



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
филиал в г.Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(бакалаврская работа)

по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование  
(квалификация – бакалавр)

На тему «Экологическая эффективность многообразия вторичной переработки  
отходов предприятий мясоперерабатывающей промышленности»

Исполнитель Саакян Маргарита Рудиковна

Руководитель к.б.н., доцент Долгова-Шхалахова Алина Владимировна

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

« 20 » Июль 2025 г.

Туапсе

2025

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
1 Отрасли мясной промышленности, их разнообразие и экологические аспекты деятельности предприятий .....	5
1.1 Общая характеристика предприятий мясной промышленности .....	5
1.2 Характеристики воздействия мясной промышленности на ОС .....	12
2 Общие сведения о предприятии и технологии производства мясной продукции ООО«Торес» .....	18
2.1 Характеристика предприятия, виды деятельности, ассортимент выпускаемой продукции .....	18
2.2 Виды отходов и оценка воздействия производства колбасных изделий их на окружающую среду .....	25
3 Экологическая эффективность использования отходов предприятий мясоперерабатывающей промышленности .....	35
Заключение .....	54
Список литературы .....	57

## Введение

Пищевая промышленность является одной из стратегически развивающихся отраслей экономики, занимающаяся производством готовых пищевых продуктов и полуфабрикатов, а также алкогольных и безалкогольных напитков. В России пищевая промышленность включает 13 отраслей, в зависимости от типа перерабатываемого сырья: мясная промышленность, рыбная промышленность, промышленность переработки фруктов и овощей, масложировая промышленность, молочная промышленность, мукомольно-крупяная промышленность, крахмальная промышленность, хлебобулочная промышленность, сахарная промышленность, кондитерская промышленность, макаронная промышленность, производство блюд, готовых к употреблению, производство кормов для животных. Доля пищевой и перерабатывающей промышленности в общем промышленном производстве России составляет около 15% [1, с.57].

В результате, все обитатели пресных стоячих водоемов, озер, рек испытывают недостаток кислорода и это, как следствие, приводит к гибели живых организмов [2, с.212].

Актуальность исследований заключается в том, что на первых местах, среди предприятий пищевой промышленности по уровню негативного воздействия на окружающую среду, оказывает мясная, сахарная, спиртовая и дрожжевая отрасли. Установлена характерная особенность состава загрязнителей в сточных водах наличие органического растительного и животного происхождения, поглощающих при разложении растворенный в воде кислород.

Объект исследований - ООО «Торес» в гор. Туапсе

Предмет исследований – характеристика предприятия мясной промышленности её экологические проблемы

Целью исследований – оценка воздействия предприятий мясной промышленности на окружающую среду и предложение мер для снижения

этого воздействия.

Исходя из этого предусмотрены решение следующих задач :

- провести теоретический обзор разнообразия и экологических аспектов предприятий мясной промышленности
- обобщить материалы типичных воздействий мясной промышленности на ОС
- описать общие сведения о выпускаемой мясной продукции ООО «Торес и технологии их производства
- конкретизировать виды отходов и оценку воздействия производства колбасных изделий их на ОС на исследуемом предприятии
- эколого-экономическая эффективность функционирования организаций мясоперерабатывающей промышленности

# 1 Отрасли мясной промышленности, их разнообразие и экологические аспекты деятельности предприятий

## 1.1 Общая характеристика предприятий мясной промышленности

Мясная промышленность относится к отрасли пищевой или иногда к легкой промышленности, основное предназначение которой переработка мяса свинины, крупного рогатого скота и самой разнообразной домашней птицы.

Увеличивающийся спрос у населения, мясных продуктов, на сегодняшний день ведет к необходимости роста объемов его производства.

В связи с тем, что отрасль напрямую зависит от состояния сельского хозяйства, а более конкретнее с птицеводством и животноводством и соответственно обеспеченностью кормами, т.е растениеводством и относится ко второй сфере агропромышленного комплекса играет значительную роль в экономике любой страны.

Однако существующие противоречия в развитии мясной промышленности, в частности, увеличение цен на зерно и корма, и сокращение поголовья птицы и скота приводят к росту стоимости конечной продукции из натурального мяса (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 –Перечень продукции предприятий мясной промышленности

В мировых масштабах, больше всего перерабатывают мясо свинины, следующими в этом ряду оказываются птица и говядина, и только 6-7% приходится на баранину.

В последнее десятилетие, в России предпочтение отдают мясу курицы и индейки, и пожалуй на втором месте производство свинины (рисунок 1.2).



Рисунок 1.2 – Процентное соотношение мяса в общем объеме этой отрасли России (%):

Ежегодный прирост их количества составляет около 5-10 %. По статистике производство свинины, в 2023 году составило 6574,4 млн. тонн, в сравнении с аналогичным периодом 2022 года и возросло более чем 6.3%.

На конец июня 2024 года в России наблюдается позитивная динамика в сфере свиноводства и птицеводства, что подтверждают статистические данные Росстата. В сравнении с первой половиной 2023 года, численность свиней возросла на 6,2%, достигнув 23,4 миллиона голов.

Следует отметить, что основными участниками в этом секторе стали крупные аграрные предприятия, которые продемонстрировали свою способность внедрять современные технологии и эффективно организовывать процессы животноводства.

В то же время, данные о птицеводстве внушают оптимизм: численность птицы за аналогичный период возросла на 3,7%, достигнув 687,9 миллионов голов. К тому же, в первом полугодии 2024 года было произведено 7,8 миллионов тонн живого веса скота и птицы, что свидетельствует о продолжающемся активном росте в данной производственной сфере. Рост объемов забоя может также указывать на то, что крупные сельскохозяйственные предприятия повышают свою производительность.

Следует подчеркнуть, что одновременно с этим, объем продаж продукции также увеличился: так к концу лета 2024 года было реализовано 8,9 миллиона тонн скота и птицы. Этот рост может свидетельствовать о возрастании интереса потребителей и повышении доверия к качеству отечественного мяса, а также о расширении каналов дистрибуции и улучшении инфраструктуры для транспортировки и хранения продукции.

Мясопереработка России за последний год в общем объеме промышленного производства заняла 8-12% в финансовом отношении. Это подтверждает, что мясная отрасль является не только ключевым сегментом агропромышленного комплекса, но и важной частью структуры продовольственной безопасности страны.

Эксперты утверждают, что вклад этой отрасли в ВВП страны превышает около 2х триллионов рублей и соответственно решает задачи не только обеспечения потребления населения, но и важным достижением в экономической политике страны, особенно в области импортозамещения.

На это счет, в перспективе, есть высокие ожидания, что структура мясоперерабатывающей промышленности в ближайшие годы значительно изменится. в частности увеличение оборотов модернизации технического оснащения отрасли и внедрение новых технологий будут основными факторами этих изменений[16, с.11].

Производители осознают важность улучшения качества продукции для обеспечения конкурентоспособности, а также необходимость увеличения объёмов производства.

Усиливающийся рост численности городского населения, являющийся относительно высокодоходными слоями общества России, вызывает насущную необходимость увеличения потребности и стабильной поставки продовольствия.

Согласно статистическим данным, пищевая промышленность, особенно предприятия мясоперерабатывающей отрасли, пользуется повышенным спросом, что связано с широким потреблением продукции.

Однако, с положительным влиянием её на экономику, по утверждению экологов, основными источниками загрязнения предприятий этой отрасли, являются как основные объекты, так и вспомогательные (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 - Основные поставщики выбросов в ОС мясной промышленности

Как мы понимаем предприятия отрасли по большинству соображений должны, к примеру чтобы обеспечить непрерывное производство, , уменьшить издержки при транспортировке, предприятия часто располагают вблизи с густонаселенными пунктами.

Но, к сожалению, не будучи безупречным в технологиях, такое соседство может привести к загрязнению окружающей среды и негативно повлиять на

здоровье сотрудников и прилегающих к производству территорию и конечно, на проживающих людей рядом с производством.

По исследованиям, трудов экологов—основные факторы, влияющие на состояние воздушной среды в мясной промышленности, включают термические отделения колбасных заводов, вспомогательные цеха и сооружения водоочистки.

Исследования показали, что в выбросах содержатся вредные химические вещества, такие как: диоксид серы, оксид углерода, сероводород, аммиак, фенол, кетоны и сажа. Эти компоненты, как правило, являются нежелательными и являются постоянной.

По данным контроля часто, когда моют резервуары, а их не мало и другие виды оборудования, происходят выбросы паров щёлочи и кислот, очень вредных для организма. Однако нельзя сказать, что это происходит постоянно, и утверждать, что концентрация выбрасываемых вредных веществ (рисунок 1.4) зависят от производительности и технологических особенностей предприятия.

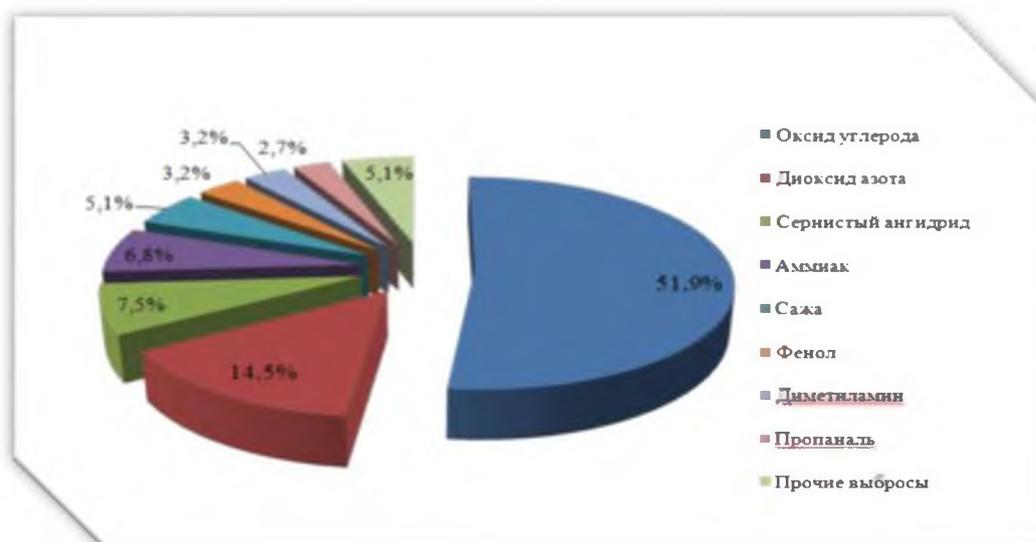


Рисунок 1.4—Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от мясоперерабатывающего цеха

Общий повседневный анализ современных предприятий, все таки указывает на то, большинство современных мясоперерабатывающих

предприятий, благодаря росту числа нормативных документов, должному контролю, со стороны общественности и подконтрольных органов подчеркивают, что уровень загрязнения воздуха, от их деятельности, является относительно низким.

Основная проблема мясоперерабатывающих предприятий связана с образованием сточных вод. Значительная часть водных ресурсов используется в технических целях. Увеличение потребления воды ведёт к росту объёма сбрасываемых стоков и серьёзному загрязнению водных источников. В результате таких изменений состав сточных вод меняется, а их количество увеличивается.

Объём воды, используемой на предприятиях различных отраслей, изменяется в довольно широких пределах. Расход воды определяется мощностью, профилем, техническим оснащением и площадью завода. Кроме того, на потребление воды влияет тип и возраст перерабатываемого скота.

Пищевая промышленность, а в частности, мясоперерабатывающие цеха, требует значительных объёмов воды, и как оказалось характеризуется высоким уровнем водопотребления, что вполне естественно. Учитывая Коммонеровский принцип «ничто никуда не девается», приводит к образованию сточных вод. На данном предприятии сброс сточных вод в поверхность водоемов не производится[4, с.192].

В соответствии с установленными технологиями, в основном большинстве случаев, сточные воды, направляют на очистку в специальное сооружение — септик, где происходит многоэтапная обработка для обеззараживания стоков.

После этого очищенные и дезинфицированные воды сбрасываются в дренажную систему, которая оснащена перфорированной трубой, что позволяет обработанной воде возвращаться обратно в почву. Накопившиеся в септике осадки, регулярно вывозятся на специально оборудованных автомашинах в предназначенные для этого места[10, с.226]. Но между тем, особенно специфично, что значительное негативное воздействие на окружающую среду

оказывают сточных воды содержащие органические соединения, требующие особого подхода при их очистке.

Как известно, деятельность предприятий не ограничивается нанесением вреда, какой-то одной части окружающей среде, от ее работы страдают почва и атмосфера, потому что выбросы разнообразны по химическому составу и физическим свойствам и могут состоять из твёрдых, жидких и газообразных соединений, а также занимая территории для производственных объектов.

Не следует оставлять без внимания, что сточные воды здесь образуются на каждом этапе производственного процесса в частности хочется отметить в том числе при изготовлении побочных продуктов, что обычно требует использование специфических химических соединений при их обработке.

Следует заострить внимание, на то, что контроль за сбросами предприятия установил факт, с территории завода сточные воды оказываются сильно загрязнены. Уровень и степень загрязнений сточной воды, изображены на рисунке 1.5.



Рисунок 1.5– Показатели уровня загрязнений сточных вод

Исключительной особенностью состава производственных стоков предприятий мясопереработки, как уже установлено ранее, оказываются не характерные для других производств промышленности, здесь образуются два вида сточных вод - производственные и бытовые.

Соответственно выбор технологии очистки, следует разделить на две категории (рисунок 1.6).

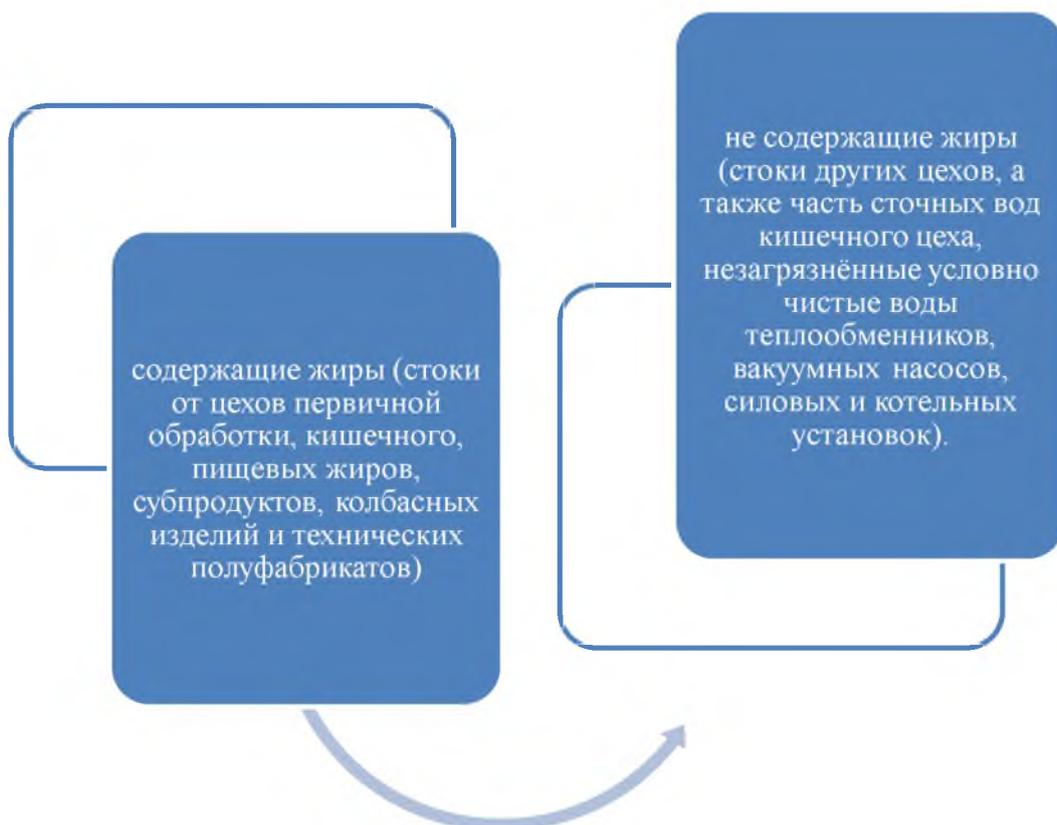


Рисунок 1.6 -- Характер состава сточных вод

Если попробовать условно разделить на две составляющие, то приблизительно получается: объём производственных от 70 до 75 процентов от общего объёма сточных вод, которые характеризуются наличием в составе . 4–8 % жира и 14–18 % условно чистых веществ.

Что касается второй части, или бытовых сточных вод, содержание их варьирует от 8 до 12 процентов общего объёма. Особенность их высокая значения БПК и ХПК из-за недостатка кислорода.

## 1.2 Характеристики воздействия мясной промышленности на ОС

Объём и уровень загрязнения сточных вод, значительно варьируются от конкретных промывочных работ предусмотренных этапов технологий.

И в связи с этим, вполне естественно, что количество и качество загрязнённых сточных вод, определяются изменениями процесса обработки типа сырья, разнообразия моющих средств и ассортимента производимой продукции (таблица 1.1)

Таблица 1.1– Полагаемое количество вредных веществ в приземном слое атмосферы от мясной промышленности

Выбрасываемые вещества	мг/м <sup>3</sup>	ПДК м. р., мг/м <sup>3</sup>
Углерода оксид	0,003679	5,0
Азота диоксид	0,007664	0,085
Серы диоксид	0,02299	0,5
Твердые вещества	0,04598	0,5
Аммиак	0,000766	0,2
Фенол	0,001242	0,01
Пропаналь	0,00092	0,01

С учетом выявленных вариаций, состав сточных вод имеет смысл для обеспечения комплексного подхода к системам очистки.

Сточные воды мясоперерабатывающих предприятий сильно загрязнены бактериями и традиционно делятся на следующие категории (рисунок 1.6).

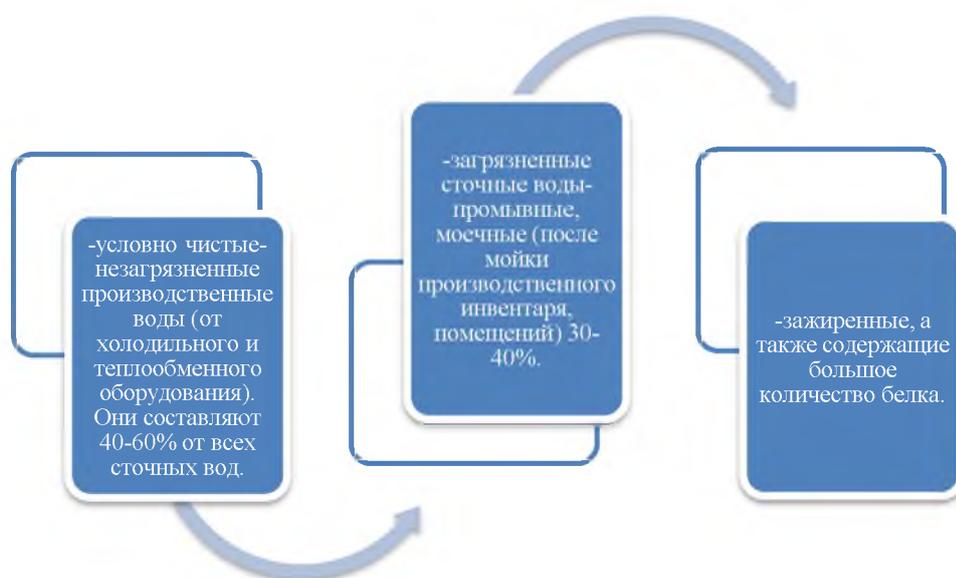


Рисунок 1.6 - Категории стоков мясоперерабатывающей промышленности

Особую опасность представляют патогенные микроорганизмы, содержащиеся в сточных водах, такие как кишечная палочка, яйца глистов, а также возбудители сибирской язвы и другие. Производственные сточные воды, возникающие на предприятиях мясной отрасли, требуют особого внимания.

Поэтому перед тем, как сбросить обработанные сточные воды в водоем или на земельные участки мясоперерабатывающих фабрик, необходимо провести их предварительную механическую и биологическую очистку, а также дезинфекцию. Лишь после этого сброс может быть произведен безопасно и в соответствии с экологическими нормами. Как мы понимаем, когда жиры и их соединения попадают в водоёмы, физико-химические свойства среды меняются: вода становится мутной, меняет цвет, приобретает неприятный запах и вкус. Химический состав тоже меняется: на поверхности образуются плёнки, а на дне скапливаются отложения[3, с.57].

Что очень неприятно, снижается уровень растворенного кислорода в воде, поскольку он используется для окисления органических загрязняющих соединений; возникают новые виды бактерий, в том числе патогенные (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Показатели загрязнения сточных вод

Показатель загрязнения	Единица измерения	Величина показателя / до очистки
<b>1. Химические показатели</b>		
РН		6,5 - 8,5
Жесткость общая	мг*экв/дм <sup>3</sup>	10
Жесткость карбонатная	мг*экв/дм <sup>3</sup>	10
Щелочность общая	мг*экв/дм <sup>3</sup>	10
Общее содержание сухого остатка	мг/л	1500
Ca <sup>2+</sup>	мг/л	75*
Mg <sup>2+</sup>	мг/л	50*
Хлоридов	мг/л	900
Сульфатов	мг/л	500
<b>2. Биологические показатели</b>		
БПК <sub>5</sub>	мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	800
ХПК	мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	1000
Содержание биогенных элементов:		
общего азота	мг/дм <sup>3</sup>	200
фосфора (в пересчете на P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	мг/дм <sup>3</sup>	60
Содержание аммонийного азота	мг/дм <sup>3</sup>	30
Содержание нитритов	мг/дм <sup>3</sup>	0,02
Содержание нитратов	мг/дм <sup>3</sup>	0,05
Содержание хлора активного	мг/дм <sup>3</sup>	0
Содержание титра кишечной палочки	мг/дм <sup>3</sup>	0,0002

Последствия загрязнений, делают воду непригодной ни для каких других целей: их нельзя использовать даже для охлаждения, мытья, а тем более для питья, купания, т.е. они приводят ко многим нежелательным заболеваниям, к гибели рыб и рыбопродуктов, и вообще наносят непоправимый вред любым живым организмам[8, с.174].

Довольно сложной и трудно решаемой, на протяжении последних десятилетия, сохраняются проблемы выбора в системе управления с отходами производства (рисунок 1.7).

отходы мясной туши, обрезки, жировой ткани, сухожилий и костей  
используются в приготовлении паштетов,

жировая ткань для вытопки жира, сухожилия - для бульона, кости для  
получения жира, желатина, животного клея, кормовой муки, туков, для  
изготовления различных костяных изделий, суповых наборов и  
полуфабрикатов.

в качестве корма, отходы мясоперерабатывающих предприятий,

для производства технической продукции, которая успешно нашла  
применение в производстве товаров народного потребления,

мыловарении, металлургии, деревообрабатывающей промышленности и  
других отраслях.

Рисунок 1.7 – Применение отходов при переработке мяса

Для того чтобы снизить воздействие мясоперерабатывающих предприятий на окружающую среду необходимо:

На основе имеющихся данных можно сделать вывод, что при детальном анализе содержания загрязняющих веществ в сточных водах многочисленных предприятий пищевой промышленности, установлено, что максимально

высокое количество наблюдается при производстве мороженого и на мясоперерабатывающих предприятиях[5, с.25].

При разделке животных, вполне понятно, образуются характерные отходы в виде крови, органического материала(кишки, сухожилия), плохо растворимых в воде жиров и шлам, которые естественно сбрасывают со всеми остальными химическими соединениями в промышленные сточные воды(рисунок 1.8).

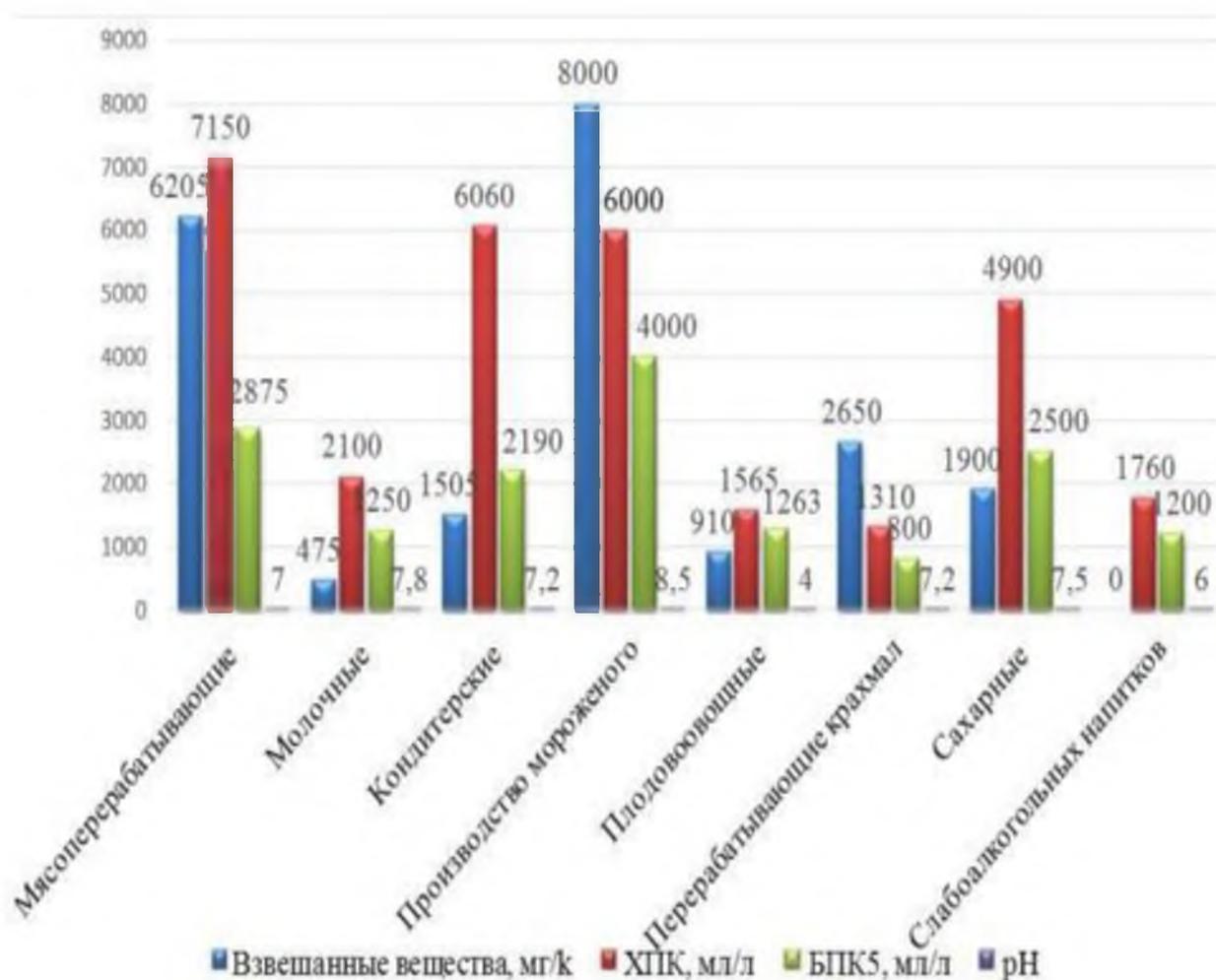


Рисунок 1.8 – Состав сточных вод предприятий пищевой промышленности

По статистике, за ними следуют предприятия кондитерской, сахарной, молочной отраслей, производители слабоалкогольных напитков, плодовоовощных продуктов и крахмалопаточные заводы.

Чтобы уменьшить воздействие мясоперерабатывающих предприятий на окружающую среду, необходимо (рисунок 1.9).

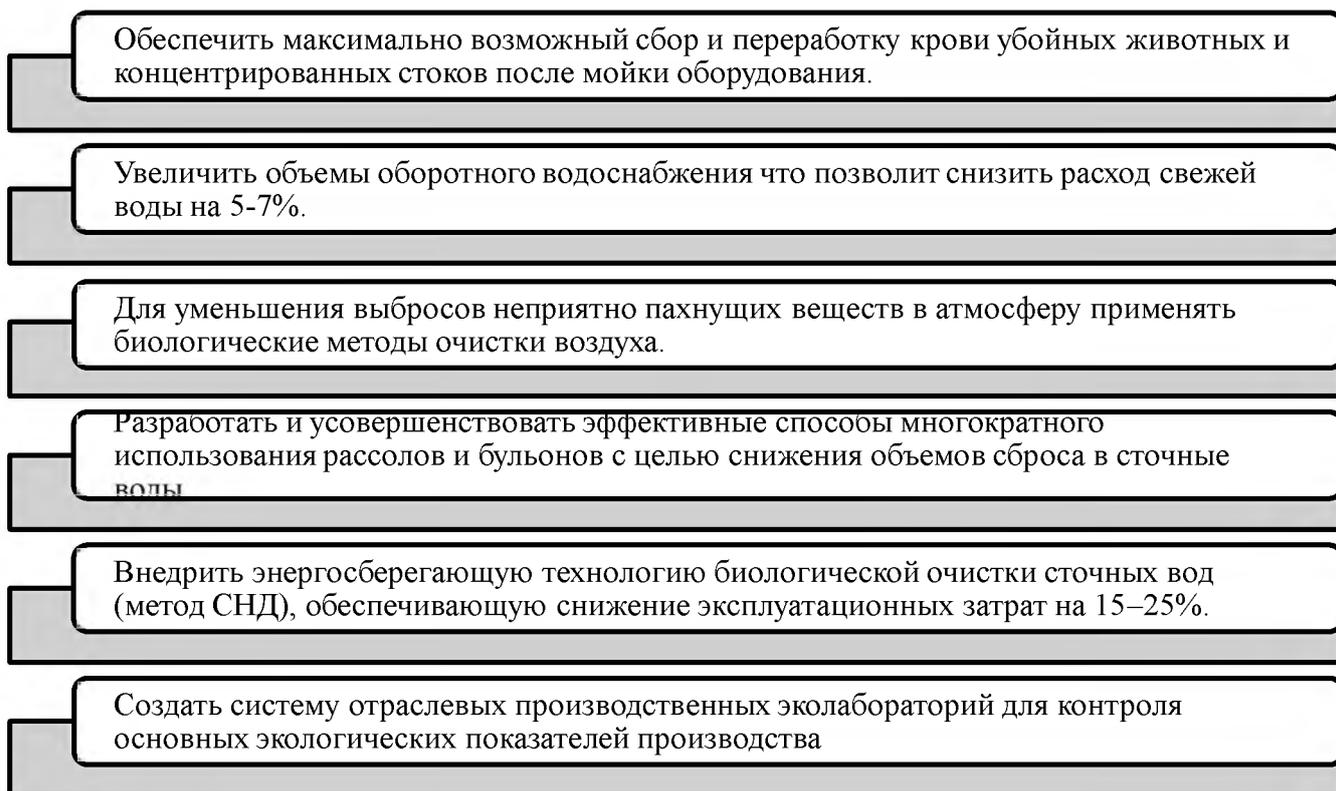


Рисунок 1.9 – Система мер по снижению экологической нагрузки предприятия

Подводя итог написания теоретической части проблемы экологической проблемы, на наш взгляд, решение должно предусматривать следующие важные аспекты (рисунок 1.10):

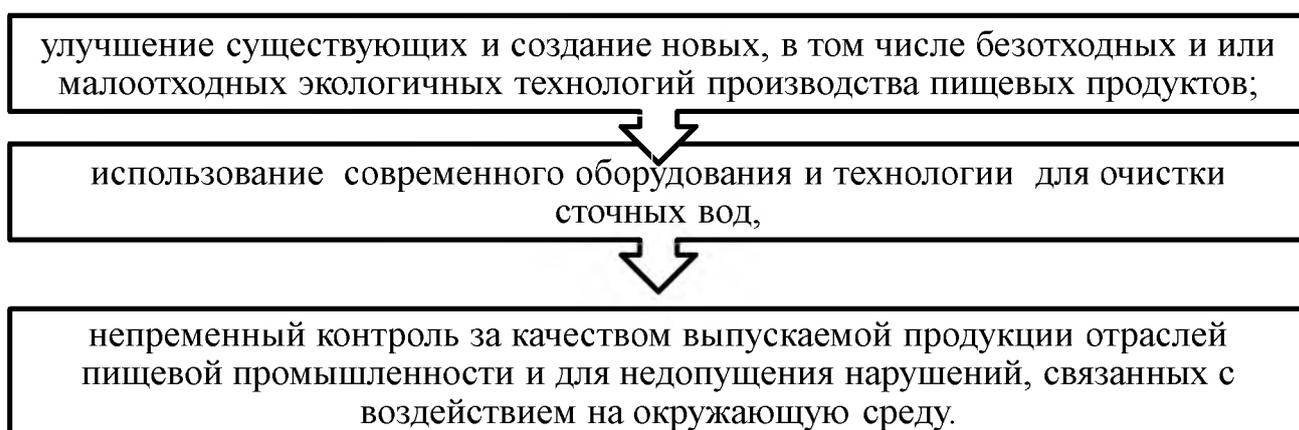


Рисунок 1.10 –Решение экологических проблем

Чистота окружающей среды и продуктов питания напрямую влияют на здоровье людей и поддержание здоровья будущих поколений.

2 Общие сведения о предприятии и технологии производства мясной продукции ООО «Торес»

2.1 Характеристика предприятия, виды деятельности, ассортимент выпускаемой продукции

ООО фирма «Торес» - это современное, динамично развивающееся мясоперерабатывающее предприятие, основные виды деятельности: производство огромного разнообразия колбасных изделий, мясных деликатесов, мясных и мясо-растительных консервов, в том числе они специализируются на изготовлении товаров в вакуумной упаковке продукции.

Зарегистрирована официально по факту компания-5 января 1999 года. Организационно-правовая форма (ОПФ) Общество с ограниченной ответственностью.

Полное наименование организации—общество с ограниченной ответственностью фирма «Торес». Регион—Краснодарский край, г.Туапсе. Адрес-352800, Краснодарский край, город Туапсе, Морской бульвар, 1 (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Местоположение фирмы Торес в гор. Туапсе

Исследуемый корпус, со всеми помещениями для прохождения производственного процесса и система инфраструктуры, площадка для подвоза автотранспортом расположены по адресу: Туапсинский район, с. Холодный Родник №5 (рисунок 2.2).



Рисунок 2.2 – Внешний вид сверху площадки

В соответствии с нормами законодательства, подтвержденного правовыми актами, Обществу предоставляется полный спектр гражданских прав и налагаются обязанности, включающие возможность вести любые виды законной деятельности (не противоречащие федеральному законодательству), предполагающую необходимость соответствия этим действиям целям и задачам, закрепленным в уставе компании.

Деятельность ООО «Торес» охватывает следующее: глубокая переработка, хранение и реализация животноводческой продукции, сельскохозяйственных товаров и продуктов питания; закупка сырья; а также осуществление розничных (включая мелкорозничные), оптовых и мелкооптового продаж в области продовольствия и производственно-технических товаров.

Настоящее предприятие – обеспечивает не только узко ограниченный регион, но выходит далеко за пределы города, но и края. Оно расположено в экологически чистом селе Холодный Родник, в городе Туапсе. «ТОРЕС» и по статусу входит в число ведущих компаний юга России, которые занимаются переработкой мяса и оптовыми продажами мясной продукции.

В ассортименте данного бренда представлено шесть разнообразных линеек продукции, каждая из которых имеет свои уникальные особенности и преимущества (рисунок 2.3).

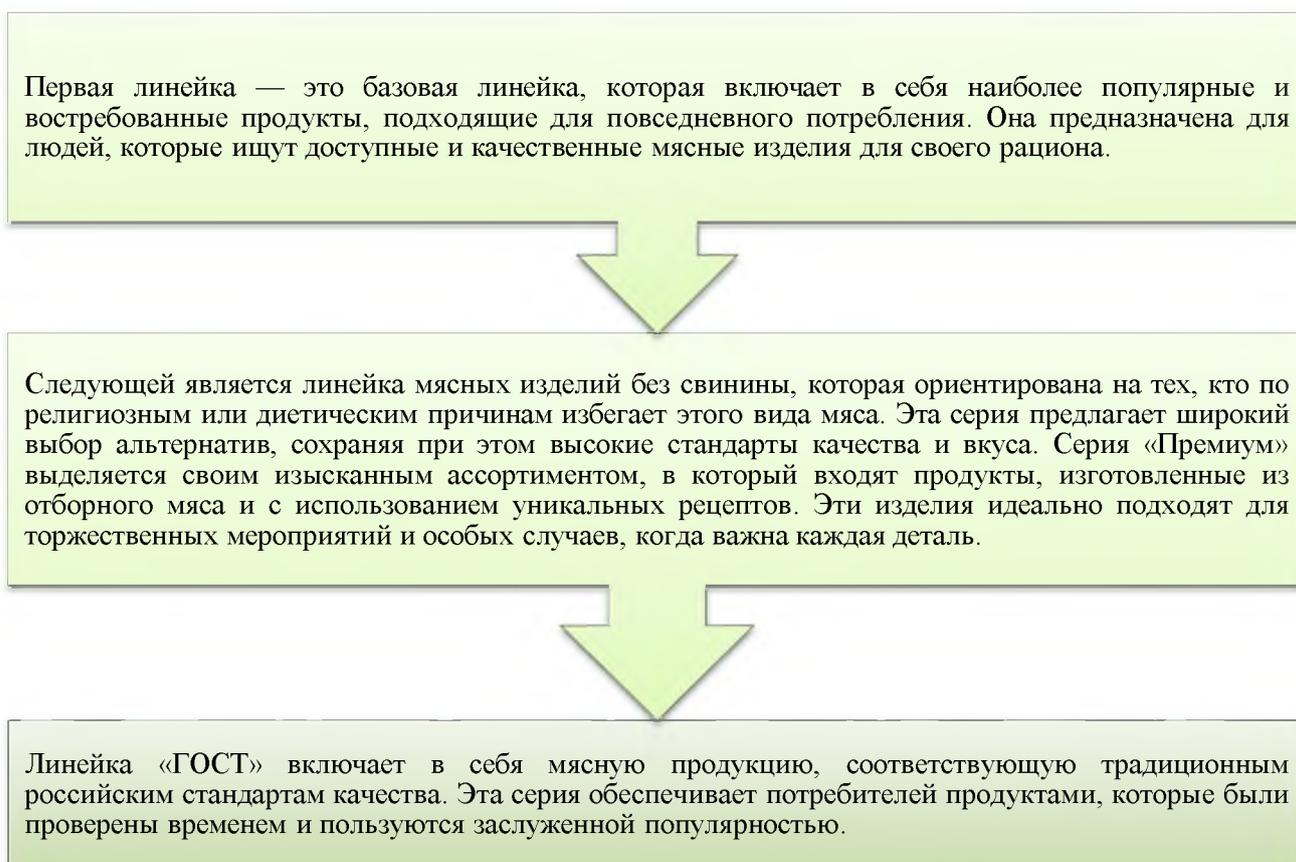


Рисунок 2.3–Основные брендовые направления предприятия

Кроме того, мясокомбинат предлагает продукцию под торговой маркой «Домашний рецепт», которая акцентирует внимание на натуральности и традиционных методах производства. Эти изделия созданы с любовью и заботой, как будто приготовлены в домашних условиях. Наконец, ТМ «Митория» предлагает более современные и инновационные решения, включая различные деликатесы, нарезки, а также полуфабрикаты в тесте. Эта линейка

ориентирована на потребителей, которые ценят как традиции, так и новые кулинарные тенденции.

Вся продукция мясокомбината включает в себя варёные колбасы и ветчины, сосиски и сардельки, варёно-копчёные, полукопчёные и сырокопчёные колбасы. Также в ассортимент входят различные деликатесы и нарезки, которые идеально подойдут как для повседневного стола, так и для праздничного угощения.

Полуфабрикаты в тесте, предлагаемые брендом, позволяют быстро и удобно готовить вкусные блюда, экономя время на кухне. Таким образом, бренд предлагает широкий выбор продукции, удовлетворяющий потребности самых разных клиентов и позволяющий каждому найти что-то по своему вкусу.

В ассортименте каждая из продукции имеет свои уникальные особенности и преимущества. Она предназначена для людей, которые ищут доступные и качественные мясные изделия для своего рациона.

Серия «Премиум» выделяется своим изысканным ассортиментом, в который входят продукты, изготовленные из отборного мяса и с использованием уникальных рецептов.

Серия «ГОСТ» обеспечивает потребителей продуктами, которые были проверены временем и пользуются заслуженной популярностью.

Наконец, ТМ «Митория» предлагает более современные и инновационные решения, включая различные деликатесы, нарезки, а также полуфабрикаты в тесте. Эта линейка ориентирована на потребителей, которые ценят как традиции, так и новые кулинарные тенденции.

Также в ассортимент входят различные деликатесы и нарезки, которые идеально подойдут как для повседневного стола, так и для праздничного угощения. Полуфабрикаты в тесте, предлагаемые брендом, позволяют быстро и удобно готовить вкусные блюда, экономя время на кухне.

Таким образом, бренд предлагает широкий выбор продукции, удовлетворяющий потребности самых разных клиентов и позволяющий каждому найти что-то по своему вкусу.

Таким образом, ООО «Торес» основывает свою деятельность на принципе выпуска продукции высшего качества, поэтому нашими стратегическими союзниками стали проверенные временем крупнейшие поставщики (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Основные поставщики ООО фирма «Торес»

Наименование поставщика	Наименование сырья	Доля в объеме поставок, %	Период сотрудничества
ООО МДМ	Фарш птицы	3,79	5 лет
Мясокомбинат «Бабаевский»	Основное сырье (свинина и говядина охлажденная )	15,9	4 года
ООО «Севкавспецсервис»	Вспомогательные материалы	3,78	Свыше 10 лет
Мясокомбинат «Каневской»	Основное сырье	21,4	3 года
ООО «Юг Оптима торг»	Основное сырье	7,66	3 года
Прочие		52,53	

Виды соглашений с поставщиками (общие договоры/единичные доставки, короткие/длительные).

Ключевую долю (превышающую 58%) занимает именно фирменная розничная торговля: за короткий промежуток времени здесь было открыто 15 специализированных торговых центров.

Для создания потребительской ценности ООО «Торес» особую роль играют внешние партнеры – поставщики, чья значимость определяется в соответствии с корпоративной политикой и стратегическими задачами компании.

Производственные мощности колбасного цеха обеспечивают до 20 тонн продукции за одну рабочую смену.

Широчайший ассортимент выпускаемой продукции насчитывает свыше ста наименований: вареные колбасы – 35, сосиски и сардельки – 15 видов, варено-копченые и полукопченые изделия – 10, копчености – 40 позиций, включая нефондовые продукты в количестве 10 наименований.

В рамках постоянного развития ассортимента с начала 96-го года начат выпуск сырокопченых и сыровяленых видов колбас. Все используемое на мясокомбинате сырье проходит строгий микробиологический, радиационный и физико-химический контроль за качеством.

Систематически проводятся опросы для оценки удовлетворенности потребителей качеством услуг, предоставляемых ООО «Торрес»

Данные опроса за 2023 год представлены в таблице 2.2

Таблица 2.2 -Удовлетворенность потребителей организацией и качеством предоставляемых услуг ООО «Торрес»

ВОПРОС	% <u>ответивших</u>		
	да	нет	Не всегда
Удовлетворяет ли Вас <u>производимая продукция ООО «Торрес»</u> по качеству	98	-	2
Удовлетворяет ли Вас цена на продукцию <u>ООО «Торрес»</u>	80	15	5
Удовлетворяет ли Вас компетентность персонала <u>«Торрес»</u>	99	-	1
Удовлетворяет ли Вас услуга доставки продукции <u>ООО «Торрес»</u>	95	2	3
Удовлетворяют ли вас сроки исполнения Вашей заявки на продукцию <u>ООО «Торрес»</u>	100	-	-
Намерены вы и дальше поддерживать сотрудничество с <u>ООО «Торрес»</u>	100	-	-

Изготовление мясных деликатесов происходит благодаря использованию современного оснащения от известных европейских производителей. В колбасном цехе есть секция, специализирующаяся на производстве деликатесов из свинины и говядины.

На сегодняшний день на исследуемом сегменте рынка у Общества имеются конкуренты, из которых основными являются. Удовлетворённость клиентов работой компании и качеством предоставляемых услуг ООО «Торес» определяется маркетинговыми исследованиями, включающими анализ демографии и экономики, исследование рынка посредников и предпочтений потребителей, а также опросы и личные контакты с клиентами.

В настоящее время на исследуемом рынке у компании есть конкуренты, среди которых основными являются (рисунок 2.4).



Рисунок 2.4 – Перечень конкурентов

Список достойных фирмы конкурентов, как свидетельствует рисунок 2.4 не велик, и они находятся в других регионах, поэтому успех им обеспечен (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Сравнительный анализ продукции конкурентов ООО «Торес», баллы

Сравняемые	Ассортимент	Внешний вид	Цена	Вкусовые качества		
				Вареные колбасы	п/копчен. колбасы	Сосиски сардельки
ООО «Торес»	5	5	4,5	5	4,8	5
Сочинский МК	5	5	4,6	4,8	4,3	4,9
Тихорецкий МК	4	5	4,5	4,5	4,7	4,6
Медведовский МК	5	5	4,8	4,85	4,2	4,5
Тавр	4	5	4,2	4	4,8	4,87

Низкая удовлетворённость стоимостью продукции ООО «Торес» обусловлена ростом цен на сырьё и сопутствующие материалы.

Натуральное мясо в сочетании со специально подобранными специями и пряностями придаёт каждому продукту изысканный и нежный вкус.

Процесс варки колбасных продуктов в варочных котлах и упаковка изделий на термоформовочных линиях с последующим этикетированием не приводит к выбросу загрязняющих веществ в атмосферу.

## 2.2 Виды отходов и оценка воздействия производства колбасных изделий их на окружающую среду

Как и все другие предприятия в особенности, занимающиеся обеспечением продуктов питания, строго и безукоснительно придерживаются нормативных документов, в том числе утверждёнными предельно допустимыми концентрациями и основаны на гигиенических нормативах «Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно безопасные уровни (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых пунктов и мест массового отдыха населения», которые были утверждены постановлением от 08.11.2016 № 113 (таблица 2.4).

Таблица 2.4– Санитарно-гигиеническая характеристика загрязняющих веществ

№ п/п	Наименование вещества	Используемый критерий	Знач. критерия, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности
1.	Азот(IV)оксид (азота диоксид)	ПДК м/р	0,25	2
2.	Углерод оксид (угарный газ)	ПДК м/р	5,0	4
3.	Углеводороды предельные алифатического ряда С1-С10	ПДК м/р	25	4
4.	Углеводороды ароматические	ПДК м/р	0,1	2
5.	Метанол (метиловый спирт)	ПДК м/р	1,0	3
6.	Формальдегид (метаналь)	ПДК м/р	0,03	2
7.	Уксусная кислота	ПДК м/р	0,2	3
8.	Пыль перца	ОБУВ	0,03	-

Приведенные в таблице 2.4 показатели установленных нормативных актов, разработанные специалистами и учеными на основании многочисленных исследований, являются отправной точкой, на которую опираются при изготовлении или при осуществлении хозяйственной деятельности, связанной с выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух (таблица 2.5).

Таблица 2.5–Выбросы загрязняющих веществ при копчении и уровне снижения.

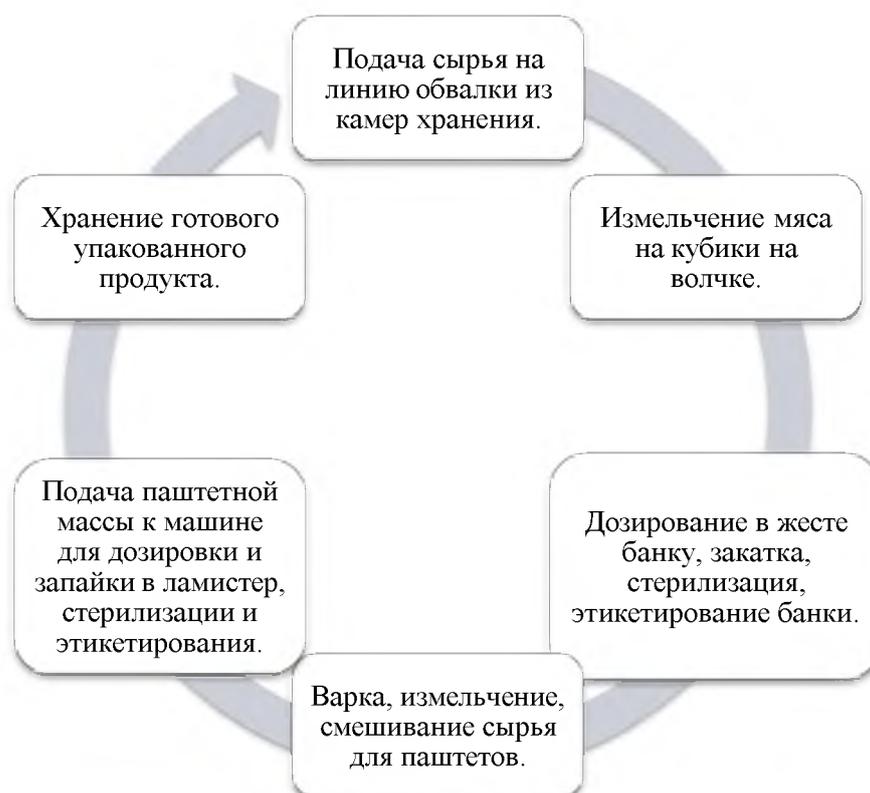
Загрязняющее вещество	Величина выброса, г/час		Уровень сокращения выбросов	
	перед термическим дожигателем	после термического дожигателя	абсолютный, г/час	относительный, %
Уксусная кислота	0,66	н.о.	---	---
Формальдегид	0,15	н.о.	---	---
Метанол	1,73	0,22	1,51	87,3
Алифатические углеводороды	5,55	1,35	4,20	75,7
Ароматические углеводороды	0,47	0,35	0,13	27,1
Диоксид азота	5,35	11,45	-6,10	-113,9
Оксид углерода	439,47	242,59	196,88	44,8
<i>н. о. --- концентрация загрязнения ниже предела обнаружения метода</i>				

Мы понимаем, что количество и виды выбросов зависят от определенного источника, в качестве примера часть из них сведена в таблице 2.6.

Таблица 2.6–Выбросы загрязняющих веществ от источников

Номер д/ц	Источник выделения	Наименование ЗВ	Концентрация ЗВ, мг/м <sup>3</sup>	Валовый выброс, тонн/год
1	Колбасный цех	Азот(IV)оксид (азота диоксид)	30	0,011
		Углерод оксид (окись углерода)	600	0,243
2	Климаткамера с функцией копчения	угарный газ)		
		Углеводороды предельные C1-C10	3,4	0,001
		Углеводороды ароматические	0,90	0,142
		Метанол (метиловый спирт)	0,60	0,061
		Формальдегид (метаналь)	0,00	0,000
		Уксусная кислота	0,00	0,092
		Азот(IV)(азота диоксид)	5,0	0,011
4	Термокамера с функцией копчения BASTRA (6 шт.)	Углеводороды предельные алифатического ряда C1-C10	0,60	0,001
		Углеводороды ароматические	0,15	0,456.
		Метанол(метиловый спирт)	0,09	0,000
		Формальдегид (метаналь)	0,00	0,000
Итого		Уксусная кислота	0,00	0,000
				2,079 т. в год.

Этапы технологического процесса одного из важных товаров готовой продукции - производства консервов по свидетельству технологов, формируют в цеху колбасных изделий, где в среднем по их показаниям изготавливают до 36 т. у. б./смену по следующей схеме (рисунок 2.3; 2.4).



Задействованное технологическое оборудование: вращающиеся столы; конвейеры; установка для мойки тары; автомат закаточный; полуавтоматический загрузчик корзин; линейный дозатор; дозировочно-упаковочная машина; автоклавы с корзинами; цепная транспортная система; выгружающий лифт для выгрузки; машина для нанесения этикеток.

Рисунок 2.3 – Этапы изготовления колбасных туб

Изготовление сырокопченых, сыровяленых, варено-копченых колбас предусматривает:

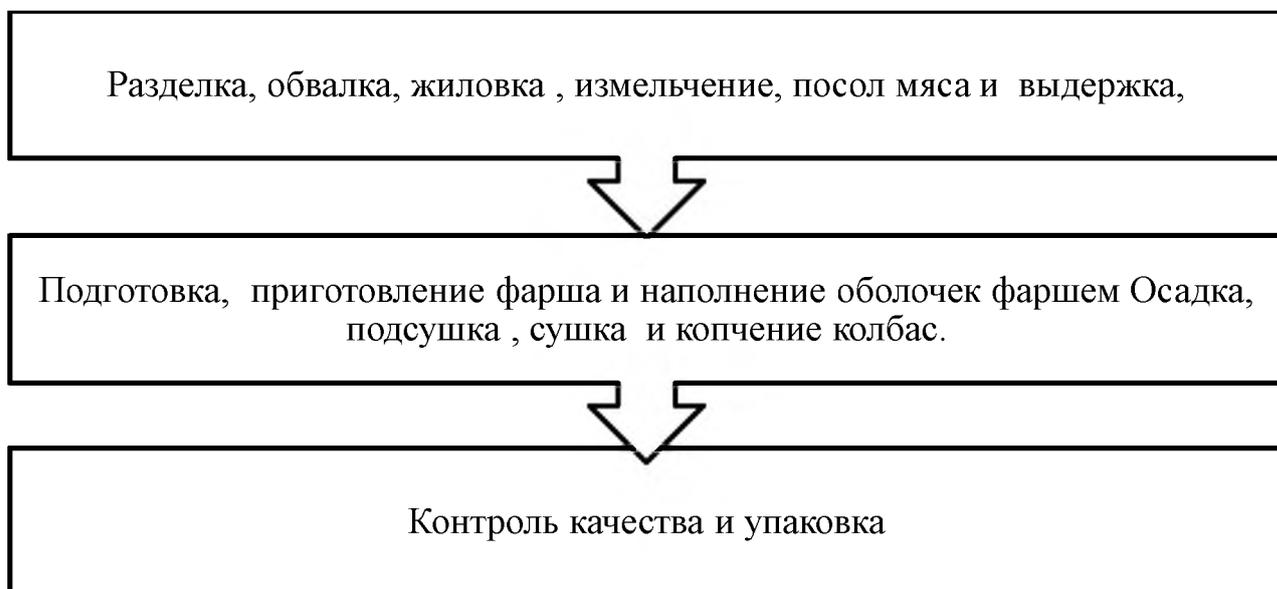


Рисунок 2.4 – Схема производства других колбас

Перечень технологического оборудования: варочный котел; куттер; автоматический угловой волчок; мешалка; шприц вакуумный шнековый совместно с клипсатором; жарочный шкаф; камера душирования; упаковка.

Для оснащения проектируемых цехов принято комплектное технологическое оборудование, поставляемое известными европейскими производителями, характеризующееся высокими техническими параметрами и сведено в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Перечень оборудования

№ п/ п	Наименование	Модель	Произво -дитель	Кол-во
<b>3-ий этаж отделенне обвалки</b>				
1	Линия обвалки		WAMM	комплект
2	Автоматический угловой волчокс загрузочным устройством	WW-130, ZM-200	Ekotex	1 шт.
3	Фаршемешалка вакуумная с загрузочным устройством	ML500V, ZM-200	Ekotex	1 шт.
4	Автомат многоцелевой нарезки. Автоматическая загрузка для 200л тележек	MHS4000	MHS	1 шт.
<b>2-ой этаж отделение производства тушенки, паштетов</b>				
1	Вращающийся стол для выдачи пустой тары		HEMA	1 шт.
2	Конвейер		HEMA	1 шт.
3	Установка для мойки тары		HEMA	2 шт.
4	Конвейер		HEMA	1 шт.
5	Линейный дозатор		HEMA	1 шт.
6	Конвейер		HEMA	1 шт.
7	Автомат закаточный	ТИП CS1-60	HEMA	1 шт.
8	Конвейер		HEMA	1 шт.
9	Вращающийся стол		HEMA	1 шт.
10	Полуавтоматический загрузчик корзин	CSB1200	Paninin	1 шт.
11	Дозировочно-упаковочная машина	PAC-2.5	ATM	1 шт.
12	Конвейер		HEMA	1 шт.
13	Автоклавы на 4 корзины		PANINI	4 шт.

Хранение и подготовка оболочки, специй добавок, сыпучих материалов, вспомогательных материалов, упаковочных материалов, приготовление маринада выделены в отдельные помещения и участки, на которые затрачивают определенное количество энергетических ресурсов и воды (таблица 2.9).

Таблица 2.9-Данные о расходе теплоэнергетических ресурсов в цехах

<u>Наименование</u>	<u>Пар</u> <u>кг/смену</u>	<u>мощность P<sub>эл</sub>, кВт</u>	<u>Вода, м<sup>3</sup>/смену</u>
<u>Консервный цех</u>	1600	189,6	97,50
<u>Колбасный цех</u>	810	1135,4	24,06

Технические системы холодоснабжения решаются в зависимости от технологических требований путем достижения требуемых температурных режимов непосредственно холодильным оборудованием и применением приточно-вытяжных агрегатов (вентиляцией) (рисунок 2.5).

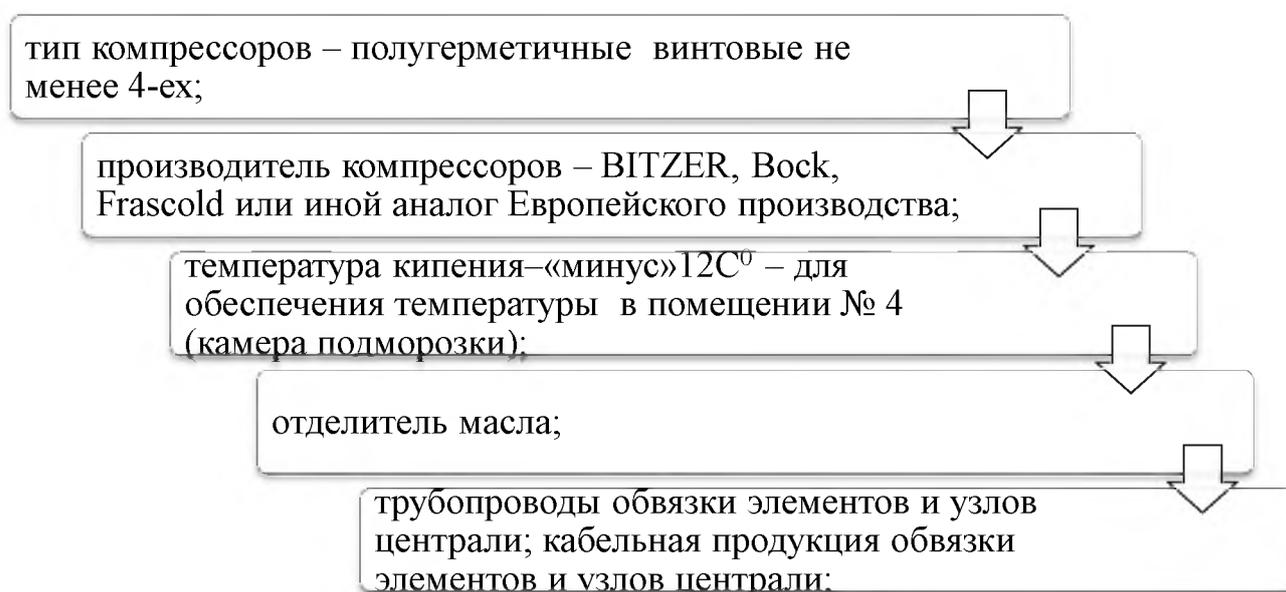


Рисунок 2.5 – Холодильная установка – компрессорная централь:

Мойка и дезинфекция оборудования, полов и стен помещений производится при помощи установки высокого давления и поломоечной машины.

На каждом рабочем месте есть всё необходимое для санитарной обработки оборудования: стерилизаторы, мойки для инструментов, подставки для ножей, инвентарь для цеховой тары.

В надлежащем порядке содержатся помещения для хранения и подготовки моющих и дезинфицирующих средств, а также комнаты для уборочного инвентаря.

Очистка и дезинфекция оборудования, полов и стен осуществляется с использованием аппарата высокого давления и полумоечной машины.

Большинство производственных помещений оборудованы ультрафиолетовыми ловушками для уничтожения насекомых.

У входа на предприятие установлен многофункциональный санитарный пропускник для очистки и дезинфекции обуви и рук.

Существующее технологическое оборудование, которое не соответствует техническим требованиям и находится в неисправном состоянии, они как правило сразу демонтируются и вывозятся. Консервный и колбасный цеха переоборудуют в складские помещения и холодильные камеры [9, с.8].

Уже отмечалось, что большое количество отходов, создаёт дополнительные экологические проблемы, связанные с загрязнением воздуха, воды и почвы. Не менее важно решить вопрос хранения этих отходов или разработать конкретные стратегии управления ими. Основной объём отходов попадает в сточные воды (таблица 2.10).

Таблица 2.10 –Характеристика производственных сточных вод

<u>Показатели</u>	<u>Предубойное содержание</u>	<u>Мясожировое производство</u>	<u>Посол шкур</u>
<u>pH</u>	7,6	7,2	6,8
<u>Температура, С</u>	20	24	24
<u>Прозрачность см.</u>	1,2	1,1	0,7
<u>Взвешенные вещества, мг/л</u>	3200	1800	0
<u>Общее содержание примесей, мг/л</u>	0	4100	7400
<u>Содержание растворимых примесей, мг/л</u>	2500	0	0
<u>БПК5, мгО2/л</u>	600	800	600
<u>Азот общий, мг/л</u>	140	150	90
<u>Хлориды мг/л</u>	160	2100	4000
<u>Жиры мг/л</u>	0	1500	0

Ввиду значительных объемов водопотребления предприятием, и соответственно образованием насыщенных органикой сточных вод, на предприятии предусмотрена схема их очистки (рисунок 2.8)

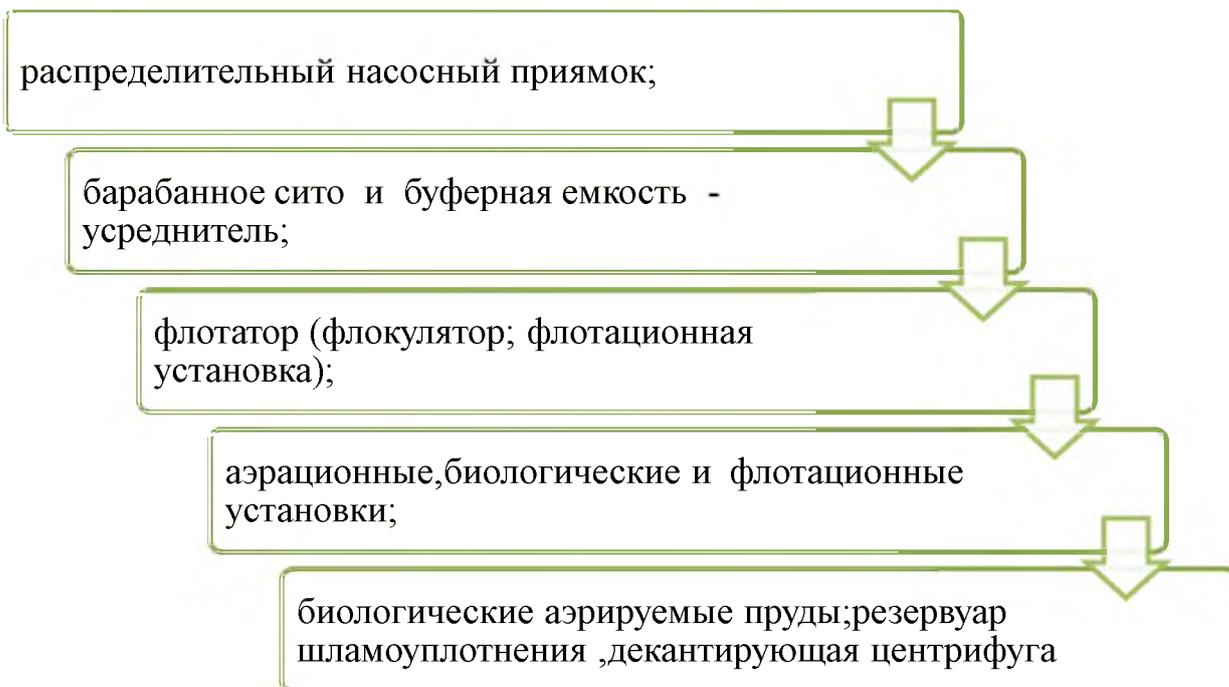


Рисунок 2.8 – Этапы очистки сточных вод

Как видно по результатам анализа данных рисунка, процесс очистки сточных вод на предприятии находится на современном уровне и, по всей видимости, эффективно решает проблему загрязнения, вызванного работой мясоперерабатывающего цеха. Количественный состав отходов каждого класса опасности изображён на рисунке 2.9.

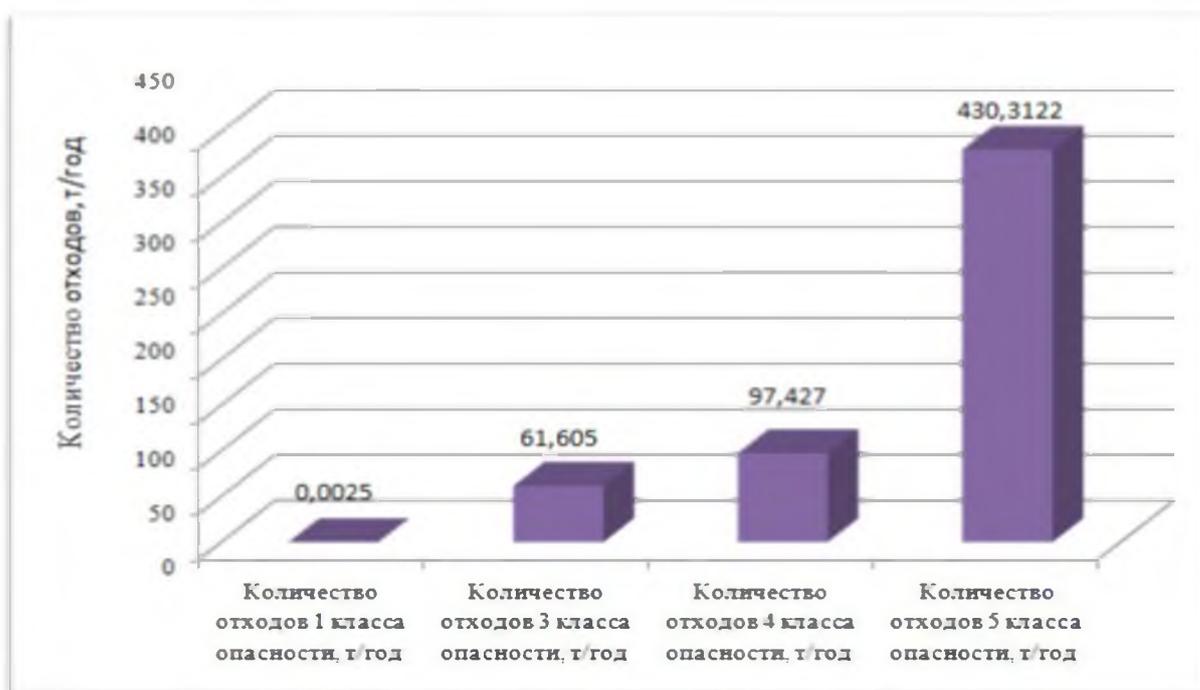


Рисунок 2.9 –Количество отходов, предприятия по классам опасности

Как видно из рисунка 2.9, здесь на предприятии образуются отходы 1,3-5 классов опасности общей массой 586,26т., и удовлетворительным остается тот факт, что относительное большинство - 5 класса опасности.

Но тем не менее на выходе, сточные воды, проходят все вышеизложенные этапы очистки согласно установленной технологической схемы предприятия.

На завершающем этапе прошедшая физическую, химическую очистку вода, через отводящий трубопровод под давлением направляется в систему биологических аэрируемых прудов[6, с.22].

Из твердых осадков, т.е. часть избытка активного ила, возвращается в контактную емкость для обезвоживания, а другую накапливают в иловом накопителе-емкости.

После очистных сооружений, сточные воды отводятся в городские сети.

Таблица 2.11 – Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ при сбросе в централизованные системы канализации

Показатели загрязняющих веществ	ПДК
Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	320
Биохимическое потребление кислорода (БПК <sub>5</sub> ), мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	400
Химическое потребление кислорода (ХПК), мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	550
Железо, мг/дм <sup>3</sup>	3,5
Концентрация водородных ионов, рН	6,5...9,0
Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	450
Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	100
Аммоний-ион, мг/дм <sup>3</sup>	25
Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>	8
СПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	2,26
Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	2,0
Минерализация воды (по сухому остатку), мг/дм <sup>3</sup>	1300

На выпусках производственной жиросодержащей канализации из цеха убоя и переработки предусмотрены жиρούловители для уменьшения

содержания жиров и взвешенных веществ. После жируловителей снижение жиров и взвешенных веществ 15...30%.

Хозяйственно-бытовые и условно чистые производственные сточные воды (из помещений водомерных узлов, венткамер) отводятся без очистки и подключаются к городским сетям.

### 3 Экологическая эффективность использования отходов предприятий мясоперерабатывающей промышленности

В целях обеспечения максимальной и финансовой устойчивости предприятий мясоперерабатывающей промышленности, необходимо учитывать влияние внешних и внутренних факторов, т.е. комплекс определенных мер (рисунок 3.1) [17,с.1134].



Рисунок 3.1 – Комплекс мер по устойчивому развитию предприятий мясопереработки

Показатели рисунка 3.1 довольно наглядно, указывают на то, что повышение устойчивости и эффективность функционирования и развитие предприятий, представляют собой совокупность механизмов и методов, позволяющих обеспечить бесперебойное и поступательное движение к финансовому росту и успеху [14,с.280].

Учитывая специфические особенности деятельности предприятий мясной промышленности, находящиеся в тесной связи с сельским хозяйством, а именно развитием животноводства, достаточной оснащённостью

оборудованием и возможностью использования современных технологий переработки и разнообразием по химическому составу отходов, необходимо разрабатывать свою тактику, отражающую отраслевые особенности [15, с.279].

Обобщение теоретических и практических примеров, по мнению специалистов этой отрасли, следует выделить основные четыре пункта, которые могли бы привести к успешной деятельности предприятий этого направления (рисунок 3.2):

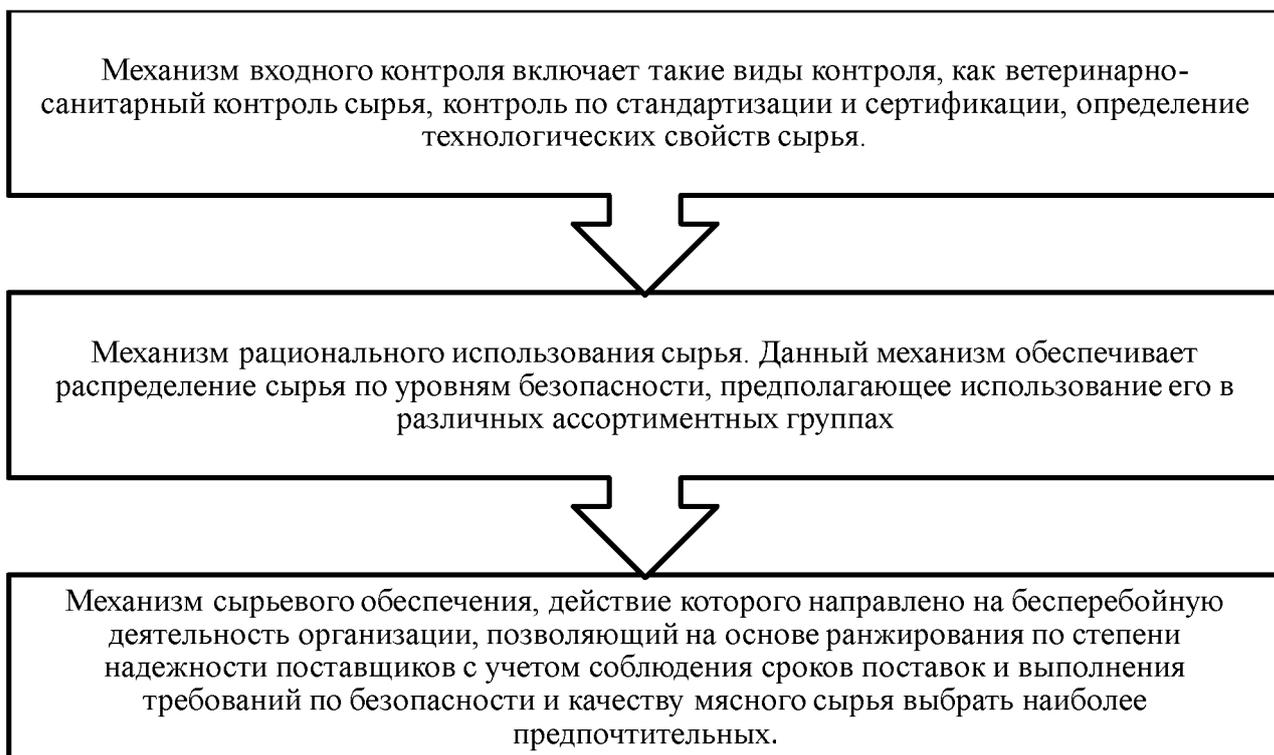


Рисунок 3.2 – Специфика механизма рационального производства

Важным аспектом изучения механизмов стабильного роста компании считается способность адаптироваться к переменам во внешней среде. Для мясоперерабатывающих компаний особенно важно приспособиться к требованиям ВТО, усилению конкуренции и внедрению международных стандартов качества.

Таким образом, эффективные механизмы работы предприятия включают методы повышения стабильности технического и сырьевого обеспечения, а также непрерывного функционирования и развития (по данным источника 14, с. 280).

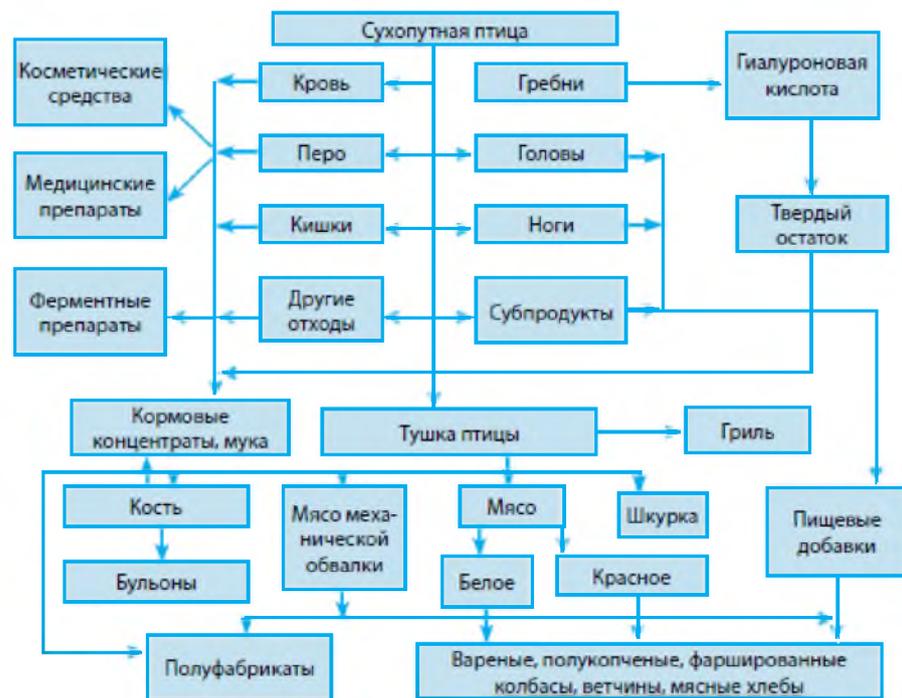


Рисунок 3.3– Направления глубокой переработки мяса птицы

Организационные механизмы, относящиеся к хозяйственным механизмам на уровне предприятия, играют ключевую роль в обеспечении устойчивого развития компании. Благодаря эффективному функционированию этих механизмов, предприятие может успешно осуществлять различные виды деятельности, производить конкурентоспособные товары, соответствующие требованиям рынка и научно-техническому прогрессу, что способствует устойчивому развитию предприятия (рисунок 3.3).

Из отходов животного происхождения мясоперерабатывающих предприятий получают и другие виды сухой и влажной кормовой продукции (рисунок 3.4).



Рисунок 3.4– Вторичные отходы мясного производства

Название «мука» указывает на то, что животное сырьё высушивается и тонко измельчается (рисунок 3.5).

Мука разделяется на виды по основному составляющему компоненту:

Мясокостная. Вырабатывается из мясного и костного непищевого сырья. Допускается добавление других отходов. Содержит протеин от 30 до 50 % по весу, жир до 20 %.

Кровяная. В составе кровь, её форменные элементы, фибрин и небольшая доля кости. Содержит не менее 81 % протеина. Предпочтительна для скармливания молодняку животных и птицы.

Костная. Характеризуется наличием большой доли фосфорно-кальциевых солей, применяется в комбикормах как минеральный компонент.

Мясная. Содержит меньшую часть костей в сравнении с мясокостной мукой. Протеин в муке составляет от 65 % и более.

Перьевая и рога-копытная. Используются в качестве кормовых добавок.

Рисунок 3.5 – Составные части костной муки

Разнообразие технологий переработки отходов позволяет производителю выбирать наиболее целесообразный продукт для снижения себестоимости и расширения ассортимента кормов.

Ежегодно в мясной отрасли России образуется около 1 млн т вторичных ресурсов, из которых промышленно перерабатывается около 20 %.

Вторичная переработка (рециклинг – от англ. recycling) отходов или рециклирование и утилизация отходов — повторное использование или возвращение в оборот отходов производства или мусора.

Мясная промышленность тоже пытается достигнуть такого уровня переработки. Потребность вторичной переработки ППО обусловлена некоторыми причинами (рисунок 3.6)

отходы и закончившие свой жизненный цикл изделия часто служат более дешевым источником материалов, чем источники природные.

объемы запасов многих материалов на Земле ограничены и восполнить их в сроки, сопоставимые со временем существования человеческой цивилизации, невозможно;

большинство материалов, попав в окружающую среду, становятся загрязнителями.

Рисунок 3.6 – Причины необходимости вторичной переработки сырья

В будущем необходимо внедрить комплексные схемы переработки животноводческого сырья, которые позволят использовать его более эффективно и увеличить объем и разнообразие выпускаемой продукции.

Отходы мясной промышленности являются ценным сырьем для производства кормов. Стоимость кормов составляет значительную часть затрат на производство продукции птицеводства и животноводства (от 50 до 75 %), поэтому снижение себестоимости и улучшение качества продукции напрямую связаны со стоимостью и качеством кормов [20, с.33].

Корма животного происхождения характеризуются высоким содержанием и полноценностью протеина, который необходим животным в рационе.

Улучшение продуктивности животных и качества мясной продукции невозможно без оптимизации рационов по основным питательным веществам, витаминам и другим компонентам.

В последние годы на мясокомбинатах значительно увеличилось производство сухих кормов животного происхождения (костная мука). В настоящее время необходимо внедрять ресурсосберегающие технологии

переработки костей на мясоперерабатывающих предприятиях, учитывая их производственные мощности[22].

При выборе подходящей технологии следует принимать во внимание морфологический и химический состав сырья в зависимости от типа перерабатываемого мяса, наличие оборудования и возможности использования и реализации полученной продукции.

Для переработки трубчатой кости успешно применяется линия вибрационного обезжиривания Я8-ФОБ и ее модификация Я8-ФОБ-М, которая позволяет перерабатывать любые виды кости с получением костной муки жирностью менее 10%. Пищевой жир используется в кулинарии и при изготовлении консервов.

Позвоночные, грудные, крестцовые кости крупного рогатого скота, отличающиеся наличием значительного количества прирезей мякотных тканей, рекомендуется применять для выработки мясокостных полуфабрикатов или подвергать механической дообвалке[21, с.62].

Существуют различные методы переработки костей для использования на мясоперерабатывающих предприятиях с производительностью от 3 до 5, 10, 15, 20, 30 и более 30 тонн мяса за смену. Выбор метода зависит от химического состава конкретных костей животных и наличия на них остатков мягких тканей.

Например, говяжьи кости с большим количеством жира (например, трубчатые) предлагается обезжиривать и превращать в пищевой костный жир. Для обработки трубчатых костей успешно используется линия вибрационного обезжиривания Я8-ФОБ и её модификация Я8-ФОБ-М, позволяющая перерабатывать все виды костей с получением костной муки жирностью менее 10%. Пищевой жир используется в кулинарии и производстве консервов.

Позвоночные, грудные и крестцовые кости крупного рогатого скота, содержащие значительное количество остатков мягких тканей, рекомендуется использовать для производства мясокостных полуфабрикатов или подвергнуть механической дообвалке.

Получаемый при этом костный остаток целесообразно направлять на производство пищевого жира, сухого пищевого бульона, кормовой муки или белково-минерального компонента, предназначенного для изготовления продуктов питания лечебно-профилактического назначения, а мясную массу – на производство фаршевой продукции.

Чтобы эффективно перерабатывать кости на предприятиях с производительностью до 15 тонн мяса в смену, можно использовать линии, которые обеспечивают высокий выход качественного пищевого жира и кормовой муки благодаря кратковременному воздействию умеренных температур.

Применение линии Я8-ФЛК (производитель — ООО «Асконд-промоборудование») обеспечивает наилучшие результаты и экологическую безопасность производства (таблица 3.1).

Эта линия способна перерабатывать все виды костей и костных остатков, минимизируя потери и увеличивая выход высококачественного пищевого жира и биологически ценной кормовой муки.

Таблица 3.1 - Техническая характеристика линии Я8-ФОБ-МА20

Количество наполнителя, т/сут	10...15
Количество готовой продукции, т/сут	8...15
Производительность комплекса, кг/ч:	
по отходам	250
по готовому продукту	1500
Суммарная установленная мощность, кВт	до 300
Потребляемая мощность, кВт	до 180
Напряжение тока, В	380/220
Частота тока, Гц	50
Размеры помещения, м	36x12x не менее 6
Персонал, чел./смену	3...4

На предприятиях с небольшой мощностью, где количество отходов составляет не более 1–2 тонн в сутки, используются мини-линии двух видов: с использованием пара и электрические.

Модифицированные линии с периодическими сушилками позволяют перерабатывать различные типы сырья, включая отходы от павших животных, обеспечивая надёжную стерилизацию муки и жира (рисунок 3.5). Модели Я8-ФОБМА-05П (производительность до 500 кг/ч) и Я8-ФОБ-МА06П (производительность до 1000 кг/ч) выпускаются компанией ООО «Асконд-промоборудование».

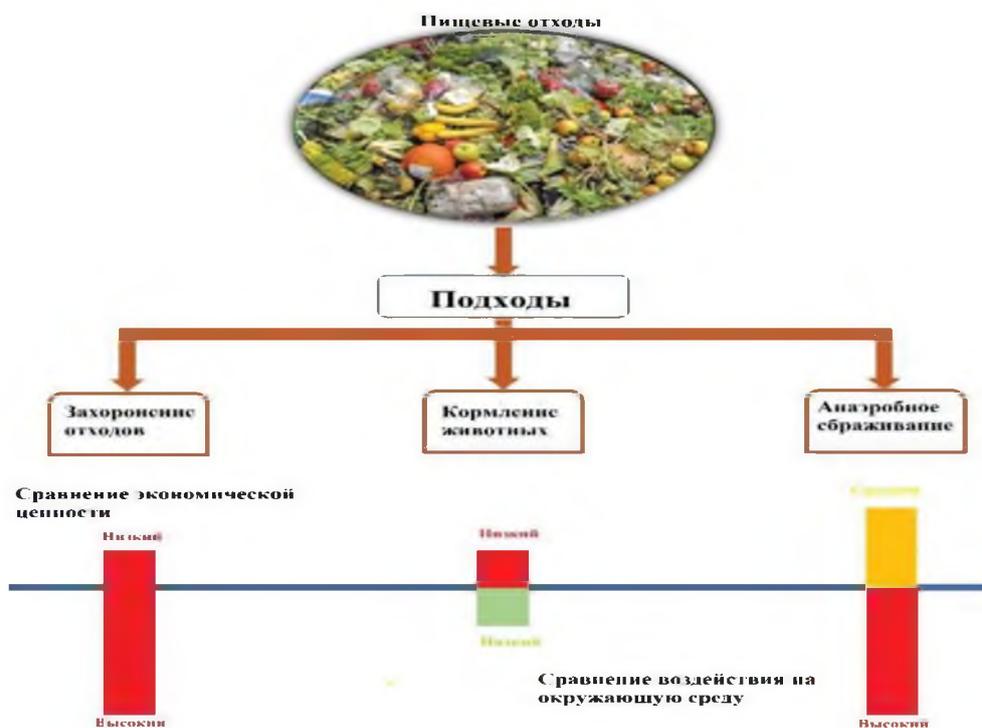


Рисунок 3.5 – Методы обработки пищевых отходов

Для получения кормовой костной муки более высокой биологической ценности во ВНИИ мясной промышленности им В.М. Горбатова разработана принципиально новая безотходная технология, которая позволяет кратковременно обрабатывать кости при умеренных температурах сухим способом (без контакта с водой, жестким паром).

Создана технологическая линия Я8-ФЛК для переработки костей, на которой процесс обезжиривания идет в две стадии: сначала в течение 11 мин. за счет кондуктивного нагрева до температуры 85...90° С с непрерывным отводом вытопленного жира и образовавшихся соковых паров, а затем путем фильтрационного центрифугирования в течение 3...4 мин. при температуре 70...80°С.

Обезжиренные кости подвергают непрерывной сушке в течение 30...35 мин., измельчению и просеиванию. Полученная кормовая костная мука содержит в среднем на 70% больше протеина, чем мука, произведенная по традиционной технологии.

В результате исследований, проведенных в ВГНИИ животноводства, прирост живой массы у опытных животных, получавших рацион с костной мукой, выработанной по новой технологии, был на 6,2% выше, а затраты корма на 1 кг привеса ниже на 0,3 корм. ед., чем при использовании традиционной костной муки.

Преимущество разработанной технологии производства костной муки показали и гематологические исследования. Так, содержание гемоглобина в крови опытных животных было выше, чем у животных в контрольной группе[7, с.28].

Результаты свидетельствуют об эффективности производства костной муки по разработанной безотходной технологии, о возможном ее использовании как источника усвояемого протеина, а не только фосфорно-кальциевых солей.

Исследования показали, что перевариваемость белка, жира и клетчатки костной муки, полученной с использованием безотходной технологии, также улучшилась на 3,5 %, 26,4 % и 54,3 % соответственно.

Кроме того, гематологические исследования подтвердили преимущества разработанной технологии производства костной муки. Уровень гемоглобина в крови подопытных животных был выше, чем у животных в контрольной группе.

Эти результаты демонстрируют эффективность производства костной муки с использованием безотходной технологии и возможность её использования в качестве источника усваиваемого белка, а не только фосфорно-кальциевых солей.

Основной способ переработки - гидротермическая обработка рогакопытного сырья под давлением в автоклавах различной конструкции.

Процесс получения конечного продукта в сухом виде происходит в одном аппарате – вакуумном котле или в двух – в вертикальном автоклаве и вакуумном котле.

На мясокомбинатах образуются рога, копыта, волосы, щетина и шерсть, которые являются сырьём для производства белковых кормов. Хотя их объём относительно невелик, учитывая количество перерабатываемых животных, эти отходы представляют собой ценный ресурс.

Основной метод переработки заключается в гидротермической обработке рогакопытного сырья под давлением в автоклавах различных конструкций. Конечный продукт в сухом виде получают либо в одном аппарате — вакуумном котле, либо в двух — вертикальном автоклаве и вакуумном котле.

В первом случае сырьё варится в воде под давлением 0,3–0,4 МПа при температуре 138–142 °С в течение 4–5 часов. Затем вода сливается, и масса сушится в условиях пониженного давления на протяжении 3–5 часов.

Во втором случае рога-копытное сырьё сначала обрабатывается жёстким паром под давлением 0,25–0,3 МПа в течение 5–7 часов. После этого оно загружается в вакуумный котёл, где происходит кратковременная стерилизация при давлении 0,1–0,12 МПа на протяжении 30 минут. Затем масса сушится в течение 3–4 часов.

Охлаждённый высушенный продукт измельчают до частиц размером менее 3 миллиметров, в результате чего получается кормовая добавка с содержанием протеина менее 68 %, жира не более 6 % и влажностью 9 %. Выход продукта составляет 53 % от массы свежего рога-копытного сырья без хранения.

Исследования, проведённые во Всероссийском научно-исследовательском институте животноводства, показали, что замена 7 % мясокостной муки в комбикорме на кератин содержащую кормовую добавку обеспечивает такой же среднесуточный прирост живой массы свиней и качество свинины, как и в контрольной группе, которая получала только мясокостную муку (100 %). Разработан гидро-термохимический способ

обработки кератин содержащего сырья, когда его подвергают гидролизу щелочным реагентом под давлением 0,2...0,3 МПа в течение 5...6 ч. Полученный гидролизат нейтрализуют кислотой до 7 ед. рН.

В результате такой обработки степень гидролиза кератина достигает 78...79%. Гидролизат содержит 20...25% сухих веществ, в том числе 15...16% протеина. Он характеризуется также наличием 15 микроэлементов и обладает высокой эмульгирующей способностью.

Одно из наиболее ценных по кормовым и биологическим свойствам и сравнительно дешевое вторичное сырье - кровь убойных животных.

В процессе промышленной обработки кровь разделяется на плазму и форменные элементы. Плазма крови состоит из воды (примерно 90%), белков (7,5–8%), других органических растворимых веществ (1,1%) и неорганических соединений (0,9%).

Плазма содержит ферменты, биологически активные вещества, такие как амины и гормоны, свободные аминокислоты и продукты распада белков. Также в ней присутствуют сотни различных белков, каждый из которых выполняет свою особую функцию.

Схема производства сухой плазмы включает асептический сбор и охлаждение крови; добавление антикоагулянта; разделение на фракции с помощью центрифуги, обратного осмоса или ультрафильтрации; аэрозольной сушки[11, с.18].

Плазму крови как белковое сырье благодаря ее высокой питательной ценности, перевариваемости основных веществ и другим качествам широко применяют в пищевой, молочной, мясной, хлебопекарной, кондитерской, а также комбикормовой промышленности.

Сохранность фракций иммуноглобулина плазмы крови аэрозольной сушки в кишечнике животного варьируется от 54 до 90%. По содержанию питательных и биологически активных веществ плазма крови приближается к рыбной муке высокого качества. Особенно выгодным оказалось применение плазмы крови аэрозольной сушки в производстве престартерных комбикормов

для поросят-сосунов, а включение ее (6...7%) в корм молодняка в течение двух недель позволяет на 7...8 дней сократить возраст отъема. Данные научных и практических исследований показывают, что при правильных кормлении и содержании ранний отъем (17...21 день) по сравнению с традиционным имеет ряд преимуществ.

Это повышение среднесуточных приростов живой массы на 26%, снижение затрат кормов на единицу прироста на 10%, сокращение срока достижения убойных кондиций. На выращивание поросят затрачивается меньшее количество ветпрепаратов и медикаментов[23, с.2].

На племзаводе «Гулькевичский» в Краснодарском крае провели серию экспериментов для сравнения эффективности использования рыбной муки и плазмы крови, высушенной с помощью аэрозоля, в рационах свиней, которые были сбалансированы по всем питательным веществам в соответствии с детальными рекомендациями по кормлению свиней.

После завершения экспериментов результаты были проверены в реальных условиях на 80 животных. В результате было обнаружено, что добавление плазмы крови, высушенной с помощью аэрозоля, в рацион поросят привело к увеличению среднесуточного прироста их живой массы на 16,6% по сравнению с контрольной группой.

Расчёты показали, что себестоимость одного килограмма прироста живой массы поросят в опытной группе была на 3,89 рубля ниже, чем в контрольной (31,68 рубля), а уровень рентабельности — на 18 % выше. Из этого следует, что для компенсации недостатка биологически активных веществ в рационе молодых свиней в течение двух недель после отъема рекомендуется добавлять 7 % плазмы крови вместо высококачественной рыбной муки.

К новейшим приемам переработки биологических отходов относятся экструзионные технологии. Они позволяют совместить и проводить быстро и непрерывно в одной машине (экструдере) ряд операций: практически одновременно перемешивать, сжимать, нагревать, стерилизовать, варить и формовать продукт. За короткий промежуток времени в сырье происходят

процессы, соответствующие длительной термообработке. Главная сложность при утилизации таких отходов — их повышенная влажность (до 85%). Предлагаемые технологии основаны на методе сухой экструзии, где нагрев обрабатываемого материала происходит благодаря внутреннему трению и трению о корпус экструдера. Измельчённые отходы животного происхождения (включая павших животных) предварительно смешиваются с растительной добавкой для снижения влажности массы перед подачей в экструдер. Полученную смесь подвергают экструзионной переработке, получая на выходе пригодный для кормления продукт. В качестве наполнителя могут быть использованы зерно, зерноотходы, отруби, шроты.

Когда смесь проходит через компрессионные мембраны в корпусе экструдера, трение вызывает повышение температуры (выше 110 °С) и давления более 4 МПа. Время обработки смеси через экструдер составляет не более 30 секунд, а в области с самой высокой температурой она находится только 6 секунд, поэтому негативные последствия термической обработки сводятся к минимуму. Вместе с тем за это время смесь проходит (рисунок 3.5):

стерилизуется и обеззараживается (болезнетворные микроорганизмы, грибки, плесень полностью уничтожаются);

увеличивается ее объем (вследствие разрыва молекулярных цепочек крахмала и стенок клеток при выходе смеси из экструдера);

гомогенизируется (процессы измельчения и перемешивания сырья в стволе экструдера продолжаются, продукт становится полностью однородным);

стабилизируется (нейтрализуется действие ферментов, вызывающих прогоркание продукта, таких как липаза и липоксигеназа, инактивируются антипитательные факторы, афлотоксин и микотоксин);

обезвоживается (содержание влаги снижается на 50...70% от исходной).

Рисунок 3.5 – Методы обработки готовых смесей

Аминокислоты становятся более доступными вследствие разрушения в Экструзионная технология утилизации биологических отходов, разработанная компанией «Wenger Manufacturing, Inc» (США), включает предварительную термообработку смеси в кондиционере экструдера, экструдирование с пропариванием и сушку экструдата.

Необходимость операций пропарки и сушки удорожает и усложняет процесс, поскольку помимо электроэнергии требуется применение других энергоносителей (пара и газа) ( таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Техническая характеристика комплекса

Количество наполнителя, т/сут	10...15
Количество готовой продукции, т/сут	8...15
Производительность комплекса, кг/ч:	
по отходам	250
по готовому продукту	1500
Суммарная установленная мощность, кВт	до 300
Потребляемая мощность, кВт	до 180
Напряжение тока, В	380/220
Частота тока, Гц	50
Размеры помещения, м	36х12х не менее 6
Персонал, чел./смену	3...4

Технология компании Insta Pro, Inc. (США) не требует пропаривания, но влажность получаемого экструдата составляет 14–16%. В настоящее время аналогичное оборудование производится и в России.

Московская компания «Агро-3.Экология», предлагает комплекс по переработке отходов убоя и потрошения в кормовую добавку с использованием экструзии и растительных добавок.

Основные этапы технологического процесса включают измельчение мясокостных отходов до размера 3–5 миллиметров, смешивание измельчённых отходов с сухим растительным наполнителем в пропорции 1 к, экструдирование полученной смеси, охлаждение и сушку продукта, а также фасовку.

Данный технологический процесс экструзионной переработки отходов состоит из измельчения; смешивания измельченной массы в определенной пропорции с растительным наполнителем; экструзии смеси; охлаждения и затаривания (рисунок 3.6).

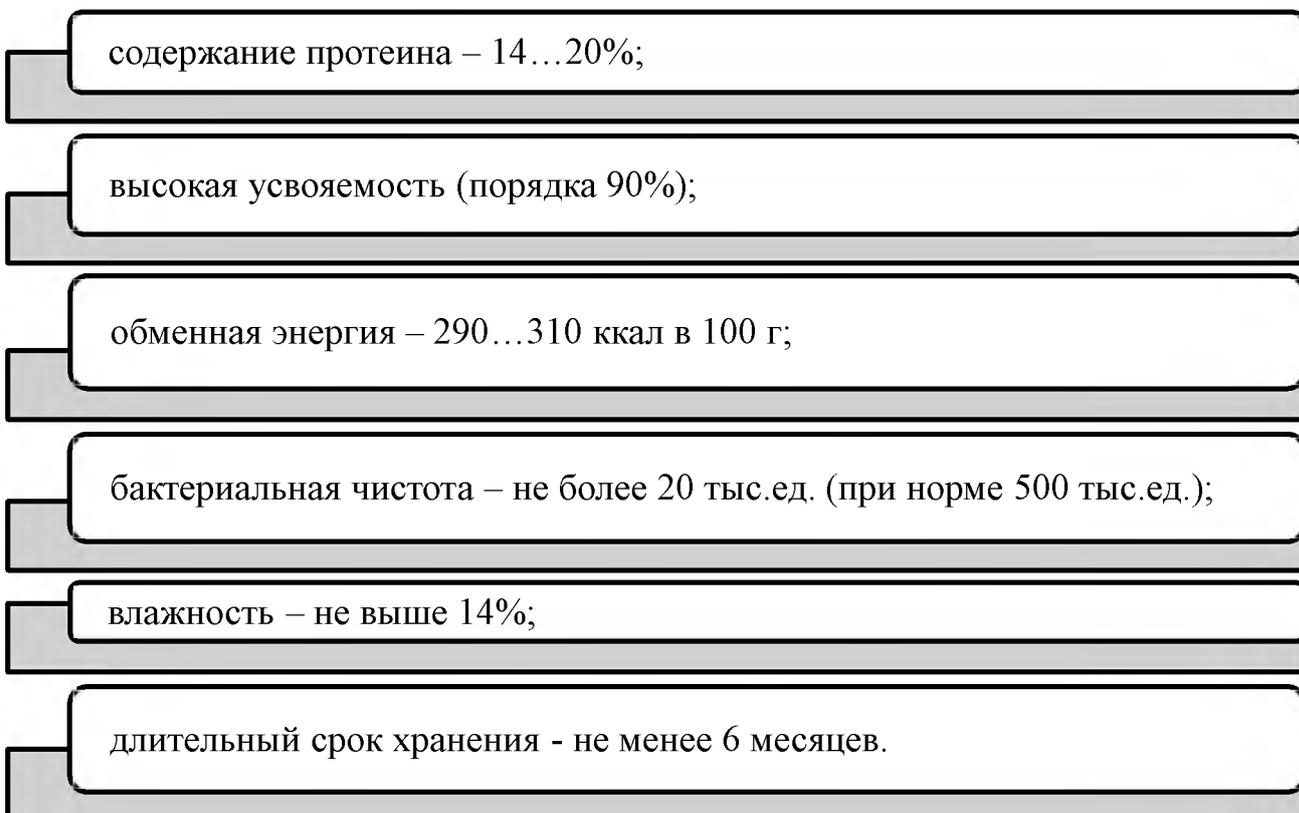


Рисунок 3.6 –Техническая характеристика отходов

Ранее эксперты тщательно изучали возможность использования побочного мясного сырья для производства товаров и компонентов, необходимых для кормовой и пищевой промышленности.

Однако побочные продукты также подходят для создания медицинских и ветеринарных препаратов, а также биотоплива.

Кроме того, отдельное направление включает переработку отходов производства на птицефабриках, где применяются передовые методы получения вторичного сырья.

Согласно информации от ЗАО «Экорм»полученный продукт (белковая кормовая добавка) обладает следующими характеристиками (рисунок 3.7)

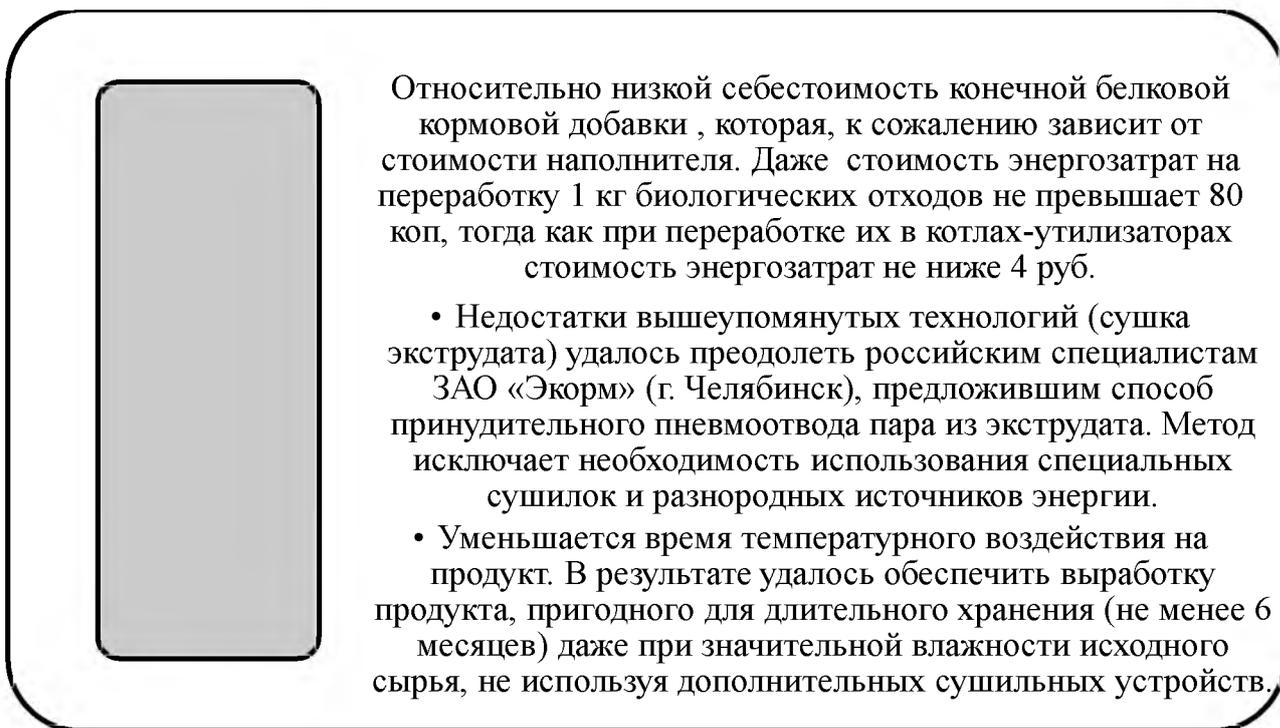


Рисунок 3.7 – Характеристика белковой добавки

Побочные продукты, образующиеся в результате переработки мяса на производстве, используются в фармацевтической промышленности. Основные виды этого сырья часто входят в состав лекарств для лечения различных заболеваний.

Например, лёгкие крупного рогатого скота применяются для производства гепарина, который применяется для профилактики и лечения тромбозов, эмболий и переливания крови после операций. Мозг является основой церебролизина, используемого при ишемическом инсульте, энцефалопатии, черепно-мозговых травмах и других нарушениях функций центральной нервной системы.

Сердце входит в состав компонентов препарата «Цитохром С», который применяется для улучшения тканевого дыхания при асфиксии у новорождённых, бронхиальной астме, хронической пневмонии, сердечной недостаточности, инфекционном и вирусном гепатитах. Вещество, полученное из семенников крупного рогатого скота, является одним из элементов препарата «Лидаза», широко используемого в офтальмологии, лечении

туберкулёза лёгких, травм нервных волокон, ревматоидного артрита, рубцов на коже различного происхождения и склеродермии.

Помимо этого, побочные материалы являются ценным сырьём для производства ветеринарных препаратов. Например, при изготовлении АСД-2 используется сухая перегонка мясокостной муки, а препарат «ГастроВет» представляет собой искусственный желудочный сок.

Также из побочных продуктов создаются лечебно-профилактические добавки, такие как «Колимак», в производстве которого используются лиофилизированные экстракты поджелудочной железы, слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки и желудка свиней, и «Динормин», содержащий экстракты тимуса, мезентериальных лимфатических узлов и селезёнки этих животных[13,с.20].

Таблица 3 – Перечень субпродуктов, используемых в медицинских целях

Вид субпродукта	Лекарственный препарат	Направление использования
Мозг головной	<u>Церебролизин</u>	Применяется при ишемическом инсульте, энцефалопатиях, черепно-мозговых травмах и других нарушениях функций центральной нервной системы.
	<u>Миелопид</u>	Стимулирует продукцию антител и функциональную активность <u>иммунокомпетентных</u> клеток, способствует восстановлению ряда других показателей гуморального звена иммунитета.
	<u>Церебрин</u>	Регулирует работу клеточных механизмов: ионный обмен, тканевое дыхание, биологическое окисление, способствует улучшению деятельности дыхательных ферментов.
Легкие КРС	<u>Апротинин</u>	Применяется при панкреатите, <u>панкреонекрозе</u> , операциях на поджелудочной железе.
	Гепарин	Используется для предотвращения и лечения тромбозов, эмболий, при переливании крови после операции и родов.
Сердце	<u>Цитохром С</u>	Применяется для улучшения тканевого дыхания при асфиксии новорожденных, бронхиальной астме, хронической пневмонии, сердечной недостаточности, инфекционном и вирусном гепатитах.
Печень	<u>Витогепат</u>	Применяется при злокачественном малокровии и хроническом поражении <u>печени</u> .
Семенники КРС	<u>Лидаза</u>	Применяется в глазной практике, при туберкулезе легких, травматических поражениях нервных сплетений и нервов <u>ревматоидном</u> артрите, рубцовых изменениях кожи, при гематомах, длительно не заживающих язвах, склеродермии.
	<u>Ронидаза</u>	Используется наружно при лечении рубцов (ожоговых, послеоперационных, келоидных), и <u>тугоподвижности</u> суставов, при длительно не заживающих ранах.
Трахеи	<u>Артрон</u>	Используется при <u>воспалении</u> суставов
Свиные, КРС <u>и куриные</u> желудки,	Пепсин медицинский	Применяется при хронических гастритах с пониженной кислотностью и при ахилии
	Желудочный сок	Применяется при ахилии желудка

В 2023 году компания произвела более 1100 тонн продуктов переработки крови, таких как плазма и гемоглобин. В среднесрочной перспективе планируется начать экспорт высококачественной мукозы, слизистой оболочки тонкого кишечника свиней, в страны Евросоюза.

Этот продукт служит основным сырьём для производства гепарина — лекарства, используемого для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

Таким образом, практически любая компания, занимающаяся переработкой мяса свиней или крупного рогатого скота, имеет хорошие перспективы для развития своего бизнеса.

Таблица 3.1 –Технологии переработки малоценного сырья потрошения птицы (разработки ГНУ ВНИИПП)

Технология	Описание, эффективность использования
Производство функционального мясного протеина (ФМП)	Переработка мясокостного остатка птицы посредством легкого ферментативного гидролиза. Позволяет дополнительно извлечь из малоценного сырья до 10% пищевого белка, получить из тонны мясокостного сырья 100 кг пищевого белкового концентрата; на 42% повысить эффективность использования белков птицы; снизить себестоимость производства мяса за счет увеличения коэффициента использования белка на пищевые цели.
Получение кормовой добавки — функционального кератина пера (ФКП)	Основано на использовании специально разработанного гидролизера. Отличает малая продолжительность процесса, высокая кормовая ценность (содержание белка и переваримость ФКП составляет более 85%), полуторакратное снижение энергозатрат.
Получение сухого ароматизированного пищевого бульона	Извлекается до 70% труднодоступного пищевого белка, уменьшается расход сырья на единицу продукции в 2,7 раза по сравнению с традиционными технологиями, сокращаются энергетические затраты.
Универсальная технология и оборудование для получения пастообразных кормов из отходов потрошения птицы	Позволяет перерабатывать любой вид сырья, улучшить питательную ценность корма, сохранить белки, жиры, витамины, повысить переваримость готового корма, концентрацию белка — до 80%, жира — до 93%, а также сэкономить электроэнергию, металл и рабочие площади. При кормлении животных и птицы готовят смесь, состоящую на 60% из комбикорма и зерна, а на 40% — из пастообразной пульпы.

Один из способов повысить эффективность птицеводческих компаний — это рационально использовать мясо птицы путём его глубокой переработки.

Важными аспектами в этом направлении являются комплексный подход и применение современных инновационных технологий в процессе переработки вторичных ресурсов.

Куриные шеи содержат большое количество мышечной и соединительной ткани, состоящей на 80 % из коллагена. Наиболее подходящим методом для выделения пищевого белка из этого сырья является гидролиз с использованием неорганического катализатора.

Этот метод позволяет получить высококачественные белковые ингредиенты с определёнными функционально-технологическими характеристиками для применения в различных продуктах.

Следовательно, различные белковые продукты, полученные из коллагеновой и мышечной частей МКО птицы, а также их комбинации, могут применяться в производстве деликатесов в разных пропорциях в зависимости от типа производимого продукта.

Добавление дополнительного белкового сырья снижает заявленную концентрацию посолочного раствора.

Например, в ходе экспериментов было установлено, что при замене 15% посолочной смеси на белковый ингредиент МКО выход готовой продукции составил около 210% при изготовлении грудинки.

## Заключение

В мясной промышленности ежегодно образуется до 1 млн т вторичного сырья и отходов, из которых в дальнейшем используется лишь незначительная часть.

Отходы мясной промышленности – ценное сырье для кормопроизводства. Корма животного происхождения отличаются высоким содержанием и полноценностью протеина.

Целесообразно в ближайшей перспективе увеличить выработку костной муки, учитывая то, что она является ценным компонентом в комбикормовой промышленности, а современные технологии позволяют значительно повысить качество получаемой продукции. Так, кормовая костная мука, полученная по технологии ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова, содержит в среднем на 70% больше протеина, чем мука, произведенная по традиционным технологиям[12, с.2].

Перерабатывающим предприятиям необходимо организовать производство сухой плазмы крови методом распылительной сушки. Данный продукт в объеме 7% рекомендуется включать в рационы молодняка свиней в течение двух недель после отъема взамен рыбной муки.

Это способствует повышению среднесуточных приростов живой массы, снижению затрат кормов на единицу прироста, сокращению срока достижения убойных кондиций.

Внедрение экструзионной технологии переработки отходов на птице- и свинокомплексах, убойных пунктах и мясокомбинатах позволяет значительно уменьшить количество образующихся биологических отходов, переработать их в качественный, хорошо усваиваемый корм.

Преимущества такого метода переработки отходов заключаются не только в его приоритете для сохранения окружающей среды (практически полное отсутствие отходов, выбросов и вредного запаха), но и в значительном уменьшении расходов на переработку, обеспечении высокой степени

стерилизации, которая делает безопасными отходы, потенциально содержащие патогенные и болезнетворные микроорганизмы. При этом получается корм с улучшенными вкусовыми качествами, высокой питательной ценностью и степенью усвояемости.

Для того чтобы снизить воздействием со перерабатывающих предприятий на окружающую среду необходимо:

1. Обеспечить максимально возможный сбор и переработку крови убойных животных и концентрированных стоков после мойки оборудования.

2. Увеличить объемы оборотного водоснабжения за счет использования воды после локальной очистки СВ цеха убоя скота и разделки туш для влажной уборки цеха предубойного содержания скота, что позволит снизить расход свежей воды на 5-7%.

3. Для уменьшения выбросов неприятно пахнущих веществ в атмосферу применять биологические методы очистки воздуха.

4. Разработать и усовершенствовать эффективные способы многократного использования рассолов и бульонов с целью экономии сырьевых ресурсов и снижения объемов сброса в сточные воды. Внедрить энергосберегающую технологию биологической очистки сточных вод (метод СНД), обеспечивающую снижение эксплуатационных затрат на очистку, объемов образующихся осадков на 15–25%.

5. Создать систему отраслевых производственных эколабораторий для осуществления постоянного контроля основных экологических показателей производства.

В итоге решение экологической проблемы будет заключаться в следующем: обеспечение производства высококачественного и экологически безопасного продовольственного сырья, совершенствование существующих и разработка новых, в том числе безотходных и экологически чистых технологий пищевых продуктов, внедрение современных очистных сооружений для очистки сточных вод, а также постоянный контроль государством предприятий пищевой промышленности с целью выявления и

предотвращения нарушений касаясь влияния на окружающую среду. Чистота окружающей среды и пищи напрямую влияет на здоровье человека и сохранение здоровья последующих поколений.

## Список литературы

1. «Рекомендации по эксплуатации канализационных сетей и очистных сооружениях предприятий мясной промышленности». - ВНИ ИМН., Москва - 1976 г.-135с №12-1.–С.212-215
2. Арданова, Ю. Ш. Анализ состояния отрасли пищевой промышленности в России//Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук.–2013. – .№12-1.–С.212-215.
3. Белоусова, Н.И., Мануйлова, Т.А. Использование жиросодержащих отходов мясной промышленности [Текст] // Мясная индустрия. – 2008. – № 4. – С. 57- 59. – ISSN 0869-3528.
4. Гавриленков, А.Ч. «Экологическая безопасность пищевых производств». - С-П.:Гиорд,2006. -272с.
5. Гончаров, В.Д. Мясомолочная промышленность России: проблемы развития [Текст] // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2010. – № 9. – С. 25-27. – ISSN 0235-2494.
6. Кадыров, Д. И., Плитман, В.Л. Переработка биологических отходов в кормовые добавки экструзионным методом [Текст] // Ваш сельский консультант. – 2009. – № 3. – С. 22-25.
7. Кудряшов, Л.С. Переработка и применение крови животных [Текст] // Мясная индустрия. – 2010. – № 9. – С. 28-31. - ISSN 0869-3528.
8. Магомедов, М.Д. Экономика пищевой промышленности /М.Д. Магомедов, А.В. Заздравных, Г.А . Афанасьева.–М.:ДашковиК,2011.–232с.
9. Маркитанова, Л.И. Мониторинг загрязненности водных систем органическими веществами//Процессы и аппараты пищевых производств.– М.:Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». –Сентябрь,2006.–Выпуск №2.– С.8–11.
10. Нечаев, А.П., Шуб, И.С. «Технологии пищевых производств» - М.: Колосс,2005.-768с.

11. Носкова, М.А. Утилизация отходов забоя сухой экструзией [Текст] // Техника и оборудование для села. – 2009. – № 6. – С. 18-19. – ISSN 2072-9642.
12. Оборудование для производства кормовой костной, мясокостной, рыбной муки и жира [Текст]: листок-каталог: разработчик и изготовитель ООО «Асконд-промоборудование» – М.: выставка «Агропродмаш-2010». – 4 с.
13. Петрушенко, Ю.Н., Гусейнов, С.В. Плазма крови вместо рыбной муки [Текст] // АгроРынок. На стол зоотехнику. – 2010. – № 2. – С. 20-21.
14. Подлегаева, Т.В., Роткина, А.С., Тулаева, А.А. Влияние производственных технологий пищевой промышленности и сферы питания на окружающую среду // Инновации в пищевой биотехнологии. – 2019. – С. 279–281.
15. Подлегаева, Т.В., Роткина, А.С., Тулаева, А.А. Влияние производственных технологий пищевой промышленности и сферы питания на окружающую среду // Инновации в пищевой биотехнологии. – 2019. – С. 279–281.
16. Ржавых, А.А., Урсакий, А.М. Экологическая безопасность и технические инновации в отраслях пищевой промышленности // Дельта науки. 2019. – №2. – С.11–14.
17. Ржавых, А.А., Урсакий, А.М. Экологическая безопасность и технические инновации в отраслях пищевой промышленности // Дельта науки. 2019. – №2. – С.11–14.
18. СанПиН 2.1.5.980-00.2.1.5. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 22.06.2000).
19. СанПиН 2.1.5.980-00.2.1.5. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 22.06.2000).
20. Файвишевский, М.Л. Отходы – в доходы [Текст] // Агробизнес – Россия. – 2009. – № 4. – С. 33-35.
21. Файвишевский, М.Л. Переработка кости на мясо перерабатывающих

предприятиях [Текст]// Мясная индустрия. – 2010. – № 1. – С. 62-65. – ISSN 0869-3528.

22. Чекмарева, О. В., Ахметгареева, Ю. Р. Влияние предприятий пищевой промышленности на состояние окружающей среды(на примере спиртоводочного комбината)[Электронныйресурс]//Университетский

23. Экструзионная переработка непищевых отходов убоя и переработки животных, птицы, рыбы [Текст]: листок-каталог: разработчик и изготовитель ООО «ГК АГРО-3. Экология». – М.: форум «Мясная индустрия-2010» – 3 с.