нерациональном характере: рационы питания бедны растительной пищей, что обуславливает дефицит энергии за счет сложных углеводов и приводит к дефициту пищевых волокон; в тоже время наблюдается превышение рекомендуемых норм в потреблении сахаров и кондитерских изделий. Такой дисбаланс в углеводной составляющей нутриентов приводит к дисбактериозам кишечника и опосредованно к риску развития болезней желудочно-кишечного тракта, нарушению иммунного статуса, снижению адаптационных возможностей организма к факторам окружающей среды. Избыточное потребление мясных продуктов обуславливает риск развития атеросклероза, болезней сердечно-сосудистой системы, а также различного рода онкологий.[4]

В подтверждение необходимости повышения качества и безопасности продуктов питания свидетельствует принятие таких нормативных документов как «Доктрина продовольственной безопасности РФ», а также «Стратегия повышения качества пищевой продукции до 2030 года»

Утверждение «Доктрины продовольственной безопасности» направленно в первую очередь на надежное обеспечение населения страны безопасной сельскохозяйственной продукцией, рыбной и иной продукцией из водных биоресурсов и продовольствием, что в свою очередь должно привести к повышению качества жизни российских граждан путем гарантирования высоких стандартов жизнеобеспечения.[8]

В рамках принятой 4 июля 2016 г. «Стратегии повышения качества пищевой продукции до 2030 года» запланировано совершенствование нормативной базы и системы мониторинга продуктов. Кроме того, будет создана единая информационная система, с помощью которой потребители смогут получать данные о составе того или иного продукта и его производителе.

Стратегия ориентирована на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения, стимулирование развития производства и обращения на рынке пищевой продукции надлежащего качества. Стратегия является основой для формирования национальной системы управления качеством пищевой продукции.[9]

Таким образом, необходимость повышения качества, а также разработки функциональных продуктов питания, которые смогут стать частью ежедневного рациона, и смогут оказать положительное значение в предотвращении развития различного рода болезней всех систем человеческого организма и снизить темпы преждевременного старения организма, связанного с воздействием внешних факторов является актуальной. Эта задача становится особенно важной в напряженной экологической ситуации Свердловской области, учитывая всевозрастающее негативное влияние таких санитарно-гигиенических факторов риска, как химическая, биологическая и радиационная дозовая нагрузки на здоровье населения.

Список использованных источников

1. И.А. Сосунова. Здоровье современного человека: экологические аспекты. Электронное периодическое научное издание «Вестник Международной академии наук. Русская секция», 2014,№1, стр. 43 – 46;
2. Н.Н. Исланова. Экология и здоровье населения. «Вестник ТИСБИ», 2000 г., №3
3. http://www.greenpatrol.ru/ru - Интернет-ресурс общероссийской общественной организации «Зеленый патруль»;
4. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2015 году». Региональные особенности состояния санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2015 г
5. Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2015 году». Книга 1. Влияние санитарно-гигиенических и социально-экономических факторов риска на состояние здоровья населения
6. Г.Н. Забегалова, А.И. Паутова. Химическое загрязнение окружающей среды в Российской Федерации. Молочнохозяйственный вестник №1, 2011 г. Стр. 43 – 45
7. Койка С. А., Скориков В. Т. Нитраты и нитриты в продукции растениеводства. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство, 2008, №3, стр. 58-63;
8. http://www.kremlin.ru/events/president/news/6752 - Указ президента РФ «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации»;
9. http://government.ru/docs/23606/ - Распоряжение Правительства Российской Федерации об утверждении «Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года»

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРИ УБОЕ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ НА МЯСОКОМБИНАТАХ

Гарзанов А.Л. генеральный директор АГК «Экология»
Лисицын А.Б. д.т.н., профессор, Горбунова Н.А. к.т.н.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В.М. Горбатова»
Ситникова О.И., к.т.н., Гиро Т.М., д.т.н.
ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова»

Ключевые слова: сточные воды, наилучшие доступные технологии, экологические проблемы, биологическая очистка, доочистка, УФ-обеззараживание

Основная доля вредных веществ, поступающих в окружающую среду от производства мяса и мясных продуктов, приходится на неочищенные и недостаточно очищенные сточные воды. При выработке и переработке 1 т мяса образуется 16...20 м3 сточных вод.

В соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2014 г. № 2674-р утвержден перечень областей применения наилучших доступных технологий, в который вошел убой животных на мясокомбинатах и мясохладобойнях.

Среди наиболее значимых экологических вопросов, связанных с деятельностью скотобоен, можно назвать: большое потребление воды; сбросы жидкостей с высокой концентрацией органических веществ в воду; потребление энергии, связанное с охлаждением и нагревом воды.

Наиболее крупный потребитель воды — мясожировое производство. Для действующих предприятий цеховые расходы внутри этого производства распределяются следующим образом (%) на: убойно-разделочное отделение — 33,9, субпродуктовое — 17,6, кишечное — 17,3, шкуроконсервировочное — 12,8, вытопка пищевых жиров — около 18. 70...90 % расходуемой воды образуют загрязненные в процессе производства сточные воды, которые имеют высокую нагрузку органическими загрязнениями.

Наилучшие доступные технологии, в контексте природоохранных директив ЕС, являются элементом более качественного и экономически обоснованного контроля и предотвращения негативного воздействия на окружающую среду. Такой подход позволяет отказаться от практики контроля загрязнений на «конце трубы» и перейти к его предотвращению на источнике образования с применением конкретных технологий.

Более 60 % предприятий мясной промышленности расположены на территориях городских населенных пунктов и их сточные воды поступают в городские канализации. В соответствии с существующими требованиями к приемке сточных вод в системы канализации их предварительно очищают на локальных очистных сооружениях с целью удаления загрязнений, препятствующих транспортированию и дальнейшей биологической очистке общего стока.

Основные экологические проблемы, возникающие при убое животных и птицы на мясокомбинатах, вызваны образованием:

- высокозагрязненных сточных вод, требующих обязательной очистки при любом направлении водоотведения (городская канализация или водоем) и обеззараживания при отведении в природную среду.
- непищевых отходов убоя (мясокостные отходы, кровь, щетина, перо, каныга, навоз из зон предубойного содержания и помет), требующих утилизации или переработки.
- вентвыбросов, особенно из цехов переработки отходов убоя, требующих очистки.
- жидких отходов очистки сточных вод (шлам, осадок, избыточный ил), требующих обезвоживания перед их вывозом на полигоны ТБО.

Основными мерами по сокращению воздействия на окружающую среду и повышению ресурса эффективности производства на мясокомбинатах с убоем являются очистка сточных вод до норм сброса с обязательным механическим обезвоживанием отходов очистки, переработка непищевых отходов убоя в кормовые добавки для животных и птицы методами и очистка вентвыбросов.

Особенности сточных вод мясокомбинатов определяют и наилучшие доступные технологии (НДТ) их очистки.

Базовыми принципами НДТ являются:

- расчет оборудования стадий предварительной очистки (грубая очистка, отстаивание, усреднение) на максимальный часовой расход стоков, а основного оборудования (физико-химическая, биологическая очистка и доочистка, УФ-обеззараживание) – на их среднесуточный часовой расход;
- максимальное удаление загрязнений на стадиях предварительной и физико-химической очистки с меньшей нагрузкой на стадию биологической очистки;
- непрерывный сбор, усреднение (гомогенизация) и механическое обезвоживание отходов очистки;
- обязательное применение химических реагентов (коагулянты, флокулянты) на стадии физико-химической очистки с постоянным контролем и коррекцией pH стоков;
- максимальная автоматизация ТП очистки стоков с минимальным участием персонала;
- максимально возможная энергоэффективность процессов очистки за счет использования:
  - ✓ частотного регулирования насосного и воздуходувного оборудования;
  - ✓ регулирования работы воздуходувок по сигналу датчиков растворенного кислорода в аэротенках;
  - ✓ работы оборудования основных стадий очистки в постоянном базовом режиме;
  - ✓ АСУ ТП очистки сточных вод.

Блок-схема технологических процессов очистки стоков представлена на рис.1.

Сточные воды собираются в приемной емкости 1, откуда подаются на грубую механическую очистку 2 (прозоры 5 – 10 мм) и тонкую механическую очистку 3 (прозоры 0,5 – 1,0 мм). Собранные грубые отходы удаляются в приемник этих отходов 4.

Освобожденные от грубых отходов стоки отстаиваются в жироуловителе 5, где из них удаляются грубодисперсные минеральные примеси и жировые частицы.

Сбор и удаление собранных жирошлама и осадка производится в автоматическом режиме с помощью скребковых механизмов.

Осветленные стоки сливаются в заглубленный резервуар-усреднитель, где они перемешиваются механическими мешалками.

Усредненные по расходу и составу стоки подаются на физико-химическую стадию очистки 8. Предварительно в них последовательно дозируются растворы коагулянта 12, щелочи 13 для коррекции значения pH стоков в диапазоне 7,0-8,0 и флокулянта 14. Процесс реагентной обработки стоков производится в смесителе 7.

Обработанные стоки поступают в смесительные камеры напорного флотатора 8, в которые также подается водовоздушная смесь (ВВС) из сатуратора 15. Для ее приготовления используется часть очищенной воды после напорной флотации, в которую в сатураторе вводится сжатый воздух 8 от компрессора 19 с давлением 0,6-0,7 МПа. Расход ВВС регулируется в диапазоне от 10 до 100% среднего расхода стоков, увеличиваясь с ростом их загрязненности. Расход сжатого воздуха регулируется в диапазоне 2-5% масс. от расхода воды на рециркуляцию.

Отходы очистки VI из отстойника-жироуловителя 5 (жирошлам, осадок) и напорного флотатора 8

(флотошлам, осадок) удаляются в шламосборную емкость 16, где они гомогенизируются за счет механического перемешивания. Гомогенизированные отходы с влажностью 95-97% из шламосборника 16 подаются на механическое обезвоживание в дегидратор 17. Обезвоженные до 70-75% отходы накапливаются в контейнере 18 и удаляются затем на полигон ТБО, навозо – или пометохранилище. Обезвоживание отходов снижает их исходный объем в 6-8 раз. Класс их опасности – IV (малоопасные отходы).

Этой стадией заканчивается процесс очистки стоков при их отведении в централизованную систему канализации.

При отведении очищенных стоков в водоем или на рельеф добавляются стадии биологической очистки 9, доочистки 10 и УФ-обеззараживания 11.

Биологическая очистка проводится в аэротенках с зонами денитрификации и нитрификации. Подача в аэротенки воздуха 7 в количестве 10-15 м3 на 1 м3 стоков производится с давлением 80-120 кПа от воздуходувок 20, оснащенных частотными регуляторами. Подача воздуха и режим работы воздуходувок регулируются по сигналам датчиков растворенного кислорода, установленных в аэротенках. Концентрация растворенного кислорода регулируется в диапазоне 2-4% об. Для ввода воздуха в аэротенки используются дисковые или трубчатые аэрационные элементы, обеспечивающие не менее 40%-ую эффективность растворения в воде подаваемого кислорода (ЭРК).

Доочистка стоков 10 осуществляется последовательно в биореакторе, оснащенном загрузкой из инертного носителя, в механическом самоочищающемся песчаном фильтре и в сорбционном напорном фильтре с загрузкой из активированного угля.

Обеззараживание очищенных до норм сброса в водоем стоков производится в ультрафиолетовых бактерицидных установках 11.

Выделение активного ила из стоков после каждой ступени биологической очистки производится с помощью вертикальных отстойников или флотационных илоотделителей. Избыточный активный ил VII отводится в шламосборник 16, где перемешивается с остальными отходами и обезвоживается в дегидраторе 17.

Принципиальная технологическая схема локальных очистных сооружений приведена на рис.2.

Из нее видно, что в дополнение к общим локальным очистным сооружениям (ЛОС) для защиты канализационных сетей от отложений создаются локальные системы очистки на отдельных выпусках:

- песколовка для стоков от мойки скотовозов;
- автоматические решетки для грубых отходов цехов убоя и обвалки;
- сепараторы навоза стоков зоны предубойного содержания;
- жироуловители для стоков ЦТФ, цехов обвалки, колбасного и полуфабрикатного производства.

Требуемая эффективность очистки стоков по стадиям очистки приведена в табл. 2.

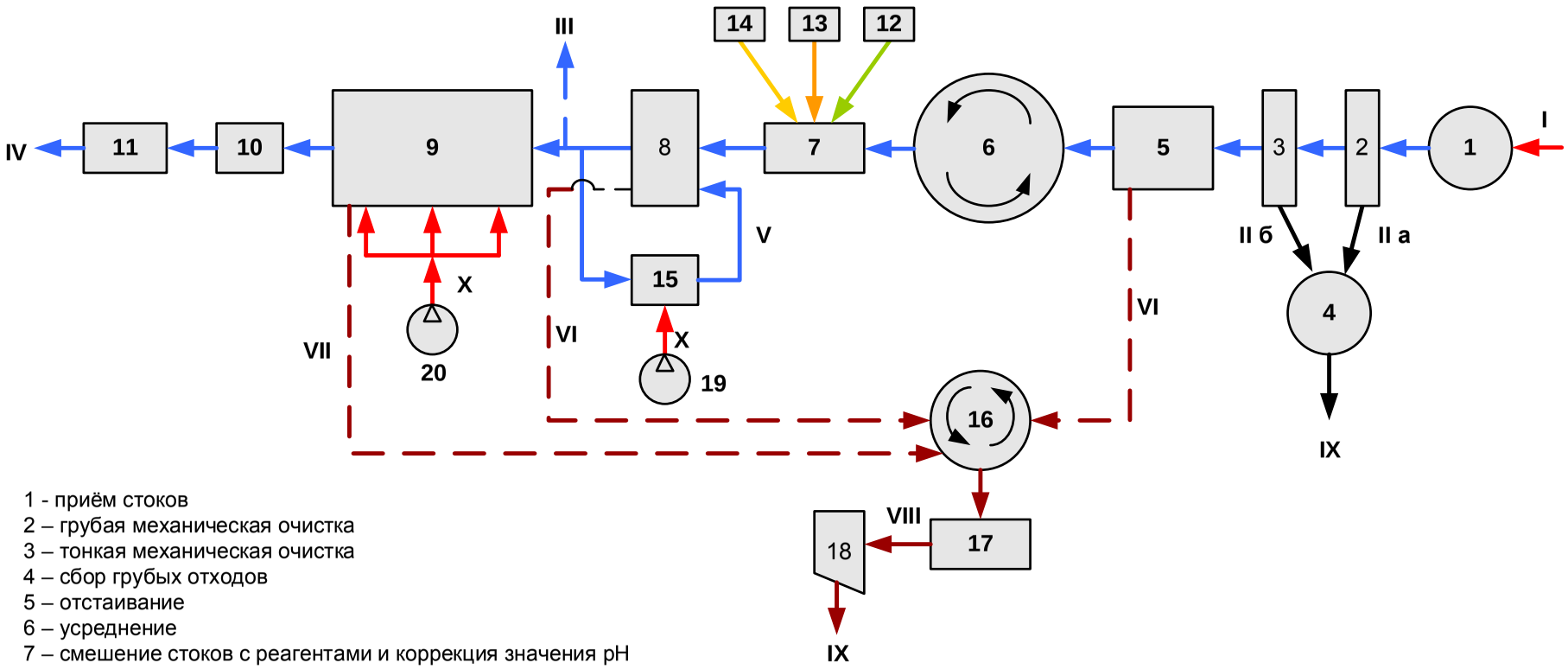
Таблица 2 Показатели эффективности очистки стоков по стадиям

№ п/п	Стадия очистки	Эффективность очистки для компонента, %							
		ВВ	Ж	ХПК	БПК5	NH4	P2O5	СПАВан	НП
1	Предочистка	40-50	40-50	20-25	20-25	5-10	5-10	5-10	5-10
2	Физико-химическая очистка	80-90	85-95	60-70	60-70	20-25	90-95	30-50	30-50
3	Биологическая очистка и доочистка	97-98	100	96-99	96-99	99-99,5	98-99	90-95	98-99

* обозначение компонентов см. в таблице 1.

Кроме того, при создании отдельных ЛОС для самостоятельных производств по переработке отходов убоя и падежа из-за более высокого уровня загрязнения стоков необходима 100%-я рециркуляция ВВС на флотаторе и раскисление до pH ≥ 7 собранного жиро- и флото- шлама перед обезвоживанием /7/.

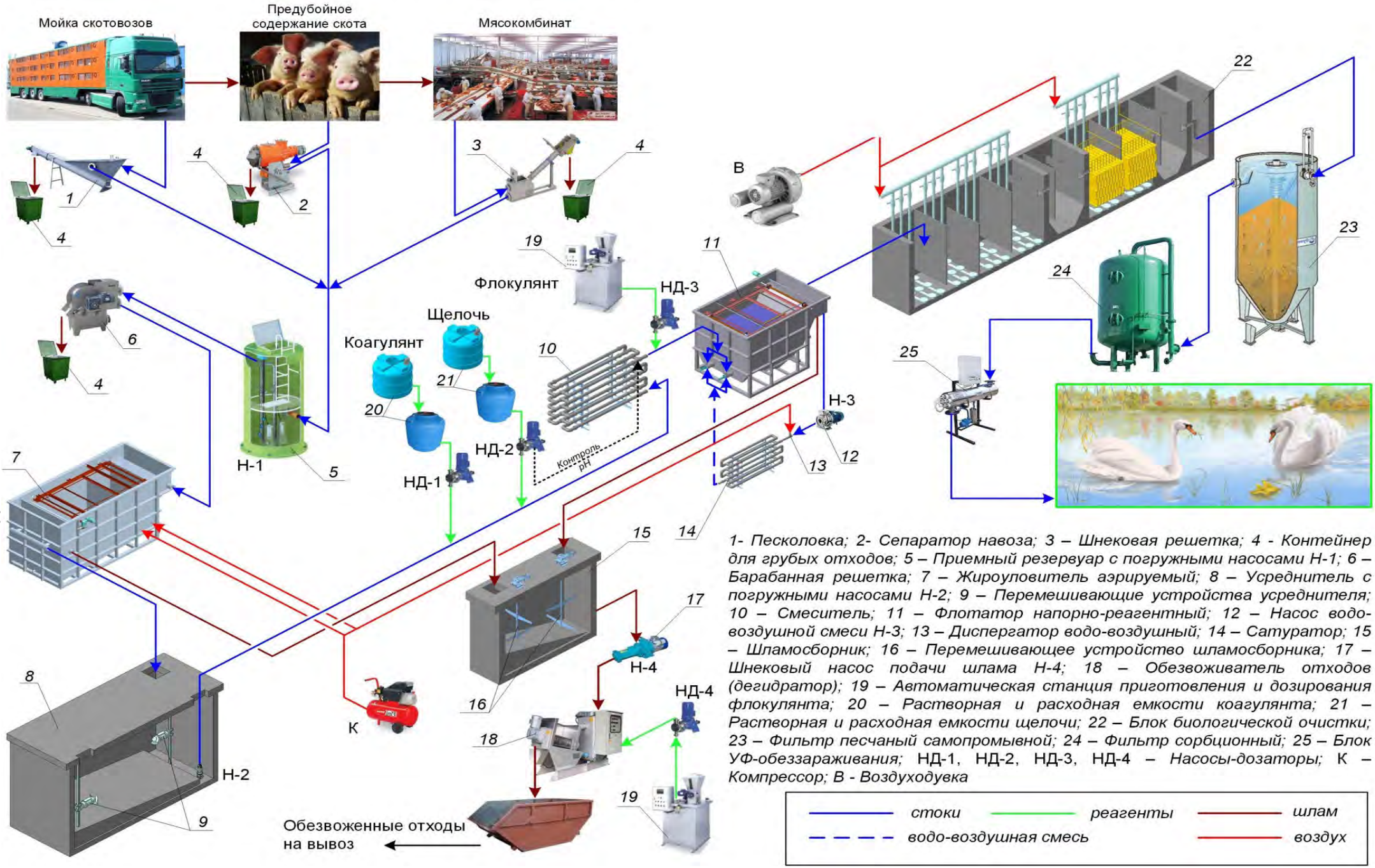
Использование ЛОС позволит снизить выбросы жидкостей с высокой концентрацией органических веществ в воду, минимизирует еще в процессе производства уровень ХПК, БПК, содержание взвешенных твердых частиц, азота, фосфора и жиров в сточных водах.



1 - приём стоков
2 – грубая механическая очистка
3 – тонкая механическая очистка
4 – сбор грубых отходов
5 – отстаивание
6 – усреднение
7 – смешение стоков с реагентами и коррекция значения pH
8 – напорно - реагентная флотация
9 – биологическая очистка
10 – доочистка
11 – УФ – обеззараживание
12 – подготовка и подача раствора коагулянта
13 – подготовка и подача раствора щелочи
14 – подготовка и подача раствора флокулянта
15 – сатурация части очищенных стоков
16 – сбор и гомогенизация отходов
17 – механическое обезвоживание отходов очистки
18 – прием обезвоженных отходов очистки
19 – компрессор
20 – воздуходувка

I - поступление исходных стоков
II - сброс отделенных грубых отходов в приемную емкость
III - отвод очищенных стоков в канализацию
IV - отвод очищенных и обеззараженных стоков в водоём или на рельеф
V - подвод водовоздушной смеси во флотатор
VI - отвод жиро-, флотошлама и осадка в шламосборник
VII - отвод избыточного ила в шламосборник
VIII - отвод обезвоженных отходов очистки в приемный контейнер
IX - вывоз отходов
X - подача сжатого воздуха

Рис. 1. Блок-схема процессов очистки сточных вод мясокомбината.



1- Песколовка; 2- Сепаратор навоза; 3 – Шнековая решетка; 4 - Контейнер для грубых отходов; 5 – Приемный резервуар с погружными насосами Н-1; 6 – Барабанная решетка; 7 – Жироуловитель аэрируемый; 8 – Усреднитель с погружными насосами Н-2; 9 – Перемешивающие устройства усреднителя; 10 – Смеситель; 11 – Флотатор напорно-реагентный; 12 – Насос водо-воздушной смеси Н-3; 13 – Диспергатор водо-воздушный; 14 – Сатуратор; 15 – Шламосборник; 16 – Перемешивающее устройство шламосборника; 17 – Шнековый насос подачи шлама Н-4; 18 – Обезвоживатель отходов (дегидратор); 19 – Автоматическая станция приготовления и дозирования флокулянта; 20 – Растворная и расходная емкости коагулянта; 21 – Растворная и расходная емкости щелочи; 22 – Блок биологической очистки; 23 – Фильтр песчаный самопромывной; 24 – Фильтр сорбционный; 25 – Блок УФ-обеззараживания; НД-1, НД-2, НД-3, НД-4 – Насосы-дозаторы; К – Компрессор; В - Воздуходувка

Список литературы:
1. Переработка и использование побочных сырьевых ресурсов мясной промышленности и охраны окружающей среды. Справочник. М.: ВНИИ мясной промышленности, 2000 – 405 с. пл /под ред. М.Л. Файвишевского./
2. Файвишевский М.Л. Переработка непищевых отходов мясоперерабатывающих предприятий. – СПб: ГИОРД, 2000 – 256 с. пл.
3. Опыт очистки стоков мясоперерабатывающих предприятий /Гарзанов А.Л., Дорофеева О.А./ – «Мясная индустрия», 2010, №1, с. 68-71.
4. Современные очистные сооружения крупного мясоперерабатывающего предприятия. /Гарзанов А.Л., Клячко А.А., Наумов М.М., Пелевин Б.П./ – «Актуальные агросистемы», 2015, №7, с. 6-7.
5. Очистка сточных вод современного предприятия. /Гарзанов А.Л., Клячко А.А., Наумов М.М., Пелевин Б.П./ – «Мясная индустрия», 2015, №9, с. 48-49.
6. Современные локальные очистные сооружения для предприятий средней и малой мощности. /Гарзанов А.А., Алешин В.А., Барабаш В.П. и др./ – «Мясная индустрия», 2009, №8, с. 65-68.
7. Опыт очистки стоков санветутильзавода. /Гарзанов А.Л., Клячко А.А., Наумов М.М./ – «Мясная индустрия», 2014, №2, с. 6-7.
8. Опыт создания очистных сооружений для птицефабрик. /Гарзанов А.Л., Клячко А.А., Наумов М.М./ – «Мясная индустрия», 2013, №1, с. 50.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ГОВЯЖЬЕГО РУБЦА, ОБРАБОТАННОГО БЕЛКОВЫМ ПРОДУКТОМ

Гарифулина Е.С. асп., Баженова Б.А. д.т.н., проф., Хамнаева Н.И. д..т.н., проф., Бадмаева И.И. к.т.н., доц.

ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», г. Улан-Удэ, Россия

Ключевые слова: говяжий рубец, белковый продукт, химический состав, органолептические показатели.

При убое сельскохозяйственных животных остается сопутствующее сырье, которое иногда используется нерационально ввиду особенностей состава и свойств. К сопутствующим убою крупного рогатого скота слизистым продуктам относится рубец, который имеет высокий выход более 3 %, является малоценным, так как преимущественно состоит из соединительнотканного белка [1, 2, 3, 4, 5].

В соответствии с современной теорией питания наряду с полноценным белками важную роль для организма человека играют белки соединительной ткани. Они способны улучшать обмен веществ и функционирование пищеварительной системы человека, так как по свойствам и действию, оказываемому на человеческий организм, соединительная ткань может играть роль пищевых волокон. Малоусвояемые соединительнотканные белки, как и пищевые волокна, обладают способностью улучшать перистальтику стенок желудочно-кишечного тракта, удерживать значительное количество влаги, адсорбировать токсичные вещества и выводить их из организма.

Особенностями свойств слизистых коллагенсодержащих субпродуктов при употреблении их в пищу в нативном виде являются высокие прочностные характеристики, а также специфические запах и вкус. Это затрудняет использование их в натуральном виде в составе мясных изделий.

В настоящее время ученые мясной отрасли предлагают для модификации свойств коллагенсодержащего сырья механические, химические, физические, биотехнологические, а также комбинированные способы обработки. Каждый из методов имеет свои достоинства и недостатки. Тендеризация рубцовой ткани для его использования в составе мясных продуктов будет способствовать рациональному использованию натурального белкового сырья.

В связи с вышесказанным целью работы явилось исследование характеристик говяжьего рубца, обработанного белковым продуктом.

Экспериментальные исследования проводили в лабораториях кафедр «Технология продуктов общественного питания», «Технология мясных и консервированных продуктов» ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления». Объектом исследований служил рубец говяжий. В ходе исследований изучены цвет, запах, консистенция говяжьего рубца после его обработки в белковом продукте, полученном на основе молока, ферментированного новой закваской, содержащей микробную ассоциацию кефирных грибков и L.bulgaricum (патент РФ № 221346. Бюл. № 28, опубл.10.10.2003).

Для проведения эксперимента рубец был предварительно подвергнут очистке, обработке в 5%-ном растворе горчичного порошка для дезодорации в течение 30 минут, измельчен на волчке (диаметр 2-3 мм). Измельченный рубец замачивали в белковом продукте в разных соотношениях 1: 1 (образец № 1), 1:2 (образец № 2) и 1:3 (образец № 3). Образцы выдерживали при температуре 0-4оС в течение 1,5 часов и через каждые 30 мин были исследованы органолептические показатели (табл.1).

Данные, приведенные в таблице показывают, что 30 минут выдержки говяжьего измельченного рубца в белковом продукте не вызывает значительных изменений окраски и консистенции.

Через 60 минут выдержки образец 2, в котором соотношение белкового продукта и рубца составило 2:1 приобрел белый цвет, диспергированную консистенцию, исчез специфический запах, свойственный сырому рубцу. В образце 3 наблюдалось отделение жидкой фазы, что неприемлемо для использования его в рецептуре фаршевых мясопродуктов.