

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**Международная
Научно – практическая
Интернет – конференция**

**«ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В
ВЕТЕРИНАРНОЙ И ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ
НАУКЕ И ПРАКТИКЕ»**

Ставрополь, 2016

УДК 637.021.66 (06)
ББК 45/46 я 43
И 665

Редакционная коллегия:

кандидат ветеринарных наук, доцент

В.С. Скрипкин;

кандидат технических наук, доцент

Т.В. Вобликова;

кандидат биологических наук, доцент

Р.А. Цыганский

кандидат химических наук, старший преподаватель

Э.В. Горчаков

И 665 Материалы международной научно-практической интернет-конференции «Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике»
(1 февраля - 5 февраля 2016 г.)

Представлены статьи студентов, аспирантов и молодых ученых научно-практической конференции Инновации в производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции, в которых рассматриваются актуальные вопросы ветеринарного и зоотехнического профилей.

Для студентов, аспирантов, преподавателей аграрных вузов, руководителей агропромышленного комплекса.

УДК 574.635:637.5(476)

**Значение и уровни очистки сточных вод на мясоперерабатывающих
предприятиях**

Натынчик Т.М., Левшук О.Н., Засимович Т.И.

518

С каждым годом все острее встает проблема взаимоотношений человека с окружающей средой. Развитие промышленности, стремительное освоение некогда заповедных районов в ряде случаев нанесли природе неисправимый ущерб. Сброс промышленных сточных вод приводит к загрязнению естественных водоемов. Наиболее интенсивному антропогенному воздействию подвергаются пресные поверхностные воды суши (реки, озера, болота и др.).

В настоящее время проблема загрязнения водных объектов является наиболее актуальной, т.к. всем известно выражение – «вода – это жизнь». Без воды человек не может прожить более трех суток, но, даже понимая всю важность роли воды в его жизни, он все равно продолжает жестко эксплуатировать водные объекты, безвозвратно изменяя их естественный режим сбросами и отходами. Науке известно более 2,5 тыс. загрязнителей природных вод. Это пагубно влияет на здоровье населения и ведет к гибели рыб, водоплавающих птиц и других животных, а также к гибели растительного мира водоёмов. При этом не только ядовитые химические и нефтяные загрязнения, избыток органических и минеральных веществ также опасны для водных экосистем. Очень важным аспектом загрязнения водного бассейна Земли является тепловое загрязнение, которое представляет собой сброс подогретой воды с промышленных предприятий.

Экологический аспект данной проблемы состоит в том, что загрязнение водоемов сточными водами приводит к изменению химического состава, нарушению круговорота веществ, разрушению естественных экосистем, исчезновению видов, генетическому ущербу [4].

По расходу воды на единицу выпускаемой продукции пищевая промышленность занимает одно из первых мест среди отраслей народного хозяйства. Высокий уровень потребления обуславливает большой объем образования сточных вод на предприятиях, при этом они имеют высокую степень загрязненности и представляют опасность для окружающей среды. Сброс сточных вод в водоемы быстро истощает запасы кислорода, что вызывает гибель обитателей этих водоемов [10].

На мясокомбинатах в процессе производства в значительных количествах используют воду питьевого качества. Загрязняясь, она превращается в сточную воду и отводится в канализационную систему [1].

Сточные воды мясоперерабатывающих предприятий относят к категории высококонцентрированных по содержанию органических загрязнений, среди которых основные кровь, частицы мяса, жиры, кожа, навоз, каныга, шерсть, остатки продукции, бактерии и прочие загрязнения. Что касается неорганических веществ, то в сточные воды мясокомбинатов поступают в основном песок, глина, моющие средства, нитраты и поваренная соль.

В мясной промышленности образуются два основных потока сточных вод – производственные и бытовые. Производственные стоки подразделяются на

содержащие жир (стоки цехов первичной переработки, кишечного, пищевых жиров, субпродуктного, колбасного, технических полуфабрикатов) и на не содержащие жир (стоки остальных цехов, а также часть сточных вод кишечного цеха, незагрязненные условно чистые воды от теплообменных аппаратов, вакуум–насосов, силовой и котельной установок). Из общего объема сточных вод объем производственных стоков составляет 70-75 %, не содержащих жир 4-8 %, а условно чистых 14-18 %. Объем сточных вод 8-12 % [8].

Сточные воды предприятий мясной промышленности имеют высокую степень бактериальной обсемененности. Особую опасность представляют содержащиеся в них патогенные микроорганизмы – кишечная палочка, яйца глистов, сибирская язва и другие. В связи с этим перед сбросом в водоемы или на земляные площадки сточных вод предприятий мясной промышленности их необходимо подвергать механической и биологической очистке и обеззараживанию. Перед сбросом в городскую канализацию для защиты канализационной сети от засорения и облегчения последующей очистки, сточные воды должны быть подвергнуты предварительной локальной водоочистке от жира и животных отбросов [11].

Методы очистки сточных вод. Санитарно-технические системы мясокомбинатов состоят из канализационных сетей, санитарных и инженерных сооружений для сбора и отделения с территории предприятия отработанных вод, очистки сточных вод, а также их обеззараживания и обезвреживания.

Локальные очистные сооружения предназначены для обработки сточных вод сразу после технологических установок, отдельных участков и цехов, они являются продолжением технологического процесса производства. Общезаводские очистные сооружения – общие для загрязненных сточных вод различных цехов предприятия, после них доочистка сточных вод проводится на районных или городских сооружениях. В городские очистные сооружения поступают сточные воды с нескольких предприятий, а также бытовые [11, 7, 8]. Очистку сточных вод осуществляют последовательно (рисунок 1) по следующей цепочке.

Очисткой сточных вод называется их обработка с целью разрушения или удаления из них вредных веществ. В комплекс очистных сооружений, как правило, входят сооружения механической очистки. В зависимости от требуемой степени очистки они могут дополняться сооружениями биологической либо физико–химической очистки, а при более высоких требованиях в состав очистных сооружений включаются сооружения глубокой очистки. Перед сбросом в водоем очищенные сточные воды обеззараживаются, образующийся на всех стадиях очистки осадок или избыточная биомасса поступает на сооружения по обработке осадка. Очищенные сточные воды могут направляться в оборотные системы водообеспечения промышленных предприятий, на сельскохозяйственные нужды или сбрасываться в водоем. Обработанный осадок может утилизироваться, уничтожаться или складироваться [9].

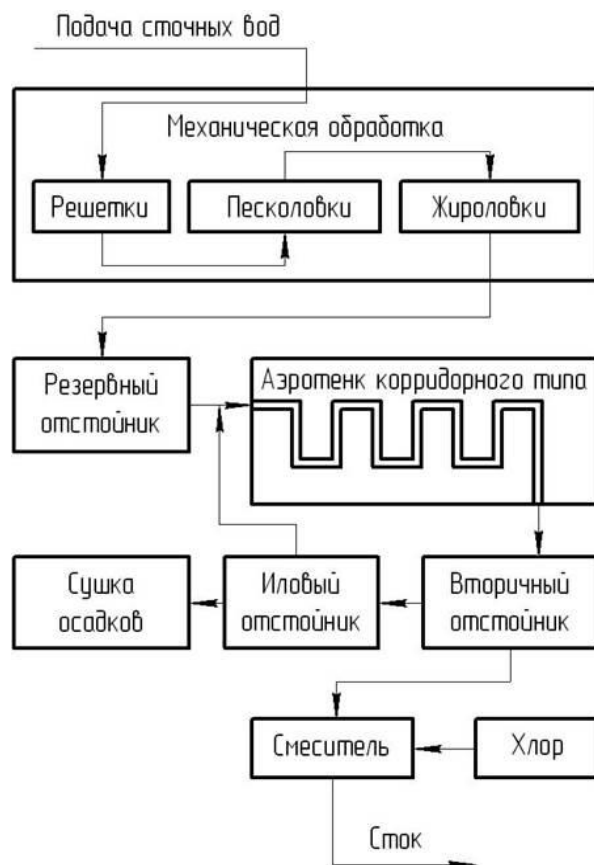


Рисунок 1. Схема очистки сточных вод

Механическая очистка. Этот метод очистки сточных вод применяется для выделения из сточных вод нерастворенных минеральных и органических примесей. Как правило, она является методом предварительной очистки и предназначена для подготовки сточных вод к биологическим или физико-химическим методам очистки. Механическая очистка позволяет выделить из промышленных примесей до 95 %, многие из которых (как ценные материалы) используются в производстве.

Химический метод. Этот метод заключается в том, что в сточные воды добавляют различные химические реагенты, которые вступают в реакцию с загрязнителями и осаждают их в виде нерастворимых осадков. Химической очисткой достигается уменьшение нерастворимых примесей до 95 % и растворимых до 25 %.

Физико-химический метод. Сущность этого метода обработки состоит в том, что из сточных вод удаляются тонко дисперсные и растворенные неорганические примеси и разрушаются органические и плохо окисляемые вещества. Из физико-химических методов чаще всего применяются коагуляция, окисление, сорбция, экстракция и т.д., а также электролиз. Электролиз заключается в разрушении органических веществ в сточных водах и извлечении металлов, кислот и других неорганических веществ при протекании электрического тока. Электролитическая очистка осуществляется в особых сооружениях – электролизерах. Очистка сточных вод с помощью электролиза

эффективна на свинцовых и медных предприятиях, в лакокрасочной промышленности.

Сточные воды очищают также с помощью ультразвука, озона, ионно-обменных смол и высокого давления. Хорошо зарекомендовала себя очистка путем хлорирования [2].

Биологический метод. Широко применяемый на практике метод обработки бытовых и производственных сточных вод, основанный на использовании закономерностей биохимического самоочищения рек и других водоемов. В его основе лежит процесс биологического окисления органических соединений, содержащихся в сточных водах. Биологическое окисление осуществляется сообществом микроорганизмов, включающим множество различных бактерий, простейших и ряд более высокоорганизованных организмов (водорослей, грибов), связанных между собой в единый комплекс сложными взаимоотношениями (метабиоза, симбиоза и антагонизма).

Биологическая очистка перед другими методами имеет ряд значительных преимуществ. Микроорганизмы осуществляют полное разложение бытовых стоков до нейтральных продуктов (газ и вода), обеспечивая при этом круговорот веществ в природе. Таким образом, биологическая очистка в отличие от других способов не извлекает и не переводит загрязнения в другие формы, что обеспечивает практически безотходность производства. В то же время биологические методы менее затратные, так как за исключением капитальных вложений почти не требуют эксплуатационных расходов. При этом основной рабочий компонент, активный ил, при благоприятных условиях самовоспроизводится.

Процесс биологической очистки, как уже было показано выше, основан на способности микроорганизмов, использовать для своего питания, находящиеся в сточных водах, органические вещества (спирты, кислоты, углеводы, белки, жиры и др. вещества) [12]. Азот, который необходим бактериям для жизнедеятельности, они извлекают из аммиака, нитратов, аминокислот, фосфор и калий – из минеральных солей, содержащихся в сточных водах. Активный ил, в процессе жизнедеятельности, получает материал для формирования и роста бактерий, скорость которого напрямую зависит от состава сточных вод. На интенсивность и эффективность биологической очистки значительное влияние оказывает скорость размножения бактерий [12, 3, 4].

Все методы биологической очистки в основном подразделяются на аэробные и анаэробные. При аэробных методах микроорганизмы используют растворенный в сточных водах кислород, а при анаэробных доступа к кислороду микроорганизмы не имеют.

Основными представителями аэробных методов являются аэротенки и биофильтры. В аэротенках процесс очистки осуществляется микроорганизмами. В процессе взаимодействия микроорганизмов друг с другом образуется активный ил, размер хлопьев, которых составляет в пределах от 1 до 4 мм. Биологическая очистка при этом осуществляется в ходе

продвижения активного ила и сточной жидкости по коридору аэротенка. В ходе этого движения различают следующие процессы – деструкцию и трансформацию органического загрязнения микроорганизмами и биосорбцию загрязнения с образованием активного ила. Сорбируются как органические загрязнения, так и минеральные.

Биофильтр представляет собой герметичный объект, размещаемый на ровной площадке. При этом возможен быстрый его монтаж на площадях очистных сооружений из готовых заводских деталей. Механизм изъятия органических загрязнений из сточных вод осуществляется при контакте очищаемой сточной жидкости с активной биомассой. При этом активная биомасса биофильтра представляет собой структуру в виде биологическую пленку. Нужно иметь в виду, что видовой состав, из которого состоит биопленка гораздо разнообразнее. Эта специфика, однозначно, повышает эффективность и стабильность очистки сточных вод. Кроме того, количество активной биопленки, на единицу объема биофильтра, в 25-50 раз больше для биофильтров с объемной загрузкой. При эксплуатации биофильтров с плоскостной загрузкой рабочей биомассы – в сотни раз больше, чем в аэротенках.

Основным преимуществом биофильтров по сравнению с аэротенками является естественное соответствие качества питательных веществ качеству потребителей. Качество субстрата обуславливает формирование биоценоза по ходу потока и создание оптимальных условий для очистки сточных вод. При эксплуатации не наблюдается вспухание активного ила, пенообразование, вынос активного ила из сооружения.

Анаэробные способы очистки сточных вод представлены различными септиктенками, сбраживателями и биофильтрами с обратной фильтрацией. Все представители данной группы не получили широкого применения очистки сточных бытовых вод из-за высокой стоимости высокопористых насадок, ограничений по взвесям в стоках и необходимости периодической трудоемкой промывки биофильтров [11, 7, 3].

Способы биологической очистки, как видно, обладают рядом преимуществ: низкое энергопотребление; возможность автономной работы и использовании изымаемых излишек активного ила в качестве удобрения; отсутствие при обработке вредных химических веществ; отсутствие в стоках примесей и взвесей. Однако эти методы требуют в аэротенках заданного уровня насыщения кислородом и температуры в очищаемой жидкости.

Биологическая очистка сточных вод является самой эффективной и экологичной на сегодняшний день. Она обеспечивает высокую степень очистки и является химически безопасной по сравнению с другими методами. Однако ее эффективность в значительной степени зависит от размера флоккул активного ила. Поэтому разработка методов позволяющих за короткий промежуток времени эффективно изменять размеры флоккул до пределов, определяющих их наиболее активное состояние, является актуальной задачей в области водоочистки.

Литература

1. Food market news sfera.fm Allbest / Очистка сточных вод предприятий мясоперерабатывающей промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sfera.fm> – Дата доступа 19.11.2015.
2. База знаний Allbest / Экологическая опасность сточных вод пищевой промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://knowledge.allbest.ru> – Дата доступа 19.11.2015.
3. Гавриленков, А.Ч. Экологическая безопасность пищевых производств. – С-П. :Гиорд, 2006. – 272 с.
4. Денисова, В.В. Экология. – Ростов : МарТ, 2002. – 640 с.
5. Жмакин, А.И. Общая микробиология: пособие для студентов лечебного и педиатрического факультетов / А.И. Жмакин, В.М. Шейбак. С.А. Островною. – Гродно : УО «ГрГМУ», 2008. – 96 с.
6. Макаренко, Э.Н. Использование симбиоза микробных ассоциаций для интенсификации биологической очистки сточных вод / Э.Н. Макаренко, Н.И. Касторной, Н.В. Смолина. – Ставрополь : Изд-во СевКавГТУ, 2003. – С. 32-36.
7. Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы / М. Хенце, П. Армоэс, Й. Ля-Кур-Янсен, Э. Арван. – М. : Мир, 2004. – 480 с.
8. Пальгунов, Н.В. Очистка сточных вод мясоперерабатывающих заводов / Н.В. Пальгунов, А.Н. Абрамов // Экология и промышленность России. – 2000. – №12. – С.4-6.
9. Протасов, В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 690 с.
10. Репин, Б.Н. Биологические пруды для очистки сточных вод пищевой промышленности. – М. : Пищевая промышленность, 1977. – 208 с.
11. Собгайда, Н.А. Очистка сточных вод малых предприятий мясоперерабатывающей промышленности / Н.А. Собгайда, Е.А. Данилова // Экология и промышленность России. – 2005. – №2. – С.18-19.
12. 12 Современные методы интенсификации работы аэротенков на очистных сооружениях больших городов обзорная информация / В.И. Калищун, В.Н. Николаев, В.Д. Журавлёв, М.Г. Картавцева. – М. : МГЦНТИ. – 1985. – Вып. 6. – 24 с.

Ключевые слова: сточные воды, биологическая очистка, бактерии, загрязнение, методы очистки.

Резюме

Производственные сточные воды мясоперерабатывающих предприятий относятся к категории высококонцентрированных стоков по органическим загрязнениям и взвешенным веществам, что не позволяет сбрасывать их в водные объекты без предварительной обработки. Учитывая высокое содержание в них органических и минеральных веществ, очистка таких вод является большой проблемой. Она осуществляется на локальных очистных сооружениях с целью снижения всех показателей до уровня требований,

предъявляемых к сточным водам, сбрасываемым в канализационную систему или в водоем.

The value and levels of wastewater treatment in the meat-processing plants

Natynchik T.M., Levshuk O.N., Zasimovich T.A.

Polessky State University, Pinsk, Republic of Belarus

Keywords: wastewater, biological treatment, bacteria, contamination, cleaning methods.

Abstract

Industrial wastewater meat processing companies belong to the category of highly concentrated wastewater of organic pollution and suspended solids, which does not allow them to drop into water without pre-treatment. Given the high content of organic and mineral substances, cleaning of such waters are a big problem. It is carried out in the local sewage treatment plants to reduce the level of performance requirements for wastewater discharged to the sewer system or into the pond.