

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
_____ 2018г.

Разработка плана технохимического контроля качества варёных колбасных
изделий в условиях аттестованной лаборатории

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ- 19.03.03.2018.290. ПЗ ВКР

Руководитель работы, к.т.н., доцент
_____ Г.К. Альхамова
« ____ » _____ 2018г.

Автор работы
студент группы ВМБШ-409
_____ А.О. Жмачинская
« ____ » _____ 2018г.

Нормоконтролер, к.т.н., доцент
_____ Н.В. Попова
« ____ » _____ 2018г.

Челябинск 2018 г.

АННОТАЦИЯ

Жмачинская А.О. Разработка плана технохимического контроля качества вареных колбасных изделий в условиях аттестованной лаборатории

– Челябинск: ЮУрГУ, МБ – 409, 2018, 94 с., 3 ил., 15 табл., библиограф. список – 60 наим.

Выпускная квалификационная работа выполнена с целью разработки плана технохимического контроля качества вареных колбасных изделий в условиях аттестованной производственной лаборатории.

В выпускной квалификационной работе описаны: Проведен аналитический обзор литературы, исследовано состояние мясоперерабатывающей отрасли, а также рассмотрены основы системы менеджмента безопасности ХАССП и технохимический контроль качества в условиях аттестованной лаборатории. Дана характеристика вареных колбасных изделий: требования, предъявляемые к качеству сырья и готовой продукции, изучена технология производства требования к качеству сырья и готовой продукции, выявление и анализ рисков.

Определены критические контрольные точки и их критические пределы, разработана система мониторинга.

В работе представлен план технохимического контроля качества варено-копченых колбасных изделий.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	9
1.1 Состояние мясоперерабатывающей отрасли колбасного производства в РФ	9
1.2 История внедрения Системы Менеджмента безопасности ХАССП ..	10
2 ТЕХНОЛОГИЯ ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	19
2.1 Технология производства вареных колбасных изделий	20
2.2 Дефекты и пути их устранения	32
3 ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА	35
3.1 Требования к сырью и материалам	36
3.2 Требования к качеству готовой продукции	38
3.3. Лабораторный контроль качества продукции.....	41
3.4 Методы исследования качества продукции	43
4 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	57
4.1 Характеристика предприятия – объекта внедрения плана технохимического контроля	57
4.2 Выявление опасных факторов и анализ рисков, введение ККТ и создание системы мониторинга.....	59
4.3 Разработка плана технохимического контроля.....	71
4.4 Оценка эффективности работы плана технохимического контроля ..	79
5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	81
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	88
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	90

ВВЕДЕНИЕ

Мясо и мясные продукты являются обязательным элементом питания каждого человека, т.к. служат источником комплекса важных веществ: в первую очередь – несинтезируемых организмом незаменимых аминокислот, входящих в состав полноценных белков (до 22 %), а также витаминов группы Б и других. Отсутствие или просто недостаток белка в рационе питания приводит к серьезным нарушениям в работе систем организма, а при длительном белковом голодании возможен даже летальный исход [1]. Помимо белков мясо для человека является источником минеральных веществ – калий, фосфор, железо и т.д. Железо, находящееся в мясе, гораздо легче усваивается организмом (на 30 %), по сравнению с элементом, содержащимся в овощах и фруктах (на 10 %): первую очередь это из-за того, что в мясе железо содержится в легко воспринимаемой для организма гемоглобинной форме. Также мясо поставляет в человеческий организм такие важные биологически активные соединения как карнозин, креатин, пуриновые основания, отвечающие за аппетит и поддержание нервной системы человека в тонусе.

Высокой усвояемостью организмом человека отличаются белки телятины и говядины, особенно белки печени и почек: говядина усваивается в среднем на 83 %, а усвояемость белков мышечной ткани достигает 96–98 %. У животных жиров данный показатель составляет от 92,4 до 97,5 % [2].

По значимости в потребительской корзине мясные продукты занимают 6 место, а доля их необходимого употребления составляет 5,8 % от общего количества продуктов [19].

Всего ассортимент колбасных изделий охватывает более 300 наименований: вареные, варено-копченые, полукопченые, сырокопченые и сыровяленые, мясные хлеба и т.д. [9]. При этом наибольшим спросом у населения пользуются вареные колбасы и сосиски, на долю которых приходилось 82,7 % продаж фаршированной продукции [5]

Многочисленные исследования состояния питания в России показали, что по причине низкой покупательной способности значительной части населения сократилось потребление ценных в биологическом отношении мясных продуктов, в результате чего ощущается недостаток полноценных белков в рационе.

Эффективным путем решения этой проблемы является разработка доступных по цене мясных продуктов, в частности сосисок, которую целесообразно осуществлять на основе комбинирования недорогих видов мясного сырья, в частности мяса птицы механической обвалки и высокофункциональных белковых препаратов с учетом потребности организма человека в основных пищевых компонентах [16].

В условиях постоянно растущих требований к качеству продуктов, гарантии их безопасности для потребителя внедрение принципов системы менеджмента ХАССП на предприятиях пищевой промышленности становится обязательным, а, следовательно, лабораторный контроль выпускаемой продукции также обретает большую значимость в системе контроля качества производства.

Недавнее тест-исследование сосисок в лаборатории Роскачества: 30 наиболее популярных у россиян производителей данного продукта анализировались по 70 показателям качества. По результатам этих лабораторных опытов патогенной микрофлоры, тяжелых металлов, радионуклидов и ГМО в сосисках не обнаружено, но были выявлены каррагинан, соя и антибиотические препараты, а также шкурки, фрагменты костной и хрящевой тканей [2]. Это доказывает актуальность теххимического контроля сырья и готовой продукции путем соблюдения технологии ее производства, всех технологических режимов и проведения регулярных лабораторных исследований – для своевременного обнаружения недопустимых компонентов или превышения нормированных концентраций веществ.

Для каждого современного преуспевающего предприятия разработка и внедрение системы менеджмента качества, а также ее совершенствование гарантирует качество и безопасность выпускаемой продукции, является путем к дальнейшему развитию, расширению потребительского рынка до выхода на мировой уровень [53, 55, 57].

Цель: разработать план технохимического контроля производства вареных колбасных изделий.

Задачи:

- исследовать состояние мясоперерабатывающей отрасли, а также существующих в ней систем контроля качества и безопасности продукции;

- рассмотреть технохимический контроль качества вареных колбасных изделий: дать описание продукта, последовательно описать технологию его производства и представить блок-схему процесса;

- изучить требования к качеству сырья и готовой продукции по нормативным документам, дефекты и пути их устранения;

- выявить и проанализировать потенциально опасные факторы и риски, возникающие в процессе производства, определить на его этапах критические контрольные точки, их пределов и разработать систему мониторинга;

- представить план технохимического контроля качества вареных колбасных изделий в условиях аттестованной лаборатории.

1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Состояние мясоперерабатывающей отрасли колбасного производства в РФ

Производство мяса и мясопродуктов как отрасль российской экономики согласно рейтингу, составленному на основании финансовой отчетности о прибыли и убытках в 2016 году, занимает 95 место из 209 отраслей промышленности [20].

Период с 2013 по 2016 год российский рынок колбасных изделий и мясных деликатесов можно охарактеризовать отрицательной динамикой: уровень продаж упал на 4,4 %, в вещественном выражении – с 2,55 до 2,43 млн. тонн продукции. Главная причина этого явления по мнению аналитиков – желание потребителя сэкономить по причине снижения уровня его прибыли и постоянного увеличения цен. Помимо этого фактически обесценившаяся национальная валюта и введенное Россией эмбарго на продовольственные товары в августе 2014 года – все это привело к сокращению ассортимента мясных изделий, росту цен на импортное сырье, используемое отечественными производителями, и, как следствие, увеличению себестоимости производства мясной продукции. Однако после трехлетнего спада продаж колбасных изделий и мясных деликатесов в 2017 году долгожданная положительная динамика потребительского спроса по отношению к уровню продаж 2016 года составила 0,5 %, что дает основание для надежд на дальнейшее прибыльное существование мясной отрасли. А по прогнозам BusinesStat, в 2018–2022 гг продажи колбасных изделий и мясных деликатесов в стране будут демонстрировать рост на 1,3–2,6 % в год. К концу периода они должны составить 2,70 млн т, что превысит уровень 2017 г на 10,8 %.

Самыми популярными видами колбасных изделий для потребителя на российском рынке являются фаршированные колбасные изделия, к которым

относятся колбасы (колбаски) вареные, сосиски, сардельки, шпикачки, хлеба колбасные и т.д.

Так, в 2013–2017 гг на их долю приходилось в среднем 63,3 % от совокупного объема продаж. При этом наибольшим спросом у населения пользовались вареные колбасы и сосиски, на долю которых приходилось 82,5 % продаж фаршированной продукции. Второе место по данному показателю занимали копченые колбасные изделия, доля которых составляла порядка 26,3 % рынка. При этом в среднем за период на полукопченые и варено-копченые колбасы приходилось 86,5% продаж копченых колбасных изделий. Третье место по объему реализации занимали мясные деликатесы – 6,8 % рынка [25].

1.2 История внедрения Системы Менеджмента безопасности ХАССП

Система НАССР [ХАССП], в дословном переводе с английского языка – "Анализ Опасностей и Критические Контрольные Точки" (Hazard Analysis and Critical Control Points), была разработана в 70-х годах прошлого столетия в условиях строжайшей секретности компанией Пиллсбери (the Pillsbury Company), работавшей на NASA с целью гарантирования безопасности продуктов питания американских астронавтов. В то время большинство систем контроля безопасности и качества продуктов питания базировались на контроле конечного продукта, однако в таком случае абсолютная уверенность в безопасности продукта могла быть обеспечена только его полным контролем. Стала очевидна необходимость превентивной системы, обеспечивающей твердую уверенность в безопасности пищевых продуктов, для этих целей и была создана система НАССР.

Впервые система менеджмента безопасности ХАССП была представлена в 1971 году после ее десятилетнего применения на практике в NASA на Первой Американской конференции национальной конференции по защите пищевых продуктов. Материалы этой конференции стали доступны широкой общественности лишь в 1992 г., т.е. более 20 лет спустя. Примерно с этого момента и началось стремительное распространение системы ХАССП по

всему миру – пищевые предприятия Америки, Европы, Австралии активно начали внедрение в работу принципы ХАССП, и сейчас в странах ЕС, США, Канаде, Новой Зеландии, Японии внедрение систем ХАССП осуществляется на законодательном уровне.

Согласно требованиям Технического Регламента Таможенного Союза "О безопасности пищевой продукции" от 2011 года изготовитель пищевой продукции "должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП (в английской транскрипции НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Points)" [3].

В феврале 2001 года Госстандарт России ввел в действие Систему добровольной сертификации ХАССП. Введение этой системы является следствием вступления России в ВТО, а главным результатом этого стало повышение уровня безопасности продукции, распространяющаяся на гигиену пищевой продукции, пищевых добавок, материалов, контактирующих с пищевой продукцией, новых видов продукции и системы контроля [36, 37].

С 2001 г. сертификаты системы ХАССП получили несколько десятков российских предприятий, которые занимают лидирующее положение в пищевой отрасли, в том числе около десяти предприятий мясной отрасли; в Уральском регионе первыми внедрили систему ХАССП предприятия Свердловской области [35]. Интерес отечественных предприятий к системе ХАССП ежегодно растёт, что связано с пониманием у руководства предприятий необходимости внедрения системы ХАССП: данная система дает возможность отечественным производителям пищевой промышленности составить конкуренцию зарубежным предприятиям не только на внутреннем, но и на внешнем рынках.

1.3 Сущность и порядок разработки системы качества ХАССП

Согласно требованиям Технического Регламента Таможенного Союза "О безопасности пищевой продукции" от 2011 года изготовитель пищевой продукции должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры

контроля качества, основываясь на принципах ХАССП (в английской транскрипции НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Points), приведенных в таблице 1, и эти принципы не только последовательно описывают этапы разработки и внедрения системы менеджмента безопасности ХАССП, но также отражают задачи этих процессов [3, 32].

Таблица 1 – Принципы ХАССП

№	Сущность принципа ХАССП
1	Идентификация потенциальных рисков (опасных факторов), сопряженных с производством пищевой продукции: от получения сырья до потребления готового продукта, включая все стадии жизненного цикла продукции (обработку, переработку, хранение и реализацию) с целью выявления условий возникновения потенциального риска (рисков) и установления необходимых мер для их контроля;
2	Выявление критических контрольных точек в производстве для устранения (минимизации) риска или возможности его появления, при этом рассматриваемые операции производства пищевых продуктов могут охватывать поставку сырья, подбор ингредиентов, переработку, хранение, транспортирование, складирование и реализацию;
3	В документах системы ХАССП или технологических инструкциях следует установить и соблюдать предельные значения параметров для подтверждения того, что критическая контрольная точка находится под контролем;
4	Разработка системы мониторинга для обеспечения контроля критических контрольных точек на основе планируемых мер или наблюдений;
5	Разработка корректирующих действий и применение их в случае отрицательных результатов мониторинга;
6	Разработка процедур проверки, которые должны регулярно проводиться для обеспечения эффективного функционирования системы ХАССП;
7	Документирование всех процедур системы, форм и способов регистрации данных, относящихся к системе ХАССП.

Особенностью системы ХАССП, а также основной причиной ее широкого распространения является то, что с ее помощью изучается каждый этап производства продукции: от приемки сырья до хранения и доставки данной продукции до потребителя, выявляются риски и потенциальные опасности, применяются эффективные методы контроля и мониторинга этих опасностей.

Главное преимущество системы безопасности ХАССП заключается в том, что она является эффективным средством управления в целях защиты производственных процессов от потенциальных биологических, химических, физических рисков загрязнения и других негативных факторов.

Система менеджмента безопасности и качества продукции ХАССП включает в себя 11 этапов внедрения:

- введение и определение области распространения системы;
- политика руководства предприятия в области качества и безопасности выпускаемой продукции;
- приказ о создании рабочей группы по разработке системы ХАССП;
- информация о продукции и производстве;
- выявление и анализ всех видов потенциальных опасностей;
- планомерно-предупреждающие (корректирующие) действия для их устранения;
- введение критических контрольных точек;
- создание рабочих листов ХАССП;
- проведение внутренних проверок действия системы ХАССП;
- ведение документации ХАССП.

На предприятии имеются разработанные положение политики, где руководство берёт на себя ответственность за достижение поставленной цели и безусловную реализацию политики в области качества (которая определяет стратегию, приоритетные цели и обязательства перед потребителями и обществом в целом).

Руководство организации определяет и документирует политику относительно безопасности выпускаемой продукции и обеспечивает её осуществление и поддержку на всех уровнях.

Политика в области безопасности должна быть адекватной, соответствовать требованиям органов государственного контроля и надзора и ожиданиям потребителей.

Руководство определяет область распространения системы ХАССП относительно определённых видов продукции (групп или наименований и этапов жизненного цикла, к которым относятся производство, хранение, транспортирование, оптовая и розничная продажа и потребление).

Для внедрения и разработки системы ХАССП на предприятии необходимо сформировать рабочую группу из сотрудников с различной специализацией, обладающих должными знаниями о конкретной продукции, опытом работы и методикой разработки эффективного плана по внедрению системы ХАССП на предприятии. Состав рабочей группы ХАССП: координатор и технический секретарь, при необходимости – консультанты необходимой области компетентности.

Основные задачи рабочей группы, отвечающей за внедрение системы ХАССП, на производстве соответствуют ее основным семи принципам, а также обеспечение доведения рабочих листов системы ХАССП до участков производства для информирования всех участников производственного процесса, назначение лиц, ответственных за реализацию мероприятий, разработанных в рабочих листах.

Для установления процедур проверки или верификации, цель которых – убедиться в эффективности работы плана ХАССП рабочая группа определяет процедуры, которые будут проводиться для этого и их периодичность.

При проверке используются методы, процедуры или испытания, в дополнение к используемым в мониторинге, цель которых – проверить, соответствует ли система плану ХАССП, и не требуется ли модификация плана ХАССП.

Решения, принятые как на предварительном этапе, так и по всем семи принципам ХАССП, следует постоянно проверять, и постоянно убеждаться в их способности контролировать идентифицированные опасные факторы в реальной ситуации – подтверждение правильности является первичной фазой испытания и анализа плана.

Существуют следующие виды проверки:

– На начальном этапе контроля наиболее эффективны – микробиологические исследования / испытания на остаточные количества вредных веществ в условиях производственной лаборатории: т.к. они дают неопровержимые доказательства доброкачественности сырья / продукта и действенности методов контроля опасных факторов, применяемых предприятием на практике.

– Текущие проверки гарантируют то, что план ХАССП каждодневно работает эффективно и включает такие задачи, как калибровка инструментов мониторинга, надзор за деятельностью по мониторингу и корректирующими действиями и анализ документов ХАССП для установления того, что они действительно ведутся и соответствуют плану.

Документацию разработанной программы ХАССП составляют:

- политика предприятия в области безопасности производимой продукции;
- распоряжение о создании и составе рабочей группы ХАССП;
- информацию о продукте и процессе его производства;
- отчеты группы ХАССП с обоснованием и результатами выбора и анализа потенциальных рисков, ККТ, а также определения их критических пределов;
- рабочие листы ХАССП;
- процедуры мониторинга;
- процедуры проведения корректирующих действий;
- программа внутреннего аудита системы ХАССП;
- перечень регистрационно-учетной документации, который утверждается руководством организации и содержит документы, отражающие функционирование системы ХАССП в целом – данные мониторинга; отклонения и корректирующие действия; претензии, жалобы и происшествия, по поводу нарушений требований безопасности продукции; отчёты о внутренних проверках – часто для удобства восприятия представленные в табличной форме [32, 39, 42].

Применение рекомендуемой в ГОСТ Р 51705.1-01 методики анализа опасных факторов не позволяет в полной мере провести их объективную оценку, т.к. является достаточно общим и не приспособлен к применению на мясоперерабатывающих предприятиях пищевой промышленности.

Неверная оценка опасных факторов может стать причиной неадекватной разработки и функционирования системы безопасности: или будет выделено необоснованно много критических контрольных точек, что повлечет увеличение объема работ по отслеживанию и управлению опасными факторами, и что, в свою очередь, снизит темп процесса производства или ослабит контроль качества продукции.

С другой стороны, при неадекватной оценке рисков, критические этапы могут быть упущены из зоны контроля, в результате работа системы будет неэффективной, и риск появления потенциального продукта многократно возрастает [40,41].

Наличие большого числа опасных факторов, требующих контроля, также приводит к необходимости применения средств автоматизации с целью нейтрализации человеческого фактора как причины ошибочных действий [11].

Проведённые исследования по использованию методов и средств управления качеством в производственных процессах [12] говорят о необходимости применения средств автоматизации направленных на повышения уровня качества производства. Для последующей работы предлагается использовать функционал SCADA-системы, например, MasterSCADA, в которой имеются обширная библиотека функциональных блоков. Данные блоки позволяют создать проектную иерархию объекта, использовать интервальные обработки (на скользящем или дискретном интервале) и алгоритмы не только для преобразования единичного параметра, но и для многопараметрической обработки данных. Подобная модернизация стадии контроля упростит технологический процесс, сформирует новые

ключевых показателей эффективности (KPI) деятельности работников [13], повысит качество и безопасность продукции [14].

В решение этих задач большой вклад вносят производственно-технологические лаборатории (ПТЛ) предприятий. Под руководством и контролем ПТЛ осуществляется вся деятельность предприятий, связанная с приемкой, обработкой, размещением и хранением сырья и переработкой его в готовую продукцию.

На малых предприятиях ПТЛ контролирует качество поступающего сырья, организует их размещение на хранение, в зависимости от назначения и показателей качества, оформляет качественную документацию, контролирует режимы хранения, а также осуществляет контроль эффективности работы основного технологического оборудования.

Вопрос контроля качественных показателей мясного и других видов сырья, а также готовой продукции и побочных отходов производства решается путем внедрения современных приборов и оборудования, ЭВМ, а также совершенствования и развития физических и физико-химических методов.

Начальник ПТЛ должен следить за исправностью лабораторного оборудования, организовывать своевременный его ремонт и клеймение приборов, распределять обязанности между работниками ПТЛ, утверждать должностные инструкции, проводить техническое обучение работников лаборатории.

Начальник ПТЛ для организации лабораторного контроля разрабатывает схему теххимического контроля, в которой определяет конкретный порядок выполнения операций по контролю с учетом особенностей данного предприятия.

Главная задача теххимического контроля производства любого вида пищевой продукции – обеспечение ее безопасности, качества и контроль соблюдения точности параметров всех технологических процессов. А внедрение на мясоперерабатывающих предприятиях системы ХАССП или ее

элементов – основная модель для управления качеством и безопасностью пищевых продуктов, активно применяемая в промышленно развитых странах мира и

Организационно-методической основой успешного функционирования системы контроля качества и управления всеми процессами, которые относятся к этому – процессами технохимического контроля – является разработанная и внедренная документация системы ХАССП, т.е. технохимический контроль – часть системы менеджмента, ее инструментарий [54, 56–60].

Рассмотрим применение данных принципов при разработке элемента системы ХАССП – плана технохимического контроля качества такого вида вареных колбасных изделий, как сосиски в условиях аттестованной производственной лаборатории.

2 ТЕХНОЛОГИЯ ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Все колбасные изделия представляют собой продукт, изготовленный из колбасного фарша: смеси измельченных мясных и немясных ингредиентов, подготовленных заранее определенным образом, взятых в установленных рецептурой количествах, обладающей однородной/неоднородной структурой. Качество сырья, взятого для приготовления колбасного фарша, соотношение компонентов, а также свойства готового продукта зависят от самого колбасного изделия: требований к нему, рецептуры и положения в классификации колбасных изделий.

Колбасные изделия классифицируют по следующим критериям:

по форме – на виды:

- колбасы (колбаски):
- сосиски:
- сардельки;
- шпикачки:
- колбасные хлеба.

По содержанию мясных ингредиентов – на группы:

- мясные: с массовой долей мясных ингредиентов свыше 60 %;
- мясосодержащие: с массовой долей мясных ингредиентов 5–60 % включительно.

По доле мышечной ткани в рецептуре, без учета воды, потерянной при термообработке – на категории:

- мясные колбасные изделия: А (с массовой долей мышечной ткани в рецептуре более 60 %), Б (40–60 % мышечной ткани),);
- мясосодержащие колбасные изделия: В (20–40 %), Г (5–20 %) [1].

В качестве продукта для разработки плана технохимического контроля производства вареных колбасных изделий были выбраны сосиски.

Сосиски – вареное колбасное изделие, имеющее цилиндрическую или удлиненно-овальную форму, диаметром или поперечным размером не более

32 мм (возможно отклонение диаметра или поперечного размера в большую сторону не более, чем на 4 мм), предназначенное для употребления в пищу преимущественно в горячем виде [4].

2.1 Технология производства вареных колбасных изделий

Технология производства колбасных изделий, к которым относятся сосиски – это последовательно сменяющие друг друга технологические операции. Начинается технологический процесс с приемки и подготовки основного и вспомогательного сырья, затем следует посол, тонкое измельчение и составление колбасного фарша, термическая обработка – и охлажденный готовый продукт отправляется на реализацию или хранение.

Рассмотрим каждый этап технологии производства сосисок более подробно.

1) Подготовка сырья

Приемка сырья – самая первая операция технологии производства мясных изделий, которая включает определение вида мясного сырья, его категории упитанности и количества (взвешивание), а также проверку сопроводительных документов: ветеринарных свидетельств и транспортных накладных, после этого начинается подготовка мясных полутуш.

Загрязненные полутуши подвергают туалету, зачищают от механических загрязнений, кровоподтеков и побитостей, сильно загрязненное мясо промывают, клейма срезают. После сухого или мокрого туалета мясо сортируют по упитанности и весовым группам.

После промывки вес мяса увеличивается, поэтому при приемке сырья делают соответствующую скидку с веса.

Подготовка сырья включает в себя: размораживание (при использовании замороженного мяса, обычно в блоках), разделку, обвалку и жиловку.

Разделка – это операции по разделению туш / полутуш на более мелкие отрубы в соответствии со стандартными схемами разделки.

Говяжьих полутуш разделывают на 7 частей: лопаточную, шейную, грудную, спинно-реберную, поясничную, тазобедренную и крестцовую – на подвесном пути (конвейере) или технологическом столе для разделки.

При специализированной разделке в колбасном производстве всю полутушу (тушу) используют на выработку колбас.

Последовательность разделки – отделение:

- лопатки на спинно-реберной части с грудной частью;
- между последним шейным и первым спинным позвонками – шейной части;
- грудинки с реберными хрящами на границе соединения хрящей с ребрами;
- спинно-реберной части на границе между последним ребром и первым поясничным позвонком;
- поясничной части (филей) – по линии, проходящей между последним поясничным позвонком и крестцовой частью;

В конце разделки обваленную крестцовую кость отделяют от задней ноги.

Говяжьих полутуш рационально разделывают по комбинированной схеме: поясничная, спинная, задняя части и грудинка – в реализацию / для выработки полуфабрикатов, оставшиеся части направляются в колбасное производство.

При разделке свиных полутуш сначала отделяют лопаточную, затем – грудно-реберную часть вместе с шеей и филейными частями.

После выделения отрубов для производства продуктов из свинины и полуфабрикатов остальное мясо направляют на обвалку.

На обвалку и жиловку поступает охлажденное сырье в полутушах с температурой в толще мышц 1–4 °С; для выработки вареных колбас – парное мясо с температурой не ниже 30 °С или остывшее с температурой не выше 12 °С. При использовании парного мяса промежуток времени между убоем животного и составлением фарша не должен превышать 4 ч.

Обвалка – отделение мышечной, жировой и соединительной тканей от костей.

Наиболее эффективна обвалка дифференцированным методом: каждый рабочий специализируется на обвалке определенной части туши, однако на мясоперерабатывающих предприятиях небольшой производственной мощности применяется обвалка одной туши одним рабочим – потушная.

Обвалку производят в вертикальном положении на подвесных путях.

Такой способ облегчает труд обвальщиков, так как не приходится перекладывать отрубы вручную, улучшаются санитарно-гигиенические условия из-за отсутствия контакта сырья с поверхностями столов, лент конвейеров, а также сохраняется целостность мышц. Отделенные при вертикальной обвалке мясо и кости собирают в емкости.

В связи с трудоемкостью обвалки мяса и сложной конфигурацией скелета животных на костях после обвалки остается значительное количество мягких тканей. Допустимое содержание мякотных тканей на костях до 8 %.

Для увеличения выхода сырья проводят дообвалку – отделение мягких тканей с костей после полной ручной обвалки – двумя способами: в растворах солей или прессованием.

Жиловка – процесс удаления мелких косточек, остающихся после обвалки, включений соединительной ткани – сухожилий, хрящиков, кровеносных сосудов и пленок.

При жиловке говядины выделяют ножами куски мяса по 400–500 г, сортируют по содержанию в них соединительной и жировой ткани на сорта: высший сорт (мышечная ткань с 0 % жира, соединительнотканых и других включений, заметных невооруженным глазом), 1-ый сорт (мышечная ткань с долей соединительной ткани в виде пленок – не более 6 % от ее массы) и 2-ой сорт (мышечная ткань с содержанием жира и соединительной ткани – мелких жил, сухожилий, пленок, но без связок и грубых пленок – до 20 %).

При жиловке мясного сырья, выработанного от упитанного скота, выделяют сорт – жирная говядина, содержащая не более 35 % жировой и соединительной ткани. Такое сырье используется для изготовления определенных сортов колбас (минская полукопченая, говяжьих сосиски и др.).

Выход говядины жилованной составляет: высший сорт 15–20, 1-ый – 45–50, 2-ый – 35, в % от общей массы жилованного мяса.

Выход говядины жирной от туш 1-й категории упитанности – до 9 % массы мяса на костях.

Свинину при жиловке также разделяют на сорта: нежирная (более 10 % межмышечной и мягкой жировой ткани), полужирная (30–50 % включений жировой ткани) и жирная (содержит более 50 % жировой ткани).

Средний выход свинины составляет 40 – нежирной и полужирной, жирной – 20, в % от массы жилованного мяса.

При жиловке свинины после обвалки выделяют шпик, мелкие кости, хрящики, становые жилы и крупные сухожилия в следующем размере: 2, 3 и 4-я категории упитанности – соответственно 2,1 и 1,3, в % от массы мяса на костях (или 2,5 и 1,5 % от массы жилованного мяса).

Колбасный шпик выделяется из боковой и спинной частей свиных туш. На поверхности хребтового шпика допускается наличие прирезей мяса, не более 10 % от массы шпика, на боковом шпике – не более 25 % [5].

2) Измельчение и посол мяса

Мясное сырье, предназначенное для производства колбасных изделий после жиловки подвергают измельчению и посолу, который осуществляется в две стадии: смешивание измельченного мяса с посолочными ингредиентами до равномерного их распределения по всему объему сырья и выдержка мяса в посоле для улучшения проникновения посолочных веществ в ткань сырья.

Длительность этого этапа зависит от степени измельчения мяса: чем выше степень измельчения, тем меньше сроки выдержки его в посоле. Мясо, предназначенное для выработки вареных колбасных изделий (вареных колбас,

сосисок, сарделек, мясных хлебов), перед посолом (т.е. во время жиловки) нарезают на куски массой до 1 кг/ измельчают на волчке, диаметр отверстий решетки которого составляет 2–6, 8–12 или 16–25 (шрот) мм.

При производстве вареных колбасных изделий мясное сырье подвергается мелкому измельчению, затем, после взвешивания, – перемешиванию с рассолом, крупно измельченное мясо – сухому посолу поваренной солью.

При посоле мясо приобретает соленый вкус, формируя вкус готового продукта, поверхность становится липкой, повышается его влагосвязывающая способность за счет набухания солерастворимых мышечных белков, что после термической обработки гарантирует получение сочного продукта с высокими органолептическими свойствами. Очень важным эффектом посола является снижение количества патогенной микрофлоры и сдерживание ее развития – хлорид натрия, создает высокое осмотическое давление в тканях, обезвоживая тем самым продукт и лишая микроорганизмы нормальных условий для жизни; выделяемые ионы хлора нарушают протеолитическую ферментативную деятельность микроорганизмов, препятствуя их размножению; создаваемая плохая растворимость и низкое содержание кислорода в рассоле подавляет жизнедеятельность аэробных микробов.

Посол мяса: сырье (говядина, свинина) из цеха обвалки и жиловки на тележках транспортируют к гидropодъемнику, с помощью которого оно выгружается в приемный бункер волчка, где по мере его накопления в (не менее 200 кг) включается в работу насос, который периодически по фаршепроводу подает сырье в весовой бункер для взвешивания порции, 125 кг и автоматической выгрузки в месильное корыто фаршемешалки, куда подается из насоса дозатора пищевой рассол (при посоле мяса, предназначенного для вареных колбас вносят 1,7–2,9 кг соли на 100 кг мяса) и тщательно перемешивается до его равномерного распределения по всей массе и поглощения поверхностью сырья – 2–5 мин (с сухой солью

мелкоизмельченного мяса – 4–5 мин, мяса в кусках или в виде шрота – 3–4 мин).

Нитрит натрия вводят в рассол в количестве 7,5 г на 100 кг сырья в виде раствора концентрацией не выше 2,5 % под наблюдением лаборатории при посоле мяса или в процессе фаршесоставления.

Нитрит натрия во время выдержки взаимодействует с белками мышечной ткани с образованием азоксигемоглобина и азоксимиоглобина – веществ ярко-красного цвета, наиболее оптимальное значение рН для их образования 5,2–6,6. Мясо в процессе тепловой обработки не теряет своей естественной окраски, более того, нитрит вместе с поваренной солью замедляет развитие микроорганизмов в мясном сырье.

Количество нитрита в мясе должно быть достаточным для получения устойчивой окраски продукта и, на сколько это возможно, минимальным, т.к. интенсивная и устойчивая окраска колбасных изделий – один из основных показателей их качества.

Температура посоленного мясного сырья – не выше 8–10 °С.

3) Фаршесоставление

Колбасный фарш – смесь предварительно подготовленных компонентов, в количествах, согласованных с рецептурой вида и сорта вырабатываемых колбасных изделий.

Прежде чем использовать посоленное сырье для приготовления колбасного фарша, его подвергают обработке: говядина и свинина вторично измельчается на волчках, куттерах, скорорезках или других машинах (если необходим по рецептуре шпик – на шпигорезках в замороженном состоянии) – непосредственно перед соединением с другими составляющими фарша.

Главное при составлении фарша для колбасных изделий – максимально тщательное перемешивание измельченного мяса с остальными компонентами согласно рецептуре для получения гомогенной массы, по консистенции –

пастообразной, вязко и пластичной, с хорошо связанными между собой частями [5].

При первичном измельчении мяса на волчке происходит разрушение мышечной ткани, консистенция жира меняется: сырье ведь не только измельчается, но и сминается и перетирается, из-за чего температура фарша увеличивается, его качество снижается (температура фарша должна быть не выше 8–10 °С). Для предотвращения нежелательных изменений добавляется холодная вода / чешуйчатый лед в количестве, предусмотренным для данного вида изделий – 30–40 % от массы измельчаемого сырья.

От условий куттерования зависят структура и консистенция составляемого фарша, а также выход готовой продукции – при их нарушении возможно появление бульонно-жировых отеков. Куттерование – важнейшая операция в технологическом процессе производства вареных колбасных изделий.

На этапе куттерования происходит не только измельчения мяса в должной степени, но и связывается добавляемая в необходимом количестве вода / лед – для получения готового продукта высокого качества.

В течение первых 3–4 мин куттерования вследствие механического разрушения тканей значительно увеличивается площадь поверхности кусочков мяса, водорастворимые белки мышечной ткани, связав добавляемую воду, набухают и образуют вязкую пластичную смесь.

Длительность процесса куттерования составляет 8–12 мин и зависит от особенностей конструкции куттера, формы его ножей, скорости их вращения.

Оптимальная продолжительность такая, когда липкость, водосвязывающая способность и др. показатели фарша, консистенция и выход готовых колбас – максимальны.

При куттеровании фарш также нагревается (примерно до 17–20 °С). Для предупреждения перегрева фарша в куттер добавляют холодную воду / чешуйчатый лед в начальный период куттерования в количестве, способном

удерживать температуру фарша – 12–15 °С: для вареных колбасных изделий масса воды / льда – 10–40 % от общей массы куттеруемого сырья.

Количество воды или льда также зависит от вида сырья, которое закладывается в куттер: чем выше процентное содержание жировой ткани, тем меньше потребность сырья в воде или льде. Излишняя влага в фарше – причина образования отеков бульона и жира в процессе обработки в термоотделении; недостаточное количество влаги приведет к получению готового колбасного изделия с грубой «песочной».

Порядок измельчения различных видов мясного сырья: вначале в куттер загружают нежирное сырье – говядину / нежирную свинину, в заключительный период куттерования – полужирную и жирную свинину, шпик.

При фаршесоставлении на вакуумных куттерах фарш и готовые изделия получают более высокого качества: в процессе куттерования при высокой скорости вращения ножей в фарш попадает большое количество воздуха, в условиях же вакуума аэрации фарша не происходит, улучшаются его консистенция, цвет, сокращается число и размер микропор, увеличивается степень измельчения волокон, что приводит к повышению водосвязывающей способности и липкости фарша, увеличению плотности колбас, торможению окислительных процессов. Оптимальное давление, способное обеспечить высокое качество и выход готового продукта – $0,25 \cdot 10^5$ Па.

4) Формование батонов

Процесс формования колбасных изделий включает подготовку колбасной оболочки, шприцевание фарша в оболочку, их навешивание на палки и рамы.

Шприцевание – набивание фарша в подготовленную колбасную оболочку – происходит под давлением в специальных машинах – шприцах.

Рекомендуется шприцевание фарша сосисок и сарделек осуществлять на гидравлических (0,8–1,0 МПа) или вакуумных шприцах.

Плотность набивки варьируется в зависимости от вида колбасных изделий, содержания в них влаги и вида заполняемой колбасной оболочки: фарш для вареных колбас в оболочки шприцуют наименее плотно, т.к. в период варки из-за увеличения объема фарша возможен разрыв оболочки.

Для производства штучных изделий используют шприцы с дозаторами: порция фарша отмеряется, шприцуются, а затем изделия перекручиваются и навешиваются на колбасную раму.

При набивке фарша в искусственную оболочку автомат-дозатор (линкер) разделяет ее на равные по длине отрезки и перевязывает готовые батоны колбас.

5) Термическая обработка

Термическая обработка – заключительная стадия производства сосисок; она включает в себя обжарку, варку, охлаждение.

Операция **осадки** не выделяется как самостоятельный этап термообработки сосисок: она кратковременна и успевает пройти по пути от шприцовочного отделения в термическое при температуре в помещении не выше 12 °С. В процессе осадки происходит восстановление химических связей между составными частями фарша, разрушенные при измельчении и измельчении и шприцевании, фарш уплотняется – становится монолитным, увеличивается доля прочносвязанной влаги, в следствие чего готовый продукт получается более сочным и с лучшей консистенцией. Также во время осадки протекают реакции стабилизации окраску фарша из-за действия нитрита натрия, подсыхает оболочка, испаряется часть избыточной влаги.

Обжарка – разновидность копчения – проводится дымовым газом в универсальных термокамерах при температуре 70–100 °С в течение 30–60 мин. в зависимости от диаметра оболочки.

Варка – процесс термообработки, относящийся ко всем видам колбасных изделий, целью которого является достижение кулинарной готовности продукта, в то же время происходит гибель вегетативной микрофлоры,

денатурационные изменения белков мышечной ткани, из разрыхление и увеличение влагосвязывающих свойств, а также изменения экстрактивных веществ, плавление жировой фракции, улучшение свойств готового продукта.

Сосиски варят в паровых камерах или водяных котлах при температуре 75–85 °С в течение 15–20 мин, сардельки – 30–40 мин до достижения температуры внутри батона 68–72 °С, затем их охлаждают 10–15 мин. холодной водой под душем, затем продолжают охлаждение в помещении при 8–10 °С в течение 4–6 ч. до температуры в батоне не выше 15 °С.

После охлаждения сосиски упаковывают и реализуют [10].

Маркировка потребительской упаковки осуществляется по [4, 9] или действующим нормативным правовым актам, указывается следующая дополнительная информация:

- наименование колбасного изделия с указанием вида, группы, категории, термического состояния;

- надпись: «упаковано под вакуумом» / «упаковано в условиях модифицированной атмосферы» (при использовании соответствующего способа упаковки) [4].

Потребительская и транспортная упаковка, упаковочные материалы и скрепляющие средства должны соответствовать требованиям [9].

Сосиски выпускают весовыми и в фасованном виде, упакованные под вакуумом или в модифицированной газовой среде (азот по ГОСТ 9293 и двуокись углерода по ГОСТ 8050) в упаковочные материалы: ламинаты – полимерные, термоформуемые и термоусадочные многослойные пленки, а также пакеты из них – для вакуумной упаковки, жесткие лотки и др.

Самый распространенный способ увеличения сроков хранения продукции в настоящее время – вакуумирование и активно применяемые сейчас герметичные упаковки с модифицированной газовой средой (МГС): замещающей воздух в упаковке подобранной в определенном соотношении смесью газов.

Применение модифицированной газовой среды приводит к увеличению безопасности продукции из-за подавления жизнедеятельности микрофлоры, предотвращения окислительных процессов в жирах, биологически активных соединениях, витаминных комплексах и т.д., а также к торможению нежелательных физико-химических процессов – и в целом значительному повышению стабильности продукта без употребления консервантов.

Но даже несмотря на все их преимущества, применение вакуумной упаковки не решило ряд существующих проблем, сопряженных с хранением скоропортящейся продукции без воздуха – в результате вакуумирования продукция механически деформируется и нарушается ее структура, что приводит к выделению влаги продукта [10].

Масса нетто продукции в оборотной таре не превышает 30 кг, а в картонной – 20 кг, температура вареных колбасных изделий перед упаковкой в тару должна быть 0–15 °С, перед выпуском в реализацию – с температурой в центре батона 0–15 °С.

Колбасные изделия транспортируют в встроенных в автомобильный транспорт холодильниках или автомобильных фургонах с кузовом, поддерживающим постоянную температуру – по действующим правилам перевозок скоропортящихся грузов. Реализация колбасных изделий в розничных торговых точках осуществляется при наличии информации о пищевой и энергетической ценности в 100 г продукта.

Срок хранения и реализации с момента завершения процесса производства при температуре 0–8 °С – менее 48 часов, включая время хранения на предприятии – менее 24 часов.

Срок хранения продукции, упакованной в вакуум: при 5–8 °С и сервировочной нарезке – не более 5 суток, при порционной – не более 6 суток, на предприятии-изготовителе хранят не более 24 ч [2].

Все перечисленные технологические этапы производства вареных колбасных изделий отображены на блок-схеме (рис.1).

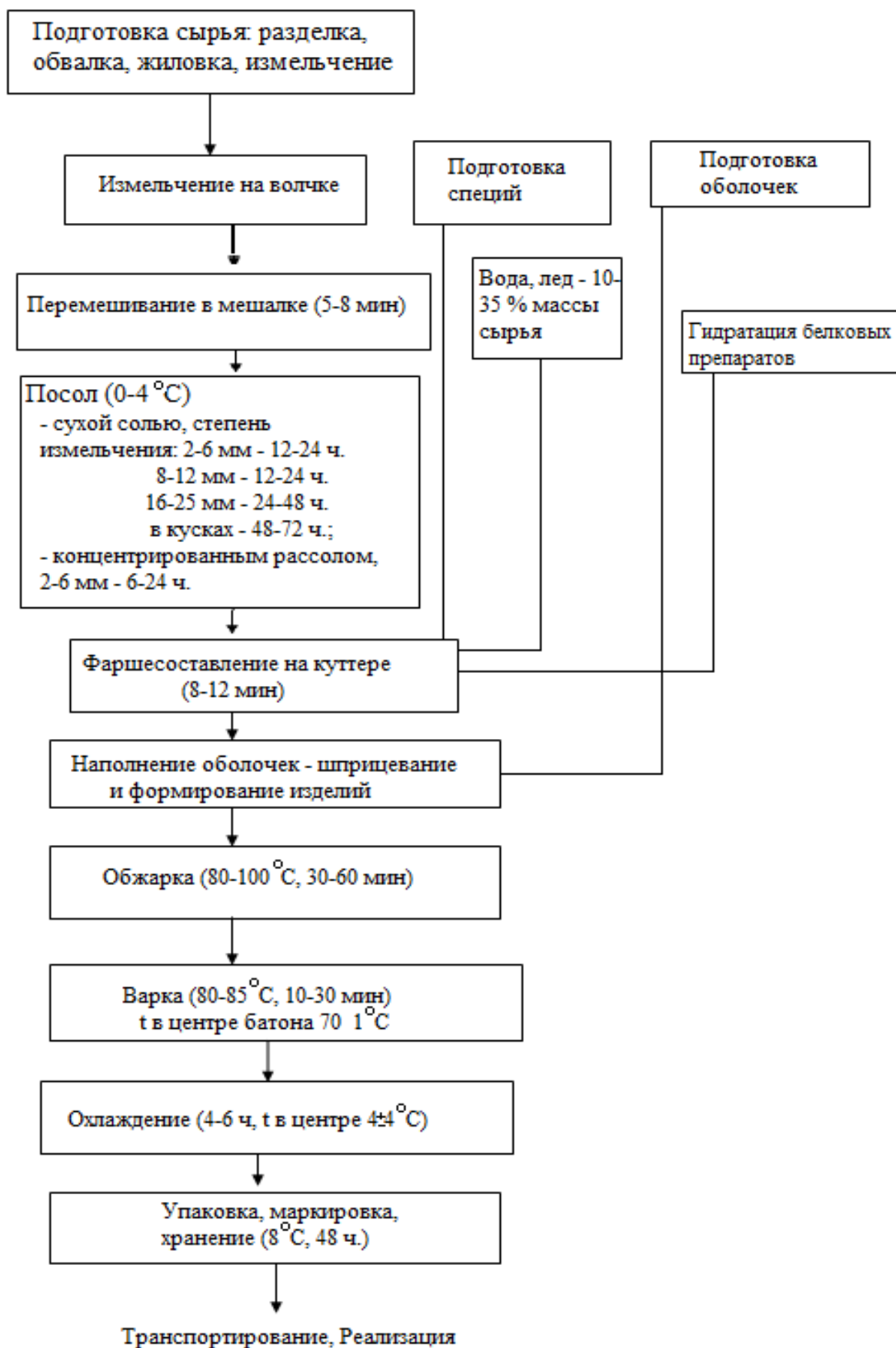


Рисунок 1 – Блок-схема технологического процесса производства сосисок

2.2 Дефекты и пути их устранения

Обнаруженные при ветсанэкспертизе готовой продукции отклонения от нормативных органолептических требований являются пороками и в отдельных случаях могут быть устранены.

Самым распространенным дефектом сосисок являются бульонные и жировые отеки, которые появляются в результате несоблюдения рецептуры (в основном – при использовании мясного сырья с высоким содержанием жира и соединительной ткани) или нарушения температурных режимов при составлении фарша и последующей термообработке.

Несоответствие вида изделия на разрезе – второй распространенный порок. Так, серый цвет обычно возникает из-за недостатка нитрита натрия, аскорбиновой кислоты (или ее производных) и фосфатов, которые способствуют фиксации окраски при термообработке; а неестественный красный цвет – из-за применения пищевых красителей (ферментного риса, кармозина и т.д.).

Излишне рыхлая, крупитчатая консистенция или крупные пустоты говорят о несоблюдении технологических режимов при составлении фарша или избытке воды в рецептуре.

Посторонние запах и вкус у сосисок и сарделек появляются вследствие несоблюдения рецептуры (например, при избытке поваренной соли, специй, казеината натрия или крови), они также могут быть признаком несвежего сырья.

Такой дефект, как морщинистая оболочка возникает либо из-за недостаточной плотности набивки, либо из-за усыхания продукта, но это устраняется душированием холодной водой при охлаждении после термообработки. Плохая спайка пленки у фасованных под вакуумом сосисок приводит к разгерметизации упаковки.

Сосиски с влажной, липкой, покрытой плесенью оболочкой, отделяющейся от фарша, на периферии разрезанного изделия – темно-синий ободок при

сохранившейся естественной окраске остального фарша, легкое размягчение со слабым кисловатым и затхлыми запахами, слабым ароматом специй, – подозрительной степени свежести.

У несвежих колбас оболочка легко отделяется от серо-зеленоватого, даже на разрезах, рыхлого с неприятным (гнилостным, затхлым, прогорклым, кислым) запахом фарша, рвется.

При нарушении технологических режимов производства и хранения продуктов у колбасных изделий наблюдают кислое брожение (у вареных колбас), гнилостное разложение, развитие плесени, прогоркание и другие пороки.

При содержании влаги в колбасах более 75–80 % на их оболочке появляются серый налет, слизь на поверхности и неприятный запах (скопление кокков, дрожжевых грибков, бактерий рода *Pseudomonas*). На вареных колбасах при размножении кокков, образующих пигменты – наблюдается желтовато-серый налет.

При этой степени микробиальной порчи колбасные изделия можно подвергнуть санитарной обработке: сухие налеты удаляют очисткой поверхности щетками / материей, влажные – промыванием, затем батоны дополнительно подвергают копчению. Если микрофлора проникла в толщу батона через оболочку – фарш размягчается, а на разломе батона наблюдаются нити слизи; при распаде белковых веществ образуются циклические ароматические углеводороды – чувствуется запах выделяющегося сероводорода, а также гнили. В этом случае колбасные изделия утилизируют.

Плесень рода *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor* и др. развивается чаще всего на колбасных изделиях при их продолжительном хранении в помещениях с плохой циркуляцией воздуха и повышенной влажностью. Если плесень была обнаружена внутри колбасного батона, его направляют на утилизацию. Особую опасность представляет плесень рода *Cladosporium herbatum* (так называемая черная пигментация).

Колбасу со снятой / разрушенной при переработке оболочкой при хорошем органолептическом состоянии фарша – перерабатывают в колбасы низких сортов с повторной проверкой на доброкачественность: отрицательный результат исследования на наличие микробов родов *Proteus* и *E.coli* дает право на выпуск колбас без ограничения.

Если внутри продукта при бактериологическом исследовании будут выявлены патогенная микрофлора, плесени, признаки кислого брожения, гнилостные микробы (особенно группы *Proteus*), а так же органолептические изменения, колбасные изделия отправляют на утилизацию.

При обнаружениях в колбасных изделиях сапрофитов-аэробов типа *B. Subtilis*, *B. mesentericus* или непатогенных спорообразующих анаэробов типа *C. sporogenes*, *C.perfringens*, но при сохранении хороших органолептических данных, их выпускают без ограничений.

Колбасные изделия при наличии загрязнений, слизи на поверхности батонов, участков лопнувшей оболочки наплывов фарша на ней, больших слипов, бульонных и жировых отеков (более 5 сантиметров в длину), ломаного, рыхлого разлезающегося фарша, постороннего запаха, а также недоваренных, с пустотами в фарше, при обнаружении посторонних предметов, пораженных личинками мух и др. насекомых – не допускаются к выпуску в продажу. При всех подобных изменениях вопрос о санитарной оценке продукта решается совокупными данными органолептических и лабораторных исследований инженером-химиком в согласовании со службой качества [2, 4, 51, 52].

3 ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА

Повышение качества и безопасности продукции – главная цель осуществления технохимического контроля ее производства для любого успешного предприятия, стремящегося соответствовать европейским стандартам качества выпускаемой им продукции, завладеть доверием потребителя на рынке.

Задача технохимического контроля – гарантировать соблюдение технологических инструкций, стандартов и технических условий на сырье и вспомогательные материалы, полуфабрикаты и готовую продукцию – тем самым повышать уровень ее качества.

Важной характеристикой качества продукта является стабильность его свойств – степень возможных изменений пищевой ценности и безвредности продукта в процессе хранения, транспортировки и реализации. Большое влияние на этот показатель продукции, величину потерь при тепловой обработке и хранении имеют, к примеру, рН, водосвязывающая способность мяса и др.

Важные условия выпуска высококлассной продукции – совершенствование методов контроля сырья и готовой продукции, строгое соблюдение регламентируемых режимов технологической обработки и хранения, всесторонний анализ причин снижения качества и появления дефектов.

Методы технохимического контроля:

- сортировка (бракераж) – оценка качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции по внешним показателям (упаковка, маркировка и т.д.);
- органолептическая оценка (дегустация) – определение внешнего вида, запаха и вкуса, сопряженное с балльной оценкой;
- исследования показателей качества и безопасности на базе производственной аттестованной (или аккредитованной) лаборатории.

Качество и безопасность выпускаемой продукции зависит от многих факторов, первостепенное значение среди которых имеют

доброкачественность сырья и вспомогательных материалов, в том числе используемого оборудования и упаковки, а также соблюдение выверенных рецептов, режимных параметров производственных процессов и условий хранения сырья и готовой продукции;

Качество сырья зависят от вида, породы, поло-возрастных параметров убойных животных, режима их кормления и содержания (выпас), условий их транспортирования, предубойной выдержки, а особенно – от условий первичной переработки: оглушения, обескровливания, съёмки шкур (или шпарки – для свиных туш), нутровки и других операций, а также характера развития последующих процессов автолиза.

Мясо и мясные продукты должны подвергнуться обязательной ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности на пищевые цели [6, 22, 26].

На предприятие, на базе которого был разработан план теххимического контроля, сырье поступает в виде охлажденных говяжьих и свиных полутуш, поэтому контроль процессов предубойного содержания, убоя и последующих операций не входит в обязанности производственной аттестованной лаборатории: на ее базе осуществляется входной контроль поступающего сырья и вспомогательных материалов и дальнейшая экспертиза последующих этапов производства [6, 26].

3.1 Требования к сырью и материалам

Вареные колбасные изделия, вырабатывают из мяса всех видов скота и птицы, обработанных субпродуктов 1-ой и 2-ой категорий, белкосодержащих препаратов животного и растительного происхождения, животных и растительных жиров, яйцепродуктов, пшеничной муки, крахмала, круп.

Сырье животного, растительного и минерального происхождения, также пищевые добавки, ароматизаторы для производства колбасных изделий, по показателям безопасности должно соответствовать требованиям ТР ТС [8], [3]

и/ или действующим на территории государства нормативным правовым актам.

Мясо используют в парном (для изготовления вареных колбасных изделий), в остывшем, охлажденном, замороженном / размороженном состоянии, оно поступает в производство на костях в виде туш, полутуш, отрубов / без костей в замороженных блоках.

Не допускается для изготовления колбасных изделий использование мясного сырья, подвергавшегося заморозке более одного раза, несвежего, в т.ч. с признаками окислительной порчи жировой ткани (пожелтение, осаливание, прогоркание), а также полученного от некастрированных самцов (колбасные изделия категорий А и Б) [4].

Жировое сырье. При фаршесоставлении вареных колбас используют наиболее легкоплавкий шпик с пашины: со шкуркой/ без нее, минимальная масса 600 г, толщина – не менее 1,5 см, поверхность – чистая, без остатков щетины, пятен, подтеков крови, загрязнений, на разрезе шпик – белый/ розоватого оттенка.

Шпик другого цвета в колбасном производстве не используется.

Яйца и яичные продукты. Наиболее распространенный в производстве колбасных изделий яичный продукт – меланж (по ГОСТу 30363) и яичный порошок (по ГОСТу 30363), яйца куриные – по СанПиН 2.3.2.1078-01.

Температура в жидких яичных продуктах в упаковке: для мороженых – от –6 до –10 °С, для охлажденных – не более 6 °С.

Вода питьевая. Бактериологические и органолептические показатели питьевой воды (по ГОСТ Р 51232, СанПиН 2.1.4.1074) соответствуют следующим требованиям: водные организмы, различимые невооруженным глазом – не допускаются, поверхность – без пленок; значение рН воды 6,5–8,5.

В качестве посолочных ингредиентов используют пищевую поваренную соль высшего или 1-го сортов, сахар-песок и нитрит натрия

По физико-химическим и органолептическим показателям качества пряности для колбасных изделий соответствуют следующим нормам: внешне – однородный порошок мелкого помола, острый, перечный жгучий запах и вкус, свойственные виду смеси и компонентам, входящим в ее состав, содержание влаги – не более 1 %.

Большинство специй можно хранить длительное время в сухих помещениях (относительная влажность воздуха – 75–80 %) при температуре хранения не выше 15 °С в герметичной упаковке.

Искусственные оболочки бывают из целлюлозы, белковые – коллагенные, бумажные (со специальной пропиткой), из синтетических материалов – они в должной степени прочными, плотными, эластичными, влаго- и газонепроницаемыми (для копченых колбас), устойчивыми к действию микрофлоры, обладающие хорошими адгезионными свойствами и способны хорошо сохранять свои свойства при комнатных температурах.

Для формования сосисок используют компактную гофрированную целлофановую оболочку диаметром 15–38 мм.

Целлофановые оболочки должны быть без механических повреждений, загрязнений, постороннего запаха, с гладкой и блестящей поверхностью. Их допускается хранить в течение 3 месяцев в темном помещении при температуре воздуха 20 ± 5 °С и относительной влажности 50–60 %.

Для формования вареных и сырокопченых колбас применяют волокнистые высокопрочные оболочки, которые перед использованием выдерживают в холодной воде в течение получаса [9].

Естественные оболочки должны быть без балластных слоев и паталогических изменений, хорошо обезжирены, очищены от содержимого, а также отсортированы по виду и калибру (диаметру) [10].

3.2 Требования к качеству готовой продукции

Важную роль в оценке качества готовых мясопродуктов играют органолептические показатели – внешний вид (в т.ч. на разрезе), размер, цвет

и состояние поверхности, вкус, запах и консистенция. Эти характеристики во многом определяют качество продуктов при оценке его потребителями.

Лабораторные физико-химические, микробиологические и др. исследования качества поточной продукции осуществляются в рамках теххимического контроля по плану, определенному производственной лабораторией или в случае внепланового определения показателей: низкая оценка продукта дегустационной комиссией, проведение технологического эксперимента и т.д.

Требования к органолептическим и физико-химическим показателям готовых сосисок по их категориям – А, Б в соответствии с нормативной документацией (ГОСТ) – в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические и органолептические показатели

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя для сосисок	
	Категория	
	А	Б
Внешний вид	Батончики с чистой, сухой поверхностью	
Консистенция	Нежная, сочная	
Цвет и вид на разрезе	Розовый или светло-розовый фарш, однородный, равномерно перемешанный	
Запах и вкус	Свойственные данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха, с ароматом пряностей, в меру соленый	
Размер (длина, диаметр батончика – d)	9–13 см, d в оболочке 18–27 (до 32) мм	не более 8 см, d в оболочке 14–18, 18–24, 27 мм
Содержание: – жира, %, не более; – белка, %, не менее; – хлористого натрия, %, не более; – нитрита натрия, %, не более; – общего фосфора, не более; – внесенного фосфора, не более	16,0	30,0
	12,0	10,0
	2,1	
	0,005	
	0,8	
	0,3	
Остаточная активность кислой фосфатазы, %, не более	0,006	

Допускается:

- увеличение массовой доли поваренной соли в готовом продукте на 0,2 % в теплый период времени года (май–сентябрь);
- наличие мелкой пористости на разрезе сосисок;
- наличие конденсата в упаковках сосисок, упакованных под вакуумом или в модифицированной атмосфере.

Перед реализацией каждую партию готовой продукции проверяют по органолептическим показателям и укладывают в транспортную упаковку: заклеенные липкой лентой ящики из гофрированного картона (полимерные многооборотные ящики), алюминиевые контейнеры или другие упаковочные материалы, способные обеспечить сохранение качества продукции при ее транспортировке и хранении.

Транспортная упаковка – чистая, сухая, без плесени, посторонних запахов; обратную тару перед использованием подвергают санитарной обработке.

В ящики укладывают продукцию одного наименования и одной даты выработки. Каждую единицу упаковки маркируют с указанием предприятия-изготовителя, вида продукции, даты выработки и стандарта.

Гигиенические и токсикологические показатели согласно ТР ТС 034/ 2013, ТР ТС 021/ 2011 определяют степень безвредности продукта в отношении отсутствия патогенных микроорганизмов, соответствия предельно допустимой концентрации токсичных элементов, пестицидов, нитритов, микотоксинов, антибиотиков, гормональных препаратов и радионуклидов.

Микробиологические и гигиенические показатели безопасности сосисок, определяемые при проведении лабораторией микробиологических исследований, а также на содержание токсичных и других элементов в условиях производственной лаборатории представлены в таблицах соответственно 3 и 4.

Таблица 3 – Показатели микробиологической безопасности сосисок

Наименование показателя	Единицы измерения	Допустимый уровень содержания показателя	Масса продукта, г, в которой не допускается
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	КОЕ/г(см ³), не более	–	25
КМАФАнМ – Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов	КОЕ/г(см ³), не более	2,5x10 ³	–
Бактерии группы кишечной палочки (колиформы)	–	–	1
Сульфоредактирующие клостридии	–	–	0,01
<i>Streptococcus aureus</i>	–	–	1

Таблица 4 – Гигиенические требования безопасности сосисок

Наименование показателя	Допустимый уровень содержания, мг/кг, не более
Токсичные элементы:	
– Свинец (Pb)	0,5
– Мышьяк (As)	0,1
– Кадмий (Cd)	0,05
– Ртуть (Hg)	0,03
Пестициды:	
ГХЦГ (гексахлорциклогексан)	0,1
ДДТ (дихлордифенилтрихлорметилметан)	

Допустимая удельная активность цезия–137 (Cs₁₃₇), Бк/кг(л): 200 [8], [3].

3.3. Лабораторный контроль качества продукции

Производственные лаборатории размещают в специально оборудованном помещении с изолированным входом, по возможности на небольшом расстоянии от обслуживаемых цехов. В состав производственной лаборатории входят химическая и микробиологическая лаборатории, а также

специализированное отделение для органолептической оценки качества продукции.

Помещение должно быть просторным, хорошо освещенным, стены – окрашены светлой масляной краской (на высоте 170 см от пола) или облицованы кафелем, пол – покрыт легко очищаемым материалом (линолеумом или пластиком).

Для поддержания постоянной температуры 18–20 °С и влажности 70–75 % в помещениях должно быть предусмотрено кондиционирование воздуха – лабораторию оснащают приточно-вытяжной вентиляцией, водопроводом с подачей холодной и горячей воды.

В химической лаборатории размещают лабораторные столы двух типов: пристенные и островные (таким образом, чтобы свет из окон падал на рабочее место прямо или с левой стороны), а также шкафы и полки для размещения и хранения аппаратуры, посуды и реактивов.

В химической лаборатории могут быть выделены специальные комнаты, оборудованные пристенными вытяжными шкафами для минерализации проб и обработки их органическими растворителями.

Химическую лабораторию оснащают приборами для взвешивания, измельчения, перемешивания, нагревания, экстрагирования, фильтрования, центрифугирования и перегонки-дистилляции.

Аппаратура должна быть такой, чтобы обеспечивалась необходимая точность результатов анализов при определении химического состава, физико-химических, физических, биохимических, структурно-механических показателей контролируемых объектов с учётом требований нормативно-технической документации.

Для проведения анализов лаборатории должны располагать наборами стеклянной и фарфоровой посуды, фильтровальной и индикаторной бумагой. В набор стеклянной посуды входят пробирки, воронки, стеклянные колбы, холодильники, фильтры, бюксы, эксикаторы, насосы водоструйные, а также

мерная посуда – цилиндры, мензурки, колбы, бюретки и пипетки. В набор фарфоровой посуды входят тигли, ступки и др.

Лаборатория органолептического анализа предназначена для проведения дегустаций. Размещают такие лаборатории в светлоокрашенных, хорошо вентилируемых комнатах, изолированных от посторонних запахов, шума и других факторов, которые могут отвлекать внимание дегустатора.

Для каждого дегустатора оборудуют индивидуальные рабочие места на столах с боковыми перегородками или кабины, чтобы исключить общение и взаимное влияние на результаты сенсорной оценки.

Образец для анализа подготавливают в специальных помещениях, оборудованных холодильниками для хранения образцов, термостатами для поддержания рекомендуемой температуры проб, умывальниками, шкафами и т.п.

Результаты определения показателей регистрируют в журналах с указанием даты анализа, используемых приборов и фамилий сотрудников, проводящих анализы. Каждую единицу используемого оборудования регистрируют в журнале с указанием наименования прибора, предприятия – изготовителя, заводского номера, даты изготовления и ввода в эксплуатацию, а также сведений о проверках. Лаборатории обеспечивают вычислительной техникой для обработки результатов анализа [26].

3.4 Методы исследования качества продукции

Информация о нормативной документации на методы исследования вареных колбасных изделий, согласно которой проводятся исследования поточной продукции для недопущения недоброкачественного продукта до потребителя, а также используемых для проведения лабораторных исследований оценки эффективности разработанного плана теххимического контроля – в таблице 5.

Таблица 5 – Нормативная документация на методы исследования сосисок

Методы исследования		Номер нормативного документа (ГОСТа)
Органолептические	– Общие условия проведения дегустационной оценки;	ГОСТ 9959–2015 ГОСТ 8586–2015 ISO 8586
Физико-химические	Определение: –массовой доли жира;	ГОСТ 23042–2015
	–массовой доли белка;	ГОСТ 25011–17
	–массовой доли поваренной соли (NaCl);	ГОСТ 9957–2015
	–массовой доли нитрита натрия;	ГОСТ 8558.1–2015

– Органолептический анализ

Органолептическую оценку проводят для установления соответствия органолептических показателей качества мяса и мясных продуктов требованиям нормативных документов / уровня качества при входном контроле мясного сырья на предприятиях, для оценки новых видов мясной продукции при постановке ее на производство, идентификации продукции при подтверждении ее соответствия конкретному виду и установленным требованиям; оценки приемлемости и/или предпочтительности продукции при маркетинговых исследованиях. Органолептический анализ проводят для определения внешнего вида, цвета, вкуса, запаха (аромата), консистенции и других показателей посредством органов чувств специалистами – дегустаторы, которые должны иметь опыт работы по оценке качества мясной продукции индивидуально / в составе дегустационной комиссии.

Дегустационную комиссию создают на основе отбора дегустаторов с учетом их индивидуальной чувствительности и способности улавливать специфические различия в цвете, вкусе, запахе (аромате) и консистенции проб мясных продуктов.

Дегустаторы перед проведением органолептической оценки должны быть ознакомлены с целями дегустации и требованиями нормативной документации к качеству оцениваемой продукции.

Пробы продукции представляются на дегустацию в следующей очередности: в первую очередь продукты со слабо выраженным запахом или тонким ароматом, менее соленые и острые; затем – с умеренным запахом (ароматом) и соленостью; после этого – продукты с сильно выраженным запахом (ароматом), соленые и острые.

В последнюю очередь в группе однородной продукции оценивают изделия в подогретом виде (сосиски, сардельки, шпикачки, консервы и т.д.) или термически обработанные (кулинарные изделия, пельмени, котлеты и другие полуфабрикаты); порядок их представления определяется также степенью выраженности запаха (аромата) и вкуса.

Показатели качества мяса и мясных продуктов определяют сначала на целом (неразрезанном), а затем на разрезанном продукте.

Показатели качества целого продукта определяют в следующей последовательности:

а) внешний вид, цвет и состояние поверхности – визуально, путем наружного осмотра;

б) запах (аромат) – на поверхности продукта. При необходимости определения запаха в глубине продукта берут деревянную или металлическую иглу, вводят ее в толщу, затем быстро извлекают и определяют запах, оставшийся на поверхности иглы;

в) консистенция – надавливанием шпателем или пальцами.

Показатели качества разрезанного продукта определяют в следующей последовательности:

а) перед проведением оценки мясо и мясную продукцию освобождают от потребительской упаковки, оболочки и шпагата (клипсов), удаляют кости, если они имеются, и с помощью острого ножа нарезают тонкими ломтиками

перпендикулярно к поверхности продукта, чтобы обеспечить характерные для данного продукта вид и рисунок на разрезе;

б) цвет, вид и рисунок на разрезе, структуру и распределение ингредиентов – визуально на свежих поперечном и продольном разрезах продукции;

в) запах (аромат), вкус и сочность – опробованием мяса и мясной продукции, нарезанной на ломтики: определяют специфический запах (аромат) и вкус: степень выраженности соленого, кислого, сладкого, горького вкуса, степень выраженности аромата пряностей, ветчинности и копчения, отсутствие / наличие постороннего запаха и/или привкуса, послевкусие.

Запах (аромат), вкус, сочность сосисок, сарделек и шпикачек определяют в нагретом виде, для чего их опускают в теплую воду от 50 °С до 60 °С и доводят ее до кипения. Допускается определение сочности изделий в натуральной оболочке проколом, на месте которого в сочной продукции должна выступить капля жидкости.

г) консистенцию – надавливанием, разрезанием, разжевыванием: устанавливают плотность, рыхлость, нежность, жесткость, крошливость, упругость, однородность массы.

Продукцию оценивают дегустаторы по 5- или 9-балльной балльной системе или используют описательный метод – на соответствие показателей качества требованиям нормативной документации, где за балл принимается условная единица для оценки качества продуктов.

Обработка и оформление результатов органолептической оценки

В процессе органолептической оценки каждый дегустатор записывает свои оценки и замечания в дегустационный лист: подписывает его и передает председателю комиссии или секретарю, после чего проводится обсуждение и обмен мнениями.

Результаты органолептической оценки сопоставляют с показателями качества, приведенными в нормативной документации на данный вид

продукта, определяя при этом соответствие продукта требованиям нормативной документации.

По каждому органолептическому показателю подсчитывают сумму для каждой пробы, рассчитывают средние баллы по показателям и общую оценку пробы – как сумму средних баллов по показателям [27].

– Микробиологический контроль производства

Микробиологический контроль на мясоперерабатывающих предприятиях заключается в определении санитарного качества, поступающего на переработку сырья, материалов и готовой продукции, а также своевременного выявления и устранения источников или причин загрязнения продуктов микроорганизмами в ходе технологического процесса. Санитарно-микробиологический контроль состоит из санитарно-гигиенического контроля условий производства путем проведения микробиологического исследования вспомогательных материалов производства, микробиологического контроля санитарного состояния оборудования, инвентаря, тары, спецодежды и рук производственного персонала, воздуха производственных помещений и воды.

При исследовании пряностей определяют общее количество микроорганизмов, число спор аэробных и анаэробных спорообразующих микроорганизмов, наличие плесневых грибов и кишечной палочки.

В поваренной соли определяют общее количество микробов, титр кишечной палочки, содержание галофильных микроорганизмов и спорообразующих бактерий.

Оболочки, применяемые при производстве сосисок и колбас с целью придания им формы, защиты от загрязнений и излишних потерь массы, подразделяют на натуральные кишечные и искусственные. Кишечные оболочки должны быть хорошо очищены от содержимого, слизистого и жирового слоев, не иметь патологических изменений. Искусственные оболочки должны быть установленного размера, достаточно прочными и

эластичными. Оболочки исследуют на общее количество микроорганизмов и титр кишечной палочки, плесневых грибов и дрожжей.

При контроле качества мойки и дезинфекции оборудования, инвентаря, спецодежды и рук работников, занятых обработкой продуктов, не реже одного раза в 15 дней проводят микробиологическое исследование смывов, определяя общее количество микроорганизмов, титр кишечной палочки, бактерий рода *Proteus*, сальмонелл и других патогенных микроорганизмов.

Смывы с оборудования, инвентаря, тары берут после их санитарной обработки непосредственно перед началом работы, а в отделениях термической и готовой продукции во время работы.

Не допускается наличие условно-патогенных бактерий и патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, в смывах с оборудования, инвентаря, рук и спецодежды работников.

При обнаружении условно-патогенных или патогенных микроорганизмов необходимо провести тщательную мойку и дезинфекцию, после чего лаборатория должна выполнить повторное микробиологическое исследование поверхности этих объектов.

Санитарное состояние воздуха производственных цехов оценивается по общему количеству бактерий: плесневых грибов. Исследование проводят перед закладкой мяса в камеры планово (не реже одного раза в квартал) в процессе хранения продукции.

Мясное сырье согласно правилам ветеринарно-санитарной экспертизы предусмотрено на обязательные микробиологические исследования при подозрении на сибирскую язву, а также при чуме, роже свиней, болезни Ауески, осложненной форме ящура, некробациллезе и других заболеваний для решения вопроса о возможности и порядке его использования.

Микробиологическое исследование проводят во всех случаях вынужденного убоя животных, в том числе при отравлениях, желудочно-кишечных заболеваниях, обнаружении серозных и фибринозных

перикардитов у свиней, при подозрении на наличие сальмонелл, при невозможности определить в пищу путем ветеринарно-санитарного осмотра [52].

При контроле соблюдения рецептур и режимов выработки колбасных изделий определяют также содержание физико-химических показателей: влаги, жира, белка, нитрита натрия, хлористого натрия [1, 22].

– Физико-химические методы исследования

1) Определение массовой доли влаги

Сущность метода – высушивание навески пробы с песком до постоянной массы при температуре (103 ± 2) °С.

Проба должна быть представительной, а также без повреждений и изменений качества продукта при транспортировании и хранении. От представительной пробы отбирают пробу массой не менее 200 г и хранят так, чтобы предотвратить порчу и изменение химического состава.

В чашку помещают песок в количестве, примерно в 3–4 раза превышающем массу навески, и высушивают чашку, песок и стеклянную палочку в течение 30 мин в сушильном шкафу при температуре (103 ± 2) °С. Чашку с содержимым и стеклянной палочкой охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивают с точностью до третьего десятичного знака.

В чашку с песком и стеклянной палочкой помещают 5–8 г испытуемой пробы и повторно взвешивают.

Содержимое чашки перемешивают стеклянной палочкой. Затем чашку с содержимым и стеклянной палочкой выдерживают в сушильном шкафу при температуре (103 ± 2) °С в течение 2 ч, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивают.

Высушивание, охлаждение и взвешивание повторяют до тех пор, пока расхождение между результатами двух последовательных взвешиваний,

различающихся по времени высушивания на 1 ч, не будет превышать 0,1 % массы навески. Проводят два единичных определения в одинаковых условиях.

Массовую долю влаги X в процентах вычисляют по формуле 1:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m_1 - m}, \quad (1)$$

где m_1 – масса бюксы с анализируемой пробой, палочкой и песком перед высушиванием, г;

m_2 – масса бюксы с анализируемой пробой, палочкой и песком после высушивания, г;

100 – коэффициент пересчета в проценты;

m – масса бюксы с палочкой и песком, г.

За окончательный результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений, округленное до первого десятичного знака [28].

2) Определение массовой доли жира

Метод основан на извлечении общего жира, содержащегося в мясе и мясных продуктах смесью хлороформа и этилового спирта в фильтрующей делительной воронке. Количество извлеченного жира определяют путем взвешивания.

Пробу колбас нарезают острым ножом на круговые ломтики толщиной не более 1 мм, после чего их режут на полоски и рубят ножом так, чтобы размер частиц пробы был не более 1 мм, затем тщательно перемешивают. Навеску продукта массой $(2,0 \pm 0,2)$ г взвешивают на весах в стаканчике или бюксе. Затем количественно переносят в фильтрующую делительную воронку, приливают 20 см³ экстрагирующей смеси, состоящей из хлороформа и этилового спирта в соотношении 2:1, и проводят экстракцию, встряхивая воронку в течение 2 мин.

Затем проводят экстракцию, аналогичную первой, еще два раза, приливая не менее 10 см³ экстрагирующей смеси. По окончании третьей экстракции воронку и приемник ополаскивают 5 см³ экстрагирующей смеси. Все три экстракта и промывную жидкость, собранные в мерной колбе, доводят до метки экстрагирующей смесью. Смесь тщательно перемешивают, затем отбирают пипеткой 20 см³ экстракта и переносят в предварительно высушенную и взвешенную бюксу.

Бюксу с жиром сушат не менее 10 мин при температуре (103±2) °С, охлаждают в эксикаторе над хлористым кальцием до комнатной температуры и взвешивают на весах.

Массовую долю жира X в процентах вычисляют по формуле 2:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 50}{m \cdot 20} \cdot 100, \quad (2)$$

где m_1 – масса бюксы с жиром, г;

m_2 – масса бюксы с нелипидной фракцией, г;

50 – общий объем экстракта, см³;

m – масса навески, г;

20 – объем экстракта, отобранный для высушивания, см³.

Вычисления проводят с погрешностью ±0,1 %. За окончательный результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,5 % при выполнении анализов в одной лаборатории и 1 % – при выполнении анализов в разных лабораториях [29].

3) Определение массовой доли белка

Метод основан на минерализации пробы по Кьельдалю и фотометрическом измерении интенсивности окраски индофенолового синего, которая пропорциональна количеству аммиака в минерализате.

Для построения градуировочной кривой готовят стандартный раствор сернокислого аммония: 0,236 г предварительно высушенного сернокислого аммония вносят в мерную колбу на 500 см³, растворяют в дистиллированной воде и доводят объем до метки.

Затем в мерные колбы вместимостью по 100 см³ вносят следующие количества стандартного раствора в см³: 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0.

После доведения объемов колб дистиллированной водой до метки получают серию рабочих растворов концентрации: 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0 мкг азота в 1 см³.

Для проведения цветной реакции в пробирки берут по 1 см³ рабочего раствора, добавляют 5 см³ реактива 1 и 5 см³ реактива 2, перемешивают и через 30 мин измеряют величину оптической плотности на спектрофотометре при длине волны 625 нм / на фотоэлектроколориметре с красным светофильтром в кювете с толщиной поглощающего свет слоя 1 см в отношении контрольного опыта.

По полученным средним из трех стандартных растворов строят на миллиметровой бумаге размером 20x20 см градуировочный график, который должен проходить через начало координат. На оси абсцисс откладывают величину концентрации азота (мкг/см³), на оси ординат – соответствующую ей оптическую плотность.

Навеску продукта рассчитывают по разности, для этого часть измельченной объединенной пробы помещают в бюксу, закрывают крышкой и взвешивают с допустимой погрешностью не более 0,0002 г. Затем из бюксы скальпелем отбирают 0,4-0,5 г продукта на листок беззольного фильтра и вместе с ним осторожно опускают в колбу Кьельдаля. Бюксу закрывают, взвешивают и рассчитывают точную массу продукта, взятого для анализа.

Такой же листок беззольного фильтра помещают в контрольную колбу Кьельдаля. Затем в обе колбы добавляют 10 см³ концентрированной серной кислоты, 1–2 г сернокислого калия и проводят минерализацию, периодически

добавляя для интенсивности процесса в охлажденную пробу перекись водорода (5–7 см³ в течение всей минерализации).

После минерализации колбы охлаждают и содержимое количественно переносят в мерные колбы вместимостью 250 см³, после охлаждения объем доводят до метки и содержимое перемешивают.

Для проведения цветной реакции 1 см³ вторично разбавленного минерализата вносят в пробирку, затем последовательно добавляют 5 см³ реактива 1 и 5 см³ реактива 2, перемешивают содержимое пробирки. Через 30 мин определяют оптическую плотность растворов на спектрофотометре при длине волны 625 нм или на фотоэлектроколориметре с применением красного светофильтра. Измерение ведется в сравнении с контрольным раствором.

Контрольный раствор готовят одновременно, используя для этой цели контрольный минерализат.

По полученному значению оптической плотности с помощью калибровочного графика находят концентрацию азота.

Массовую долю белка X , %, вычисляют по формуле 3:

$$X = \frac{C \cdot 250 \cdot 100}{m \cdot 5 \cdot 1 \cdot 10^6} \cdot 100 \cdot 6,25, \quad (3)$$

где C - концентрация азота, найденная по калибровочному графику в соответствии с полученной оптической плотностью, мкг/см³;

m - навеска пробы, г;

250 - объем минерализата после первого разведения, см³;

5 - объем разбавленного минерализата для вторичного разведения, см³;

100 - объем минерализата после вторичного разведения, см³;

1 - объем раствора, взятый для проведения цветной реакции, см³;

10⁶ - множитель для перевода г в мкг;

100 - множитель для перевода в проценты;

6,25 - коэффициент пересчета на белок.

За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,1 % по содержанию азота для мяса и мясопродуктов [30].

4) Определение массовой доли хлоридов

Метод основан на осаждении белков и оттитровывании избытка раствора нитрата серебра раствором роданида калия в кислой среде в присутствии железоаммонийных квасцов в качестве индикатора.

От представительной пробы отбирают пробу массой не менее 200 г.

Пробу измельчают, дважды пропуская через мясорубку, и тщательно перемешивают. При этом температура пробы должна быть не более 25 °С. Около 10 г испытуемой пробы взвешивают с точностью до третьего десятичного знака и количественно переносят в коническую колбу вместимостью 250 см³.

В колбу с навеской добавляют 100 см³ горячей воды. Колбу с содержимым нагревают в течение 15 мин на кипящей водяной бане, периодически встряхивая, и оставляют при комнатной температуре для охлаждения. Затем добавляют последовательно 2 см³ раствора А и 2 см³ раствора Б, тщательно взбалтывая после каждого прибавления.

Колбу выдерживают в течение 30 мин при комнатной температуре. Затем содержимое колбы количественно переносят в мерную колбу вместимостью 200 см³ и доводят объем до метки водой. Тщательно перемешивают и фильтруют через складчатый бумажный фильтр. После смешивания с растворами А и Б содержимое колбы доводят до рН 7,5-8,3 раствором гидроокиси натрия.

В коническую колбу пипеткой переносят 20 см³ фильтрата, добавляют 5 см³ разбавленной азотной кислоты и 1 см³ железоаммонийных квасцов. В ту же коническую колбу пипеткой вносят 20 см³ раствора азотнокислого серебра,

добавляют мерным цилиндром 3 см³ нитробензола или гептилового спирта и тщательно перемешивают. Энергично встряхивают до коагуляции осадка. Содержимое колбы титруют раствором роданистого калия до появления стойкого розового окрашивания. Измеряют объем раствора роданистого калия, израсходованного на титрование, и результат записывают в виде числа, кратного 0,05 см³. Проводят два единичных определения в одинаковых условиях.

Контрольное испытание выполняют, используя такой же объем раствора азотнокислого серебра.

Массовую долю хлоридов W , %, в расчете на хлорид натрия, вычисляют по формуле 4:

$$W = 0,05844 \cdot (V_k - V_n) \cdot \frac{200 \cdot 100}{m \cdot 20} \cdot c, \quad (4)$$

где V_n – объем раствора роданистого калия, израсходованный на испытание, см³;

V_k – объем раствора роданистого калия, израсходованный на контрольное испытание, см³;

c – концентрация раствора роданистого калия, моль/дм³;

m – масса навески, г.

Вычисления проводят до второго десятичного знака и записывают в виде числа, кратного 0,05 % [32].

5) Определение массовой доли нитрита

Метод основан на реакции нитрита с N-(1-нафтил)-этилендиамин дигидрохлоридом и сильфаниламидом в обезбелоченном фильтрате и последующем фотоколориметрическом или визуальном определении интенсивности окраски.

Пробы к анализу готовят следующим образом: с колбас снимают оболочку, поверхностный слой шпика и оболочку; с окороков, лопаток, рулетов, корейки

и грудинки - поверхностный слой шпика; затем пробы дважды измельчают на мясорубке с отверстиями решетки диаметром от 3 до 4 мм.

Определение нитрита с помощью фотоэлектроколориметра.

В мерную колбу вместимостью 200 см³ помещают 10 г подготовленной к анализу пробы, взвешенной с погрешностью не более 0,001 г, добавляют последовательно 5 см³ нас. раствора буры и 100 см³ воды (75±2) °С.

Колбу с содержимым нагревают на кипящей водяной бане 15 мин, периодически встряхивая, затем охлаждают до (20±2) °С и, тщательно перемешивая, последовательно добавляют по 2 см³ реактива Карреза 1 и реактива Карреза 2, доводят до метки и выдерживают 30 мин при (20±2) °С. Затем содержимое колбы фильтруют через складчатый фильтр.

Полученный обезбелоченный фильтрат вносят в количестве не более 20 см³ пипеткой в мерную колбу вместимостью 100 см³ и проводят цветную реакцию и фотометрирование.

Параллельно проводят контрольный опыт на реактивы, помещая в мерную колбу вместимостью 200 см³ вместо 10 г пробы 10 см³ воды.

Массовую долю нитрита X в процентах вычисляют по формуле 5:

$$X = \frac{M_1 \cdot 200 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot v \cdot 1000000} \cdot 100, \quad (5)$$

где M_1 – массовая концентрация нитрита натрия, найденная по градуировочному графику, мкг/см³;

m – навеска продукта, г;

v – количество фильтрата для фотоколориметрического измерения, см³;

10^6 – коэффициент перевода в граммы.

За окончательный результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений и вычисляют с точностью до 0,0001 %. Предел возможных значений относительной погрешности измерений – 2 % при вероятности 0,95 [31].

4 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

4.1 Характеристика предприятия – объекта внедрения плана технoхимического контроля

Разработка и внедрение плана технoхимического контроля производства вареных колбасных изделий (плана ХАССП) осуществлялась в период прохождения преддипломной практики на базе предприятия ООО Агрофирма «Ариант», одного из крупнейших агропромышленных холдингов России.

Основу производственной линии и вспомогательных структур предприятия составляет оборудование ведущих мировых производителей: KOTA, BEGARAT, SIMEM, KATERPILLAR и других. Перерабатывающие агрегаты премиум-класса, экологически чистое сырье, лучшие рецептуры выпускаемой продукции, самые передовые мировые технологии, а также развитая система контроля качества - всё это позволило продукции под маркой «Ариант» успешно конкурировать с европейской продукцией и выходить на мировые рынки сбыта.

Кроме собственно производства, на площади 15 тыс. кв. м. расположился логистический центр, помещения для обвалки, эффективные очистные сооружения и собственный энергоблок. В настоящее время ассортимент компании включает в себя более 300 видов высококачественной мясной, колбасной и деликатесной продукции, которая производится только из собственного сырья. Эти факторы позволяют предприятию не просто снизить себестоимость своей продукции, но стать вне конкуренции в качестве, что сегодня является решающим аргументом в борьбе за потребителя.

После внедрения системы Менеджмента ХАССП в 2014 году (согласно требованиям Технического Регламента Таможенного Союза "О безопасности пищевой продукции" от 2011 года) работа службы качества предприятия стала значительно эффективнее, что повысило степень доверия потребителя к

данному производителю. Вся продукция предприятия соответствует высоким критериям качества, предъявляемым к изделиям данной категории.

Однако для каждого современного преуспевающего предприятия только постоянное совершенствование системы менеджмента качества может гарантировать его высокую конкурентоспособность на рынке, а также повышение уровня доверия потребителя.

Экспертиза качества продукции на всех этапах ее жизненного цикла, входной контроль сырья (в т.ч. вспомогательных материалов, воды и других природных ресурсов) на предприятии ООО «Агрофирма Ариант» осуществляется производственной лабораторией службы качества, которая состоит из двух подразделений – физико-химической и микробиологической.

Производственная лаборатория аттестована в соответствии с ГОСТ Р 8.568, оснащена современным оборудованием, которое регулярно подвергается поверке (калибровке) при каждой аттестации для получения точных результатов проводимых исследований.

Государственный надзор за метрологическим обеспечением производственных лабораторий осуществляют территориальные органы Госстандарта РФ в установленном порядке.

Ведомственный контроль за метрологическим обеспечением осуществляют головные организации метрологической службы, аккредитованные ведомством на ведение этого вида деятельности. В Государственном комитете РФ по жилищной и строительной политике, Департаменте ЖКХ эти функции возложены на головную организацию метрологической службы аналитического контроля (ГОМС АК), аккредитованную в установленном порядке на данный вид деятельности. Эта служба ведет работы по практической организации метрологического обеспечения аналитических работ лабораторий.

Одной из форм такой работы является ведомственная аттестация производственных лабораторий на техническую компетенцию на

добровольной основе. Этот вид деятельности осуществляют органы по аккредитации лабораторий, т.е. организации, получившие от Госстандарта РФ право на данный вид деятельности.

Основные критерии аттестации производственных лабораторий:

- наличие в лаборатории НД, устанавливающей требования к сырью и готовой выпускаемой продукции;

- наличие аттестованных методик контроля показателей качества продукции;

- наличие средств измерений, в т.ч. Государственного стандартного образца (ГСО), оборудования общепроаналитического вспомогательного назначения;

- наличие специалистов надлежащей квалификации;

- наличие системы внутрилабораторного контроля качества;

- наличие паспорта лаборатории;

- наличие положения о лаборатории, должностных инструкций; соответствие служебных помещений установленным требованиям;

- обеспечение техники безопасности работ .

4.2 Выявление опасных факторов и анализ рисков, введение ККТ и создание системы мониторинга

В соответствии с требованием статьи 11 ТР ТС 021/2011 – "изготовитель должен определить перечень опасных факторов, которые могут привести в процессе производства (изготовления) к выпуску в обращение пищевой продукции, не соответствующей требованиям настоящего технического регламента и (или) технических регламентов Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции".

Опасный фактор – биологический, химический или физический агент в пище, или условия, которые могут вызвать неблагоприятное воздействие на здоровье потенциального потребителя. Основные опасные факторы при производстве продукции определяются согласно требованиям ТР ТС 021/2011

«О безопасности пищевой продукции» и других ТР ТС на отдельные виды пищевой продукции [3].

При анализе производства в перечень опасных факторов включаются опасные факторы, отвечающие следующим критериям:

- могут возникнуть в случае потери контроля;
- если были случаи обнаружения опасного фактора на данном либо других производствах.

Выявленные группы опасных факторов, приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень опасных факторов

Опасный фактор	Тип	Описание
Физические включения (камни, пластик, стекло, металл, дерево, кости, насекомые, личные вещи персонала)	Ф	Инородные объекты (камни, пластик, дерево, насекомые, грызуны и пр.), которые могут вызвать легкое заболевание.
		Физические включения, попадающие в продукт из-за несоблюдения личной гигиены персонала (волосы, ногти и т.п.), а также неопасные физические элементы продукта, например, волокна от тканевых упаковочных мешков, не оказывающие влияние на здоровье потребителей
		Элементы технологического оснащения (гайки, шурупы, металлопримеси, смазочные материалы), упаковочных материалов и т.д., которые могут вызвать тяжелое заболевание
Микробиологический опасный фактор	М	Использование в качестве сырья мяса, полученного не от здоровых животных, повышенное содержание патогенных микроорганизмов в воде, используемой в производстве может привести к развитию тяжелых инфекционных заболеваний
		Нарушение сроков и условий хранения (повышение температуры, относительной влажности, нарушение сроков созревания мяса, заниженное количество посолочной смеси, некачественные оболочки и т.д.) приводит к развитию инфекций: брюшной тиф, сальмонеллез, дизентерия, холера, бруцеллез, туберкулез, скарлатина, ангина

Окончание таблицы 6

Опасный фактор	Тип	Описание
Микробиологический опасный фактор	М	Микробиологическое экзогенное загрязнение сырья в результате контакта с отходами жизнедеятельности птиц, насекомых, грызунов, несоблюдения персоналом правил личной гигиены (мытьё рук после посещения уборной, работы с инвентарем для уборки или мусорными отходами; при обнаружении гнойничковых и инфекционных заболеваний, ссадин, порезов – отстранение от работы) – может привести к инфекционным заболеваниям.
		При производстве сырья могут возникнуть нарушения технологических операций (несоблюдение температуры и длительности термообработки), что в свою очередь приведет к риску микробиологического загрязнения продукции
Химический опасный фактор	Х	Наличие токсичных металлов, радионуклидов, нитратов, нитритов, применение запрещенных пищевых добавок (красителей, ароматизаторов, консервантов), несоответствие упаковочных материалов гигиеническим требованиям, остаточное количество моющих и дезинфицирующих средств может привести к возникновению тяжелых заболеваний.
Аллергены	Х	Аллергены – компоненты (в т.ч. пищевые добавки, ароматизаторы, БАДы), употребление которых может вызвать аллергические реакции или противопоказано при отдельных видах заболеваний; независимо от их количества они должны быть указаны в составе пищевой продукции. Аллергены животного происхождения: молоко, куриное яйцо, морепродукты, ракообразные. Аллергены растительного происхождения: зерновые (пшеница, рис и т.п.), орехи, бобовые. Могут вызывать тяжелое заболевание.

Ф - физический;

М - микробиологический;

Х - химический.

Анализ выявленных рисков проводился с помощью диаграммы анализа рисков, приведенной на рисунке 3.

Влияние на здоровье (тяжесть последствий)	Область недопустимого риска			
	А – может вызвать летальный исход			
Б – может вызвать тяжелое заболевание				
В – может вызвать заболевание				
Г – может вызвать легкое заболевание				
	1 – Вероятность равна нулю	2 – Вероятность мала	3 – Средняя степень вероятности	4 – Высокая вероятность
	Вероятность проявления опасного фактора			

Рисунок 3 – Диаграмма анализа рисков

Для работы с диаграммой по каждому опасному фактору было проведено ранжирование по вероятности его возникновения и тяжести последствий (таблицы 7, 8), в результате чего присваивают код.

Таблица 7 – Оценка тяжести последствий опасного фактора

Влияние на здоровье (тяжесть последствий)	Код
может вызвать летальный исход	А
может вызвать тяжелое заболевание	Б
может вызвать заболевание	В
может вызвать легкое заболевание	Г

Таблица 8 – Оценка вероятности реализации опасного фактора в случае потери контроля над опасностью

Вероятность проявления опасного фактора	Код
Вероятность равна нулю	1
Вероятность мала (не более 1 раза в год)	2
Средняя степень вероятности (не более 1 раза в 6 м-цев)	3
Высокая вероятность (чаще 1 раза в месяц)	4

Все опасные факторы, которые не попали в закрашенную часть – зону высокого риска, далее не рассматриваются по остальным показателям.

В результате проведенного анализа рисков на линии производства сосисок в область недопустимого риска попали следующие факторы, приведенные в таблице 9.

Таблица 9 – Опасные факторы недопустимого риска

Этап производства	Опасный фактор (ОФ)
Прием сырья, зачистка, разделка туш, полутуш	М
	Ф
Посол и созревание	М
	М
Приготовление фарша (куттерование)	Ф
	Х
	М
Шприцевание оболочек и вязка батонов	М
Термическая обработка: обжарка и варка	М
Хранение	М

– Выявление критических контрольных точек в производстве и их критических пределов

Следующим принципом системы ХАССП является выявление критических контрольных точек для этапов производства.

Согласно определению критическая контрольная точка – место проведения контроля за выявленным опасным фактором и (или) управления риском.

Примеры критических контрольных точек: проверка сырья при входном контроле на загрязнение микроорганизмами – количество микроорганизмов и их состав; проверка сырья на присутствие пищевых добавок при входном контроле; контроль рецептуры продукта (фаршесоставление) и т.д. В целях эффективного управления опасными факторами количество ККТ должно быть сведено к минимуму.

Для введения ККТ необходимо было провести анализ рисков, т.е. рассмотреть каждый опасный фактор из составленного перечня с учетом тяжести последствий и вероятности их устранения на последующих этапах.

Определение критических контрольных точек осуществлялось с помощью протокола выбора ККТ – путем последовательных ответов на цепочку вопросов, обозначенных в графах протокола В1 – В4:

– Установлены ли меры контроля для обнаружения или предотвращения возникновения ОФ? (В1);

– Эти меры устраняют / предотвращают возникновение данного ОФ? (В2);

– Данный этап является завершающим/основным для устранения или снижения ОФ до приемлемого уровня? (В3);

– Можно ли на следующих этапах устранить или снизить ОФ до приемлемого уровня? (В4)

Если все ответы на вопросы положительны – на этапе обнаружения оцениваемого риска вводится ККТ.

Т.к. критические контрольные точки – это этапы в производственном процессе, нарушение параметров которых может таить в себе опасность для здоровья человека, – возникает необходимость их постоянного контроля – ведение процедур мониторинга.

Мониторинг выполняется путем наблюдения за определенными показателями, которые характеризуют опасность (опасный фактор): это может быть допустимое количество микроорганизмов, или необходимая температура при обработке и так далее. Для каждой критической контрольной точки в

соответствии с рекомендациями ГОСТ Р 51705.1-2001 должны быть определены их критические пределы.

– Установление критических пределов для каждой ККТ

Этот этап включает установление критерия, которому должна соответствовать каждая предупредительная мера, относящаяся к ККТ.

ISO 22000 определяет критический предел как максимальный или минимальный параметр, в рамках которого физический, биологический или химический опасный фактор контролируется в критической точке контроля для того, чтобы предотвратить, устранить или свести до приемлемого уровня возможность возникновения идентифицированного опасного фактора. Критические пределы являются границей безопасности для предупредительных мер, проводимых на ККТ.

Критический пределом обычно является показание прибора или наблюдение, в частности, температура, время, свойства продукта, например, активность воды или химические свойства, такие как наличие хлора, концентрация соли или уровень pH.

Критические пределы должны быть точными и конкретными; план ХАССП не должен включать критические пределы с колебаниями значений. Многие критические пределы ККТ уже установлены в нормативных требованиях и в технической литературе и являются основой производственного процесса – например, минимальная температура в толще продукта, до которой должен нагреваться продукт; время, за которое продукт должен быть нагрет до определенной температуры; максимальные размеры любых металлических фрагментов, которые могут содержаться в продуктах.

– Установление процедур мониторинга для каждой ККТ и их документирование

Мониторинг – это система наблюдения за значениями контрольных критических точек и обработать данные этих ККТ.

Процедуры мониторинга – это процедуры, которые день за днем проводятся либо работником лично, либо с помощью механических средств, с целью измерения процессов на данной ККТ и составления документации для последующего использования.

Прежде чем принять решение о необходимой частоте проверок при непостоянном мониторинге, нужно учесть несколько моментов, и самый важный из них – в том, что частотой проведения процедур должна быть достаточной для контролируемости процесса. Важную роль в принятии решения о частоте может сыграть мнение людей, авторитетных в области практической статистики.

Когда процедуры мониторинга покажут отклонение от критического предела, ко всему потенциально несоответствующему критическим пределам продукту необходимо применить корректирующие действия.

К потенциально несоответствующим продуктам обычно относят все продукты, произведенные со времени проведения последней удовлетворительной процедуры мониторинга.

Обычно предпочтение отдают физическому и химическому мониторингу, а не микробиологическому, так как они дают более быстрые результаты. Процедуры мониторинга должны быть хорошо спланированными и эффективными, поскольку последствия потери контроля довольно серьезны.

Лица (санитарный врач, эксперт качества и т.д.), проводящие мониторинг ККТ, обучены его методике для каждой предупредительной и контрольной мере, осознают цели и важность мониторинга, а также точно отражают его результаты в документах – регистрируют точные значения и показания инструментов мониторинга, фиксируя в протоколах лишь точную информацию). Они имеют полный доступ к ККТ, на которых проводится мониторинг, и к инструментам его проведения.

При отклонениях от установленных критических пределов необходимо предпринимать меры по исправлению ситуации. Для каждой ККТ заранее

разработаны конкретные коррекции и корректирующие меры и включены в план ХАССП: в таком плане указано, что необходимо предпринять в случае отклонения от нормы, кто несет ответственность за осуществление мер по исправлению ситуации и ведение записи предпринятых коррекций и корректирующих действий. Проведением мер исправления руководят лица, которые досконально изучили процесс, продукцию и план ХАССП.

Процесс установления критических контрольных точек (уже разработанных и нововведенных) зафиксирован в протоколе выбора ККТ, который представлен в виде таблицы 10, а результаты – в итоговом обновленном плане теххимического контроля качества производства вареных колбасных изделий на примере сосисок.

Для производства сосисок к каждой критической контрольной точке были также определены ее критические пределы – предельные значения ККТ, приведенные в таблице 11.

Таблица 10 – Протокол выбора ККТ

Этап производства	Опасный фактор (ОФ)	Тип	Контролируемые параметры	В1	В2	В3	В4	КТ / ККТ	Обоснование выбора
Прием сырья, зачистка, разделка туш, полутуш, четвертин	Наличие посторонних включений в сырье (стекло, металлическая стружка и т.д.)	Ф	Внешний вид поступающего сырья (целостность, герметичность упаковки); Наличие посторонних включений в сырье; Наличие и содержание разрешительной документации	да	нет	–	да	КТ	Наличие посторонних включений можно обнаружить на последующих этапах и принять меры для устранения
	Летающие насекомые	Ф	Наличие электрических ловушек для летающих насекомых (ЭЛН) Контроль их бесперебойной работы в течение всей смены	да	да	да	да	ККТ №1	Не допускается попадание личинок насекомых в продукцию
	Микробиологическое загрязнение сырья	М	Наличие и содержание разрешительной документации, ветеринарного свидетельства, сроки хранения и условия транспортировки сырья	да	нет	–	да	КТ	Данный этап не является завершающим для снижения или устранения данного опасного фактора
Посол и созревание	Микробиологическое загрязнение	М	Соблюдение рецептур и технологических режимов	да	да	нет	–	КТ	Этап не является завершающим для снижения / устранения данного опасного фактора

Окончание таблицы 10

Этап производства	Опасный фактор (ОФ)	Тип	Контролируемые параметры	В1	В2	В3	В4	КТ / ККТ	Обоснование выбора
Фаршесоставления	Загрязнение пищевыми аллергенами	Х	Использование сырья по рецептуре Использование отдельного промаркированного оборудования и инвентаря	да	да	да	–	ККТ №2	Загрязнение аллергенами невозможно устранить на следующих этапах
	Микробиологическое загрязнение	М	Контроль времени перемешивания фарша Соблюдение сотрудниками санитарно-гигиенических норм Соблюдение инструкций по обработке оборудования	да	да	нет	–	ККТ №3	При несоблюдении времени перемешивания фарша может возникнуть рост микроорганизмов
Наполнение оболочек и вязка батонов	Микробиологическое загрязнение	М	Соблюдение сотрудниками правил личной гигиены	да	да	нет	–	КТ	Данный этап не является завершающим для снижения или устранения данного опасного фактора
Термическая обработка	Микробиологическое загрязнение	М	Соблюдение температурного режима Соблюдение технологических параметров	да	да	да	–	ККТ №4	Данный этап является основным для данного опасного фактора
Хранение	Микробиологическое загрязнение	М	Соблюдение сроков и условий хранения	да	да	да	–	ККТ №5	Микробиологическое загрязнение не устраняется на следующих этапах

Таблица 11 – Критические пределы для ККТ

№ ККТ	ККТ	Критические пределы	Обоснование выбора
1	Личинки насекомых	Наличие посторонних объектов (в т.ч. насекомых) в рабочем помещении – не допускается	Законодательное требование [СанПиН 2.3.4.545-96] – Соблюдение данных требований является мерой управления для данной ККТ.
2	Перекрестное загрязнение пищевыми аллергенами	Использование непромаркированного инвентаря, нарушение рецептуры – не допускается	Использования сырья в соответствии с рецептурой, маркировка инвентаря и оборудования, а также соблюдение правил хранения аллергенов позволит избежать загрязнения аллергенами.
3	Микробиологическое загрязнение (фаршесоставление)	Время перемешивания фарша 5–15 мин	Контроль времени перемешивания фарша позволит предотвратить микробиологическое загрязнение на данном этапе
4	Микробиологическое загрязнение (термообработка)	Варка при 75–85 °С в течение 60–180 мин до достижения температуры в центре батона 70–72 °С; Обжаривание – при 90-110 °С в течение 60-150 мин	Соблюдение технологических режимов и параметров производства позволяет предотвратить или устранить микробиологическое загрязнение на данном этапе.
5	Микробиологическое загрязнение (хранение)	Температура хранения не выше 8 °С, Относительная влажность 85 %, Сроки хранения: В/с – до 3 сут, 2-го сорта – не более 2 сут.	Соблюдение сроков и условий хранения позволяет предотвратить микробиологическое загрязнение на данном этапе.

4.3 Разработка плана технохимического контроля

Технохимический контроль производства заключается в систематической проверке сырья, хода технологического процесса и качества готовой продукции. Такой контроль обеспечивает использование доброкачественного сырья, соблюдение установленных рецептур, технологических режимов и параметров и выпуск изделий стандартного качества – это положение определяет организацию и содержание работы производственных лабораторий предприятий. Их функции состоят в организации технохимического контроля качества продукции на всех стадиях ее изготовления и активном воздействии на производство с целью своевременного выявления и предупреждения выпуска некачественной продукции.

Технохимический контроль производства осуществляется на основе разработанной документации системы ХАССП, действующих стандартов, в том числе СТО, рабочих инструкций и другой нормативно-технической документации. На основании данных о проводимой предприятием политике безопасности и уже существующих методах контроля были сформулированы рекомендации по рациональной организации отдельных этапов технологического процесса, внедрив новые ККТ (на этапе приемки сырья и фаршесоставления).

После проведенной работы был составлен заключительный документ – план технохимического контроля, который содержит информацию по системе мониторинга (принцип 4), корректирующие действия (принцип 5), процедуры проверки системы ХАССП (принцип 6), а также содержит перечень документации, подтверждающей функционирование системы (принцип 7).

План технохимического контроля для производства вареных колбасных изделий – сосисок приведен в таблице 12.

Таблица 12 – План технохимического контроля

Параметр контроля	Процедуры контроля,	Ответственное лицо, подразделение	Критические пределы	Действия в случае отклонений от критич. пределов	Регистрирующий документ
Приемка и зачистка сырья					
1. Сопроводительная документация (ветеринарное свидетельство)	Контроль наличия необходимой документации, правильного ее оформления и соответствия сырья	Работники участка экспедиции, Эксперт качества / менеджер службы качества,	Наличие вет. свидетельства, форма №2, Соответствие поступающего сырья указанному в документе	– При несоответствии оформления документации оповещаются ответственные лица, которые и принимают дальнейшие решения; При несоблюдении температурных режимов микроорганизмы будут уничтожены при термической обработке	Журналы приемки сырья и вспомогательных материалов, Журналы регистрации проведенных лабораторных испытаний Акт о несоответствии
2. Свежесть и доброкачественность сырья и материалов: – внешний вид – запах и цвет – состояние мышечной ткани – обсемененность микрофлорой	– Визуальный контроль; – Лабораторные исследования на свежесть; – Контроль соблюдения правил личной гигиены и санитар. состояния оборудования 2.Контроль температурных режимов	Химик-лаборант, Инженер-химик Санитарный врач	Присутствие внешних дефектов (побитостей, загрязнений), признаков порчи – не допускаются (НД)		

Продолжение таблицы 12

Параметр контроля	Процедуры контроля, как часто	Ответственное лицо, подразделение	Критические пределы	Действия в случае отклонений от критич. пределов	Регистрирующий документ
Приемка и зачистка сырья					
3. Посторонние физические включения в сырье	1.Использование магнитоуловителей 2.Визуальный контроль каждой партии	Работники участка экспедиции, Эксперт качества / менеджер службы качества, Санитарный врач Сменный технолог Начальник смены	Не допускаются	Есть опасность для здоровья потребителя, но жесткий визуальный контроль устраняет ее	Журнал учета металлопримесей и др. физических включений; Журналы учета состояния технологического оборудования; Журнал контроля ККТ 1
Личинки насекомых – ККТ 1	1.Постоянная работа эл. ловушек для летающих насекомых (ЭЛН) –Контроль их бесперебойной работы в течение всей смены (каждые 4 часа)			Сокращение периода контроля бесперебойной работы в течение рабочей смены – более частый контроль за работой ЭЛН	

Продолжение таблицы 12

Параметр контроля	Процедуры контроля, как часто	Ответственное лицо, подразделение	Критические пределы	Действия в случае отклонений от критич. пределов	Регистрирующий документ
Разделка, Обвалка, Жиловка					
1.Посторонние физические включения в сырье	1.Использование магнитоуловителей 2.Визуальный контроль	Каждую партию, эксперт качества Сменный технолог	Не допускается	Удаление постороннего объекта, ужесточение визуального контроля	Журнал учета металлопримесей
2. Обсеменение микрофлорой	1.Контроль за соблюдением правил личной гигиены и санитарного состояния оборудования 2.Контроль температурно-влажностных режимов	Санитарный врач Сменный технолог – Каждую партию	Определяются НД	Инструктаж работников о соблюдении правил личной гигиены; При несоблюдении температурных режимов рост микроорганизмов будет остановлен при термической обработке	Санитарная книжка работника – прохождение Гиг.обучения, Акт о несоответствии

Продолжение таблицы 12

Параметр контроля	Процедуры контроля, как часто	Ответственное лицо, подразделение	Критические пределы	Действия в случае отклонений от критич. пределов	Регистрирующий документ
Фаршесоставление					
1. Пищевые добавки, способные вызвать аллергическую реакцию организма Перекрестное загрязнение пищевыми аллергенами (ККТ 2–новая)	1. Соблюдение правил хранения пищ. аллергенов (отдельно от остальных пищ. добавок, не допускается хранение в верхней части стеллажей); 2. Маркировка инвентаря;	Рабочие и мастер на участках подготовки и хранения специй Мастер смены	Не допускается (если не указано в рецептуре)	При нарушении рецептуры – оповещается главный технолог; не допускать дальнейшего попадания аллергенов	Журнал учета ККТ 2
2. Обсеменение микрофлорой Рост микроорганизмов при составлении фарша (ККТ 3)	1. Соблюдение времени и условий перемешивания 2. Контроль температурных режимов – каждую партию	Санитарный врач; Сменный технолог,	Определяются НД	При несоблюдении времени и условий перемешивания фарша может начаться рост патогенных микроорганизмов	Журнал контроля ККТ 3

Продолжение таблицы 12

Параметр контроля	Процедуры контроля, как часто	Ответственное лицо, подразделение	Критические пределы	Действия в случае отклонений от критич. пределов	Регистрирующий документ
Фаршесоставление					
3. Наличие посторонних физических включений в сырье	1.Соблюдение инструкции по предотвращению попадания посторонних предметов; 2.Своевременное тех. обслуживание оборудования; 3.Сбор примесей при подготовке сырья	Ответственный за сбор примесей, Сменный технолог, Фаршесоставитель, Мастер смены, Дежурный электромеханик	Не Допускается	В случае обнаружения – исключить использование сырья в производстве, проведение работ по наладке оборудования в срочном порядке	Журнал учета металлопримесей Журнал технического состояния оборудования
Формовка батонов					
1. Обсеменение микрофлорой	1. Соблюдение правил личной гигиены и санитарного состояния оборудования 2.Контроль температурных режимов – Каждую партию	Сменный технолог, санитарный врач	Определяются НД	При несоблюдении температурных режимов рост микроорганизмов, будет остановлен при термической обработке	Акт о несоответствии

Продолжение таблицы 12

Параметр контроля	Процедуры контроля, Как часто	Ответственное лицо, подразделение	Критические пределы	Действия в случае отклонений от критич. пределов	Регистрирующий документ
Формовка батонов					
2.Наличие посторонних физических включений в сырье	1.Использование магнитоуловителей 2.Визуальный контроль	Технолог смены, Эксперт качества, работник с участка формовки	Не Допускается	Удаление постороннего объекта, ужесточение визуального контроля	Журнал учета металлопримесей
Термическая обработка					
1. Время термической обработки 2. Температура Неполное уничтожение микроорга- низмов (ККТ 4)	Контроль соблюдения технологических инструкций Каждая партия	Работник термического отделения	Варка при 75–85 °С 60–180 мин, в центре – 70–72 °С; Обжаривание при 90–110 °С 60–150 мин	При нарушении режимов оповещается сменный технолог, принимающий дальнейшие решения	Журнал контроля ККТ 4, Акт о несоответствии

Окончание таблицы 12

Параметр контроля	Процедуры контроля, Как часто	Ответственное лицо, подразделение	Критические пределы	Действия в случае отклонений от критич. пределов	Регистрирующий документ
Упаковка, хранение и реализация					
1. Условия и сроки хранения Микробиологическое загрязнение (ККТ 5)	Соблюдение принципов FIFO (первый пришел – первый ушел) и FEFO (первый истекает – первый выходит) – Соблюдение температурно-влажностного режима – каждую смену	Эксперт качества, работники с участков упаковки и хранения, технолог смены, дежурный электромеханик	Температура хранения – не выше 8 °С Относительная влажность 85 % Сроки хранения: В/с – до 3 сут, 2-го сорта – не более 2 сут.	При нарушении сроков и условий хранения – технолог смены принимают решение о дальнейшем направлении продукции; При неисправности холодильного оборудования – обеспечиваются необходимые условия хранения продукции	Журнал контроля ККТ 5 ; Журнал контроля температуры и влажности склада

4.4 Оценка эффективности работы плана технохимического контроля

Для подтверждения эффективности разработанного и внедренного плана технохимического контроля в аттестованной производственной лаборатории предприятия ООО «Агрофирма Ариант» были проведены исследования вареных колбасных изделий на соответствие их показателей качества требованиям нормативной документации, согласно которой вырабатывается продукция – СТО 13411727-005-2014, по физико-химическим показателям.

Результаты проведенных физико-химических исследований качества поточной продукции для наглядности представлены в сравнении с результатами исследований, проведенных до внедрения разработанного плана технохимического контроля, – в таблице 14, значения показателей качества по нормативному документу – в таблице 15.

Таблица 14 – Результаты исследований качества продукции

Наименование образцов	Определяемые физико-химические показатели качества									
	Белок		Жир		Влага		Соль		Нитрит Натрия	
Содержание показателя, г в 100 г До и После										
Сосиски нежные	8,2	10,82	24,0	23,03	66,1	61,73	1,7	1,55	0,0044	0,0039
Сосиски Домашние	9,0	11,06	14,8	13,73	68,0	68,56	2,4	2,03	0,0038	0,003
Шпикачки Сочные	8,6	9,78	30,1	29,15	58,6	55,89	2,6	2,38	0,003	0,0025
Сардельки аппетитные с молоком	9,2	12,65	19,4	18,02	68,7	65,46	2,5	2,02	0,0036	0,0029

Таблица 15 – Значения физико-химических показателей качества продукции по НД

Наименование образцов	Наименование физико-химического показателя, значение показателя, г на 100 г / %				
	Белок, не менее	Жир, не более	Влага, не более	Соль, не более	Нитрит натрия, не более
Сосиски нежные	7	40	75	2,5	0,005
Сосиски Домашние	8	25		2,5	
Шпикачки Сочные	8	35		2,58	
Сардельки аппетитные с молоком	12	32		2,5	

По итогам проведенного исследования разработанный план теххимического контроля качества вареных колбасных изделий можно полноправно признать эффективно работающим над обнаружением и анализом опасностей, определением критических контрольных точек, критических пределов для каждой из них и корректирующих действий для разрешения ситуаций при нарушении установленных пределов – существующая система безопасности обновлена и обеспечивает получение гарантированно высококачественной продукции.

5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1 Основные законодательные положения и организация работы по охране труда

Безопасность жизнедеятельности на пищевых предприятиях основана на следующих документах:

- Конституция Российской Федерации;
- Трудовой Кодекс Российской Федерации;
- Градостроительный кодекс Российской Федерации;
- Федеральный закон «О защите прав потребителей»;
- Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- Федеральный закон «О пожарной безопасности»;
- Федеральный закон «О радиационной безопасности населения»;
- Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»;
- Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- Федеральный закон «Об отходах производства и потребления»;
- Федеральный закон «Об охране окружающей среды»;
- Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» и другие.

В целях выявления вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочих местах и осуществление мероприятий по приведению условий труда в соответствие с государственными нормативными требованиями охраны труда проводится аттестация рабочих мест.

Для всех поступающих на работу лиц, а также работников, переводимых на другую работу, работодатель или уполномоченное им лицо обязаны проводить инструктаж по охране труда, организовывать обучение

безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим.

Работодатель обеспечивает обучение лиц, поступающих на работу с вредными и (или) опасными условиями труда, безопасным методам и приемам выполнения работ со стажировкой на рабочем месте и сдачей экзаменов и проведение их периодического обучения по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в период работы.

Обеспечение охраны труда в организации входит в обязанности работодателя. В связи с этим работодатель должен продемонстрировать свое руководство и заинтересованность в деятельности по обеспечению охраной труда в организации и организовать создание системы управления охраной труда, которая является инструментом в осуществлении непрерывного совершенствования деятельности по безопасности и гигиене труда [23, 24].

4.2 Требования охраны труда к устройству и содержанию предприятий

Согласно ст. 215 Правил сертификации производственного оборудования, утвержденных постановлением Госстандарта РФ от 3 мая 2000 г., машины, механизмы и другое производственное оборудование, транспортные средства, технологические процессы, материалы и химические вещества, средства индивидуальной и коллективной защиты работников, в том числе иностранного производства, должны соответствовать государственным нормативным требованиям охраны труда и иметь декларацию о соответствии или сертификат соответствия.

Оценка соответствия проектов строительства, реконструкции, капитального ремонта производственных объектов требованиям охраны труда осуществляется путем проведения государственной экспертизы проектной документации и осуществления государственного строительного надзора в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности, а также санитарно-гигиеническими требованиями нормативных документов [23, 48, 49, 50].

4.3 Виды и характеристика вредных производственных факторов

К опасным производственным факторам относятся:

- электрический ток определенной силы;
- раскаленные тела;
- возможность падения с высоты самого работающего либо различных деталей и предметов;
- оборудование, работающее под давлением выше атмосферного, и др.

К вредным производственным факторам относятся:

- неблагоприятные метеорологические условия;
- запыленность и загазованность воздушной среды;
- воздействие шума, инфра- и ультразвука, вибрации;
- наличие электромагнитных полей, ионизирующего излучения и др.

Совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда, называются условиями труда.

Условия труда в целом оцениваются по четырем классам:

1-й класс – оптимальные (комфортные) условия труда обеспечивают максимальную производительность труда и минимальную напряженность организма человека;

2-й класс – допустимые условия труда характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают гигиенических нормативов для рабочих мест. Возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не должны оказывать неблагоприятное воздействие в ближайшем и отдаленном периодах на состояние здоровья работающего и его потомство.

3-й класс – вредные условия труда характеризуются наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и

оказывающих неблагоприятные воздействия на организм работающего и/или его потомство.

4-й класс – опасные (экстремальные) условия труда. Уровни производственных факторов этого класса таковы, что их воздействие на протяжении рабочей смены или ее части создает угрозу для жизни и/или высокий риск возникновения тяжелых форм профессиональных заболеваний [44, 45].

4.4 Пожарная безопасность

Для предотвращения пожаров необходимо проводить на предприятиях противопожарную профилактику – комплекс мероприятий, направленных на исключение причин возникновения взрывов и пожаров, а также на их ограничение (локализацию) и создание условий для успешного тушения.

Мероприятия противопожарной профилактики условно подразделяются на четыре группы:

1. Исключение возможности возникновения взрывов и пожаров;
2. Исключение возможности распространения взрывов и пожаров;
3. Обеспечение безопасности эвакуации людей, оборудования и других материальных ценностей из зоны пожара;
4. Создание условий для успешного тушения пожара.

На каждом предприятии должна быть инструкция по технике безопасности и план эвакуации на случай пожара [23, 46].

4.5 Техника безопасности работы в лаборатории технохимического контроля

В лабораториях технохимического контроля все сотрудники должны соблюдать правила техники безопасности.

В каждой лаборатории должны быть огнетушитель, ящик с сухим песком, войлок или кошма и др. Средства для тушения пожара необходимо держать в определенных и доступных местах в полной исправности.

Все сотрудники лаборатории должны работать в санитарной спецодежде и в случае необходимости пользоваться средствами индивидуальной защиты. В каждой лаборатории должна быть аптечка с набором необходимых медикаментов.

Все работы с едкими, ядовитыми веществами надо производить в вытяжных шкафах, которые должны быть оборудованы верхним отсосом и бортиками, предотвращающими стекание жидкостей на пол.

Рабочие столы, предназначенные для работы с кислотами и щелочами, должны быть покрыты антикоррозийными материалами.

Запорные краны газопроводов и водопроводов на рабочих столах и в шкафах должны быть расположены у передних бортов (краев) и установлены так, чтобы исключалась возможность случайного их открывания. При пользовании газом от внешней сети необходимо в легкодоступном месте установить общий кран, закрывающий при необходимости подачу газа во все помещения лаборатории.

Муфельные и тигельные печи, электрические бани и плитки, электросушильные шкафы и другие приборы следует устанавливать на столах, обшитых металлическими листами с асбестовой прокладкой; электронагревательные приборы должны быть расположены от стен на расстоянии более 0,25 м; к одной штепсельной розетке разрешается подключать электроприборы общей мощностью не более 0,8 кВт; электроприборы мощностью более 0,8 кВт следует питать непосредственно от электросети, а питание от штепсельных розеток запрещается. Все оборудование должно быть заземлено.

Центрифуги следует прочно укреплять на фундаменте или на столе, снабжать предохранительным кожухом и заземлять. При работе верхняя крышка центрифуги должна быть закрыта и закреплена гайкой. Частота вращения не должна превышать указанной в паспорте.

Все работающие с кислотами и щелочами обязаны пользоваться предохранительными очками в кожаной или резиновой оправе, резиновыми перчатками, резиновым (прорезиненным) фартуком и резиновыми сапогами. Работать с кислотами и щелочами без предохранительных очков запрещается.

Переливать кислоты и щелочи из бутылки в мелкую тару необходимо с помощью сифона или ручных насосов. Воронки, применяемые для переливания агрессивных жидкостей, должны быть с загнутыми краями и воздухоотводящими трубками.

Растворение кислот в воде следует производить в посуде из тонкостенного стекла путем приливания по стеклянной палочке кислоты тонкой струей в воду, а не наоборот. Для получения раствора щелочи небольшие ее кусочки щипцами опускают в воду и непрерывно перемешивают. Большие куски едких щелочей нужно раскалывать на мелкие в специально отведенном месте, предварительно накрыв разбиваемый кусок плотной материей, например, бельтингом.

Разлитые кислоты и щелочи необходимо немедленно нейтрализовать, а затем тщательно смыть водой. Для нейтрализации щелочей применяется раствор борной кислоты или уксусной эссенции (одна часть эссенции на восемь частей воды, что соответствует примерно 8 %-ной уксусной кислоте); для нейтрализации кислот – 5 %-ный раствор питьевой соды.

Концентрированные растворы серной, азотной, соляной, уксусной и других кислот, кристаллический йод, фосфорный ангидрид, азотнокислую медь и прочие летучие вещества следует хранить в специальной стеклянной посуде с притертыми пробками.

Ядовитые вещества должны храниться в специальном помещении (реактивной) в вытяжном шкафу. Ключ от этого отделения должен находиться у заведующего лабораторией и выдача ядовитых веществ должна

проводиться строго по массе с обязательной регистрацией в специальном журнале.

При хранении химических реактивов и их растворов на таре должна быть этикетка или бирка с указанием наименования и химической формулы веществ, плотности, концентраций, даты приготовления и фамилии работника, приготовившего данный реактив. Кроме того, вся посуда с реактивами должна иметь номера, каждый реактив должен всегда занимать одно и то же определенное место.

В лаборатории запрещено хранение легковоспламеняющихся веществ в количестве, превышающем их суточную потребность [22, 46].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для разработки и внедрения плана технохимического контроля качества вареных колбасных изделий в условиях аттестованной производственной лаборатории предприятия ООО «Агрофирма Ариант» были пройдены следующие этапы:

– Изучена нормативно-техническая база разработанной ранее системы безопасности и контроля качества продукта и сырья – требования к их доброкачественности согласно НД, технология производства вареных колбасных изделий и возникающие дефекты, работа лаборатории предприятия по обеспечению качества (входной контроль сырья и энергоресурсов, методы исследований и пр.);

– Введена новая ККТ на технологическом этапе фаршесоставления (участок подготовки и хранения специй) – для предотвращения возникновения риска перекрестного загрязнения пищевыми аллергенами;

– Для внедрения новой ККТ разработана Рабочая инструкция по работе с пищевыми аллергенами, проведен инструктаж рабочих с участка подготовки и хранения специй; по итогам аудита данный документ признан запущенным в производство;

– Представлен разработанный план технохимического контроля: поэтапные методы контроля показателей качества сырья и готовой продукции на протяжении всего технологического процесса с указанием способов разрешения ситуаций отклонения от нормального течения процессов, а также лиц, ответственных за это, и документы для регистрации и отслеживания процедур контроля производства;

– Для доказательства эффективности работы проведено исследование на соответствие нормативным документам по физико-химическим показателям (массовая доля влаги, жира, белка, соли и нитрита натрия) в вареных колбасных изделиях после внедрения элементов обновленного плана; после анализа результатов исследования (после сравнения с результатами

исследований до внедрения) было отмечено значительное улучшение показателей качества продукции.

По итогам проведенного исследования разработанный план теххимического контроля качества вареных колбасных изделий можно полноправно признать эффективно работающим над обнаружением и анализом опасностей, определением критических контрольных точек, критических пределов для каждой из них и корректирующих действий для разрешения ситуаций при нарушении установленных пределов.

Следовательно существующая система безопасности обновлена введением новых этапов контроля и обеспечивает получение гарантированно высококачественной и безопасной продукции мясоперерабатывающего предприятия ООО «Агрофирма Ариант», что подтвердило результативность контроля качества продукта на каждом этапе его жизненного цикла с помощью работы аттестованной производственной лаборатории предприятия по производству мясной продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов: Учебники и учебные пособия для студентов вузов/ Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – Москва: Колос, 2001. – 571 с.: ил.
2. Цыренова, В.В. Производство колбас и мясных изделий: учебное пособие/ В. В. Цыренова, В. Ч. Мункуев. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2008. – 149 с.
3. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции.
4. ГОСТ 33673-2015 Изделия колбасные вареные. Общие технические условия.
5. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов/ Рогов И. А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. – М.: Колос, 2000. – 367 с.: ил.
6. Ребезов, М.Б. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов: учебное пособие/ М.Б. Ребезов, Е.П. Мирошникова, Н.Н. Максимюк и др. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 107 с.
7. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. Санитарные нормы и правила.
8. ТР ТС 034/2013. О безопасности мяса и мясной продукции. – ЗАО "Кодекс", 2013. – 107 с.
9. ТР ТС 022/2011 Пищевая продукция в части ее маркировки. – ЗАО "Кодекс", 2011. – 29 с.
10. Куприянов, М.А. Разработка способов упаковки и хранения сосисок в модифицированной газовой среде: автореф. дис. ... канд. тех. наук/ Кочиева Ирина Валерьевна. – Москва, 2009. – 120 с.
11. Тарасенко, А.В., Зубрилина Е.М., Маркво И.А. К вопросу повышения эффективности СМК путём мотивации персонала// Сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической

конференции – Курск: Из-во ЗАО «Университетская книга», 2015. – Т. 2. – С. 315–318.

12. Бородаева, М.Г. Анализ публикационной активности по использованию методов и средств управления качеством в производственных процессах// Сборник материалов 9-й Международной научно-практической конференции «Состояние и перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения». – Ростов/Дон, 2016. – С. 381–383.

13. Маркво, И.А. Формирование мотивационного обеспечения персонала как этап построения СМК на предприятии// Сборник материалов 9-й Международной научно-практической конференции «Состояние и перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения». – Ростов/Дон, 2016. – С. 431–432.

14. Брагилева, В.В. К вопросу обеспечения безопасности пищевой продукции на основе анализа рисков и критических контрольных точек// Прогрессивные технологии и процессы: Сборник научных статей 4-й Международной молодежной научно-практической конференции. – Курск: Изд-во ЗАО «Университетская книга», 2017. – С. 36–38.

15. ГОСТ Р 51705.1 - 2001 Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования.

16. Куприянов, А.В. Разработка и внедрение Системы ХАССП на предприятиях пищевой промышленности. Практикум: методические указания. – Оренбург: ОГУ, 2010. – 44 с.

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

18. ГОСТ ISO 9000-2011 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь.

19. Федеральный закон "О потребительской корзине в целом по Российской Федерации" (с изменениями на 28.12.2017) № 421–ФЗ.

20. Рейтинг отраслей российской экономики за 2016 г – <https://businessstat.ru>
21. СанПиН 2.3.2.1324–03 Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов.
22. Алимарданова М. Технохимический контроль мясных продуктов: практикум/. – Астана: Фолиант, 2010. – 224 с.
23. Безопасность жизнедеятельности в дипломных проектах: учебное пособие/ В.Н. Бекасова, С.И.Боровик, Н.В.Глотова и др.; под ред. И.С. Окраинской. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 166 с.
24. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие с элементами самостоятельной работы студентов/ С.И. Боровик, Л.М. Кисилева, И.С. Окраинская и др.; под ред. А.И. Сидорова. – Ч.1 – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 200 с.
25. Анализ рынка колбасных изделий и мясных деликатесов в России в 2013–2017 гг, прогноз на 2018–2022 гг. – <https://businessstat.ru>
26. Сарабатова, Н.Ю. Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки: учебно-методическое пособие/ Н. Ю. Сарабатова, О. В. Сычева, Е. А. Скорбин и др. – Ставрополь: АГРУС, 2007. – 116 с.
27. ГОСТ 9959-2015. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки.
28. ГОСТ 33319-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения массовой доли влаги.
29. ГОСТ 23042-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира.
30. ГОСТ 25011-2017 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка.
31. ГОСТ 8558.1-2015. Продукты мясные. Методы определения нитрита.

32. ГОСТ 9957-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения содержания хлористого натрия.
33. ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования.
34. ФЗ от 27.12.2002 №184-ФЗ. О техническом регулировании.
35. СанПин 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.
36. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой продукции: в 2 ч. Часть 1: учебник для СПО/ Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 264 с.
37. Замятина, О.В. Принципы ХАССП. Безопасность продуктов питания и медицинского оборудования/ О.В. Замятина; пер. с англ. О.В. Замятиной. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2006. – 232 с.
38. Романова, Е.Р. Методические рекомендации по внедрению принципов НАССР на предприятиях малого и среднего бизнеса, включая общественное питание: брошюра/ Е.Р. Романова, Н.П. Рудая, Н.В. Жук, Т.М. Грицкевич, Л.А. Гаранкина. – Минск: Международная финансовая корпорация, Республиканское унитарное предприятие БелГИМ, 2014. – 107 с.
39. МР 5.1.0098-14. Методические подходы к организации оценки процессов производства (изготовления) пищевой продукции на основе принципов ХАССП: методические рекомендации.
40. ГОСТ Р ИСО 22000-2007. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции.
41. Чернуха, И.М. Оценка опасных факторов при внедрении системы управления безопасностью пищевой продукции, основанной на принципах ХАССП// ВСЕ О МЯСЕ. – 2010. – №1. – С. 38–40.

42. Тихонов, Б.Б. Проблемы внедрения систем менеджмента качества и ХАССП на Российских предприятиях// Эффективные системы менеджмента: качество, инновации, устойчивой развитие. – 2014. – №4. – С. 62.

43. Криштафович, В.И. Проблемы идентификации, качества и конкурентоспособности потребительских товаров// Нормативная база для внедрения ХАССП в мясной промышленности: Сборник статей II Международной конференции в области товароведения и экспертизы товаров. – Курск: Издательство ЮЗГУ, 2011 – С. 80–84.

44. Сухов, А.П. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок на предприятиях// Наука и молодежь: новые идеи и решения материалы XI Международной научно-практической конференции молодых исследователей. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. – С. 259–261.

45. Кардаильский, В.А. Экологическая безопасность и экологические риски// Наука и молодежь: новые идеи и решения материалы XI Международной научно-практической конференции молодых исследователей. – Волгоград: Издательство Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. – С. 217–219.

46. Ежов, К.В. Наука и молодежь: новые идеи и решения// Расчет и оценка пожарных рисков – материалы XI Международной научно-практической конференции молодых исследователей. – Волгоград: Издательство Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. – С. 259–261.

47. Денисов, Д.С. Автоматизация документообеспечения производства продукции на мясоперерабатывающих предприятиях в соответствии с требованиями системы пищевой безопасности ХАССП// Наука и молодежь: новые идеи и решения – материалы XI Международной научно-практической конференции молодых исследователей. – Волгоград:

Издательство Волгоградский государственный аграрный университет, 2017.
– С. 259–261.

48. Антипова, Л.В. Дипломное проектирование. Правила оформления, инженерные и автоматизированные расчеты на ПЭВМ: учебное пособие/ Л.В. Антипова И.А. Глотова, Г.П. Казюлин. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 2001. – 584 с.

49. СП 56.13330.2011. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП.

50. СП 3238-85.1986. Санитарные правила для предприятий мясной промышленности.

51. Технология мяса и мясопродуктов: учебник/ под редакцией И.А. Соколова. – М.: Агропромиздат, 1988. – 576 с.

52. Glossary of terms used in the Management of Quality. Sixth edition European organization for Quality. – 1989. V. 1. – P. 168–319

53. Crosby, Ph. Quality is Free. – New York: McGraw-Hill Book Co, 1979.

54. Deming, W.E. The new economics. For Industry, Government and Education. 2nd. – Cambridge, MA: MIT, 1995. P. 131–133

56. Feigenbaum, A. Total Quality Control, third edition. – New York: McGraw-Hill Book Co, 1983.

57. Ishikawa, K. What is Total Quality Control? The Japanese Way. Englewood Cliffs. NJ: Prentice-Hall Inc. – 1985.

58. McNair, C.J., Leibfried K.H.J. Benchmarking. A tool for continuous improvement. Essex Junction, VT: OMNEO. – 1992.

59. Juran, J., Gryna F. Juran's Quality Control Handbook. New York: McGraw-Hill Book Co. – 1988.

60. Kaplan, R., Norton D. Balanced scorecard: translating strategy into action. Boston: Harvard Business School Press. – 1996.