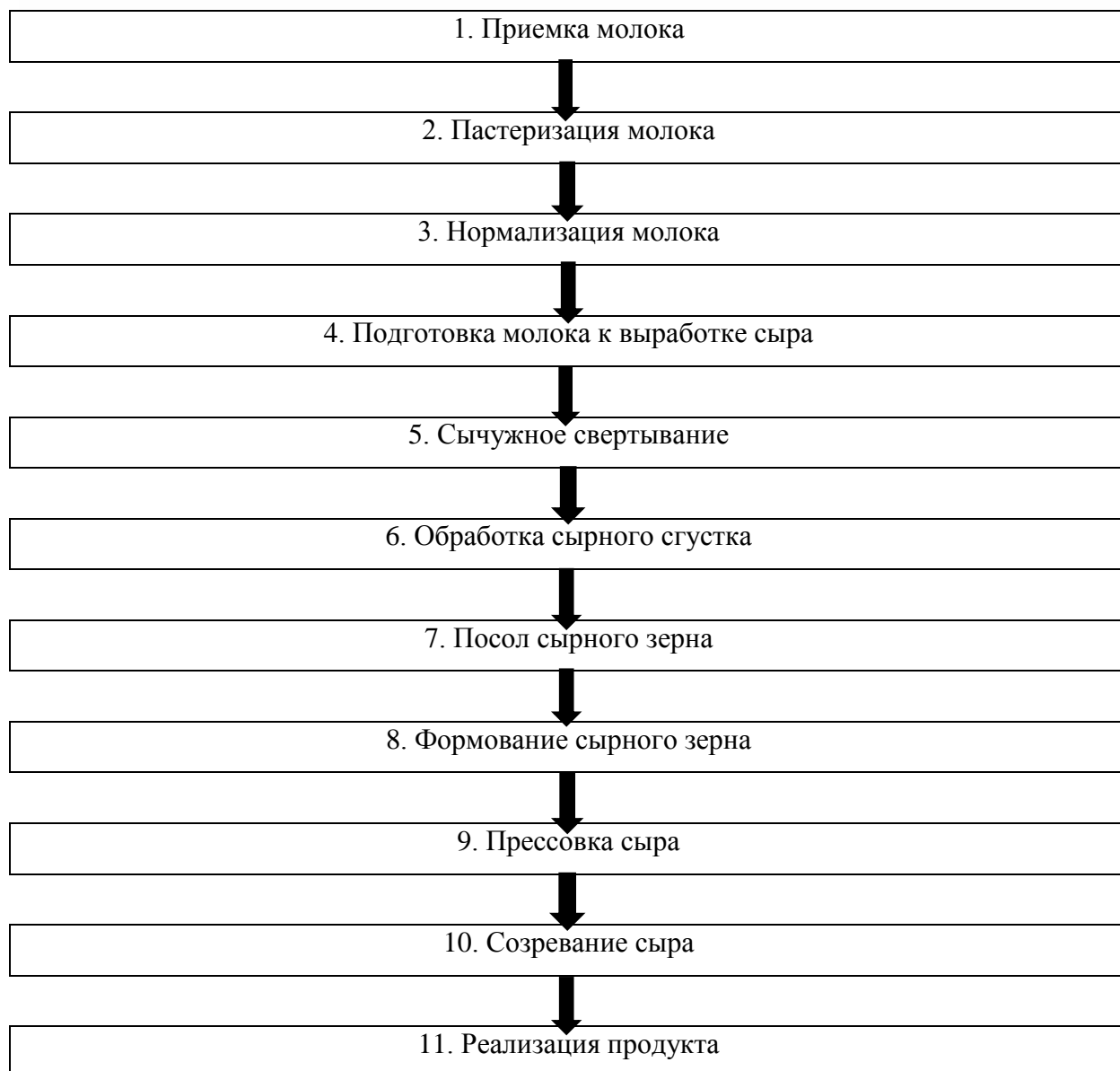


Рисунок 3.2.1- Технологический процесс производства твердого сыра- Пармезан

Примечания

1 Приемка молока, оценка и контроль качества. Поступившее молоко на предприятие общественного питания проходит тщательную проверку перед дальнейшим использованием в соответствии с нормативными документами, регламентирующими качество и сыропригодность молока.

2 Пастеризация молока. Через специальный насос, молоко транспортируют из прицепа в бак объемом 300 литров, где происходит нагревание молока до 75 градусов Цельсия в течении 25-30 минут, а затем остывание молока до 23-25 градусов Цельсия, для удобства сепарирования.

3 Нормализация молока. Подготовленное молоко жирностью 5,0-5,2% сепарируют для доведения сырья до требуемой жирности, так как при изготовлении разных сортов сыра требуется различная жирность. При большом количестве жира, молоко плохо поддается свертыванию, что нарушает весь процесс сыроизготовления и требует применения дополнительных улучшающих свертывание материалов. В нашем случае мы сепарируем молоко таким образом, чтобы на выходе из бака молоко имело 2,5-2,8% жирности.

4 Подготовка молока к выработке сыра. Подготовка молока осуществляется в перегонке молока из бака в сыроизготовитель, контролировании температуры и добавления хлорида кальция в пропорции 1 мл на 10 литров молока, для лучшей коагуляции белка.

5 Сычужное свертывание. После того как мы подготовили молоко к выработке сыра, необходимо его хорошо перемешать и произвести нагрев до 32 градусов в течении 60 минут и добавить закваску меито (ренин) в пропорции 1-1,5 грамма на 100 литров молока, разведённую в небольшом количестве воды. После добавления закваски необходимо в течении одной минуты осуществлять помешивание для лучшего распределения свертываемого элемента. Далее молоко оставляют в покое, до получения ровного среза.

6 Обработка сырного сгустка. После того как на сгустке образуется ровный срез, необходимо осуществить резку сыра в различных направлениях

и дать отдохнуть зерну, чтобы оно отдало некоторое количество сыворотки и стало более упругим. После того как зерно осело в сыроизготовители примерно на 10 сантиметров, продолжаем резать зерно на более мелкие составляющие ножом- лирой. Затем осуществляем нагрев сыроизготовителя до 42 градусов Цельсия, активно перемешивая зерно, для предотвращения образования слипшихся комков. Затем производим нагрев до 50 градусов Цельсия в течении получаса и оставляем зерно на 10 минут в покое.

7 Посол сырного зерна. Получившееся зерно выкладывают в чистую, большую емкость для осуществления посола в пропорции 1 столовая ложка соли на 5 килограмм сырного зерна.

8 Формование сырного зерна. Зерно фасуют из бака по большим деревянным формам, хорошо уплотняя его при помощи марли. Сыр необходимо переворачивать и затягивать форму для удаления излишек сыворотки.

9 Прессовка сыра. Сыр прессуется в формах под специальным прессом для твердых сыров. В специальной пресс-тележке формы сыра накладываются друг на друга, затем на верхнюю головку сыра опускается дуга, которая свободным концом прикручивается, оказывая давление на сыр. После прессовки сыр отправляется в производственное помещение, где его поверхность обрабатывают тонким слоем оливкового масла, для получения равномерной и красивой корочки.

10 Созревание сыра. После того как сыр постоял под прессом около суток, с него срезают острые дуги. Перед тем как отправить сыр созревать, около четырнадцати дней необходимо ухаживать за ним и поместить его в холодильник, для прекращения процесса брожения. [18] Раз в два дня необходимо смазывать его маслом и переворачивать для образования равномерной и гладкой корочки. После сыр отправляют в специальную камеру для созревания и хранения сыров. Там сыр созревает от 6 до 12 месяцев.



11 Реализация продукта. По окончании созревания, сыр отправляется на прилавки тольяттинского государственного университета и ярмарки. [19] Так как сыр имеет очень твердую структуру его раскалывают на куски, для удобства реализации.

### 3.3 Разработка нормативной документации на производство сыра

Разработка нормативной документации, а именно технико-технологической карты представлена в приложении 1.

## 4 Продуктовый расчет

Перед тем как вычислять продуктовый расчет была построена схема переработки сырья, представленная в разделе 3.3. Данная схема помогает понять и выбрать направление переработки сырья на пищевые цели.

Данный расчет необходимо вести на максимальную сменную выработку в целях сбалансирования сырья. [2] Продуктовый расчет необходим для того чтобы правильно вычислить объем производства, интенсивность технологических процессов, потребного технологического оборудования и вспомогательных материалов. [2]

### 4.1 Продуктовый расчет твердого сыра- Пармезан

На производство сыра- Пармезан направляется 250 кг молока. По известной нам массе молока, предназначенного непосредственно на производство сырного продукта, определяют массу молока нормализованного, предварительно рассчитав содержание жира и белка в молоке. [7]

1) Массовую долю содержания белка определяют по формуле:

$$B_M = A * J_M + B = 0,38 * 5,2 + 1,7 = 3,7\%, \quad (4.1.1)$$

Где: А, В- коэффициенты зависящие от периода лактации, взятые в справочных материалах,

$J_M$ - жирность молока цельного, поступившего на производство, %.

2) Массовая доля жира в нормализованной смеси с учетом содержания белка в молоке:

$$J_{н.м} = \frac{K * B_M * J_{св}}{100} = \frac{1,98 * 3,7 * 32}{100} = 2,3\%, \quad (4.1.2)$$

Где: К- коэффициент, установленный для сыров с массовой долей жира 32%,

$J_{св}$ - жирность свежего молока, %.

3) При условии что ( $J_H < J_C$ ) жирность нормализованного молока меньше жирности молока цельного, определяют массу нормализованного молока по формуле:

$$M_H = \frac{M_C * (J_C - J_C)}{J_C - J_H} = \frac{250 * (30 - 5,2)}{30 - 2,3} = \frac{6200}{27,7} = 224 \text{ кг}, \quad (4.1.3)$$

Где:  $M_C$ - масса цельного молока, кг,

$J_C$ - жирность сливок, %,

$J_C$ - жирность цельного молока, %,

$J_H$ - жирность нормализованного молока, %.

4) Массу сливок, полученных в ходе прохождения молока через сепаратор, определяют по формуле:

$$M_C = \frac{M_M * (J_M - J_{н.м})}{J_C - J_{н.м}} * \frac{100 - П}{100} = \frac{250 * 5,2 - 2,3}{30 - 2,3} * \frac{100 - 0,4}{100} = 26 \text{ кг}, \quad (4.1.4)$$

Где:  $M_M$ - масса молока, поступившего на производство, кг,

$J_M$ - жирность молока, поступившего на производство, %,

$J_{н.м}$ - жирность нормализованного молока, %,

$J_C$ - жирность сливок, %,

П- потери сливок при сепарировании, % (согласно приказу № 1025).

5) Массу используемой закваски примем без расчета, так как для сквашивания 250 килограмм молока требуется развести 2,5 грамма в 500 миллилитрах артезианской воды.

6) Массу зрелого сыра определяют по формуле:

$$M_{з.сыр} = \frac{M_{н.м} * 1000}{P} = \frac{224 * 1000}{10970} = 20,42 \text{ кг}, \quad (4.1.5)$$

Где:  $M_{н.м}$  - масса нормализованного молока, кг,

$P$  - норма расхода нормализованного молока на 1 т сыра.

7) Массу зрелого сыра с учетом усушки определяют по формуле:

$$M_{п.с} = \frac{M_{з.сыр} * 100}{100 - U_c} = \frac{20,42 * 100}{100 - 5,3} = 22 \text{ кг}, \quad (4.1.6)$$

Где:  $M_{з.сыр}$  - масса зрелого сыра, кг,

$U_c$  - норма усушки сыра в период созревания %, взятые в справочных материалах. [9]

8) Количество головок сыра, при расчетной массе одной головки 2 кг, определяют по формуле:

$$K_{г.с} = \frac{M_{з.сыр}}{M_{г}} = \frac{22}{11} = 2 \text{ шт}, \quad (4.1.7)$$

Где:  $M_{г}$  - масса одной головки сыра, кг.

9) Массу сыворотки рассчитывают с учетом того, что ее выход при производстве твердых сыров составляет 80% от массы нормализованного молока:

$$M_{сыв} = 224 * 0,80 = 179,2 \text{ кг}. \quad (4.1.8)$$

Все выше рассчитанные данные можно представить в виде таблицы:

Таблица 4.1.1- Сводная ведомость продуктового расчета

Наименование продукта	Масса, кг	Затрачено на производство, кг		Получено при производстве, кг		
		Цельное молоко	Нормализованное молоко	Сыр	Сыворотка	Сливки
Молоко цельное, очищенное	250	250	224	22	179,2	26

## 4.2 Подбор и расчет оборудования

Для того чтобы правильно подобрать соответствующее оборудование на производстве, следует руководствоваться технологической блок-схемой производства сыра.

Оборудование классифицируют на три вида неавтоматическое, полуавтоматическое и автоматическое оборудование. Для того чтобы максимально ускорить и сделать более качественным технологический процесс, как правило выбор падает на автоматическое оборудование. Соответственно при подборе оборудования следует руководствоваться мощностью цеха и производительностью автоматических машин, используемых с течением времени. Для грамотного подбора оборудования в учебно-производственную лабораторию тольяттинского государственного университета, мы руководствовались блок-схемой производства мягкого сыра, а также мощностью цеха, который перерабатывает 250 литров молока в смену и данными продуктового расчета.

1. Для того чтобы упростить и ускорить процесс приемки молока и его транспортировку из автотары в пастеризационную ванну, было принято установить пищевой центробежный самовсасывающий насос с производительностью 0,5-1т/ч. Вычислим время работы оборудования:

$$t_{\text{раб.н}} = \frac{M_{\text{ц}} * W}{500} = \frac{250 * 60}{500} = 30 \text{ мин,} \quad (4.2.1)$$

Где:  $M_{\text{ц}}$ - масса цельного молока, кг,

$W$ - производительность насоса ч, (для удобства час перевели в минуты).

2. Для пастеризации и охлаждения цельного молока было принято установить ванну пастеризационную с электрическим нагревом, объемом в 300 литров, где молоко доводят до требуемой температуры, а затем охлаждается до температуры 20-25 градусов для удобства сепарирования молока. Максимальный нагрев до 95 градусов Цельсия. При охлаждении температура продукта будет зависеть от применяемого хладоносителя. Был

принят без расчетов, исходя из мощности предприятия и вида выпускаемой продукции. [8]

3. Для более лучшего очищения молока и доведения его до требуемой жирности был выбран сепаратор, имеющий подвод к пастеризационной ванне и непосредственно к сыроизготовителю, производительностью 1т/ч. Вычислим время работы оборудования:

$$t_{\text{раб.с}} = \frac{M_{\text{ц}} * W_{\text{с}}}{1000} = \frac{250 * 60}{1000} = 15 \text{ мин, (4.2.2)}$$

Где:  $M_{\text{ц}}$ - масса цельного молока, кг,

$W$ - производительность сепаратора ч, (для удобства часы перевели в минуты).

4. Для выделенных сливок в ходе производства, исходя из продуктового расчета, был принят резервуар объемом в 50 литров.

5. На территории учебно-производственной лаборатории был установлен сыродельный котел открытого типа объемом 250 литров, принятый без расчетов, исходя из мощности предприятия и вида выпускаемой продукции.

6. Для удобства прессования и самопрессования сыра, на производственной линии приготовления сыра установлена пресс-тележка объемом 420 литров. Она очень удобна в использовании, так как по завершающему процессу посолки, расфасовка по формам осуществляется непосредственно на ней. Тележка имеет сливное отверстие диаметром 10 сантиметров, через которое сливается выделенная сырным зерном сыворотка, и небольшой уклон к сливному отверстию для удобства выхода сыворотки.

7. Для хранения сыров и молочной продукции на производстве предусмотрены холодильники. Расчет представлен в виде таблицы:

Таблица 4.2.1- Расчет холодильников для хранения продуктов в потребительской таре

Наименование продукта	Масса продукта, кг	Объемная плотность продукта,	Коэффициент учитывающий массу тары	Требуемый объем холодильного
-----------------------	--------------------	------------------------------	------------------------------------	------------------------------

		кг/ дм <sup>3</sup>		шкафа, м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5
Сыр брынза	23	0,14	0,7	0,2
Молоко, пастеризованное	10	0,9	0,7	0,016
Сливки	13,3	0,99	0,7	0,2
Сыворотка	10	0,89	0,7	0,2
Итого:				0,8

Примечание- Принимаем холодильный шкаф CARBOMA R1120

8. Помещение для хранения и созревания сыров. Данный вид помещения мы не рассчитываем, так как на производстве уже есть камера оборудованная под данный вид помещений. В данном помещении находятся деревянные стеллажи, расположенные в три яруса, кондиционер воздуха, влагомер.

9. Тару, формы для сыра, марли, ножи, бамбуковые коврики мы принимаем без расчета, так как это мелкий вспомогательный инвентарь.

10. Для упаковки продуктов на производстве установлен термоусадочный танк марки Cassida-P12.

11. На линии производства сыра в горячем цехе, в лаборатории и производственном помещении установлены производственные столы. Принимаем их без расчета со стандартными размерами. Так же в лаборатории установлен самодельный двухъярусный стеллаж из дерева, нижний ярус под сепаратор и насос, верхний ярус под пастеризационную ванну и бачок для сливок. В производственном помещении установлен пресс для мягкого сыра. Самодельные стеллажи и пресс для мягкого сыра принимаем без расчета.

12. Раковины и моечные ванны принимаем без расчета.

Весь перечень оборудования представлен в виде таблицы:

Таблица 4.2.2- Перечень оборудования на сыроварне

Наименование тех.	Тип, марка, производительность, т/ч,	Кол-во, шт	Примечания, габаритный размер, мм
-------------------	--------------------------------------	------------	-----------------------------------

оборудования	емкость, м <sup>3</sup>		
1	2	3	4
Центробежный насос	ОНЦ 0,5/5К5-0,18/2	1	320*210*245
Ванна пастеризационная	ОЗУ-0,35	1	1300*1000*1777
Сепаратор-молокоочиститель	ОМ-1А	1	650*350*650
Резервуар	Резервуар из нержавеющей стали	1	220*230*400
Сыродельный котел	КПЭ-250	1	1060*1060*900
Пресс-тележка	Емкость 0,42 м <sup>3</sup>	1	160*100*80
Холодильный шкаф	CARBOMA R1120	1	1550*655*1900

#### Продолжение таблицы 4.2.2- Перечень оборудования на сыроварне

1	2	3	4
Помещение для хранения и созревания сыров	Вместимость 26,4 м <sup>3</sup>	1	5000*2400*2200
Термоусадочный танк	Вакуумный упаковщик Cassida-P12	1	355*355*890
Стол производственный	CRYSRI СРП 1500/600/СРПЦ Э	4	1500*600*870
Стеллаж самодельный	Самодельный двухъярусный	1	1740*1300*1600
Раковина	ATESY ВРК-400	3	600*500*360
Ванна моечная	ATESY ВСМ-1/700/1550	1	1550*800*870
Ванна моечная двухсекционная	ATESY ВСМ-2/430	1	1010*530*870
Пресс для мягкого сыра	Самодельный, деревянный	1	1160*910*870
Полка настенная	ATESI ПНК-1500	2	1500*300
Стеллаж самодельный	Самодельный, семи ярусный	2	2800*800*2100

### 4.3 Мойка и дезинфекция оборудования, основные санитарные правила

#### 1. Мойка оборудования и его дезинфекция.

От состояния тары и инструментов в значительной степени зависит сохранность молока и его эпидемиологические свойства. Одним из первых шагов санитарной обработки оборудования является мойка. Удаление остатков молока и его составных частей, а также других возможных загрязнений, является неотъемлемой частью производственного процесса. Существует четыре ступени дезинфекции оборудования и инструментов.

1) Удаление влажных, незатвердевших остатков сыворотки и молока, путем ополаскивания холодной или теплой водой;

2) Мойка при помощи чистящего средства и щеток, при температуре 60-70 градусов Цельсия;

3) Ополаскивание до полного удаления моющего вещества теплой водой при температуре 50-70 градусов Цельсия;

4) Обеззараживание горячей водой.

Если на предприятии имеются химические средства, то они должны быть не ядовиты и соответствовать следующим требованиям:

- Устранение молочного белка;
- Устранение кальциевых солей;
- Эмульгирование жировых остатков.

2. Санитарная обработка и очистка оборудования для тепловой обработки молока.

Мойку пастеризационных установок проводят непосредственно по окончании рабочего цикла. Особенности мойки такой аппаратуры являются высокая температура и специализированные моющие средства, так как в установке образовывается молочный камень. Для исключения рисков его образования необходимо своевременно проводить санитарную обработку и чистку, при обработке не использовать хлорсодержащих моющих средств, не пропаривать внутреннее пространство после удаления отпечатков камня или остатков пригара молока.



Для правильной организации санитарной обработки оборудования и поддержания санитарно-гигиенических условий на предприятии предусмотрен склад, где хранятся моющие средства.

### 3. Правила личной гигиены для работников производства.

Рабочие допускаются к работе только после прохождения медицинского осмотра и наличия санитарной книжки. Так же особое внимание придается чистоте рук, тела и лица. Главным условием безопасной работы на сыроварне является специально подобранный гардероб: длинный халат ниже колена с длинным рукавом или рукавом  $\frac{3}{4}$ , термоустойчивые перчатки, головной убор представляющий собой шапочку, в которой собраны все волосы, чистая сменная обувь, длинные штаны. Перед началом работы сотрудник обязан снять все аксессуары, в том числе и обручальные кольца, приветствуется минимальное наличие макияжа на лице, руки сотрудника должны быть чистыми, ногти короткостриженными, не допускается наличие лака на ногтях. Перед началом работы следует переодеться в рабочую одежду, помыть руки, а затем продезинфицировать перчатки. Руки необходимо мыть как перед началом работы, так и после каждого перерыва или после соприкосновения с загрязненными предметами.

## 5 Аппаратурно-технологическая схема оборудования

Опираясь на продуктовый расчет и подбор технологического оборудования, была разработана аппаратурно-технологическая схема оборудования, представленная в приложении 2.

## 6 Безопасность и экологичность проекта

### 6.1 Технологическая характеристика объекта

В данном пункте раздела мы рассмотрим основные производственные процессы изготовления мягкого сыра на сыроварне тольяттинского государственного университета. Весь перечень данных приведен в таблице:

Таблица 6.1.1- технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5	6
1	Механическая кулинарная обработка сыра	Сортировка, мытье, очистка, нарезка	Повар 4 разряд, (код по ОКП 16675)	Ванна моечная,	посуда, тара
				Нож кухонный	Сыр
				Лира	Сырный сгусток
				Насос пищевой, сепаратор	Молоко
2	Тепловая кулинарная обработка	Пастеризация, варка сырного зерна	Повар 5 разряд, (код по ОКП 16675)	Пастеризатор	Молоко
				Сыроизготовитель	Сырное зерно

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Определяем наиболее опасные и вредные факторы производства для учебно-производственной лаборатории, а также их источники возникновения по таблице представленной на следующей странице:

Таблица 6.2.1- Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор ГОСТ 12.0.003-2015	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
1	2	3	4
1	Тепловая обработка: - пастеризация, - варка, - дезинфекция оборудования	Физические опасные производственные факторы (связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды,	Сыроизготовитель, ванна пастеризационная, холодильное оборудование,

		<p>могущих вызвать ожоги тканей организма человека),( связанные с электрическим током, под действие которого попадает работающий)</p> <p>Химические факторы (канцерогенные вещества)</p> <p>Психофизиологические факторы (нервно-психические, эмоциональные перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса)</p>	<p>материалы: бак для сливок, котел, шумовки, ножи, кастрюли.</p> <p>При перемещении горячей посуды</p> <p>При попадании воды в электрические приборы</p> <p>При большом количестве одновременно выполняемых операций.</p>
2	<p>Механическая обработка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- резка сыра,</li> <li>- резка сырного сгустка,</li> <li>- мытье посуды</li> </ul>	<p>Физические опасные производственные факторы (связанные с падением твердых объектов на работающего в результате действия силы тяжести), (связанные с поверхностью твердых объектов о которые ударяются движущиеся части тела, работающего), (струи жидкости, воздействующие на организм работающего при соприкосновении с ними)</p>	<p>Нож кухонный, лира, вода, кастрюли, бидоны, пастеризатор, бак для сливок, сепаратор.</p>

Продолжение таблицы 6.2.1- Идентификация профессиональных рисков

1	2	3	4
		<p>Психофизиологические факторы воздействия (физическая динамическая нагрузка, связанная с перемещением тяжелого груза), (связанные с числом производственных объектов одновременного наблюдения).</p>	

### 6.3 Методы и средства уменьшения профессиональных рисков

Таблица 6.3.1- Методы и средства индивидуальной защиты работника

№ п/п	Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения опасного и/или вредного	Средства индивидуальной защиты работника

		производственного фактора	
1	2	3	4
1	Физические опасные производственные факторы (связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей организма человека), (связанные с электрическим током, под действие которого попадает работающий)	Соблюдение требований безопасности во время работы. ТОО Р-95120-(001-033)-95: «1.68 Применять необходимые для безопасной работы исправные приспособления, инструменты, специальную одежду, специальную обувь и другое.» «3.7 Располагаться на безопасном расстоянии при открытии дверцы камеры пароварочного аппарата в целях предохранения от ожога» «3.11 Открывать крышки на плитные посуды с горячей пищей осторожно, движением на себя» «3.12 Не пользоваться на плитные котлы, кастрюлями и другой кухонной посудой, имеющей деформированное дно или края, непрочные закрепленные ручки или без ручек» «3.13 Перед переноской на плитные посуды с горячей пищей предварительно убедиться в отсутствии посторонних предметов и	Приказ Минтруда России № 997 н от 9.12.2014: Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий, фартук из полимерных материалов с нагрудником, нарукавники из полимерных материалов. Приказ Министерства торговли СССР от 27 декабря 1983 года № 308: Куртка белая х/б, брюки светлые х/б, фартук белый х/б, колпак х/б, рукавицы х/б, полотенце х/б

Продолжение таблицы 6.3.1- Методы и средства индивидуальной защиты работника

1	2	3	4
		скользкости пола на всем пути транспортирования» «3.14 Предупредить о предстоящем перемещении посуды стоящих рядом работников» «3.15 Снимать с плиты котел с горячей пищей без рывков, соблюдая осторожность, вдвоем, используя сухие полотенца или рукавицы»	
2	Химические факторы (канцерогенные вещества)	Соблюдение требований безопасности во время работы. ТОО Р-95120-(001-033)-95:	

		<p>«1.55 Не принимать пищу в торговых, складских и подсобных помещениях»</p> <p>«1.54 Мыть руки с мылом после посещения туалета, соприкосновения с загрязненными предметами и по окончании работы»</p> <p>«1.53 Приходить на работу в чистой одежде и обуви, оставлять верхнюю одежду и головной убор, личные вещи в гардеробной. Постоянно следить за чистотой тела, рук, волос»</p>	
3	Психофизиологические факторы ( нервно-психические, эмоциональные перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса)	Соблюдение требований безопасности во время работы. ТОО Р-95120-(001-033)-95: « 1.70 Работник обязан выполнять только ту работу по которой прошел обучение, инструктаж по безопасности труда и к которой допущен руководителем структурного подразделения (лицом, ответственным за безопасное выполнение работ).»	

#### 6.4 Обеспечение пожарной безопасности

Нарушение основных правил пожарной безопасности или их незнание приводит к рискам возникновения пожара на производстве. Для того чтобы максимально обезопасить производственный процесс, в учебно-производственной лаборатории соблюдены все требования государственного пожарного надзора для предупреждения пожаров и здание полностью соответствует строительным нормам и правилам СНиП 21-01-97.

В таблице 6.4.1 представлена идентификация опасных факторов пожара и его классов, которые имеют возможность быть в ходе производственного процесса на сыроварне, при изготовлении сыра.

Таблица 6.4.1- Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5	6
1	Линия производства сыра в горячем цехе	Сыроизготовитель	В	Пламя и искры;	Поражает открытые части тела
				Повышенная температура окружающей среды;	Вызывает перегрев, ухудшает самочувствие из-за интенсивного выделения нужных для организма солей, нарушает ритм дыхания, деятельность сердца и сосудов.
				Токсичные продукты горения;	При вдыхании СО происходит блокирование усвоения кислорода тканями организма, что приводит к гипоксии-кислородному голоданию.

В таблице 6.4.2 описаны средства по борьбе возникновения очагов пожара на следующей странице.

Таблица 6.4.2- Технические средства обеспечения пожарной безопасности

№ п/п	Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки систем пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизованный и немеханизованный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещения.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Пенные огнетушители, вместимость 10 л; Воздушно-пенные	Не предусматривается	Порошковые с применением огнетушащих порошков, комбинированные с	Сигнализация на базе автоматических и	Пожарные шкафы, пожарные щиты	Фильтрующий самоспасатель; Специальная огнестойкая	Топор, багор, лом, крюк	Звуковой (сирена); световые (мигаю

	огнетушители ОПВ-4 и ОПВ-10; Порошковые огнетушители ОП-1, ОП2Б, ОП-10		применением нескольких средств тушения	ручных пожарных извещателей	и стелды, емкости для песка	накидка		щие оповещатели); Световые оповещатели «выход»
--	--	--	--	-----------------------------	-----------------------------	---------	--	--

## 6.5 Организационные методы по предотвращению пожарной безопасности

Таблица 6.5.1- Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на сыроварне

№ п/п	Наименование технологического процесса	Наименование видов, реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3	4
1	Тепловая кулинарная обработка в горячем цехе	Обучение рабочих и служащих правилам пожарной безопасности. Составление инструкций.	Соблюдать на производстве и в быту требования пожарной безопасности, а также соблюдать и поддерживать противопожарный режим;

Продолжение таблицы 6.5.1- Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на сыроварне

1	2	3	4
		Тренировка персонала в случае возникновения пожара и эвакуаций людей, вызвать пожарную охрану по телефону «101», продублировать сообщение о пожаре сотрудников, поставить в известность о пожаре заведующего или администратора, отключить электроэнергию на пищеблоке, оборудовании, закрыть окна, осуществить спасение имущества, тушить возникший пожар до прибытия ПЧ.	Выполнять меры предосторожности при пользовании электроприборами, другими опасными в пожарном отношении веществами, материалами и оборудованием; В случае обнаружения пожара сообщить о нем в подразделение пожарной охраны и принять возможные меры к спасению людей, ликвидации пожара

Для человека также существует угроза поражения электрическим напряжением, током. [11] Для того чтобы обезопасить себя от данного вида поражений необходимо иметь индивидуальные средства защиты (диэлектрические перчатки, коврики, галоши и изолирующие подставки) для того чтобы обезопасить себя от соприкосновения с токоведущими частями, так же необходимо иметь следующие средства защиты (защитные ограждения, предупредительные сигнализации, блокировки, знаки безопасности, защитное заземление и изоляционные покрытия токоведущих частей).

Согласно правилам устройства электроустановок ПУЭ-03, в здании должен иметься электрощит на 380-220 В, с частотой 50 Гц. Сопротивление заземляющих устройств не должно превышать 40 Ом.

#### 6.6 Обеспечение экологической безопасности

В таблице 6.6.1 рассмотрим влияние пищевых отходов на окружающую среду, представленной на следующей странице:

Таблица 6.6.1- Идентификация экологических факторов технического объекта

№ п/п	Наименование технологического процесса	Структурные составляющие технологического процесса	Воздействие технического объекта на атмосферу	Воздействие технического объекта на гидросферу	Воздействие технического объекта на литосферу
1	2	3	4	5	6
1	Тепловая кулинарная обработка	Варка	Усиление парникового эффекта	Загрязнение водоёмов	Пищевые отходы ведут к загрязнению почвы

Также необходимо разработать организационные мероприятия для сохранения окружающей среды. Данные организационных мероприятий представлены в таблице 6.6.2:



Таблица 6.6.2- Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Сыроварня на территории кафе-столовой при тольяттинском государственном университете
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Применяется очистное оборудование для улавливания загрязняющих веществ
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Применяется обеззараживание или дезинфекция сточных вод, путем отстаивания и фильтрации. Так же всю оставшуюся сыворотку вывозят на перерабатывающее производство.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Пищевые отходы используют при производстве кормов и удобрений для сельского хозяйства

В данном разделе выпускной бакалаврской работы были рассмотрены важные вопросы, связанные с экологической безопасностью предприятия в целом. В разделе безопасность и экологичность приведены данные об организации охраны и безопасности труда на сыроварне находящейся на территории кафе-столовой тольяттинского государственного университета.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе был описан проект учебно-производственной лаборатории по производству сыров и кисломолочной продукции на территории кафе-столовой тольяттинского государственного университета. В работе был рассмотрен вопрос о спросе кисломолочной и молочной продукции среди посетителей тольяттинского государственного университета, и в связи с этим проведено анкетирование, которое помогло определить необходимость организации сыроварни в условиях учебно-производственной лаборатории.

Так же была разработана аппаратурно-технологическая схема производства твердых сыров, предложено оборудование ускоряющее

производственный цикл твердого сыра. Все рекомендуемое и установленное оборудование было подробно описано и рассчитано в технологической части работы.

Были решены основные задачи, а именно разработана концепция производства твердого сыра, грамотно и точно подобрано технологическое оборудование и подробно рассмотрены важные вопросы, связанные с экологической безопасностью предприятия в целом.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Оноприйко, В.А. Технология сыроделия на мини-заводах. / В.А. Оноприйко, А.В. Оноприйко. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 224 с.

2 Современные тенденции в общественном питании и сфере услуг : сборник докладов межвузовской студенческой научно-практической конференции. Тольятти : ТГУ, 2016. - 99 с.

3 Голубева, Л.В. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства. / Л.В. Голубева, Л.Э. Глаголева, В.М. Степанов, Н.А. Тихомирова. – СПб. : ГИОРД, 2006. – 228 с.

4 Мамаев, А.В. Молочное дело / А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко - СПб. : Издательство «Лань», 2013. – 384 с.

5 Скотт, Р. Производство сыра: научные основы и технологии / Р. Скотт, Р.К. Робинсон, Р.А. Уилби. – СПб. : Профессия, 2005. – 464 с.

6 Меркулова, Н.Г. Производственный контроль в молочной промышленности: практическое руководство. / Н.Г. Меркулова, М.Ю. Меркулов, И.Ю. Меркулов. – СПб. : Профессия, 2009. – 656 с.

7 Гудков, С.А. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты: учебник для студентов высших учебных заведений. / С.А. Гудков – М. : ДеЛипринт, 2003. – 45 с.

8 Буянова, И.В. Технология цельномолочных продуктов: учебное пособие / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово : КемТИПП, 2005. – 12, 13, 16 с.

9 Цветкова, Н.Д. Технологические расчеты в курсовом и дипломном проектировании: методические указания для студентов, обучающихся по направлению подготовки 260303 «Технология сырья и продуктов животного происхождения». / Н.Д. Цветкова, М.Д. Хатминская. – Кемерово : КемТИПП, 2007.

10 Еремина, И.А. Микробиология молока и молочных продуктов: учебное пособие. / И.А. Еремина – Кемерово : КемТИПП, 2004. – 80 с.

11 Проскурина, Л.Г. Потенциальные опасности и вредности производственных процессов: методические указания. / Л.Г. Проскурина – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2003. – 26 с.

12 ГОСТ Р3624-08. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. – Взамен ГОСТ 3624-67 ; введ. 1994-01-01. – М. : СТАНДАРТИНФОРМ, 2009. – 29 с.

13 ГОСТ Р 54758-2011. Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности. – Введ. 2011-12-13. – М. : СТАНДАРТИНФОРМ, 2012. – 16 с.

14 ГОСТ 52054-2003. Молоко натуральное коровье-сырье. Технические условия. – Введ. 2004-01-01. – М. : СТАНДАРТИНФОРМ, 2008. – 30 с.

15 ГОСТ 5867-90. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. – Введ. 1991-07-01. – М. : СТАНДАРТИНФОРМ, 2009. – 12 с.

16 Cheese Production. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://milkfacts.info/Milk%20Processing/Cheese%20Production.htm>.

17 The major cheese categories. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.ourcheeses.com/all-about-cheese/categories>.

18 Cheese – Care and Storage. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://portlandfoodanddrink.com/cheese-care-and-storage/>.

19 Production of soft cheese. [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1471-0307.1955.tb02686.x/full\\_](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1471-0307.1955.tb02686.x/full_)

20 Nutrients in Cheese. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.healthyeating.org/Milk-Dairy/Nutrients-in-Milk-Cheese-Yogurt/Nutrients-in-Cheese.aspx>.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА Твердый сыр- Пармезан

#### 1. Область применения.

1.1. Настоящая технико-технологическая карта распространяется на сыр пармезан, вырабатываемый в учебно-производственной лаборатории тольяттинского государственного университета.

#### 2. Перечень сырья.

2.1. Для приготовления сыра пармезан используют следующее сырье:

Наименование продукта	Наименование нормативного документа
-----------------------	-------------------------------------

Молоко	ГОСТ 53503-2009
Аннато	ГОСТ Р 52481-2010
Меито (Ренин)	ГОСТ 52686-2006
Кальция хлорид	ГОСТ 55973-2014
Соль пищевая поваренная	ГОСТ Р 51574-2000

2.2. Сырье, используемое для приготовления сыра должно точно соответствовать с требованиями нормативной документации, иметь удостоверения и сертификаты качества.

### 3. Рецепттура.

#### 3.1. Рецепттура приготовления твердого сыра- Пармезан.

Наименование продукта	Масса брутто, л.	Масса нетто, л.
Молоко	250	245
Аннато	0,003	0,003
Меито (Ренин)	0,0025	0,0025
Кальция хлорид	0,025	0,025
Соль пищевая поваренная	0,15	0,15

### 4. Технологический процесс.

Для приготовления сыра пармезан потребуется 250 литров молока. Осуществляют приемку молока жирностью (5,0-5,2%) после чего оно проходит процесс пастеризации и нормализации до жирности (2,5%). Далее молоко отправляется в сыроизготовитель, при температуре 25 градусов добавляют кальция хлорид, и краситель натурального происхождения аннато, при активном перемешивании доводят до температуры 32 градуса Цельсия в течении часа. Затем в молоко добавляют закваску меито (ренин), активно перемешивают в течении минуты и оставляют на 60 минут для образования сгустка или ровного среза. Далее осуществляют резку сырного сгустка. Нагревают сыворотку с сырным зерном до 42 градусов Цельсия при активном перемешивании в течении 20 минут. Далее продолжаем мешать зерно нагревая сыроизготовитель до температуры 50-52 градуса Цельсия в течении получаса. Затем сырное зерно необходимо оставить в покое на 10-15 минут. Далее осуществляют сбор сырного зерна и посол, распределяют сыр по формам и отправляют для начала в холодильник на 14 дней для остановки процесса брожения, где раз в двое суток его переворачивают и смазывают

поверхность тонким слоем оливкового масла, для образования ровной и гладкой корочки.

5. Подача, реализация и хранение сыра.

5.1. Данный сорт сыра хорошо сочетается со всеми сортами макаронных изделий, колотый пармезан подают в основном с сушеными и свежими фруктами. Сыр реализуется в продажу колотыми кусками.

5.2. В вакуумной упаковке сыр храниться до шести месяцев, извлеченный из упаковки сыр необходимо хранить при температуре 4-6 градусов Цельсия.

6. Показатели качества и безопасности.

6.1. Органолептические показатели:

Внешний вид- сыр твердый, с плотной и толстой коркой, светло-жёлтого цвета. Поверхность сыра ровная, местами имеются симметричные впуклости- маркировка, также допускается наличие небольших трещин.

Вкус и запах- хорошо выраженный сырный запах и вкус, соленый, немного кислый, вяжет во рту. Допускается наличие незначительной горечи.

Консистенция- однородная, очень твердая.

7. Пищевая, энергетическая ценность на 100 грамм продукта:

Белки, г.	Жиры, г.	Углеводы, г.	Энергетическая ценность, ккал.
32,4	29,7	0	402

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**  
**Твердый сыр- Пармезан**

1. Область применения.

1.1. Настоящая технико-технологическая карта распространяется на сыр пармезан, вырабатываемый в учебно-производственной лаборатории тольяттинского государственного университета.

2. Перечень сырья.

2.1. Для приготовления сыра пармезан используют следующее сырье:

Наименование продукта	Наименование нормативного документа
Молоко	ГОСТ 53503-2009
Аннато	ГОСТ Р 52481-2010
Мейто (Ренин)	ГОСТ 52686-2006
Кальция хлорид	ГОСТ 55973-2014
Соль пищевая поваренная	ГОСТ Р 51574-2000

2.2. Сырье, используемое для приготовления сыра должно точно соответствовать с требованиями нормативной документации, иметь удостоверения и сертификаты качества.

### 3. Рецепттура.

#### 3.1. Рецепттура приготовления твердого сыра- Пармезан.

Наименование продукта	Масса брутто, л.	Масса нетто, л.
Молоко	250	245
Аннато	0,003	0,003
Меито (Ренин)	0,0025	0,0025
Кальция хлорид	0,025	0,025
Соль пищевая поваренная	0,15	0,15

### 4. Технологический процесс.

Для приготовления сыра пармезан потребуется 250 литров молока. Осуществляют приемку молока жирностью (5,0-5,2%) после чего оно проходит процесс пастеризации и нормализации до жирности (2,5%). Далее молоко отправляется в сыроизготовитель, при температуре 25 градусов добавляют кальция хлорид, и краситель натурального происхождения аннато, при активном перемешивании доводят до температуры 32 градуса Цельсия в течении часа. Затем в молоко добавляют закваску меито (ренин), активно перемешивают в течении минуты и оставляют на 60 минут для образования сгустка или ровного среза. Далее осуществляют резку сырного сгустка. Нагревают сыворотку с сырным зерном до 42 градусов Цельсия при активном перемешивании в течении 20 минут. Далее продолжаем мешать зерно нагревая сыроизготовитель до температуры 50-52 градуса Цельсия в течении получаса. Затем сырное зерно необходимо оставить в покое на 10-15 минут. Далее осуществляют сбор сырного зерна и посол, распределяют сыр по формам и отправляют для начала в холодильник на 14 дней для остановки процесса брожения, где раз в двое суток его переворачивают и смазывают поверхность тонким слоем оливкового масла, для образования ровной и гладкой корочки.

### 5. Подача, реализация и хранение сыра.



5.1. Данный сорт сыра хорошо сочетается со всеми сортами макаронных изделий, колотый пармезан подают в основном с сушеными и свежими фруктами. Сыр реализуется в продажу колотыми кусками.

5.2. В вакуумной упаковке сыр храниться до шести месяцев, извлеченный из упаковки сыр необходимо хранить при температуре 4-6 градусов Цельсия.

6. Показатели качества и безопасности.

6.1. Органолептические показатели:

Внешний вид- сыр твердый, с плотной и толстой коркой, светло-жёлтого цвета. Поверхность сыра ровная, местами имеются симметричные впуклости- маркировка, также допускается наличие небольших трещин.

Вкус и запах- хорошо выраженный сырный запах и вкус, соленый, немного кислый, вяжет во рту. Допускается наличие незначительной горечи.

Консистенция- однородная, очень твердая.

7. Пищевая, энергетическая ценность на 100 грамм продукта:

Белки, г.	Жиры, г.	Углеводы, г.	Энергетическая ценность, ккал.
32,4	29,7	0	402