

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Южно-Уральский государственный университет»
 Национальный исследовательский университет
 Высшая медико-биологическая школа
 Кафедра «Пищевые и биотехнологии»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
 Заведующий кафедрой
 д.т.н., профессор
 И.Ю. Потороко
 «__» _____ 2018 г.

Модернизация линии консервного производства агрофирмы «Ариант»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
 К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
 ЮУрГУ - 19.03.03.2018.288. ПЗ ВКР

Руководитель ВКР
 к.с.-х.н., доцент
 _____ О.В. Зинина
 «__» _____ 2018 г.

Автор ВКР
 студент группы МБ-508
 _____ Е.К. Расторгуева
 «__» _____ 2018 г.

Нормоконтроль
 к.т.н., доцент
 _____ Н.В. Попова
 «__» _____ 2018 г.

					<i>ЮУрГУ – 19.03.03.288 ПЗ ВКР</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Расторгуева Е.К.</i>			<i>Модернизация линии консервного производства агрофирмы «Ариант»</i>		
<i>Провер.</i>		<i>Зинина О.В.</i>					
<i>Н. Контр.</i>		<i>Попова Н.В.</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Утверд.</i>		<i>Потороко И.Ю.</i>				4	72
					<i>ЮУрГУ каф. ПИБ</i>		

АННОТАЦИЯ

Расторгуева Е.К. Модернизация линии консервного производства агрофирмы «Ариант», ВКР.– Челябинск: ЮУрГУ, 2018, ВМБШ – 409, 72 с., 6 илл., 10 таб., библиогр. список – 65 наим..

Целью выпускной квалификационной работы является модернизация линии консервного производства агрофирмы «Ариант».

В работе представлен анализ потребительского рынка мясной продукции, приведено технико-экономическое обоснование модернизации линии, рассмотрена технология производства мясных и мясорастительных консервов, требования к сырью и качеству готовой продукции. Приведен расчет сырья, количества рабочих и производственных площадей. Рассмотрены правила безопасности и жизнедеятельности, а также санитарно-гигиенические нормы при производстве консервов.

					<i>ЮУрГУ – 19.03.03.2018.288 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		5

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА	10
1.1 Характеристика предприятия ООО «Агрофирма Ариант»	10
1.2 Анализ российского рынка мясных консервов	11
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	17
2.1 Описание сырья	17
2.2 Технологический процесс производства консервов	18
2.3 Организация теххимического контроля	26
3 РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ	37
3.1 Ассортимент мясных и мясорастительных консервов	37
3.2 Расчет оборудования	42
3.3 Расчет численности рабочих	47
3.4 Расчет площадей	48
4 САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	51
4.1 Требования к территории для строительства и проектирования предприятия	52
4.2. Требования к производственным зданиям и сооружениям	52
5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	58
5.1 Обеспечение безопасности производственных процессов	58
5.2 Мероприятия по устранению чрезвычайных ситуаций	60
5.3 Опасные и вредные производственные факторы	62
5.4 Экологическая безопасность окружающей среды	64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	66
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	66

ВВЕДЕНИЕ

Рынок мясных консервов – один из самых крупных рынков продовольственных товаров. Мясные консервы – это часть государственного стратегического запаса. В России мясо уступает по важности в продуктовой корзине только хлебу и картофелю. Мясные консервы имеют длительный срок хранения, являются незаменимым продуктом в питании на службе в армии, а так же являются основным продуктом в походах и экспедициях, поэтому имеют большой спрос среди потребителей. Консервы можно употреблять в пищу в качестве самостоятельного блюда или для приготовления первых и вторых блюд.

Консервы (от лат. *conservo* – сохраняю) – пищевые продукты растительного или животного происхождения, специально обработанные и пригодные для длительного хранения [21].

Традиционно в России высоким спросом пользуются консервы из свинины и говядины. Поэтому на их долю от всего объёма производства мясных консервов в России приходится 49 и 25 % соответственно. Такая структура потребления определяется в первую очередь уже давно сложившимися потребительскими предпочтениями и национальным вкусом [33].

Известно, что для нормальной жизнедеятельности организма человека в питании его должны содержаться незаменимые аминокислоты, источником которых являются мясные продукты. Мясные консервы относятся к числу наиболее ценных пищевых продуктов, которые могут заменить свежее мясо и которые являются одним из основных источников полноценных белков для организма человека, необходимых для обеспечения нормального обмена веществ, а также для роста и развития органов и жизненно важных систем, восстановления клеток и поддержания всех функций организма.

Так как в мясных консервах отсутствуют кости, сухожилия, хрящи, энергетическая ценность их выше, чем у мяса, но содержание витаминов гораздо ниже, так как проходят высокотермическую обработку.

Мясные консервы можно производить из охлажденной или размороженной говядины, баранины, свинины, субпродуктов, свежих доброкачественных сосисок, ветчины, фарша и других продуктов. В консервах содержится 50 – 70 % воды, 10 – 30 % белков, 8 – 30 % жиров, до 3,5 % минеральных веществ. Тару для консервов изготавливают из белой жести, стекла, а также сплавов алюминия или из полимерных материалов.

Способ сохранения пищевых продуктов основан на герметической закупорке, который заключается в том, что необходимо устранить доступ воздуха к сохраняемому продукту. Этот способ изобрел французский кондитер и повар Николя Франсуа Аппер в 1809 году.

Ассортимент консервов за последние годы сильно сокращен и насчитывается около 60 наименований консервов. Из всего ассортимента промышленность вырабатывает около 75 % консервов «Мясо тушеное», 19 % деликатесных (субпродуктовых, пастеризованных, фаршевых консервов, паштетов, консервов из мяса птицы, для детского питания и др.) и всего 6 % мясорастительных.

Для повышения качества производимой продукции, увеличения объемов производства, расширения ассортимента, улучшения экономических параметров предприятий необходима модернизация.

Модернизация – это внесение в существующие объекты изменений, способных повысить их технический уровень и улучшить экономические характеристики с целью приведения их в соответствие с современными требованиями [51].

Целью данной выпускной квалификационной работы является модернизация линии консервного производства агрофирмы «Ариант».

Задачи:

- 1) изучить основные технологические операции в производстве мясных и мясорастительных консервов;
- 2) рассмотреть технологические схемы производства консервов;
- 3) произвести сырьевой расчет для консервного производства для заданного ассортимента;
- 4) произвести расчет необходимого оборудования и количества рабочих;
- 5) построить машинно-аппаратурную схему для производства консервов и скорректировать план цеха с расстановкой оборудования;
- 6) предложить вариант модернизации линии консервов.

					<i>ЮУрГУ – 19.03.03.2018.288 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		9

1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

1.1 Характеристика предприятия ООО «Агрофирма Ариант»

Компания «Ариант» является одним из самых крупных агропромышленных холдингов России, в который входят агрофирма и винный холдинг.

Агрофирма «Ариант» – это вертикально интегрированный холдинг, его особенностью является принцип замкнутого производственного цикла: от формирования собственной сырьевой базы до продажи готовой мясной продукции в сети фирменных магазинов и магазинов розничных сетей.

Это позволяет компании строго контролировать каждый этап производства – от полей и кормов до прилавка – и формировать самостоятельную ценовую политику.

Кроме производства, на площади 15 тысяч м² располагается логистический центр, помещения для обвалки, эффективные очистные сооружения и собственный энергоблок. Именно эти факторы позволяют «Арианту» снизить себестоимость своей продукции, а также производить очень качественную продукцию, а это сегодня многозначительный аргумент в борьбе за потребителя.

Удерживать лидирующие позиции на рынке холдингу позволяет следующее:

- собственные посевные площади (82 тысячи Га), на которых выращивают зерновые культуры;
- фабрики, производящие комбикорма для животных;
- племенная ферма репродукции основного стада животных;
- животноводческий комплекс;
- предприятия по переработке мяса и производству мясных деликатесов и полуфабрикатов (более 50 тысяч тонн в год);

- собственный автопарк, оборудованный холодильными установками с температурным режимом от +3 – 5 °С, которые позволяют в период доставки сохранять все вкусовые качества, биологическую и пищевую ценность продуктов;

- фирменная торговая сеть в Челябинской, Свердловской, Тюменской, Кемеровской и Новосибирской областях.

Продукция компании представлена не только в собственной сети магазинов, но и в крупнейших торговых сетях, и способна удовлетворить потребности любого покупателя.

Мясоперерабатывающий завод «Перант» – это структурное подразделение агрохолдинга «Ариант».

На производственной площадке «Перант» на Копейском шоссе в Челябинске традиционно выпускаются такие виды продукции как пельмени, желированные колбасы, холодцы, зельцы, студни, а также большое разнообразие мясных и мясорастительных консервов. СП «Перант» – единственное предприятие в городе Челябинск, производящее мясные и мясорастительные консервы.

Образцы всей продукции на «Перанте» ежедневно отправляют на лабораторные исследования. Также проводятся обязательные дегустации, в которых принимают участие технологи, мастера производства и сотрудники отдела качества. Только после положительного заключения экспертов продукция может отправиться на прилавки в магазины [1].

1.2 Анализ российского рынка мясных консервов

Российский рынок мясных консервов делится на две больших части – консервы мясные натуральные, и консервы с добавлением овощей, круп и других растительных ингредиентов – мясорастительные. Большую часть выпускаемых в России мясных консервов составляют мясосодержащие консервы без растительных добавок.

					<i>ЮУрГУ – 19.03.03.2018.288 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>11</i>

Динамика и структура производства

Исходя из графика (рисунок 1) видно, что в 2016 году объемы производства мясорастительных консервов снизились на 10,1 % до 110 миллионов условных банок, а мясосодержащих – на 6,7 % до 491 миллиона условных банок. Все это привело к сокращению производства мясных консервов на 7,3 % к показателю 2015 года – до 601 миллиона условных банок.

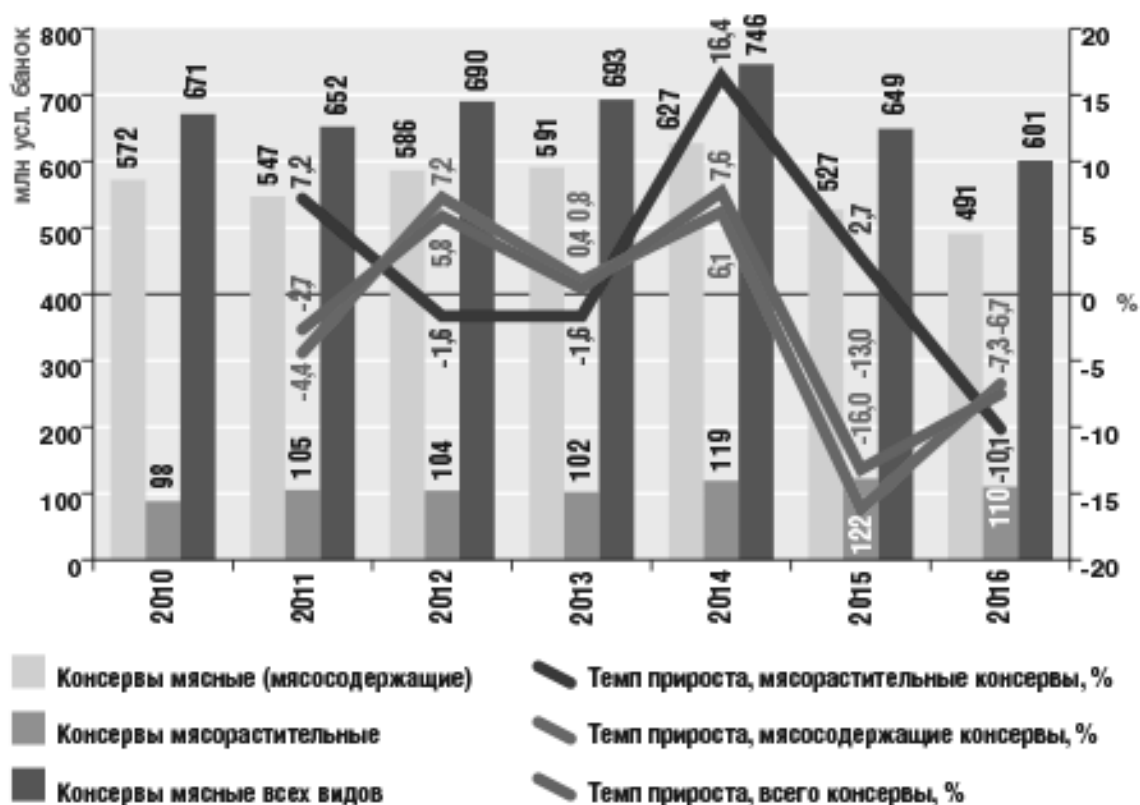


Рисунок 1 – Динамика производства мясных и мясорастительных консервов в 2012 – 2016 годах

Программа импортозамещения сыграла большую роль в изменении ситуации в 2015 – 2016 годах. В рамках этой программы, поддерживаемой государством, сельское хозяйство набирает высокий темп роста производства свинины и мяса птицы. Благодаря этому происходит снижение стоимости мяса и частичное переключению спроса с консервов на свежее, охлажденное или натуральное мясо [37].

На долю мясных консервов приходится более 80 % производства консервов в России (рисунок 2). Из-за увеличения ассортимента мясорастительных консервов происходит рост их производства, а также из-за более низкой стоимости в сравнении с мясосодержащими консервами.

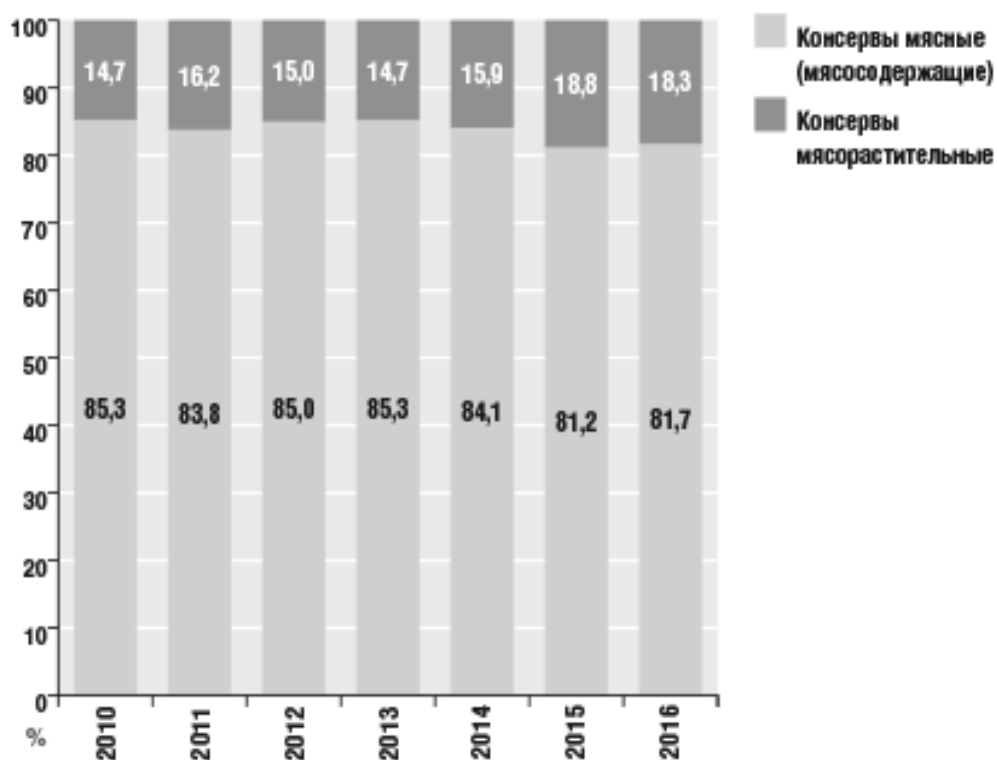


Рисунок 2 – Структура производств мясных и мясорастительных консервов в 2010 – 2016 годах

Северо-Западный и Центральный федеральные округа являются лидерами по производству мясных консервов, а Дальневосточный федеральный округ имеет наименьший объем производства.

Наибольший объем по производству мясосодержащих консервов производит Северо-Западный федеральный округ, а мясорастительных – Центральный федеральный округ. В 2016 году произошли следующие изменения: Северо-Западный федеральный округ потерял 5,9 % своей доли в производстве мясосодержащих консервов, уступив их Приволжскому и Центральному федеральному округу. В производстве мясорастительных

консервов Центральный федеральный округ потерял 5 % в пользу Уральского, Приволжского и Южного федерального округа (рисунок 3).

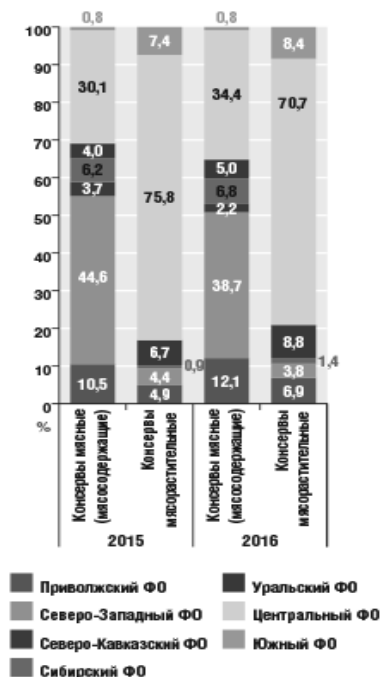


Рисунок 3 – Региональная структура производства мясных и мясорастительных консервов в 2015 – 2016 годах

Средняя цена мясных консервов по России ежегодно увеличивалась на протяжении последних четырех лет (рисунок 4) [42].



* По состоянию на май соответствующего года.

Рисунок 4 – Динамика цен на мясные консервы в 2010 – 2017 годах

В связи с увеличением спроса на мясные и мясорастительные консервы возрастает потребность в увеличении объемов производства, а также расширения ассортимента. На предприятии СП «Перант» линия консервов автоматизирована не полностью, большинство операций выполняется вручную. Согласно технологического процесса работники наполняют консервную банку самостоятельно, затем взвешивают и закатывают на полуавтоматической вакуум-закаточной машине. Для увеличения производительности труда необходимо заменить полуавтоматический дозатор, вакуум-закаточную машину на автоматическую с лентой-транспортером. Также для увеличения производительности необходимо закупить еще один автоклав и современное оборудование для производства мясных и мясорастительных консервов в упаковке нового поколения – реторт-упаковке.

Реторт-пакет – это упаковка, позволяющая соблюдать весь технологический процесс приготовления консервов, она изготовлена из специальных ламинатов с использованием BOPET, BONYL, PP-termo в качестве термосвариваемого слоя, или некоторые другие полимерные материалы с температурой плавления выше 160 – 180 °С.

Такая упаковка уменьшит время производственного процесса, так как использование реторт-пакетов позволяет проводить очень быструю термическую стерилизацию. Следствием малого времени стерилизации является существенное снижение потребления энергии в процессе производства, что немаловажно для производителя. Помимо этого, реторт-упаковка сочетает в себе такие качества, как удобство и простота применения для потребителей [25].

Продукты в реторт-пакетах можно разогревать как в СВЧ-печи, так и в кипящей воде в запечатанном виде без потери аромата и вкуса блюд, после чего сразу употреблять, что позволяет значительно сэкономить время на приготовление пищи при современном темпе жизни. Если разогрев в

микроволновой печи не является необходимостью, то в качестве барьерного слоя в таких пакетах можно применять алюминиевую фольгу или металлизацию напылением микрослоя алюминия. Барьерные свойства такого материала намного лучше, благодаря этому, продукт в данной упаковке может сохранять свою свежесть до двух лет. Такой срок хранения можно сравнивать со сроком хранения продукта в жестяной консервной банке, но достигается при значительно меньших энергетических затратах и стоимости материалов упаковки [33].

Продукт, хранящийся в реторт-пакете, имеет вкусовые качества намного выше, чем в металлической банке. Благодаря меньшей продолжительности стерилизации продукт в большей степени сохраняет свой внешний вид, цвет и аромат. Так как продукт не имеет контакта с металлом и материалами спайки, исключается возможность отравления опасными веществами, такими как: свинец, олово, кадмий и пр. [36]. Реторт-упаковка обладает еще такими преимуществами, как: цена, различный объем наполнения, эстетичный внешний вид, легкость. Затраты на транспортировку и хранение жестяных банок повышают их стоимость так как хранить и транспортировать необходимо воздух. Реторт-пакеты занимают очень мало места, что способствует снижению площадей склада, а так же уменьшение транспортных расходов и, как следствие, снижению их стоимости. Большим плюсом такой упаковки является и то, что она имеет вес в разы меньше чем жестяная банка, что является преимуществом для людей, отправляющихся в экспедиции. Еще одним достоинством данной упаковки является легкое открытие не требующее специальных инструментов [56].

Главными целями модернизации являются: выпуск продукции с улучшенными характеристиками; повышение производительности технологического оборудования; оптимизация численности персонала; сокращение длительности производственного процесса приготовления продукции; уменьшение себестоимости изделия [7].

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Описание сырья

Для производства мясных и мясорастительных консервов используют свинину жилованную, говядину жилованную, блоки замороженные из жилованной говядины и свинины, а также мясо свиных голов. Данное сырье подлежит обязательной ветеринарно-санитарной экспертизе и сопровождается ветеринарными документами. С разрешения ветеринарно-санитарной службы допускается использовать условно годное мясо, с клеймом «На консервы» [12].

Не допускается применение мяса быков и хряков, мяса замороженного более чем один раз, мясо от тощих животных, а также генетически модифицированное сырье. Прочее сырье должно соответствовать требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [16].

В мясорастительных консервах мясные ингредиенты измельчают на кусочки от 30 до 120 г. В качестве растительного сырья используются овощи, бобовые, крупы и соевые белковые препараты.

Мясная доля ингредиентов в мясорастительных консервов составляет от 30 до 60 %.

В натуральных мясных консервах мясные ингредиенты также измельчают от 30 до 120 г. Мясное сырье может подвергаться тушению в собственном соку, соусе, бульоне или в желе [24].

Схема производства мясных и мясорастительных консервов состоит из следующих операций: подготовка сырья и тары, порционирование, закатка банок, проверка банок на герметичность, стерилизация (или пастеризация), сортировка банок и их маркировка.

2.2 Технологический процесс производства консервов

Подготовка мясного сырья включает в себя следующие операции:

- размораживание (для замороженного сырья) – это процесс отепления сырья до температуры в толще не ниже $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- разделка – это операция по расчленению туш или полутуш на отрубы: более мелкие части туши;
- обвалка – это процесс отделения мышечной, жировой и соединительной ткани от костей. Обвалку производят вручную остро отточенными специальными ножами на стационарных или конвейерных столах
- жиловка – это процесс отделения мелких косточек, сухожилий, хрящей, крупных кровеносных сосудов и пленок от мяса; разделение мяса по сортам или группам
- измельчение – это процесс нарезания продукта на более мелкие части – нарезают на куски массой от 30 до 120 г.
- варка – это процесс тепловой обработки продукта в жидкой или парообразной среде до достижения кулинарной готовности [27].

Подготовка жирового сырья

Жир-сырец, измельченный на волчке с диаметром отверстия решетки 3 мм используют для обжаривания мясных и овощных ингредиентов; измельченный на волчке с диаметром 5 мм направляют на фасование с другими ингредиентами при производстве кусковых консервов.

Подготовка крупы

Крупы необходимо пропускать через сепаратор с магнитным уловителем для того, чтобы удалить посторонние примеси. Крупу просеивают и затем промывают холодной водой от 10 до 15 минут.

Подготовка пряностей

Пряности необходимо просеивать через сито с магнитоуловителем для удаления металлических примесей [46].

					<i>ЮУрГУ – 19.03.03.2018.288 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		18

Подготовка вспомогательного сырья

Немаловажное значение имеют вспомогательные операции: гидратирование лука, разборка и мойка лаврового листа. При этих операциях нужно удалить гнилостные микроорганизмы и флору. При производстве мясных и мясорастительных консервов следует учитывать и постоянно контролировать факторы, которые влияют на безопасность продукции.

Поваренную соль и сахар-песок следует просеивать через сито с магнитоуловителем, удалить комки и посторонние примеси. Поваренную соль использовать в сухом виде или в виде профильтрованного раствора.

Подготовка тары

Сортировка

При сортировке жестяных банок необходимо удалить деформированные единицы, с неправильной подвивкой краев, ржавчиной и прочими дефектами. Уплотнительная паста должна образовывать на поле фланца по радиусу завитка равномерный непрерывный слой без припусков, пузырей и натеков.

При сортировке следует отбраковывать крышки с гофрами, царапинами, задирами на поверхности, трещинами, разрывами металла и другими дефектами [47].

Санитарная обработка банок

Проверенные на герметичность металлические банки укладывают на транспортер моечной машины. Продвигаясь по транспортеру, банки моют горячей водой или стерилизуют острым паром. Температура горячей воды должна быть не ниже 80 °С. В банках не должно оставаться воды от мытья; для этого банкам придают такое положение перед фасованием, при котором вода из банки полностью стекает [59].

Проверка герметичности пустых банок

Проверке на герметичность подвергаются все банки (кроме тех, которые были закатаны на вакуум-закаточной машине). Пустые сборные

металлические банки проверяют на герметичность при помощи автоматических воздушных или ручных водяных тестеров.

В закрытой резиновой подушкой герметичной банке в течение периода испытания сообщенное давление воздуха не должно уменьшаться, а в негерметичной оно снижается. Это обнаруживает контрольный механизм, который отбраковывает негерметичные банки.

Можно погрузить закрытую банку в воду и внутрь нее подать сжатый воздух. Признак негерметичности – пузырьки воздуха, выходящие из банки.

Наполнение банок (фасование)

Банки наполняют в порционном отделении. Подготовленное сырье фасуют в металлические банки. После заполнения проводят контрольное взвешивание, закатывают крышки, одновременно маркируют, после чего обеспечивают герметичность банок.

При фасовании закладывают сначала плотное сырье (мясное), затем заливают жидкое (бульон, расплавленный жир), укладывают лавровый лист, поваренную соль, специи.

Подготовка соусов

Для придания консервам специфического вкуса и аромата используют соусы. Их готовят в варочных котлах либо в куттерах. Муку пассеруют при температуре 70 – 80 °С и добавляют в горячий бульон. Далее добавляется в соответствии с рецептурой пассерованные овощи, томатная паста и т.д. Варят 40 минут и добавляют специи, соль, сахар, лавровый лист, перец молотый.

Маркирование и закатка банок

Наполненные взвешенные банки по конвейеру подают на закатывание. Крышки маркируют путем штамповки на маркировочных машинах или несмываемой краской.

На бумажной или литографированной маркировке указывается наименование и местонахождение предприятия-изготовителя, его подчиненности и товарный знак, наименование консервов, сорт (при

наличии), масса нетто, обозначение нормативной документации на продукцию, основной состав консервов, способ подготовки к употреблению в соответствии с указаниями нормативной документации, информационные сведения о пищевой и энергетической ценности консервов, срок хранения консервов со дня выработки, условия хранения [24].

На крышки нелитографированных банок методом рельефного маркирования или несмываемой краской наносят знаки условных обозначений в следующем порядке:

1) число выработки – две цифры (до девятого включительно впереди ставят 0);

2) год выработки – две последние цифры;

3) номер смены – одна цифра;

4) ассортиментный номер – одна – три цифры. Для консервов высшего сорта к ассортиментному номеру добавляют букву «В»;

5) индекс системы, в ведении которой находится предприятие-изготовитель, – одна – две буквы (мясной промышленности – А, пищевой промышленности – КП, плодоовощного хозяйства – К, потребительской – ЦС, сельскохозяйственного производства – МС, лесного хозяйства – ЛХ);

б) номер предприятия-изготовителя – одна – три цифры [11].

Проверка герметичности закатанных банок

Банки, закатанные на машинах любого типа, исключая вакуум-закаточные, проверяют на герметичность, так как плохо закатанные банки при стерилизации начинают подтекать. Герметичность проверяется визуально путем внешнего осмотра, в водяной контрольной ванне, а также при помощи воздушных и воздушно-водяных тестеров.

Стерилизация и пастеризация

Стерилизация консервов – процесс нагревания, обеспечивающий полную гибель нетермостойкой неспоробразующей микрофлоры и уменьшение числа споробразующих микроорганизмов до определенного заданного

уровня, достаточного, чтобы предотвратить порчу продукта при температурах умеренного климата (15,1 – 30 °С), а в случае необходимости и при более высоких температурах, и гарантирующий по микробиологическим показателям безопасность употребления консервов в пищу. Стерилизуют продукты со средней и низкой кислотностью (при температуре выше 100 °С) в герметично укупоренной таре в автоклаве (при температуре 110 – 120 °С) или без тары в тонком слое (при более высокой температуре 125 – 150 °С) с последующей расфасовкой продукта в стерильную герметичную тару [32].

В последнем случае герметизацию проводят в атмосфере, не содержащей микроорганизмов.

Субстерилизация консервов – процесс нагревания, обеспечивающий гибель нетермостойкой неспорообразующей микрофлоры и, кроме того, уменьшающий число спорообразующих микроорганизмов до уровня, достаточного, чтобы предотвратить порчу продукта при температуре 2 – 15 °С, и гарантирующий по микробиологическим показателям безопасность употребления консервов в пищу. Субстерилизации подвергают главным образом ветчинные, мясные консервы при температуре 100 – 110 °С [33].

Пастеризация консервов – процесс нагревания, обеспечивающий гибель в продукте дрожжей, плесневых грибов, вегетативных форм бактерий, достаточный для того, чтобы предотвратить порчу продукта, содержащего вещества, инактивирующие развитие споровой микрофлоры, и гарантирующий по микробиологическим показателям безопасность употребления консервов в пищу [65].

Пастеризации подвергают овощные консервы с высокой кислотностью, некоторые мясные (ветчинные, из мясопродуктов, шпика) консервы. Герметически укупоренные консервы пастеризуют в аппаратах открытого типа или в автоклавах при температуре 100 °С и ниже; при асептическом консервировании продукты пастеризуют при температуре, достигающей 130 °С [34].

					<i>ЮУрГУ – 19.03.03.2018.288 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		22

Сортирование консервов

Сортируют консервы визуально оценивая состояние банок. Отделяют банки с производственным дефектом: подтеки, деформация, бомбаж, ржавчина, «хлопуша» [31].

Технология производства консервов в реторт-пакетах

Процесс фасования заключается в дозировании продукта в сформированный пакет и герметичном его запечатывании.

При термической стерилизации продуктов в реторт-упаковке разрушаются даже споры анаэробных бактерий, таких как *Botulinum*. При увеличении температуры свыше 100 °С время, которое необходимо для уничтожения бактерий, уменьшается, а при 120 °С, например, бактерии уничтожаются приблизительно за 4 мин. Время термообработки консервов в реторт-упаковке, которое обеспечивает сроки хранения от 6 месяцев до трех лет, составляет всего от 10 до 40 минут, а это уже значительная экономия электроэнергии при производстве консервов.

Виды оборудования для консервов в реторт-упаковке:

1) FS-машины – это агрегаты, которые раскрывают пакет, дозируют продукт и сваривают верхний шов;

2) FFS-машины – это машины, которые сами формируют пакет из рулона, дозируют в него продукт и заваривают верхний шов.

Состав компонентов для упаковочного материала, который абсолютно термостабилен и легко переносит высокие температуры и давление. Например, состав материала, производимого компанией HUNTAMAKI (Германия): для металлизированных пленок, это: OPP + Aluminum + PP; для прозрачных пленок: OPP + PETP + ALOx + SIOx + PP

Стоимость таких материалов варьируется от 8 до 13 евро за 1 кг, а значит, стоимость одной упаковки объемом 350 гр. будет составлять примерно 1,6 – 4 рубля [26].

Технологическая схема производства мясных консервов натуральных представлена на рисунке 5. Технологическая схема производства мясорастительных консервов представлена на рисунке 6 [28].

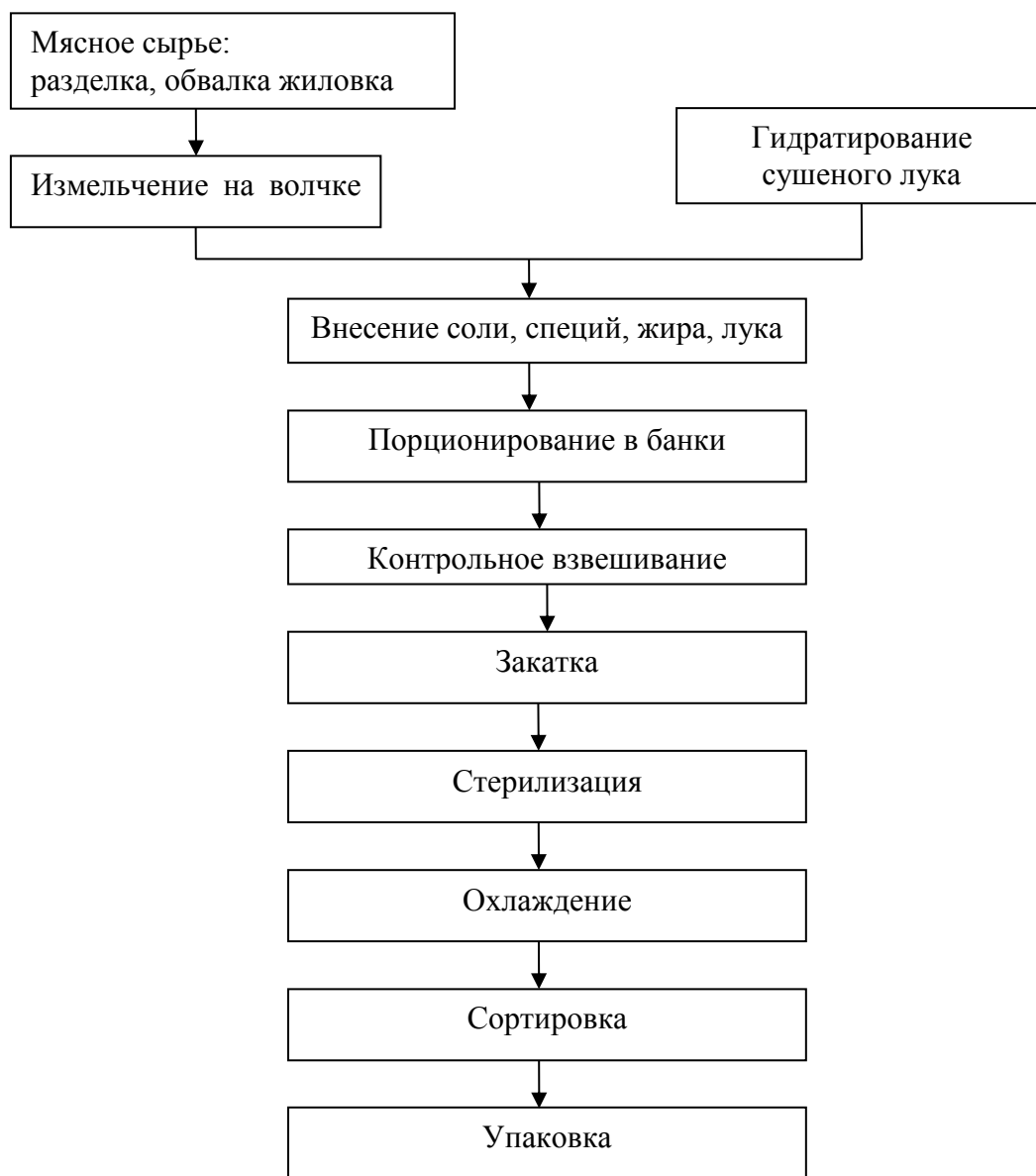


Рисунок 5 – Технологическая схема производства мясных консервов

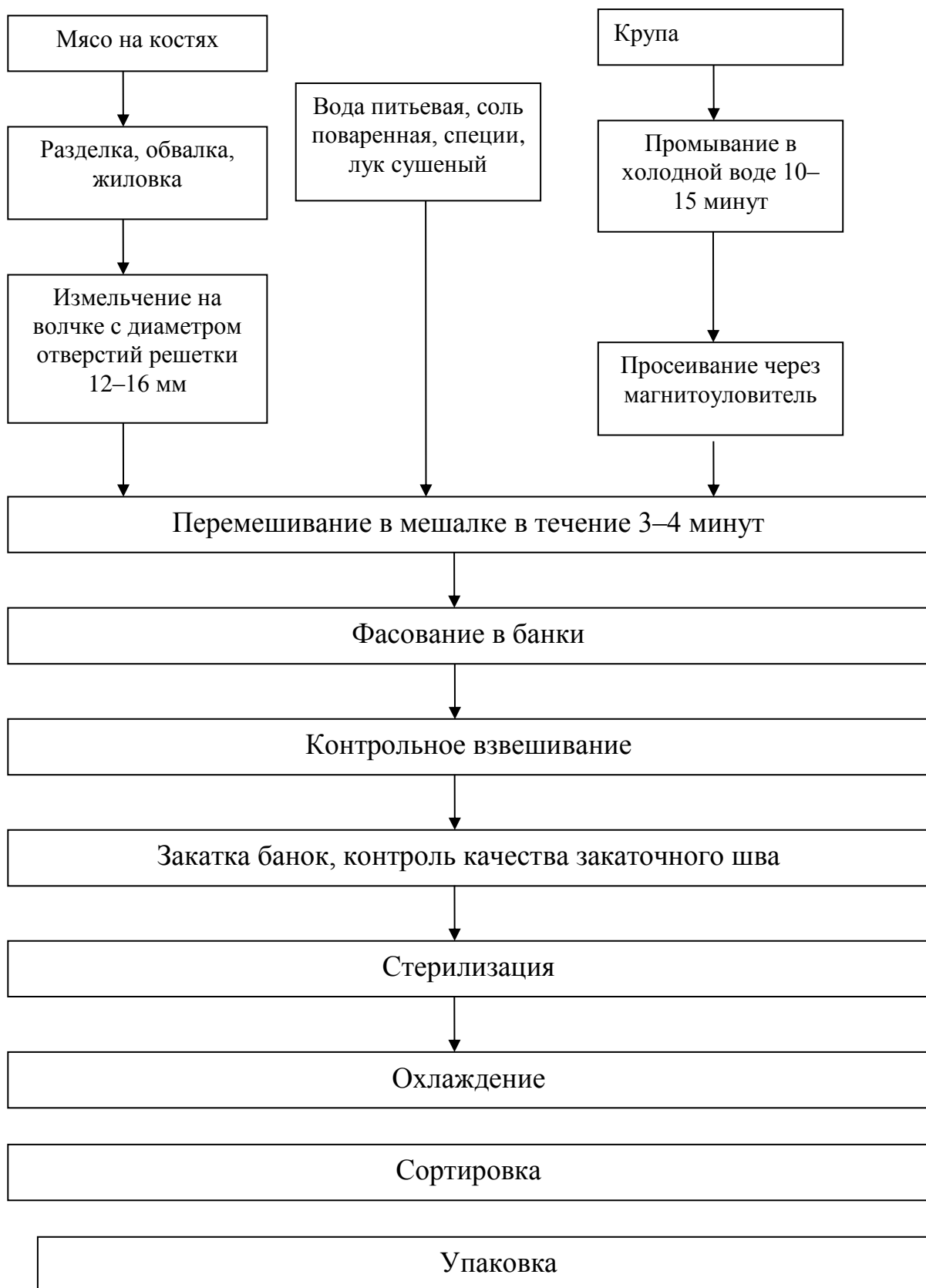


Рисунок 6 – Технологическая схема производства мясорастительных консервов

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2.3 Организация технохимического контроля

При изготовлении мясных консервов производитель обязан соблюдать следующие требования:

1) потребительская тара для консервов должна быть проверена на герметичность не менее 3 раз в смену, а также после каждой регулировки, ремонта или замены частей оборудования;

2) продолжительность процесса от момента герметизации потребительской тары до начала тепловой обработки консервов должна быть не более 30 минут;

3) температура вареного сырья перед расфасовкой в потребительскую тару должна быть не ниже плюс 40 °С;

4) изготовитель осуществляет термическую обработку консервов согласно режимам стерилизации или пастеризации, обеспечивающим безопасность готовой продукции, в соответствии с требованиями промышленной стерильности, предусмотренными приложением N 2 к настоящему техническому регламенту;

5) срок годности консервов устанавливается изготовителем с учетом группы консервов, свойств используемой потребительской упаковки и величины достигнутого стерилизующего эффекта [53];

б) документы, содержащие параметры стерилизации или пастеризации, которые записываются на носители информации, являются документами строгой отчетности и должны храниться изготовителем в течение времени, превышающем срок годности продукции не менее чем на 3 месяца;

7) продолжительность выдержки консервов на складе изготовителя для установления микробиологической стабильности и безопасности должна составлять не менее 11 суток [61].

2.3.1 Требования к качеству сырья, тары и готовой продукции

Сырье

В консервном производстве применяют мясное сырье, соответствующее требованиям нормативно-технической документации и обязательно прошедшее ветеринарно-санитарную экспертизу. Мясо используют в остывшем (12 – 15 °С), охлажденном (0 – 4 °С) или замороженном состоянии (не выше –8 °С). Пастеризованные консервы вырабатывают из охлажденной говядины и свинины [47].

При производстве консервов не допускается использовать плохо обескровленное мясо, мясо некастрированных животных (быки, хряки), замороженное мясо после 6 месяцев хранения, замороженное более одного раза сырье, мясо с признаками микробиологической порчи и прогоркания жира [12].

Растительное сырье, которое используется для производства мясорастительных консервов должно быть доброкачественным, без посторонних примесей, со свойственным ему вкусом, запахом и цветом. В качестве посолочных ингредиентов используется поваренная соль не ниже I сорта, нитрит натрия, применяющийся в виде водного раствора 2,5 % концентрации [13].

Тара

Основной вид тары в консервном производстве – жестяная, стеклянная, но также широко применяется полимерная тар. Консервная тара должна иметь следующие параметры: герметичность, прочность, коррозиестойкость, безвредность, гигиеничность, обладать хорошей теплопроводностью и теплоустойчивостью, иметь небольшую массу и быть недорогой. Поверхность не должна иметь трещин, царапин и ржавчины; у банок с луженой поверхностью не должно быть нарушено лаковое покрытие. Уплотняющие материалы, которые применяют для герметичной укупорки

банки, должны быть безвредными, химически стойкими и не придавать продукту посторонних привкуса и запаха [17].

Готовая продукция

При оценке качества консервов необходимо проверять состояние тары, массу нетто, органолептические, физико-химические и микробиологические показатели содержимого консервной банки [38]. При внешнем осмотре банок необходимо убедиться в отсутствии подтеков, вздутии доннышек, деформации корпуса, царапин, ржавчины и проверить состояние закаточных швов. Банки должны иметь маркировку с указанием предприятия-изготовителя, его местонахождение, наименование консервов, массы нетто, основного состава продукта, режима и срока хранения со дня выработки, а также способ подготовки к употреблению [14].

Содержимое консервов следует оценивать путем внешнего осмотра и дегустации с определением внешнего вида, цвета, запаха, консистенции, соотношения составных частей и прозрачности бульона. Отклонение массы содержимого консервной банки от установленной массы нетто не должно превышать 3 %. Основные пороки и дефекты мясных баночных консервов представлены в таблице 1 [23].

Таблица 1 – Пороки, дефекты и причины их вызывающие

Название дефекта	Характерные признаки дефекта	Причины возникновения
Механические пороки и дефекты		
Механические примеси	Наличие песка, стекла, земли	Нарушение санитарно-гигиенических условий производства консервов
Подтёки	Активные: бульон вытекает из негерметичной банки через имеющиеся отверстия; Пассивные: загрязнение герметичных банок содержимым бульона с активным подтёком	При активном подтёке – нарушение герметичности банок

Продолжение таблицы 1

Название дефекта	Характерные признаки дефекта	Причины возникновения
Хлопуша	Вздутие крышки или дна банки, если нажать на крышку, то вздувается дно и наоборот и раздаётся хлопающий звук	Избыток в банке воздуха, фасовка в банки холодного сырья, переполнение банок продуктом при фасовке, изготовление концов банок из тонкой жести, образование газа в результате порчи продукта
Деформация	Вмятина на банке	Небрежное обращение
Птички	Деформация концов банки в виде уголков у фальцев	Нарушение целостности полуды на изгибах жести
Фальшивый шов	Отсутствие зацепления крючков	
Язычок	Местный раскат нижней части крышки или местный раскат нижней части замка губы	
Зубец	Местный неповорот шва с резким выступлением крючка крышки из-под шва	
Подрез	Срезание верхней или нижней плоскости шва, сопровождающийся снятием полуды и части жести с плоскости шва	
Раскатанный шов (раскат)	Чрезмерное уплотнение низа шва до расплющивания нижней части шва	
Физико-химические пороки и дефекты		
Физический бомбаж	Увеличение объёма содержимого банки с деформацией её доньшки и крышки	Переполнение банок продуктом, применение тонкой жести, несоблюдение режимов оттаивания замороженных консервов
Химический бомбаж		Накопление водорода при хим. взаимодействии органических кислот продукта с металлами тары

Окончание таблицы 1

Название дефекта	Характерные признаки дефекта	Причины возникновения
Коррозия банок	Ржавчина первой степени (можно устранить ветошью, на банке остаются тёмные пятна), второй степени (коррозия удаляется сложно)	Повышенная пористость жести, наличие трещин, царапин, нарушение лакового покрытия
Сульфидная коррозия (мраморность, побежалость)	Тёмные пятна или полосы на внутренней поверхности жестяных банок и крышек или стеклянных банок	Наличие в структуре жести микроскопических пор, не защищённых покрытием. Железо. Взаимодействуя с многокомпонентной сырьевой массой, переходит в ионное состояние, образуя в дальнейшем сульфиды и хлориды железа, проявляющиеся пятнами на стенках тары
Микробиологические пороки		
Микро-биологический бомбаж		В большей степени связан с жизнедеятельностью микроорганизмов, таких как анаэробы. Содержимое банки размягчается, расплавляется с обильным выделением газов. Также причиной микробиологического бомбажа могут быть попавшие в продукт споры аэробов и термофильные кокки
Закисание (плоскокислая порча)		Задержка стерилизации после закатки банок, а также закатка в банки в банки тёплого мяса, поражённого дрожжевыми или плесневыми грибами и использование прокисшего бульона

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

При проведении химических исследований определяют содержание хлорида натрия, нитрита натрия, олова и свинца.

2.3.2 Контроль производственного процесса по стадиям технологической обработки

Технохимический контроль при производстве мясных и мясорастительных консервов представлен в таблице 2.

Подготовка сырья и тары

Каждая партия поступающего мяса подлежит осмотру ветеринарного врача и измерению температуры в толще мышц на глубине не менее 6 см от поверхности.

В процессе жиловки удаляют подкожный жир и грубые соединительные образования. Температура в цехе при разделке сырья должна быть не выше 12 °С [19].

В случае обнаружения патологии в тканях ветеринарно-санитарная служба принимает решение об использовании такого мяса.

В зависимости от вида консервов, технологический процесс может включать в себя следующие операции: измельчение на волчке, посол, перемешивание мясного сырья с растительным в фаршемешалке, бланширование и др [20].

Перед наполнением банки моют в моечной машине с помощью горячей воды и затем обрабатывают поверхность острым паром [34].

Фасование и закатка

При заполнении банок следят за правильностью дозировки ингредиентов, предусмотренных рецептурой многокомпонентных консервов и соблюдением установленной массы нетто производя контрольное взвешивание.

Далее наполненные банки поступают на герметизацию. Банки с продуктом закатывают на вакуум-закаточной машине путем образования

двойного закаточного шва. Удаление воздуха снижает вероятность разрушения витаминов при стерилизации, а также коррозионные изменения тары при высокотемпературной обработке и хранении [18].

Стерилизация

Для прекращения жизнедеятельности микроорганизмов и инактивации тканевых ферментов упакованный в тару продукт отправляют на стерилизацию. Основными параметрами стерилизации являются температура, давление и продолжительность процесса. Стерилизация консервов проводится в соответствии с режимами, которые указаны в действующих технологических инструкциях на соответствующие виды консервов. Строгому контролю и регистрации подлежат продолжительность всех стадий нагрева, температура и давление во время стерилизации. Тепловая обработка проводится в с контрольно- измерительными приборами. На каждой термограмме, регистрирующей режим стерилизации, указывается наименование консервов, номер автоклава и дата стерилизации. Эти документы хранятся на предприятии в течение 5 лет [5].

Сортировка и упаковывание

После стерилизации консервы охлаждают до 35–40 °С, проводят сортировку консервов, в ходе которой отбраковывают легковесные, негерметичные и деформированные банки. 5 % консервов от всей партии отправляют на термостатирование и на дальнейшее микробиологическое исследование чтобы исключить вероятность появления анаэробных бактерий *Clostridium botulinum*. Если результаты наличия бактерий отрицательны, банки с консервами отправляются на этикетирование и упаковку. Технохимический контроль при производстве мясных и мясорастительных консервов на предприятии СП «Перант» представлен в таблице 2 [45].

					<i>ЮУрГУ – 19.03.03.2018.288 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		32

Таблица 2 – Технохимический контроль при производстве мясных и мясорастительных консервов

Стадия технологического процесса	Контролируемый объект	Нормируемое значение параметра	Методы контроля / Оборудование
Прием сырья входной контроль	Мясное и вспомогательное сырье	Свежесть, органолептические и физико-химические показатели	Сопроводительные документы, лаб. исследования
Подготовка тары	Тара	Температура, продолжительность обработки	Термометр, таймер
Измельчение мясного сырья	Мясное сырье	Размер кусков	Визуально/ волчок
Приготовление содержимого консервов	Мясное и вспомогательное сырье	Правильность закладки	Взвешивание/ фаршемешалка, весы
Дозирование в банки	Мясное и вспомогательное сырье	Правильность дозирования, вес	Взвешивание/ дозатор, весы
Закатка банок	Жестяные банки	Правильность закатки	Визуально/ вакуум-закаточная машина
Стерилизация	Консервы	Температура, продолжительность, давление	Автоклав, датчики температуры и давления, таймер
Охлаждение	Консервы	Температура	Датчики температуры
Термостатирование	Консервы	Микробиология	Лаб. исследования на нежелательную микробиологию
Маркировка	Консервы	Правильность наклейки маркировки	Этикетировочная машина/ визуально
Хранение	Консервы	Температурный режим, влажность	Регистраторы температуры, гигрометр
Транспортировка	Консервы	Чистота кузова, температура	Автомобиль
Реализация	Консервы	Температурный режим	Не выше 20 °С

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Инструментальный контроль выпускаемой продукции, сырья и вспомогательных материалов представлен в таблице 3 [62].

Таблица 3 – Лабораторный контроль качества и безопасности выпускаемой продукции.

№ п/п	Объект исследования	Исследуемые показатели	Количество проб
1	Мясное сырье	Микробиологические показатели безопасности ТР ТС 021/2011	
		Патогенные м/о, в т.ч. сальмонеллы	2 пробы в месяц
		<i>Listeria monocytogenes</i>	1 проба в месяц
2	Консервы мясорастительные ГОСТ Р 55333-2012	Микробиологические показатели безопасности ТР ТС 034/2013	
		Мезофильные клостридии	Каждая партия
		Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные <i>B.subtilis</i>	
		Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные <i>B.cereus</i> и <i>B.polymyxa</i>	
		Спорообразующие термофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы	
		Неспорообразующие микроорганизмы, в том числе молочнокислые и плесневые грибы и дрожжи.	
		Физико-химические показатели	
Массовая доля хлорида натрия	3 пробы в месяц		
Массовая доля белка	2 пробы в месяц		
Массовая доля жира			
3	Консервы мясные. Мясо тушеное ГОСТ 32125-2013	Микробиологические показатели безопасности ТР ТС 034/2013	
		Мезофильные клостридии	Каждая партия

Продолжение таблицы 3

№ п/п	Объект исследования	Исследуемые показатели	Количество проб	
		Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные <i>B.subtilis</i>		
		Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные <i>B.cereus</i> и <i>B.polymyxa</i>		
		Спорообразующие термофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы		
		Неспорообразующие микроорганизмы, в том числе молочнокислые и плесневые грибы и дрожжи.		
		Физико-химические показатели		
		Массовая доля хлорида натрия		3 пробы в месяц
		Массовая доля мясных ингредиентов		
		Массовая доля белка		1 проба в месяц
Массовая доля жира				
4	Консервы мясные кусковые стерилизованные «Сибирская коллекция» ТУ 9216-004-13411727-2015	Микробиологические показатели безопасности ТР ТС 034/2013		
		Мезофильные клостридии	Каждая партия	
		Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные <i>B.subtilis</i>		
		Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные <i>B.cereus</i> и <i>B.polymyxa</i>		
		Спорообразующие термофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Окончание таблицы 3

№ п/п	Объект исследования	Исследуемые показатели	Количество проб
		Неспорообразующие микроорганизмы, в том числе молочнокислые и плесневые грибы и дрожжи.	
		Физико-химические показатели	
		Массовая доля хлорида натрия	3 пробы в месяц
		Массовая доля мясных ингредиентов	
		Массовая доля белка	1 проба в месяц
		Массовая доля жира	

Примечание: при производственной необходимости, и в связи с неблагоприятной санитарно-эпидемической, ветеринарной обстановкой периодичность контроля может быть изменена.

3 РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Ассортимент мясных и мясорастительных консервов

Ассортимент вырабатываемых консервов на СП «Перант» представлен в таблице 4. Рассчитаем потребность в сырье и вспомогательных материалах для консервного цеха производительностью 7 туб в смену.

Количество физических банок (А, тыс. шт.) рассчитывается по формуле 1.

$$A = \frac{B}{K}, \quad (1)$$

где В – количество условных банок, тыс. шт.;

К – коэффициент перевода условных банок в физические.

Рассчитаем количество физических банок:

$$A = \frac{1}{1,07} = 0,935 \text{ (тыс. шт.)}$$

Таблица 4 – Ассортимент вырабатываемых консервов

№ п/п	Наименование консервов	туб/см	№ банки	тфб/см	К (к-т перевода)	ГОСТ/ТУ
1	Говядина тушена в/с	1	8	0,935	1,07	ГОСТ 32125–2013
2	Свинина тушеная в/с					ГОСТ 32125–2013
3	Свинина «Сибирская коллекция»					ТУ 9216-004-13411727–15
4	Федоровская					ТУ10.13.13-006-13411727-2016
5	Уральская					ТУ10.13.13-006-13411727-2016
6	Каша перловая со свиной					ГОСТ 55333–2012
7	Каша гречневая со свиной					ГОСТ 55333–2012

Расчет основного сырья по видам в смену ($M_{\text{осн}}$, кг) определяется по формуле 2 для производства разных групп консервов по рецептурам и нормам расхода [3].

$$M_{\text{осн}} = A \cdot p, \quad (2)$$

Рассчитаем массу основного сырья:

$$M_{\text{осн}} = 0,935 \cdot 295,8 = 276,6 \text{ (кг)}$$

где A – количество физических банок данного вида консервов, тыс. шт.,

p – норма закладки основного сырья по рецептуре на 1000 физ.банок, кг

Потребность основного и вспомогательного сырья для консервов рассчитывается по формуле 3:

$$L_{\text{тфб}} = \frac{w_c \cdot m}{A}, \quad (3)$$

где $L_{\text{тфб}}$ – потребность сырья на тысячу физических банок, кг;

w_c – массовая доля закладки в одну банку;

m_c – масса нетто, кг;

Например, рассчитаем потребность основного и вспомогательного сырья на тысячу физических банок:

$$L_{\text{тфб}} = 0,87 \cdot 338 = 294,06 \text{ (кг)}.$$

Потребность основного и вспомогательного сырья на принятую выработку рассчитывается по формуле 4:

$$L_{\text{пр}} = L_{\text{тфб}} \cdot A, \quad (4)$$

где $L_{\text{пр}}$ – потребность сырья на принятую выработку, кг;

$L_{\text{тфб}}$ – потребность сырья на тысячу физических банок, кг;

A – количество физических банок данного вида консервов, тыс. шт.

Например, рассчитаем потребность основного и вспомогательного сырья на принятую выработку:

$$L_{\text{пр}} = 294,06 \cdot 0,935 = 275 \text{ (кг)}.$$

Потребность основного и вспомогательного сырья для консервов мясных и мясорастительных представлена в таблице 6 [16].

Технологические потери сырья рассчитываются по формуле 5:

$$M_{\text{п}} = \frac{M_{\text{осн}} \cdot n}{100}, \quad (5)$$

где $M_{\text{п}}$ – технологические потери, кг;

$M_{\text{осн}}$ – масса основного сырья по видам, кг;

n – нормы отходов и потерь на каждые технические операции, % (указаны в таблице 5).

Например, рассчитаем технологические потери сырья при резке мяса:

$$M_{\text{п рез}} = \frac{276,5 \cdot 0,3}{100} = 0,8 \text{ кг}.$$

Таблица 5 – Потери сырья в результате технологической обработки

Операция	Отходы и потери, %	Масса потери, кг	Необходимая масса сырья, кг	Масса с учетом потерь, кг
Резка мяса	0,3	0,8	276,5	277,3
Расфасовка соли, пряностей	1	0,35	35	35,35
Варка свиных голов	39,7	75,9	191,2	267,1

Таблица 6 – Потребность в основном и вспомогательном сырье для производства консервов

Наименование сырья и ед. измерения	Наименование консервов							Итого
	Говядина ГОСТ	Свинина ГОСТ	Каша гречневая со свиной	Свинина сибирская коллекция	Каша перловая со свиной	Уральская	Федоровская	
Выработка ТУБ/см	1	1	1	1	1	1	1	7
Выработка ТФБ/см	0,935	0,935	0,935	0,935	0,935	0,935	0,935	6,4
Норма закладки мясн. части осн.сырья	295,8	299,2	150,62	198,9	153,34	288,96	304,96	–
Др. рецептуре на 1000 физ. банок, ненты кг	–	–	88,4	–	59,84	–	–	–
Свинина односортовая	н	82,8	33,2	58,5	33,8	–	–	191,6
	м	–	30,5	53,8	31,1	–	–	
Свинина жирная	н	–	–	–	–	–	–	4,8
	м	–	4,8	–	–	–	–	
Лук сушеный дробленый	н	0,3325	0,1	1	1	–	1,2	4,45
	м	0,3059	1,104	0,092	0,92	–	1,104	
Соль	н	1,14	1	0,6	1	0,8	0,9	6
	м	1,05	0,98	0,92	0,552	0,736	0,83	
Перец черный молотый	н	0,01	0,01	0,07	0,01	0,009	0,009	0,16
	м	0,0092	0,0092	0,06	0,0092	0,00828	0,00828	

Окончание таблицы 6

Наименование сырья и ед. измерения	Наименование консервов							Итого
	Говядина ГОСТ	Свинина ГОСТ	Каша гречневая со свиной	Свинина сибирская коллкция	Каша перловая со свиной	Уральская	Федоровская	
Лист лавровый	н	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,22
	м	0,0184	0,0184	0,0184	0,0184	0,0184	0,0184	—
Крупа гречневая	н	—	—	26	—	—	—	23,9
	м	—	—	23,9	—	—	—	—
Милмикс 2035	н	—	—	—	1,9	—	—	1,75
	м	—	—	—	1,75	—	—	—
Соль нитритная	н	—	—	1,3	0,6	1,4	11,7	12,4
	м	—	—	1,2	0,552	1,3	10,76	11,14
Крупа перловая	н	—	—	—	—	17,6	—	16,2
	м	—	—	—	—	16,2	—	—
Говядина жилов. 1кат.	н	87	—	—	—	—	—	80,04
	м	80,04	—	—	—	—	—	—
Головное свиное п/ф вареное	н	—	—	11,1	—	11,3	90,3	95,3
	м	—	—	10,2	—	10,4	83,1	87,5
Паприка зеленая хлопья	н	—	—	—	—	0,2	—	0,184
	м	—	—	—	—	0,184	—	—
Паприка красная хлопья	н	—	—	—	—	0,5	—	0,46
	м	—	—	—	—	0,46	—	—
Перец красный молотый чили	н	—	—	—	—	0,005	—	0,0046
	м	—	—	—	—	0,0046	—	—
Морковь гранулы	н	—	—	—	—	0,3	—	0,276
	м	—	—	—	—	0,276	—	—

3.2 Расчет оборудования

Выбор оборудования зависит от мощности и ассортимента выпускаемых консервов, экономической целесообразности установки данного вида оборудования, его производительности. Количество единиц оборудования определяют по массе сырья, производительности оборудования или единовременной загрузке и режиму его работы [22].

Необходимая производительность оборудования рассчитывается по формуле 6:

$$P = \frac{A}{T}, \quad (6)$$

где A – количество перерабатываемого сырья, кг/смену;

T – продолжительность смены, ч.

Производительность волчка:

$$P = \frac{277,3}{12} = 23 \text{ (кг/ч)}$$

Время работы оборудования рассчитывается по формуле 7:

$$t = \frac{A}{N}, \quad (7)$$

где A – количество перерабатываемого сырья, кг/смену;

N – производительность оборудования, кг/час.

Для мойки тары используется моечная машина Э-1079 производительностью до 20 банок/мин.

$$t = \frac{935 \cdot 4}{20} = 187 \text{ (мин)} = 3,1 \text{ (ч)}$$

Примем волчок производительностью 300 кг/ч (LASKA BA-24) [29].

Время работы волчка при измельчении мяса говядины:

$$t = \frac{80,04}{300} = 0,27 \text{ (ч)} = 16 \text{ (мин)}.$$

Время работы волчка при измельчении свинины

$$t = \frac{191,6+4,8}{300} = 0,65 \text{ (ч)} = 40 \text{ (мин)}$$

Для приготовления содержимого консервов необходима фаршемешалка Vemag ТВС 02.2000 производительностью 1500кг/ч.

Для просеивания специй примем вибросито мощностью 80 кг/ч (УП-40) [48].

Время просеивания специй:

$$t = \frac{36}{80} = 0,5 \text{ (ч)}$$

Для наполнения консервов, производимых в жестяных банках: «Свинина высший сорт», «Говядина высший сорт», «Каша перловая со свининой» и «Каша гречневая со свининой» необходим дозатор с ленточным транспортером производительностью 45 банок/мин (КМС-198). Время работы дозатора рассчитывается по формуле 8:

$$t = \frac{A}{Q \cdot 60}, \quad (8)$$

где A – производительность банок, шт/смену;

Q – производительность оборудования, шт/мин;

60 коэффициент перевода в минуты.

Сменная производительность консервов в жестяных банках равна:

Время дозирования консервов «Свинина тушеная высший сорт» в банки:

$$t = \frac{935}{45 \cdot 60} = 0,35 \text{ (ч)} = 21 \text{ (мин)}.$$

Для консервов «Говядина тушеная высший сорт», «Каша гречневая со свининой», «Каша перловая со свининой» время дозирования также составляет по 21 мин.

Для закатки банок примем вакуум-закаточную машину производительностью 45 банок/мин (ИНТЕГРА-А). Время работы вакуум-закаточной машины при производстве консервов «Свинина тушеная в/с»:

$$t = \frac{935}{45 \cdot 60} = 0,35(\text{ч}) = 21 (\text{мин}).$$

Время работы вакуум-закаточной машины при производстве консервов «Говядина высший сорт», «Каша перловая со свиной» и «Каша гречневая со свиной» также составляет по 21 минуте на каждый вид консервов.

Для стерилизации банок примем горизонтальный автоклав с загрузкой 1680 банок за 1 варку (АГ-1200). Количество автоклавов рассчитывается по формуле 9:

$$N = \frac{A \cdot t}{Q \cdot T}, \quad (9)$$

где A – сменная мощность по переработке, шт/смену;

t – длительность цикла, ч.;

Q – единовременная загрузка, шт.;

T – продолжительность смены, ч.

Рассчитаем количество необходимых автоклавов:

$$N = \frac{935 \cdot 4 \cdot 2}{1680 \cdot 12} = 1 (\text{шт})$$

Длина конвейера для сортировки рассчитывается по формуле 10:

$$L = \frac{l \cdot n}{2} + 1,5, \quad (10)$$

где l – норма длины стола на одно рабочее место, м;

n – число рабочих, занятых на конвейере, чел.;

2 – коэффициент, учитывающий двустороннюю ($k=2$) работу;

1,5 – резервный запас длины стола, м.

Длина конвейера для сортировки равна:

$$L = \frac{2 \cdot 2}{2} + 1,5 = 3,5 \text{ (м)}$$

Для наклеивания этикеток примем этикетировочный аппарат производительностью 30 шт/мин (КЭ-4). Время работы этикетировочного аппарата:

$$t = \frac{935 \cdot 4}{30} = 125 \text{ (мин)}$$

Рассчитаем длину конвейера для упаковки:

$$L = \frac{2 \cdot 2}{2} + 1,5 = 3,5 \text{ (м)}$$

Для варки голов используются варочные котлы с электроподогревом КК-900/е вместимостью 900 л. Для варки 191,2 кг свиных голов необходимо 4 часа.

Для производства мясных консервов в реторт-пакетах примем агрегат УФ-4.5 полуавтоматический производительностью до 10 упаковок/мин. Время работы агрегата для фасовки в реторт-пакет консервов «Федоровская»:

$$t = \frac{935}{10} = 94 \text{ (мин)} = 1,5 \text{ (ч)}.$$

Для фасовки консервов «Уральская» и «Свинина тушеная: сибирская коллекция» необходимо также по 94 минуты на каждую партию.

Для стерилизации упаковок в автоклаве необходимо до 40 минут на одну варку. Примем горизонтальный автоклав с загрузкой 1680 банок за 1 варку (АГ-1200).

Рассчитаем количество необходимых автоклавов:

$$N = \frac{935 \cdot 3 \cdot 1}{1680 \cdot 12} = 1 \text{ (шт)}$$

А также для оптимизации процесса необходимо заменить классические электронные весы электронные ВСП-1 на контрольно-динамические весы

Чеквейер АМАТА-СW. В таблице 7 представлены данные о модернизации оборудования.

Таблица 7 – Оборудование консервного цеха на предприятии агрофирма «Ариант»

Наименование операции	Оборудование, используемое на предприятии агрофирмы «Ариант»	Кол-во, шт.	Оборудование, необходимое для модернизации линии	Кол-во, шт.
Варка голов	Варочные котлы КК-900/е	1	Варочные котлы КК-900/е	1
Нарезка мяса	Волчок LASKA BA-24	1	Волчок LASKA BA-24	1
Составление содержимого консервов	Фаршемешалка Vemag TBC 02.2000	1	Фаршемешалка Vemag TBC 02.2000	1
Порционирование консервов	Vemag HP 30E	1	КМС-198	1
Контрольное взвешивание	Выполняется вручную на весах ВСП-1	1	Весы чеквейер АМАТА-СW	1
Вакуум-закаточная машина	Stiller STA 1200 D	1	ИНТЕГРА-А	1
Автоклав	АГ-1200	1	АГ-1200	2
Этикетировочная машина	КЭ-4	1	КЭ-4	1
Оборудование для порционирования и упаковки консервов в реторт-упаковке	–	1	УФ-4.5	1
Мойка банок	Моечная машина Э-1079	1	Моечная машина Э-1079	1

3.3 Расчет численности рабочих

Численность рабочих n , чел., определяется на основании выбранных технологических схем производства продукции, материального расчета, расчета оборудования по нормам выработки на одного рабочего или нормам машин по формуле 11:

$$n = \frac{M}{p}, \quad (11)$$

где M – масса сырья в смену, которое перерабатывают на данной операции, кг;

p – норма выработки одного рабочего на данной операции в смену.

Например, рассчитаем количество рабочих для обвалки свиных голов:

$$n = \frac{267,1}{2500} = 0,1$$

Расчет всех необходимых рабочих на предприятии представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Численность рабочих консервного цеха

Наименование операции	Количество рабочих
Подготовка специй и круп	1
Измельчение мяса и замес	1
Подготовка жестяных банок	1
Порционирование консервов	1
Закатка банок	1
Стерилизация	1
Сортировка и упаковка	3
Этикетирование	1
Рабочий на агрегат реторт-упаковки	2
ИТОГО	12

Общая численность рабочей силы складывается из рабочих, выполняющих ручные, машинные, подготовительные и заключительные операции, занятых на обслуживании рабочих мест, на погрузочно-разгрузочных операциях.

Численность вспомогательных рабочих составляет 15 – 20 % от численности основных [3].

С учетом вспомогательной рабочей силы общее количество рабочих составляет 14 человек.

3.4 Расчет площадей

В состав консервного производства входят производственные помещения (камеры накопления, сырьевое отделение, подготовки и обработки сырья, порционирования, стерилизационное отделение, отделения сортировки и упаковки консервов, подготовки специй); вспомогательные, подсобные и складские помещения, которые включают экспедицию, коридоры, транспортные узлы [4].

Площадь сырьевого отделения рассчитывают по числу занятых рабочих и санитарной норме площади на человека по формуле 12:

$$F = q \cdot n, \quad (12)$$

где q – санитарная норма площади на человека, m^2 ($q = 8 - 10 m^2$);

n – количество занятых рабочих, чел.

Площадь сырьевого отделения:

$$F = 2 \cdot 10 = 20 (m^2)$$

В порционном отделении на каждую машину отводят 15 – 25 m^2 и добавляют площадь в соответствии с санитарными нормами размещения рабочих. Площадь порционного отделения:

$$F = 4 \cdot 20 + 5 \cdot 10 = 130 (m^2)$$

Площадь стерилизационного отделения определяют по количеству и габаритным размерам автоклавов. На каждый горизонтальный автоклав отводят до 25 m^2 , добавляя 50 – 100 % площади на приходы для обслуживания [6].

Площадь стерилизационного отделения:

$$F = 3 \cdot 10 + 50 \% = (45 \text{ м}^2)$$

Площадь участка первой сортировки рассчитывается по числу занятых рабочих и норме на каждого 12 – 20 м².

$$F = 2 \cdot 12 = (24 \text{ м}^2)$$

Площадь отделения термостатирования определяется по формуле 13:

$$F = \frac{a \cdot A(kz + 1)}{q}, \quad (13)$$

где a – коэффициент, определяемый способом термостатирования (при выборочном термостатировании равен долям единицы);

A – количество банок в смену, шт.;

k – количество смен работы в сутки;

z – продолжительность термостатирования, сут.;

q – норма нагрузки банок консервов на 1 м², шт.

Площадь термостатирования равна:

$$F = \frac{0,1 \cdot 935 \cdot 7(1 \cdot 10 + 1)}{3000} = 3 \text{ (м}^2\text{)}$$

Площадь отделения для второй сортировки рассчитывают по количеству рабочих и норме на человека 12 – 20 м², отделения упаковки – по количеству рабочих 12 – 15 м² на каждого, при наличии упаковочных машин – по их габаритным размерам и 100 % площади на обслуживание [40].

$$F = (3,5 + 12 \cdot 1) + 2 \cdot 15 = 46 \text{ (м}^2\text{)}$$

Площадь помещения склада рассчитывается по формуле 14:

$$F = \frac{A \cdot 11}{qk}, \quad (14)$$

где A – производительность цеха, тыс. физических банок;

q – допускаемая нагрузка на перекрытие, т/м²;

					<i>ЮУрГУ – 19.03.03.2018.288 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		49

k – коэффициент, учитывающий количество банок в тонне, тыс. физических банок (для банок №8 $k = 2,5$).

Площадь склада равна:

$$F = \frac{6545 \cdot 11}{1,5 \cdot 2,5} = 20 \text{ (м}^2\text{)}$$

Площадь склада хранения вспомогательных материалов определяют по допустимой нагрузке – 800 – 1000 кг/м² [40].

$$F = \frac{35 \cdot 30}{1000} = 10 \text{ (м}^2\text{)}$$

Площадь склада рассчитывается по формуле 15:

$$F = \frac{A \cdot t}{q}, \quad (15)$$

где A – производительность цеха, тыс. условных банок;

t – время хранения консервов, сут.;

q – норма нагрузки (3,5 туб/м²).

Площадь склада жестяных банок равна:

$$F = \frac{7 \cdot 20}{3,5} = 40 \text{ (м}^2\text{)}$$

Площадь камер накопления мяса рассчитывается по формуле 12

$$F = \frac{A(n + 1)\tau}{q}, \quad (12)$$

где A – масса мяса, поступающего в сырьевое отделение, кг/смену;

n – количество смен;

τ – продолжительность хранения мяса, сут.;

q – норма нагрузки на 1 м² площади пола, кг/м² ($q = 200$ кг/м²).

Площадь холодильника для свинины равна:

$$F = \frac{196,4 + 191,2(1 + 1) \cdot 2}{200} = 5 \text{ (м}^2\text{)}$$

Площадь холодильника для говядины равна:

$$F = \frac{81(1 + 1) \cdot 2}{200} = 2 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Расчетная и фактическая площади вспомогательных и производственных помещений представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Площади производственных и вспомогательных помещений

№ п/п	Наименование помещений	Расчетная площадь, м ²	Фактическая площадь после модернизации, м ²
1	Сырьевое отделение	20	710
2	Порционное отделение	180	382
3	Отделение стерилизации	45	67
4	Отделение термостатирования	24	30
5	Накопитель для свинины	5	88
6	Накопитель для говядины	2	80
7	Склад готовой продукции	46	157
8	Склад вспомогательного сырья	10	37
9	Отделение упаковки и второй сортировки	46	219

Исходя из данных таблицы, можно сделать вывод о том, что расчетные площади вписываются в границы фактической площади, а значит, в реконструкции предприятие не нуждается.

На предприятии был обнаружен такой недостаток, как пересечение сырья и готовой продукции. Для того, чтобы избежать таких пересечений модернизация производства предусматривает перемещение цеха упаковки на место склада жестяных банок, а склад банок, соответственно, будет располагаться на месте цеха упаковки. Камеру охлаждения готовых консервных банок следует переместить на место склада тары. Со второго этажа сырьевого отделения на 1 этаж в сырьевое отделение следующее оборудование: фаршемешалка и волчок.

4 САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Требования к территории для строительства и проектирования предприятия

Предприятия мясной промышленности нужно располагать с наветренной стороны для ветров преобладающего направления по отношению к санитарно-техническим сооружениям, установкам коммунального назначения и к предприятиям с технологическими процессами, которые являются источниками загрязнения воздуха вредными и дурно-пахнущими веществами.

Если предприятие мясной промышленности строится у берега реки или другого водоема общественного пользования, их нужно размещать ниже по течению от населенного пункта.

Строго запрещено строить предприятие на бывших кладбищах, скотомогильниках, свалок.

Территория предприятия делится на две зоны:

- 1) хозяйственная (здания вспомогательного назначения и сооружения для хранения топлива, строительных и подсобных материалов);
- 2) производственная (здания основного производства).

Асфальтное покрытие дороги должно быть ровным, водонепроницаемыми и иметь легкий доступ для мойки и дезинфекции [8].

4.2. Требования к производственным зданиям и сооружениям

Производственные цеха необходимо размещать по ходу технологического процесса, нельзя допускать пересечения готовой продукции с сырьем.

В производственных зданиях необходимо предусмотреть помещения для рабочего персонала, ветеринарно-санитарной службы, отдыха рабочих, удобно расположенными с обслуживаемыми цехами [10].

					<i>ЮУрГУ – 19.03.03.2018.288 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		52

Склады пищевых и технических продуктов и выходы из них необходимо изолировать друг от друга.

Для приготовления дезинфицирующих и моющих растворов и хранения химических дезинфицирующих средств нужно предусмотреть специальные помещения. Подача раствора к местам дезинфекции и мойки произвести по трубопроводам.

Для приема, санитарной обработки и хранения тары для упаковки готовой продукции необходимо выделить отдельное помещение. Не допускается хранение тары в производственных помещениях.

Для уборочного инвентаря и уборочного инвентаря санитарных узлов необходимо обеспечить кладовые или шкафы.

Наружные ограждения отапливаемых производственных помещений следует предусматривать в соответствии с «Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий».

В производственных помещениях (кроме помещений с кондиционированием воздуха), независимо от наличия вентиляционных устройств, должны предусматриваться открывающиеся устройства в окнах, обеспечивающие проветривание помещений и направленное движение поступающего воздуха: вверх – в холодный период года, вниз – в теплый период года. Площадь их должна составлять не менее 20 % общей площади световых проемов.

Помещения, которые отличаются друг от друга по температурно-влажностным режимам и имеют сообщения между собой, должны отделяться тамбурами или коридорами.

Если оконные проемы имеют в своей конструкции открывающиеся части, то должна быть возможность закрепления на них москитных сеток.

Стены, перегородки и колонны в помещениях, где вырабатываются пищевые продукты, и в помещениях санитарного блока должны быть облицованы керамической глазурованной плиткой до потолка [44].

Во всех производственных помещениях должны быть установлены стерилизаторы для мелкого инвентаря (ножей, мусатов и т.д.). Для мытья и дезинфекции более крупного инвентаря, оборотной тары и транспортных средств используют моечные машины.

Производство мясных консервов может проектироваться в общем комплексе предприятия в виде самостоятельного здания или сблокировано с мясоперерабатывающим производством и холодильником.

В порционном отделении разрешено устанавливать машины для обработки мяса (мясорезательные машины, волчки, куттеры, мешалки и т.п.).

Склад пустых банок необходимо располагать в отдельном помещении.

Стерилизация пустых банок может производиться в порционном отделении или в смежном с ним помещении [8].

Главным критерием безопасности консервированных пищевых продуктов является промышленная стерильность, то есть отсутствие в консервированном продукте микроорганизмов, которые способны размножаться при температуре хранения, установленной для конкретного вида консервов, и микроорганизмов и микробных токсинов, опасных для здоровья человека [52].

При установлении срока годности консервированных продуктов должны быть разработаны режимы стерилизации и обоснованы сроки годности путем проведения испытаний [60].

Санитарные требования к сотрудникам:

1) все сотрудники должны иметь актуализированную медицинскую книжку;

2) ни один работник в состоянии болезни, способный передать ее другим сотрудникам, не имеет права осуществлять трудовой процесс или находиться в помещении цеха;

3) работник, имеющий гнойные воспаления или раны не может работать и осуществлять производственную деятельность.

Нормы производственного процесса и санитарии делятся на две группы:

а) Требования к личной гигиене:

Санитарная одежда должна быть чистой, санитарная одежда в зависимости от участка отличается цветом и комплектацией. При надевании санитарной одежды, необходимо убедиться, что Вы надели одежду, обувь, головной убор вашего подразделения. Обязательно: ношение маски для работников фасовки и упаковки. Не допускается ношение украшений в помещении цеха. Ногти должны быть чистыми, коротко подстриженными. В карманах запрещается держать сигареты, спички, шариковые ручки, металлические стеклянные или пластмассовые предметы. Можно использовать только специальную одежду, удобную обувь. Обувь должна содержаться в чистоте и храниться в специально отведенном месте, на сушильных стеллажах. Если необходимо пользоваться теплой одеждой, то она должна быть полностью закрыта санитарной одеждой.

Не разрешается ношение длинных волос у мужчин. Максимальная длина – до воротника рубашки. Перед входом на предприятие необходимо надеть кепку, колпак или шапочку, которые полностью закрывают волосы.

Ношение порванных или грязных головных уборов не допускается. Они должны быть немедленно отремонтированы либо заменены. Мужчины должны быть чисто выбриты. Мужчинам разрешается носить тоненькие усы, но не длиннее уголка верхней губы. Не разрешается пользоваться украшениями для волос, не спрятанными под головной убор. Не допускается ношение накладных ресниц и ногтей. В помещениях производственного цеха запрещено пользоваться духами с резким запахом. Наушники, которые используются для защиты от шума должны быть крепко соединены между собой. Очки также должны быть крепко закреплены предотвращая их возможное падение и загрязнение продуктов.

Запрещено вносить с собой в помещения цехов, складов, офиса, раздевалок, туалетных комнат и внутреннего двора продукты и напитки,

предназначенные для личного использования. Любой продукт или напиток должен быть использован по назначению только в помещении столовой. Запрещено наличие и употребление спиртных напитков в помещении цеха и на территории компании в целом.

Ногти всегда должны быть чистыми, коротко подстриженными. Для снижения риска заражения путем передачи болезнетворных микроорганизмов сотрудники должны мыть руки, применяя специальные дезинфицирующие средства: после пользования туалетом; после контакте с предметами, которые могут представлять угрозу для заражения продукции; каждый раз, когда они отлучаются со своего рабочего места; после непродолжительных перерывов и ухода на обед.

Сотрудники цехов должны контролировать жестикуляцию и чрезмерное движение, которые являются не гигиеничными и могут послужить поводом к заражению продукции.

Не допустимо плевать на пол или стены. Курение запрещено во всех подразделениях. Недопустимо царапать, писать или рисовать на стенах, дверях, столах, в туалетных комнатах, офисных помещениях и цехах.

Использованную туалетную бумагу и гигиенические принадлежности помещать внутрь мусорных бацков. Рукомойники могут быть использованы только для мытья рук [49].

Отдыхать можно только в специально отведенных для этого местах. Запрещено присаживаться или ложиться на пол.

б) Требования к производственному процессу

Поддержание чистоты и порядка в местах, где помещается мусор и отходы. Материалы из железа и дерева, отработавшие свой срок должны находиться в специально отведенных местах. Строго запрещается сжигать мусор на участках, прилегающих к производству. Внутренние дворики и коридоры поддерживать в чистоте. Нельзя перемещать ловушки для

грызунов с предназначенных для них мест, а так же нельзя извлекать из них яд.

Все первичные продукты и упаковочный материал следует размещать поверх соответствующего инвентаря и накрывать полиэтиленовой пленкой, оставляя их в таком состоянии до использования.

Регулярно проводить гигиеническую обработку рабочих поверхностей, столов, ящиков и других объектов, где могут храниться первичные продукты прежде, чем те будут использованы. Нельзя принимать продукты, поступившие в производство с явными признаками наличия загрязнения и порчи. Нельзя принимать упаковки первичных продуктов без признаков идентификации (наименование и дата). Проходы должны оставаться свободными от инвентаря, оборудования, первичных продуктов и т.д. [9].

					<i>ЮУрГУ – 19.03.03.2018.288 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>57</i>

5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

При взаимодействии человека с техносферой образуется система «человек – производственная среда», в которой происходит формирование опасных и вредных производственных факторов, которые обладают высокими концентрациями или энергетическими уровнями. Следовательно, проблема обеспечения безопасности жизнедеятельности человека на производстве является очень актуальной [50].

5.1 Обеспечение безопасности производственных процессов

Технологические процессы в мясной промышленности связаны с большими влаго- и тепловыделениями, образованием газов и пыли, часто порождающие высокий уровень шума и вибрации, которые негативно действуют на человека. Опасными производственными зонами в консервном производстве являются конвейеры, автоклавы, моечные машины для жестяных банок, транспортные средства (электропогрузчики, автопогрузчики), различные емкости, сепараторы и другое оборудование.

Технологическое оборудование консервного предприятия должно отвечать требованиям ГОСТ и ССБТ (система стандартов безопасности труда).

К обслуживанию оборудования допускаются лица, которые прошли обучение и инструктаж по технике безопасности и охране труда.

Персонал, который обслуживает оборудование, должен быть обеспечен спецодеждой, специальной обувью и предохранительными средствами. При этом следует строго выполнять инструкции по технике безопасности и обращать особое внимание на контрольно-измерительные приборы [63].

Барабаны ленточных транспортеров должны быть ограждены, а корпуса полностью закрыты. Ограждение шнеков должно быть съемным и заблокировано с приводом. Место загрузки и разгрузки шнеков для пылящих материалов оборудуют местными отсосами. Эксплуатировать электротали

(тельферы) следует в соответствии с действующими Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

Моечные машины должны иметь поддоны, которые предотвратят вытекание воды и моющих растворов на пол. Помимо этого, моющие машины должны иметь блокирующее устройство для отключения электроприводов при перегрузках и заклинивании транспортеров, а также при заклинивании рабочих органов для загрузки и выгрузки.

Мешалки для смешивания компонентов консервов должны быть обеспечены крышками, заблокированными с пусковым устройством. Загрузка и выгрузка смесителей механизирована. Для тепловой обработки продуктов используют котлы варочные и автоклавы.

Дозаторы для консервной тары оборудуют щитами, заблокированными с пусковыми устройствами, обеспечивающими защиту рабочих от расплеска горячей продукции; а башни наполнителей следует ограждать.

Общие требования безопасности к производственным процессам определяются по ГОСТ 12.3.002-2014 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности». Безопасность на производстве достигается предотвращением опасной аварийной ситуации до ее возникновения. Для этого необходимо:

- 1) использовать производственные помещения, соответствующие требованиям и комфорту рабочих;
- 2) обустраивать территории производственного предприятия;
- 3) использовать исходные материалы, заготовки или полуфабрикаты, не оказывающие вредного воздействия на организм рабочих. При невозможности выполнения этого пункта, необходимо принять меры по безопасности производственного процесса и защите персонала.
- 4) использовать оборудование, которое не является источником травматизма или профессиональных заболеваний;

- 5) применять действующие и регулярно поверяемые контрольно-измерительные приборы и устройства противоаварийной защиты, средства получения, переработки и передачи информации;
- 6) рационально располагать оборудования и организацию рабочих мест;
- 7) обучать сотрудников и проверять на знание навыков по безопасности труда;
- 8) применять средства индивидуальной защиты сотрудников;
- 9) обозначать опасные зоны на предприятии;
- 10) соблюдать установленные правила и организованность на каждом рабочем месте, высокую трудовую и технологическую дисциплину [64].

5.2 Мероприятия по устранению чрезвычайных ситуаций

Для предупреждения чрезвычайных ситуаций техногенного характера проводится комплекс мероприятий организационного, технического, правового характера, направленных на предотвращение аварий и катастроф [43].

Мероприятия по устранению чрезвычайных ситуаций на производстве представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Мероприятия по устранению чрезвычайных ситуаций на производстве

Аварийная ситуация	Мероприятия по устранению
Аварии на автотранспорте при перевозке продукции	<ul style="list-style-type: none"> • при возникновении ДТП оповестить полицию и, при необходимости «скорую помощь»; • сообщить при аварии начальнику гаража; • сообщить о невозможности доставки продукции • начальнику ОКиО направить другой транспорт по маршруту доставки сырья и продукции.

Продолжение таблицы 10

Аварийная ситуация	Мероприятия по устранению
Аварии с утечкой газа	<ul style="list-style-type: none"> • почувствовав в помещении запах газа, немедленно поставить в известность мастера, технолога, нач.цеха, гл.инженера; • не курить, не зажигать спичек, не включать и не выключать свет и электроприборы; • проветрить помещение, открыв все окна и двери; • покинуть помещение и не заходить в него до исчезновения запаха газа.
Авария в электросетях	<ul style="list-style-type: none"> • сообщить об аварии мастеру, технологу, нач.цеха, гл.инженеру, зам.гл.электрика; • отключить все электроприборы и оборудование; • технолог должен сообщить об аварии директору производства и вызвать группу электриков; • организовать охрану места аварии; • по возможности вывезти с места аварии сырье, продукцию укрыв от загрязнения; • не приближаться ближе 5 – 8 м к оборванным или повисшим проводам и не прикасаться к ним; • после устранения аварии провести санитарную уборку и дезинфекцию помещений;
Возникновение пожара	<ul style="list-style-type: none"> • сообщить о пожаре мастеру, технологу, нач.цеха, гл.инженеру, зам.гл.электрика; • эвакуировать людей из прилегающих к месту пожара помещений; • организовать тщательную проверку всех задымленных и горящих помещений с целью выявления пострадавших или потерявших сознание сотрудников, обеспечить пострадавших первой медицинской помощью и отправить в ЛПУ; • отключить подачу на объект электроэнергии • отключить вентиляционные системы, закрыть окна и двери в районе возникновения пожара ; • организовать локализацию и тушение пожара имеющимися силами и средствами; • организовать вынос сырья и готовой продукции из прилегающих к месту пожара помещений по возможности укрыв подручным материалом;

Окончание таблицы 10

Аварийная ситуация	Мероприятия по устранению
Выход из строя холодильного оборудования	<ul style="list-style-type: none"> • сообщить мастеру, технологу или начальнику цеха; • сырье/готовую продукцию перевезти в другой холодильник; • после устранения последствий аварии провести санитарную уборку и дезинфекцию помещений; • сырье вернуть на прежнее место хранения.
Прорыв и отключение водоснабжения	<ul style="list-style-type: none"> • сообщить мастеру, технологу или начальнику цеха; • закрыть все краны в цехе; • технолог останавливает всю работу в цехе до устранения и сообщает директору производства; • вызвать группу слесарей; • сырье вывести в холодильник или укрыть от загрязнения
Химическое и биологическое загрязнение	<ul style="list-style-type: none"> • позвонить в МЧС и сообщить: количество людей, которых необходимо эвакуировать, количество пострадавших, место сбора персонала при эвакуации, перенести пострадавших в безопасное место; • прекратить работу всех подразделений предприятия, остановить все движение по территории • закрыть двери и окна при эвакуации, отключить кондиционирование и отопление • в срочном порядке выдать всем работникам предприятия средства индивидуальной защиты.

5.3 Опасные и вредные производственные факторы

На консервном предприятии основными опасными и вредными факторами являются:

1. Шум – повышенный шум создают такие виды оборудования как моечная машина для банок, устройство для подачи банок и вакуумная закаточная машина. От шума на рабочем месте у сотрудников предприятия может появиться головная боль, головокружение, а также может привести к заболеванию нервной системы и к развитию тугоухости. В условиях постоянного шума увеличивается утомляемость, замедляется скорость

психических реакций и ухудшается память. Защита от шума должна быть комплексно: снижение шума в источнике, акустическая обработка помещений и рациональная планировка предприятия, уменьшение шума на пути его распространения [57].

2. Вибрация – основными источниками вибрации являются неуравновешенные силы колеблющихся или вращающихся частей оборудования, не равномерный износ узлов машины, механизмов, слабые крепления машин на фундаменте или его устойчивость, применение масел, которые не отвечают условиям работы оборудования, плохое состояние подшипников, и другие причины, вызванные местными условиями эксплуатации оборудования. Под действием вибрации ухудшается зрение, температурная чувствительность, у работников может появиться раздражительность, головная боль, ухудшается внимание, память, сон, увеличивается вероятность гипертонии и т.д. Помимо этого, вибрация может отрицательно воздействовать на кости и суставы [55].

3. Производственное освещение – правильное освещение является важной частью условий труда для сотрудников на предприятии. При правильно организованном освещении рабочего места обеспечивается сохранность зрения человека и нормальное состояние его нервной системы, а также безопасность в процессе производства. Производительность труда и качество выпускаемой продукции сильно зависит от освещения. Освещение предприятия осуществляется с помощью ламп накаливания. Освещенность должна соответствовать требованиям и СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» должна составлять 10 Вт/м². В цехе должно быть предусмотрено аварийное освещение для выхода людей на случай внезапного отключения электричества [58].

4. Электрический ток. При эксплуатации и ремонте электрического оборудования и сетей сотрудник предприятия может оказаться в зоне действия электрического поля в непосредственном соприкосновении с

					<i>ЮУрГУ – 19.03.03.2018.288 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		63

находящимися под напряжением проводниками электрического тока. В результате прохождения тока через человека может произойти нарушение его жизненных функций. Электрический ток, проходя через тело человека, может оказать биологическое, тепловое, химическое и механическое воздействие. Биологическое воздействие способно раздражать и возбуждать ткани организма, тепловое – вызывать ожоги тела, химическое – вызывать электролиз крови, а механическое – произвести разрыв тканей. Для защиты людей от поражения электрическим током при повреждениях изоляции, в цехах предусмотрены: зануление, заземление, разделительный транспортер, понижение напряжения, двойная изоляция, ограждения, блокировочные устройства, защитные отключения. Защита зданий от прямых ударов молний и вторичных ее проявлений выполнена в соответствии с СН-305-77. Незакрепленные подвижные элементы производственного оборудования, движущиеся машины и механизмы [39].

Этот опасный фактор может привести к возникновению несчастных случаев и производственного травматизма. Для снижения опасности этого фактора предусматриваются оградительные, предохранительные и блокировочные устройства, сигнализации, системы дистанционного управления, применение средств индивидуальной защиты и контроль исправности защитных средств [63].

5.4 Экологическая безопасность окружающей среды

Размещение производства в районах жилой застройки населенных мест не оптимально. Система водоснабжения и водоотведения в таких местах является совместной для жилой и промышленной зоны.

Сточные воды по закрытой канализационной сети отводят за пределы города и главной канализационной насосной станцией подают на городские очистные сооружения. Здесь сточные воды проходят механическую и биологическую очистку, дезинфицируются и подаются на биологические

пруды, где очищаются в естественных условиях. После прудов вода по своим качествам незначительно отличается от воды естественного водоема и может сбрасываться в реку, озеро и т. д.

На консервном предприятии используется питьевая и техническая вода. Сточные воды от предприятий, содержащие специфические загрязнения, а также дождевые и талые воды с территорий промплощадок могут сбрасываться в систему водоотведения населенного пункта и подвергаться биологической очистке совместно с городскими сточными водами после прохождения локальных очистных сооружений.

Современные методы очистки сточных вод на консервном предприятии практически не отличаются от классической схемы очистки городских сточных вод, состоящей из блоков механической, биологической очистки и установки для обеззараживания. Обязательным в такой очистке является элемент аэротенк. Возможно направление сточной воды на городские очистные сооружения с предварительной очисткой, например от жира, в этом случае после паромасляных печей ставиться жируловитель [54].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мясные консервы – это мясные продукты, герметично укупоренные и подвергнутые воздействию высокой температуры для уничтожения микроорганизмов и придания продукту стойкости к употреблению. Мясные консервы обладают высокой пищевой ценностью, длительным сроком хранения и удобством транспортирования. Для их производства используют мясо всех видов животных, жир, субпродукты, пряности, специи и т.д.

В данной работе представлен проект модернизации линии консервного производства агрофирмы «Ариант». Для достижения заданной цели были выполнены следующие задачи:

- рассмотрены технологии производства мясных консервов (технологическое производство мясных консервов включает в себя следующие процессы: подготовка мясного сырья, измельчение, подготовка растительного сырья; подготовка тары; дозирование ингредиентов, закатка банок, термическая обработка, сортировка, маркировка, упаковка, хранение, транспортировка и реализация);
- выбран ассортимент мясных и мясорастительных консервов («Говядина тушеная высший сорт», «Свинина тушеная высший сорт», «Свинина тушеная: сибирская коллекция», «Каша перловая со свиной», «Каша гречневая со свиной», «Федоровская», «Уральская»)
- выполнен сырьевой расчет для заданной выработки в смену – 7 туб (необходимо свинины – 196,4 кг, говядины – 80 кг, мяса свиных голов – 267,1 кг);
- предложено современное оборудование для предприятия; произведен расчет рабочей силы (для стабильной работы цеха необходимо 14 рабочих);
- выявлены недочеты в компоновке помещений (пересечение сырья и готовой продукции) и предложены пути их решения;
- рассчитаны производственные площади;

- построены машинно-аппаратурные схемы для двух модернизированных линий производства, скорректирован план цеха с расстановкой оборудования.

Предложенные модернизированные схемы производства мясных и мясорастительных консервов позволяют оптимизировать производство, усовершенствовать оборудование, исправить существующие недочеты.

					<i>ЮУрГУ – 19.03.03.2018.288 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>67</i>

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Агрофирма Ариант. – <https://ariant-agro.ru>.
- 2 Алехина, А.Т. Технология мяса и мясопродуктов/ Л.Т. Алехина, А.С. Большаков, В.Г. Боресков. – М.: Издательство «Агропромиздат», 2008. – 576 с.
- 3 Антипова, А.В. Проектирование предприятий мясной отрасли с основам и САПР/ Л.В. Антипова, Н.М. Ильина, Г.П. Казюлин, И.М.Тюгай. – М.: Издательство «Колос», 2003 – 320 с.
- 4 Антипова, И.А. Дипломное проектирование. Правила оформления, инженерные и автоматизированные расчеты на ПЭВМ /Л.В. Антипова, И.А. Глотова, Г.П. Казюлин: учебное пособие. – Воронеж: Издательство «Воронеж. гос. технол. академии», 2001. – 584 с.
- 5 Варибрус, В.И. Товароведение продовольственных товаров/ В.И. Варибрус, Ю.Т. Жук. – М.: Издательство «Экономика», 1976. – 376 с.
- 6 ВНТП 12-94к. Нормы технологического проектирования предприятий плодоовощной консервной промышленности.
- 7 Воронин, В.И. Эффективная модернизация производства. – <https://www.iprnou.ru>.
- 8 ВСТП-6.02.92. Санитарные и ветеринарные требования к проектированию предприятий мясной промышленности.
- 9 Гамрекели, М.Н. Безопасность жизнедеятельности на предприятии/ Гамрекели М.Н. – Екатеринбург: Издательство «Урал. гос. лесотехн. ун-т», 2007. – 107 с.
- 10 ГОСТ 12.3.002-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности.
- 11 ГОСТ 13534-89. Консервы мясные и мясорастительные. Упаковка, маркировка и транспортирование.
- 12 ГОСТ 32125-2013 Консервы мясные. Мясо тушеное. Технические условия.

13 ГОСТ 32245-2013. Консервы мясосодержащие. Общие технические условия.

14 ГОСТ 33741-2015. Консервы мясные и мясосодержащие. Методы определения органолептических показателей, массы нетто и массовой доли составных частей.

15 ГОСТ Р 54934-2012/OHSAS 18001:2007. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья.

16 ГОСТ Р 55333-2012. Консервы мясорастительные. Технические условия (с Поправкой).

17 ГОСТ 33741-2015. Консервы мясные и мясосодержащие. Методы определения органолептических показателей, массы нетто и массовой доли составных частей.

18 ГОСТ Р 55572-2013. Консервы мясные. Общие технические условия.

19 ГОСТ Р ИСО 22000-2007. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции.

20 Доронин, А.Ф. Обеспечение безопасности и качества мяса и мясопродуктов/ Доронин А.Ф., Изотова Т.И., Двоеносова П.А. – Москва: Издательство «МГУПП», 2008 – 232с.

21 Ефрон, И.А. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона/ Брокгауз Ф.А., Ефрон И.А., Андреевский И.Е. – СПб: Издательство «Семеновская Типография (И.А. Ефрона)», 1992 – 480 с.

22 Жаринов, А.И. Основы современных технологий переработки мяса. Эмульгированные и грубоизмельченные мясопродукты/ Жаринов А.И., Кузнецова О.Н., Черкашина Н.А. – Москва: Издательство «ИТАР-ТАСС», 1994. – 154 с.

23 Журавская, Н.К. Технохимический контроль производства мяса и мясных продуктов/ Журавская Н.К., Гутник Б.Е., Журавская Н.А. –Москва: Издательство «Колос», 1999. – 176 с.

24 Забашта, Г.А. Технология мясных и мясосодержащих консервов/ Г.А. Забашта. – Москва: Издательство «КолосС», 2012. – 440 с.

25 Зинина, О.В. Разработки в области упаковки мясной продукции// Пищевые инновации и биотехнологии. – 2015. – С. 476 – 477.

26 Зонин, В.Г. Современная технология мясных консервированных продуктов/ В.Г. Зонин. – Санкт-Петербург: Издательство «Профессия», 2008. – 224с.

27 Кецелашвили, Д.В. Технология мяса и мясных продуктов/ Д.В. Кецелашвили. – Кемерово: Издательство «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 2004. – 115 с.

28 Кобыляцкий, П.С. Проектирование мясоконсервного производства/ П.С. Кобыляцкий, А.Л. Алексеев. – пос. Персиановский: Издательство «Донской ГАУ», 2015. – 72 с.

29 Корнюшко, Л.М. Оборудование для производства мясных изделий/ Л.М. Корнюшко. – Москва: Издательство «Колос», 1993. – 138с.

30 Коснырева, Л.М. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров / Л.М. Коснырева, В.И. Криштафович, В.М. Позняковский. – Москва: Издательство «Академия», 2005. – 320 с.

31 Кременевская, М.И. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров/ М.И. Кременевская. – Санкт-Петербург: Издательство «ИТМО», 2015 – 97с.

32 Курочкин, А. А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства/ А.А. Курочкин, Лященко В. В.– Москва: Издательство «Информагротех», 1998. – 267 с.

33 Лисагорский, В.В. Барьерные пленки: особенности состава и технологии изготовления// Мясные технологии. – 2011. – №6. – С. 27 – 29.

34 Лисицын А.Б. Современные аспекты теплового консервирования мясопродуктов/ А.Б. Лисицын, Л.Б. Сметанина, Ю.Г. Костенко. – М.: Изд-во «Республика», 2007. – 576 с.

35 Лисицын, А.Б. Производство мясной продукции на основе биотехнологии/ А.Б. Лисицын, Н.Н. Липатова. – М.: Изд-во «ВНИИМП», 2005. – 369 с.

36 Мануфактура гибкой упаковки. – <http://manufactura.ru>

37 Мерзлякова, Т. А. Обзор российского рынка мясных консервов // Мясные технологии. – 2014. – №8. – С. 30 – 32.

38 Нанилова, Н. С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов/ Нанилова Н.С. – М.: Издательство «КолосС», 2008. – 208 с.

39 Никитин, В.С., Охрана труда на предприятиях мясной промышленности/ В.С. Никитин, Ю.М. Будашников. – М.: Изд-во «Агропромиздат», 1991. – 349 с.

40 Панфилов, В. А. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий/ В. А. Панфилов. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2013. – 912 с.

41 Панфилов, В. А. Технологические линии пищевых производств: Создание технологического потока/ В.А. Панфилов, О.А. Уваров. – М.: Издательство «Пищевая пром-ть», 1996. – 472 с.

42 Пономарева, Е.Г. Обзор российского рынка мясных консервов. – <http://www.foodmarket.spb.ru>.

43 Приложение к приказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 20 июня 2003 года N 890 Об утверждении Правил по охране труда в мясной промышленности от 20 июня 2003 года N 890.

44 Приложение. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.4.3359-16. Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах.

45 Программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических мероприятий на ООО «Агрофирма Ариант» СП Перант, 2016 г. – 25 с.

46 Рогов И.А. Технология мяса и мясных продуктов. Книга 1. Общая технология мяса/ Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П – М.: Издательство «КолосС», 2009. – 565 с.

47 Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов/ Рогов И. А., Забашта А. Г., Казюлин Г. П. – М.: Издательство «Колос», 2000. – 367 с.

48 Рогов, И. А. Справочник технолога мясного производства/ И.А. Рогов, Б.Е. Гутник. – М.: Издательство «Колос», 1993. – 431 с.

49 Руководство по практическому применению необходимых норм производственного процесса и санитарии на предприятии «Агрофирма Ариант», 2014 г. – 17 с.

50 Русак О.Н., Безопасность жизнедеятельности/ О.Н. Русак, К.Р. Малаян, Н.Г. Занько, – Спб: Издательство «Лань», 2001 – 140 с.

51 Рязанцев, В.Д. Большая политехническая энциклопедия/ В.Д. Рязанцев. – М.: Издательство «Мир и Образование», 2011. – 704 с.

52 СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.

53 СанПиН 2.3.2.1324-03. Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов.

54 Свинухов, В.Г. Основы и охрана окружающей среды/ В.Г. Свинухов, С.В. Сенотурова. – Владивосток: Издательство «Дальрыбвтуз», 2000. – 295 с.

55 Сегеда Д.Г. Охрана труда в пищевой промышленности/ Д.Г.Сегеда, В.И. Дашевский. – М: Издательство «Легкая и пищевая промышленность», 1983. – 344 с.

56 Сметанина, Л.Б. Состояние рынка консервированных готовых блюд// Все о мясе. – 2009. – №2. – С. 11 – 18.

					<i>ЮУрГУ – 19.03.03.2018.288 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		72

57 СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы.

58 СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. – М.: Минстрой России, 1995. – 35 с.

59 Соколов, А.А. Технология мяса и мясопродуктов/ Соколов А.А., Павлов Д.В., Большаков А.С.– М.: Издательство «Пищевая промышленность», 1970. – 740 с.,

60 СП 2.3.6.1079-01. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья.

61 Технический регламент Таможенного союза: О безопасности мяса и мясной продукции. (ТР ТС 034/2013)*О).

62 Технический регламент Таможенного союза: О безопасности пищевой продукции (ТР ТС 021/2011).

63 Фролов, А.В. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда/ А.В. Фролов, Т.Н. Бакаева. – Ростов-на-Дону: издательство «Феникс», 2008. – 731 с.

64 Хван, Т.А. Безопасность жизнедеятельности/ Т.А.Хван, П.А. Хван. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 2001 – 352 с.

65 Шляхтунов, В.И. Технология производства мяса и мясных продуктов/ В. И. Шляхтунов. – М: Изд-во «Техноперспектива», 2010. – 472 с.