DOI 10.28983/asj.y2020i9pp83-90 УДК 005.6: 631.637.5

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ С УЧЕТОМ ПРИНЦИПОВ ХАССП НА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО СЕКТОРА

КОНИК Нина Владимировна, *Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*

ШУТОВА Ольга Александровна, *Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*

КАТУСОВ Дмитрий Николаевич, *Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*

В статье рассматривается разработка и внедрение системы управлению технической безопасностью на основе принципов ХАССП на мясоперерабатывающим предприятии. Определены опасные факторы производства, проведено ранжирование показателей, установлены критические контрольные точки на всех стадиях переработки продукции, разработан план ХАССП.

Введение. Производство мясных и колбасных изделий принято считать самой потенциально-опасной отраслью пищевой промышленности. Поэтому вопрос разработки и внедрения систем управления технической безопасностью на таких предприятиях становится все более актуальным [7].

На сегодняшний день многие страны признают проблему качества и безопасности пищевой продукции одним из актуальных и важных направлений своей деятельности. Случаи вспышек заболеваний, связанные с потреблением продуктов питания, указывают на необходимость коренного изменения в подходах к качеству продукции в целях обеспечения безопасности продуктов питания, снижения рисков заражения болезнями, обусловленного их потреблением [9].

Главное требование системы заключается в том, что контроль всего производственного цикла начинают с контроля основного сырья и вспомогательных материалов для производства [5].

Одним из преимуществ от внедрения системы управления технической безопасностью, основанной на принципах ХАССП, можно выделить то, что формируется системный подход и четкое разделение ответственности и полномочий в рамках действующего предприятия. Корректируются цели и задачи в области безопасности пищевых продуктов для всего персонала, а выявление критических процессов, ККТ и концентрация на них основных ресурсов организации с заменой общепринятого выборочного контроля готовой продукции позволяет перейти на предупредительный контроль процесса производства. Повышаются квалификация и компетентность персонала, и, как следствие, происходит снижение числа несоответствий в его деятельности, что в свою очередь способствует возрастанию эффективности производства [4, 10].

Принципы системы ХАССП в современных условиях представляют собой правильно построенный регулируемый комплекс мероприятий, входящий в состав программы производственного контроля, способствующий обеспечению безопасности пищевых продуктов при производстве, в связи с чем работа производителей продукции должна быть активизирована и ориентирована на внедрение указанной системы [8].

Цель исследования – определить опасные факторы производства мясных и колбасных изделий, провести ранжирование показателей, разработать план ХАССП.

Методика исследований. В качестве объекта исследования нами было выбрано предприятие по производству мясных и колбасных изделий, учебно-научный производственный комплекс «Пищевик» на базе Саратовского аграрного университета им. Н.И. Вавилова.

Процессы управления качеством и безопасностью продукции должны соответствовать стадиям жизненного цикла продукции и организационной структуре мясоперерабатывающего предприятия [6].

Для разработки системы управления технической безопасностью пищевой продукции было проведено ранжирование этапов технологического процесса (процессов) и определили наиболее приоритетные с точки зрения проявления опасных факторов этапы.

Как видно из проведенного анализа (табл. 1, рис. 1) наибольшее влияние на безопасность

(опасность) продукции имеют технологические факторы, соответственно P_2; P_1; P_3; P_8 и P_4:

приемка и хранение сырья;

процессы термической обработки продукции(t ≥80 С);

санитарно-гигиенические мероприятия (чистка, мойка, дезинфекция) прочих помещений, оборудования, инвентаря;

мероприятия по обеспечению личной гигиены персонала;

упаковка готовой продукции;

хранение готовой продукции.

В дальнейшем для построения системы управления безопасностью были установлены и описаны риски биологического, химического и физического происхождения, характерные для производства колбасных изделий и полуфабрикатов, а также выявлены процедуры их контроля. Экспертным путем осуществлена оценка идентифицированных рисков с точки зрения тяжести последствий и вероятности их реализации, на основе чего были выявлены недопустимые риски.

На основе выявленных недопустимых рисков с использованием метода «дерева принятия решений» были определены критические контрольные точки (ККТ), табл. 2.

Наиболее высокий уровень риска с наиболее высокой тяжестью последствий несет в себе микробиологический опасный фактор. С учетом того, что в последние годы в России отчетливо прослеживается тенденция использования мяса в натуральном виде и соответственно большим спросом пользуется охлажденное мясо, этот фактор становится первостепенным в обеспечении безопасности готовой продукции.

Поскольку большинство микроорганизмов обладает различной способностью к реактивации РНК и ДНК, для каждого конкретного случая необходимо подбирать оптимальную дозу воздействия, чтобы скорость повреждения клеточного ядра была выше скорости его восстановления.

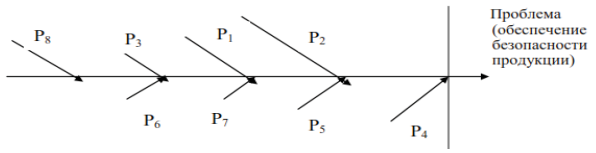

Рис. 1. Причинно-следственная диаграмма анализа технологических факторов влияющих на безопасность продукции

Такую обработку мясопродуктов производят, как правило, в специальных камерах, оборудованных источником излучения, в которых продукт находится определенное время, заданное технологическими требованиями, причем, в некоторых случаях источники излучения размещают непосредственно в камерах охлаждения, совмещая, таким образом, обеззараживание с холодильной обработкой. Необходимо отметить, что даже ионизирующее излучение является полностью безопасным способом обработки пищевых продуктов, так как при таком способе обработки источник излучения не имеет непосредственного контакта с продуктом, и обработанный продукт не становится при этом радиоактивным. Причем, несомненным преимуществом такой стерилизации является обработка продукта, находящегося в полиэтиленовой упаковке, что исключает любую возможность дальнейшего контакта продукта с окружающей средой.

В 2011 г. Комиссия европейского управления по безопасности пищевых продуктов (EFSA) подтвердила эффективность технологий с использованием ионизирующих излучений [12], а в 2015 г. утвержден основополагающий норма-

Таблица 1

Ранжирование показателей технологических факторов, влияющих на производство продукции

№ п/п	Технологические факторы (этапы)	Эксперты ранги						Сумма рангов	Коэффициент весомости, %
		1	2	3	4	5			
1	2	3	4	5	6	7		9	10
1	Приемка и хранение сырья	7	8	8	6	7		36	P_1 19
2	Процессы термической обработки продукции(t ≥80 °С)	8	7	7	8	8		38	P_2 20
3	Санитарно-гигиенические мероприятия (чистка, мойка, дезинфекция) прочих помещений, оборудования, инвентаря	6	5	6	7	6		30	P_3 16
4	Мероприятия по обеспечению личной гигиены персонала	5	4	4	3	4		20	P_4 11
5	Упаковка готовой продукции	4	2	3	5	2		16	P_5 9
6	Хранение готовой продукции	3	1	1	2	3		10	P_6 5
7	Меры по обеспечению требований безопасности продукции при транспортировке	2	3	2	1	5		13	P_7 7
8	Меры обеспечения безопасности продукции при ее реализации	1	6	5	8	1		21	P_8 13
Итого								184	100

Таблица 2

Критические контрольные точки

Этапы технологического процесса. Вид продукции	Опасный фактор (ОФ)	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	ККТ КТ	Обоснование решения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-й этап. Приемка сырья. Говядина, свинина, Мясо птицы	Физический ОФ Органолептические показатели (запах, вкус, цвет, чистота), мех, температура в толще мышцы	Да	Да					КТ	Рабочий контроль ППОМ
	Химический ОФ. (Токсичные элементы, антибиотики, пестициды, радионуклиды)	Да	Нет					ККТ – 1	Непроверка сопроводительной документации (сертификаты соответствия, протоколы испытаний 3й стороны). В случае превышения допустимых пределов параметров химических опасных факторов,никакие последующие процедуры не уменьшат опасность до приемлемого уровня
	Микробиологический ОФ Возможность м/б загрязнения.	Да	Нет					ККТ - 2	В случае м/б загрязнения (для продукции без термообработки) никакие последующие процедуры тех. процесса не уменьшат опасность до приемлемого уровня
2-й этап. Продукция. Мясные полуфабрикаты без термообработки. Санитарно-гигиенические процедуры по очистке, мойке и дезинфекции производственных площадей, оборудования и инвентаря	Микробиологический ОФ. Ненадлежащее выполнение санитарно-гигиенических мероприятий. Несоблюдение правил личной гигиены. Возможность м/б загрязнения продукции.				Да	Нет		ККТ – 3	
4-й этап Продукция. Консервы. Процедура: стерилизация тары; стерилизация готовой продукции	Микробиологический ОФ. Несоблюдение температуры и времени стерилизации.				Нет		Да	ККТ –4	Воздействие высокой температуры стерилизации может уменьшить микробиологическое загрязнение до приемлемого уровня или исключить его

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Продукция: мясные полуфабрикаты без термической обработки. Процедура: санитарно-гигиенические мероприятия	Микробиологический ОФ. Ненадлежащее выполнение санитарно-гигиенических мероприятий и несоблюдение правил личной гигиены. Возможно м/б загрязнение				Да	Нет		ККТ-5	
5-й этап Продукция Колбасные изделия. Процедура термообработка продукции	Микробиологический ОФ Несоблюдение температуры и времени термообработки продукции				Нет		Да	ККТ-6	
7-й этап Продукция: все виды продукции Процедура: Сертификация готовой продукции. Периодичность 1 раз в три года	Физический, микробиологический, химический Возможное превышение критических пределов опасностей				Нет		Да	ККТ-7	

тивный документ - Государственный стандарт ГОСТ ISO 14470-2014 «Радиационная обработка пищевых продуктов. Требования к разработке, валидации и повседневному контролю процесса облучения пищевых продуктов ионизирующим излучением». Настоящий нормативный документ одобрен Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации.

Технологическая схема выработки натуральных мясных полуфабрикатов (не подвергающихся термообработке), представлена на рис. 2. Включение в технологическую схему операции стерилизации полуфабрикатов в упаковке облучением позволяет гарантированно сохранять их исходное качество при длительных сроках хранения.

На рис. 3 представлена схема установки для обработки продуктов излучением.

При обработке мясных полуфабрикатов пучок гамма лучей от источника ионизирующего излучения, проходя через продукт, образует в нем короткоживущие поляризованные молекулы – свободные радикалы, которые способны связываться с молекулами РНК и ДНК, нарушая тем самым их структуру, что приводит к гибели микроорганизмов. При этом сами свободные радикалы являются короткоживущими молекулами и не оказывают существенного влияния на свойства обработанного продукта. В зависимости от технологических требований, интенсивность обработки для разных продуктов можно варьировать регулировкой интенсивности самого излучения и времени

Рис. 2. Предлагаемая технологическая схема выработки натуральных мясных полуфабрикатов

На рис. 3 представлена схема установки для обработки продуктов излучением.

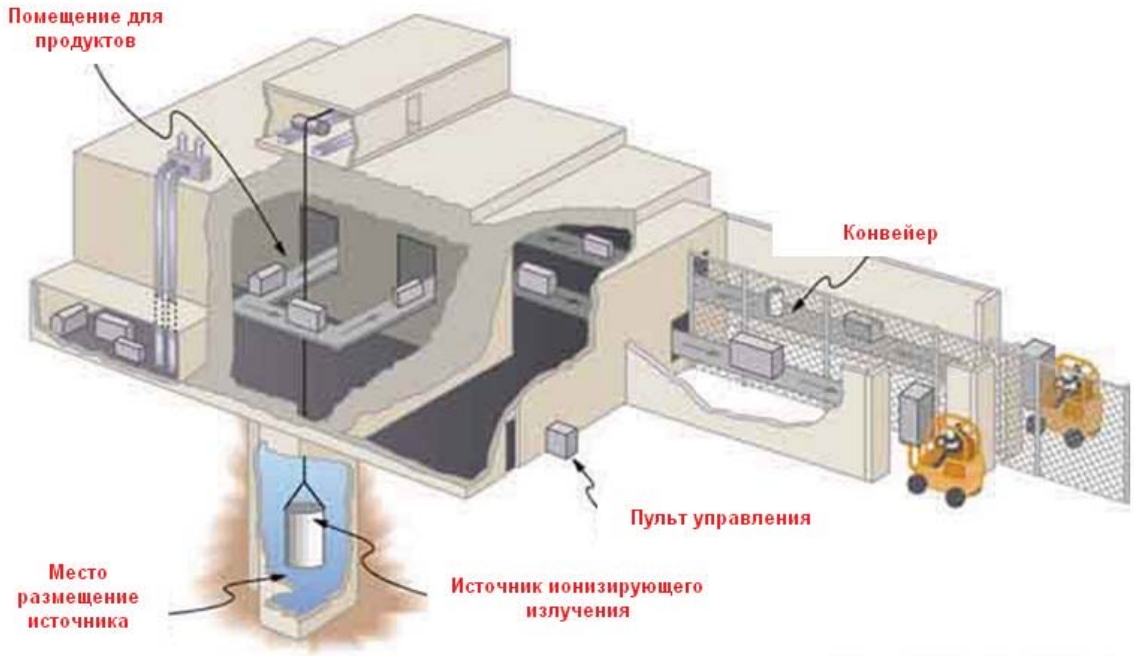

Рис. 3. Схема установки для обработки мясопродуктов излучением

воздействия на продукт. Мясо, обработанное таким способом с интенсивностью 600 Крад, может безопасно хранится в пластиковой упаковке до одного года, при меньших дозах облучения длительность безопасного срока хранения продукта снижается [11].

Результаты исследований. Таким образом, для проведения мониторинга в отношении каждой ККТ установлены критические пределы. Критические пределы установлены для того, чтобы при контроле показателей ККТУ, можно было установить нарушение режима (если параметры ККТ вышли за установленные пределы) и принять необходимые корректирующие действия для восстановления приемлемого уровня опасности. Для управления в данных критических контрольных точках разработан план ХАССП (табл. 3).

Система безопасности позволяет сконцентрировать внимание компании на критических точках производства, благодаря чему максимально снижается риск изготовления некачественного товара. С помощью системы предприятие получает возможность проводить микробиологическую и химическую проверку, как сырья, так и конечного продукта. Предотвратить опасность можно на каждом этапе производства, что значительно сокращает материальные издержки, повышает качество продукции [2].

Эффективное управление рисками на предприятии мясоперерабатывающего комплекса требует формирования структуры отчетности и анализа для эффективного выявления и оценки рисков и принятия, необходимых мер по контролю и снижению рисков. Необходимо прово-

Таблица 3

План ХАССП

№ п/п	Опасность, подлежащая управлению в ККТ	Меры управления	Критические пределы	Процедура мониторинга	Коррекция, корректирующие действия	Ответственность и полномочия	Ведение записей
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ККТ 1. Химический опасный фактор. Непроверка или ненадлежащая проверка сопроводительной документации (сертификаты соответствия, протоколы испытания 3й стороной сырья (мясо говядины, свинины, птицы).	Обязательный контроль сопроводительной документации (сертификаты соответствия сырья, протоколы испытаний 3й стороны, санитарно-ветеринарные свидетельства)	ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (Приложение № 3, пункт 3); ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции (Приложение № 4)	Контроль сопроводительной документации. При необходимости проведение выборки образцов сырья и проведение независимых испытаний на соответствие	При обнаружении несоответствия сырья требованиям безопасности – отбраковка и возвращение поставщику. Проведение внеочередного инструктажа персонала, занятого на приемке сырья	Технолог	Журнал приемки сырья
	ККТ2. Микробиологический опасный фактор. Возможность загрязнения сырья	Обязательный контроль сопроводительной документации (сертификаты соответствия сырья, протоколы испытаний 3й стороны, санитарно-ветеринарные свидетельства)	ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (Приложение № 2, таблица 1).	Контроль сопроводительной документации. При необходимости проведение выборки образцов сырья и проведение независимых испытаний на соответствие зараженности	При обнаружении несоответствия сырья требованиям безопасности – отбраковка и возвращение поставщику. Проведение внеочередного инструктажа персонала, занятого на приемке сырья	Технолог	Журнал приемки сырья
	ККТ 3. Микробиологический ОФ. Непроверка или ненадлежащая проверка сырья (мука)	Обязательный контроль сопроводительной документации	ТР-ТС-021/2011«О безопасности пищевой продукции» (приложение 2, таблица 2)	Контроль сопроводительной документации. При необходимости проведение выборки образцов сырья и проведение испытаний на соответствие независимой лабораторией.	При обнаружении несоответствия, отбраковки и возврат сырья поставщику	Технолог	Журнал приемки сырья
	ККТ 4. Химический ОФ. Непроверка или ненадлежащая проверка сопроводительной документации сырья (мука, возможные химические загрязнения)	Обязательный контроль сопроводительной документации	ТР-ТС-021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (приложение 3, таблица 2)	Контроль сопроводительной документации. При необходимости проведение выборки образцов сырья и проведение испытаний на соответствие независимой лабораторией.	При обнаружении несоответствия, отбраковки и возврат сырья поставщику	Технолог	Журнал приемки сырья

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
2	ККТ 5. Продукция. Полуфабрикаты без термической обработки. Процедура. Обвалка, жиловка, приготовление фарша формовкой. Микробиологический ОФ. Предварительные санитарно-гигиенические мероприятия (очистка, дезинфекция производственных площадей, оборудования и инвентаря. После каждого производственного цикла. 1 раз в неделю Санитарный день	Ненадлежащее проведение предварительных санитарно-гигиенических мероприятий (очистка, дезинфекция производственных площадей, оборудования и инвентаря.), несоблюдение правил личной гигиены сотрудников	Правила личной гигиены сотрудников, Рабочие инструкции по санитарной обработке оборудования	Постоянный контроль результативности санитарно-гигиенических мер. При необходимости контроль смывов с поверхности оборудования на соответствие параметров микробиологической опасности	Коррекция при обнаружении несоответствия повторение операции.	Технолог	Журнал контроля производственного процесса
4	ККТ 6. Продукция: Консервы. Операция: термическая обработка (стерилизация)	Микробиологический ОФ. Несоблюдение температуры и времени стерилизации	ГОСТ 55333-2012 «Консервы мясорастительные». ГОСТ 32125-2013 «Консервы мясные. Мясо тушеное»	Контроль температуры и времени стерилизации	При несоответствии принять решение: 1. Переработать. 2. Отработать	Технолог	Журнал контроля производственного процесса
5	ККТ 7. Продукция: Колбасные изделия. Процедура: Термическая обработка	Микробиологический ОФ. Несоблюдение температуры и времени термообработки	ГОСТ Р 52196-2011; ТУ 9213-003-96574898-11; ГОСТ Р 55455-2013; ГОСТ 31785-2012; ТУ 9213-001-96574898-10; ТУ 9213-038-54899698-08; ТУ 9213-009-40155161-2003	Контроль температуры и времени стерилизации	При несоответствии принять решение: 1. Переработать. 2. Отработать	Технолог	Журнал контроля производственного процесса
6	ККТ-8. Продукция: Все виды продукции. Операция: Сертификация образцов продукции в независимой лаборатории 1 раз в три года	Физический ОФ Химический ОФ Микробиологический ОФ Несоответствие требованиям безопасности	ТР-ТС-021/2011 «О безопасности пищевой продукции»	Отбор испытательных образцов продукции на соответствие требованиям безопасности	При выявлении несоответствия провести анализ причин, разработать и реализовать мероприятия по устранению причин несоответствия	Главный технолог Менеджер по качеству и безопасности	Сертификат соответствия

дить регулярный аудит политики предприятия и выполнения требований нормативов с целью выявления возможностей для совершенствования [4].

Заключение. Таким образом, внедрение системы управления технической безопасностью пищевой продукции дает предприятию неоспоримые преимущества. Это, прежде всего, гарантия высокого имиджа компании - производителя качественного и безопасного продукта питания. А также повышение доверия потребителя и привлечение новых инвестиций. Внедрение стандарта предоставляет возможность фирме расширить имеющиеся рынки сбыта и освоить новые, в том числе международные. Предприятие получает преимущество при участии в выгодных тендерах, повышает свою конкурентоспособность, уменьшает число претензий со стороны покупателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белова Л.В., Пилькова Т.Ю., Васильев Р.С. О системе менеджмента безопасности пищевых продуктов в современных условиях и задачах в области надзора // Гигиена и санитария. – 2017. – № 4. – С. 399–401.

2. ГОСТ Р ИСО 22000-2007 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции» введен в действие от 17 апреля 2007 г. N 66-ст. – М.: Изд. стандартов, 2020.

3. ГОСТ Р 51705.1-2011 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования». – М., 2011.

4. Дудченко Н.И., Щетинин М.П., Янковская В.С. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для магистров: учебник 2-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2020. – 244 с.

5. Кабулова М.Ю., Рехвиашвили Э.И., Мустафаев Г.А. Применение стандарта ГОСТ Р 51705. 1-2001 при управлении качеством // АВУ. – 2016. – № 4 (146). – С. 51–54.

6. Коваленок А.В., Николаева Ю.В., Рудакова М.Ю. Некоторые аспекты применения ХАССП при производстве пищевых продуктов в России // Пищевая промышленность. – 2017. – № 6. – С. 18–21.

7. Козубская В.И., Синицына С.В., Мажаева Т.В. Возможные механизмы мотивации участников оборота пищевой продукции в ее качестве и безопасности // Food industry. – 2019. – № 1. – С. 63–71.

8. Кузнецова О.А., Юрчак З.А., Мельник К.О. Разработка и внедрение системы ХАССП в соответствии с требованиями ТРТС 021/2011 и ГОСТ Р 51705. 1 // Пищевая промышленность. – 2016. – № 1. – С. 34–36.

9. О качестве и безопасности пищевых продуктов: Федеральный закон от 02.01.2000 № 29-ФЗ (ред. от 01.03.2020) // СПС «Гарант».

10. Чернова Е.В., Цупранова Л.Д. Риски, связанные с внедрением системы пищевой безопасности ХАССП // Теория и практика общественного развития. – 2017. – № 8. – С. 35–39.

11. Statement Summarizing the Conclusions and Recommendations from the Opinions on the Safety of Irradiation of Food adopted by the BIOHAZ and CEF Panels. EFSA Journal 2011. 9(4): 2017.

Коник Нина Владимировна, *д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Россия.*

Шутова Ольга Александровна, *старший преподаватель кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.*

Катусов Дмитрий Николаевич, *канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.*

410005, г. Саратов, ул. Соколовая, 335.

Тел.: 8-962-622-26-24.

Ключевые слова: *НАССР; качество; стандарт; безопасность; опасность; анализ риска; система наблюдения; колбасные изделия.*

IMPROVEMENT OF SAFETY MANAGEMENT BASED ON THE PRINCIPLES OF HACCP IN MEAT PROCESSING ENTERPRISE OF AGRO-INDUSTRIAL SECTOR

Konik Nina Vladimirovna, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Technology of Production and Processing of Livestock Products", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.*

Shutova Olga Aleksandrovna, *Senior Teacher of the chair "Production and Processing of Livestock Products", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.*

Katusov Dmitry Nikolaevich, *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Production and Processing of Livestock Products", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.*

Keywords: *HACCP; quality; standard; safety; hazard; risk analysis; monitoring system; sausages.*

The article discusses the development and implementation of a safety management system based on the principles of HACCP at a food enterprise, the main focus of which is the production of meat and sausage products. Hazardous factors of production were determined, the indicators were ranked, critical control points were established at all stages of product processing, a HACCP plan was developed.