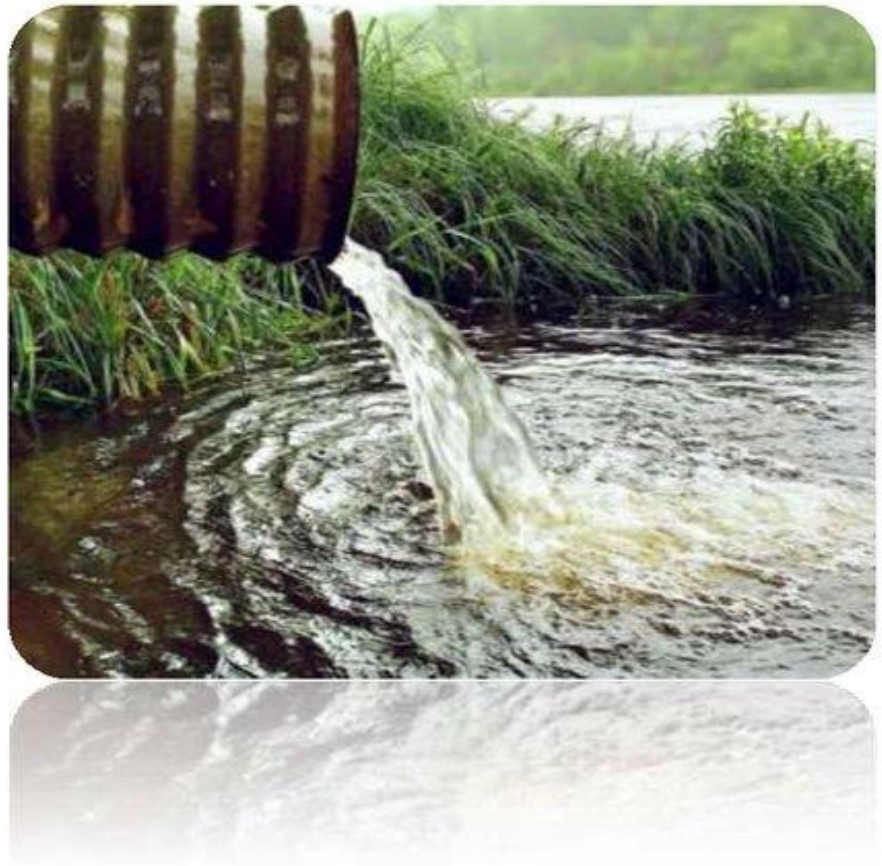
Характеристика сточных вод предприятий мясной и молочной промышленности

1. Сточные воды, их очистка и обеззараживание

- **Сточными водами** называются жидкие отбросы промышленных и сельскохозяйственных предприятий, фекальные стоки людей и животных, лечебно-санитарных и ветеринарных учреждений, жилых домов, бань и др.



Источники образования сточных вод, их количество и характеристика

- На животноводческих комплексах крупного рогатого скота и свиней образуются следующие виды сточных вод: навозные, производственные (загрязненные и незагрязненные), дождевые (загрязненные и малозагрязненные) и бытовые. На птицефабриках образуются сточные воды тех же видов, за исключением навозных.
- Навозные сточные воды отводятся непосредственно из помещений для содержания животных через каналы со щелевым покрытием или по поверхности полов при бесканальной системе.
- Загрязненные производственные воды на животноводческих комплексах образуются на убойно-санитарных пунктах, в ветеринарно-санитарных пропускниках, карантинных помещениях, при мойке корнеплодов для приготовления корма, на доильных площадках, топливозаправочных пунктах, на установках химической водоочистки, в гаражах и т. д.
- На птицефабриках (разведение кур яичного и мясного направлений, уток, гусей, индеек) загрязненные производственные сточные воды образуются при мытье оборудования, тары, полов птичников, в цехах убоя птицы, в инкубаторах, при обработке тушек, утилизации отходов и т.д. Удаление помета на птицефабриках предусматривается в основном механическим способом с последующей тепловой или биотермической обработкой его для использования в качестве удобрения. В канализацию попадают лишь остатки помета.

Предварительная очистка сточных вод на локальных сооружениях

- Сточные и дождевые воды с высокой концентрацией загрязнений перед сбросом их в производственно-бытовую и дождевую канализацию или на орошение сельскохозяйственных угодий подвергают предварительной локальной механической очистке, которая может включать решетки, сита, жироотстойники, гидроциклоны (*Это аппарат. Принцип действия гидроциклонов основан на сепарации частиц твёрдой фазы во вращающемся потоке жидкости*). Эффективность механической очистки, %: по взвешенным веществам – 97–98; по $БПК_{полн}$ – 70.
- При проектировании канализации животноводческих комплексов и птицефабрик следует учитывать «Общесоюзные нормы технологического проектирования систем удаления, обработки, обеззараживания, хранения и утилизации навоза и помета».

- Наиболее загрязненными и опасными в санитарно-эпидемиологическом и эпизотологическом отношении являются хозяйственно-фекальные и навозные сточные воды. Сточные воды мясокомбинатов, боен и убойных пунктов, кожевенных и шерстеперерабатывающих предприятий, утилизационных заводов, биофабрик и ряда ветеринарных объектов (клиник, изоляторов и т.п.), а также животноводческих помещений (навозная жижа) содержат большое количество органических веществ, микроорганизмов, в том числе и возбудителей инфекционных и инвазионных болезней.



- В настоящее время особую трудность представляет собой очистка жиросодержащих сточных вод, загрязнения которых носят многофазовый характер (в виде плавающей пленки, эмульсии и раствора) и поэтому требуют применения различных по принципу действия очистительных мероприятий.

- Систематическое загрязнение поверхностных водоемов сточными водами, содержащими в своем составе жиры, являются одним из наиболее серьезных факторов возникновения опасных природных ситуаций. В отношении водоемов эта проблема осложняется еще и сезонностью использования природных вод населением, т.к. процесс самоочищения вод от жировых соединений приходится на теплый период года. Лишь с середины – конца весны (в зависимости от географического положения водоема) накопившиеся жировые загрязнения начинают окисляться водными бактериями благодаря повышению температуры воды, солнечной радиации и свободному поступлению кислорода воздуха через поверхность контакта воды и воздуха, ранее закрытую льдом.

- Однако именно в этот период к ранее накопленным загрязнениям водоемы начинают интенсивно поступать новые порции загрязняющих веществ с талыми и ливневыми водами, содержащими жировые соединения.





- Немало достоверно установленных фактов возникновения инфекционных болезней в результате распространения возбудителей с инфицированными сточными водами и навозом. Особенно часто эти случаи регистрировали при возникновении ящура, классической чумы свиней, сибирской язвы, бруцеллёза. Попадая со сточными водами в естественные водоёмы(реки) микроорганизмы вызывали вспышки болезни в животноводческих хозяйствах, отстоящих далеко вниз по течению от первичного эпизотологического очага.

Поение коров во время пастьбы



- Регулирование спуска сточных вод входит в обязанность медицинского санитарного надзора, которые распространяются также и на ветеринарно-санитарный надзор. Навозные стоки ферм, лечебно-санитраных и ветеринарных учреждений обязательно подлежат очистке и обеззараживанию до поступления в водоём.
- Ветеринарные объекты должны быть оборудованы канализацией для отведения сточных вод.



- Сточные воды от изоляторов, карантинов, убойно-санитарных пунктов, ветлабораторий и амбулаторий должны собираться самостоятельной канализационной сетью и перед выпуском их в общую сеть (ветеринарного объекта, фермы, поселка и т.п.) подвергаться обеззараживанию.
- Ливневые стоки с выгульных площадок, загрязненные навозом, собирают системой открытых лотков в водонепроницаемые емкости для последующей утилизации.

- В целях предотвращения загрязнения подземных вод следует предусматривать мероприятия в соответствии с ***"Методическими указаниями по разработке нормативов предельно допустимых вредных воздействий на подземные водные объекты и предельно допустимых сбросов вредных веществ в подземные водные объекты"***.

- Очистка сточных вод проводится ***механическими, химическими и биологическими способами.*** ***Механическая очистка*** проводится рядом последовательно расположенных сооружений (решётки, сита, отстойники и пр.), конструкция которых рассчитана на задержание различных фракций взвеси. ***Химические способы*** применяют для очистки сточных вод некоторых химических и баннопрачечных предприятий. ***Биологическая очистка*** протекает по типу аэробного окислительного процесса, где участвуют органические вещества сточной воды, микроорганизмы и кислород воздуха (поля фильтрации, поля орошения, биологические фильтры, аэрофильтры, биологические пруды, аэротенки)


МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
Механические
Химические
Биологические
Физико-химические
Комбинированные
Процеживание и фильтрация
Отстаивание и фильтрация
Центробежное фильтрование и отстаивание
Нейтрализация
Окисление и восстановление
Аэробные
Анаэробные
Коагуляция, флотация
Сорбция
Ионный обмен
Гиперфильтрация
Электрохимическая очистка
Экстракция; эвапорация

Флотация

Флотация - один из видов адсорбционно-пузырькового разделения, основанный на формировании всплывающих агломератов (флотокомплексов) загрязнений с диспергированной газовой фазой и последующим их отделением в виде концентрированного пенного продукта (флотошлама). Традиционным признаком классификации флотационных сооружений принят способ получения диспергированной газовой фазы (ДГФ). Все существующие способы можно разделить на следующие группы: дробление газовой фазы (диспергирование) в толще жидкости; непосредственное выделение из обрабатываемой воды





Нейтрализация сточных вод

Сточные воды, содержащие минеральные кислоты или щелочи, перед сбросом их в водоемы или перед использованием в технологических процессах нейтрализуют. Практически нейтральными считаются воды, имеющие pH в диапазоне 6,5-8,5.

Нейтрализацию можно проводить различным путем: смешением кислых и щелочных сточных вод, добавлением реагентов, фильтрованием кислых вод через нейтрализующие материалы, абсорбцией кислых газов щелочными водами или абсорбцией аммиака кислыми водами. В процессе нейтрализации могут образовываться осадки.

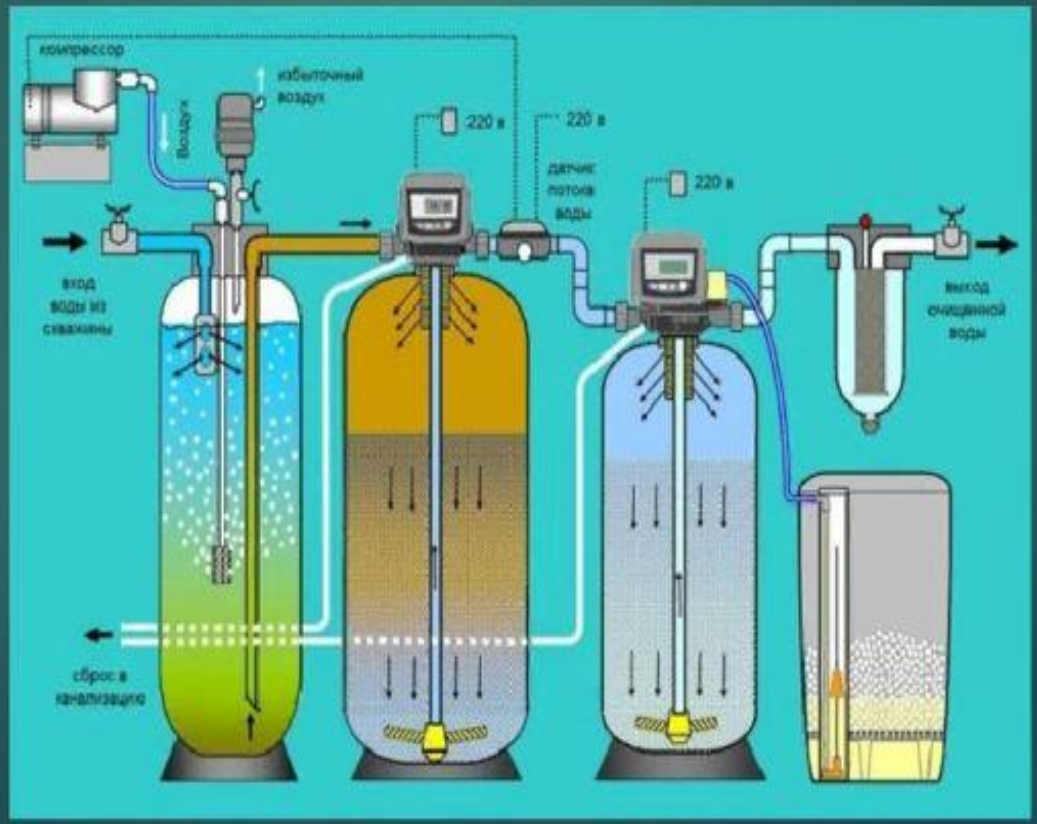
Для нейтрализации кислых вод используют: NaOH, KOH, Na_2CO_3, NH_4OH (аммиачная вода), $CaCO_3$, $MgCO_3$, доломит ($CaCO_3 \cdot MgCO_3$), цемент. Наиболее доступным реагентом является гидроксид кальция (известковое молоко) с содержанием 5-10% активной извести $Ca(OH)_2$. Иногда для нейтрализации применяют отходы производства, например шлаки металлургических производств.

- В первую очередь необходимо обеззараживать сточные вод боен, убойных пунктов, кожевенных, шерстеобрабатывающих и утилизационных заводов, а также биофабрик, ветеринарных клиник и т.п. Эффективен при обеззараживании сточных вод, зараженных особо устойчивых возбудителей (сибирская язва и др.), термический метод.



- Диспергированные жировые загрязнения (в основном крупно- и среднедисперсные частицы), находящихся в взвешенном состоянии, отделяют от сточной воды в процессе физико-механической обработки(жироулавливанием, флотацией) и выводят из очистных сооружений на ***иловые площадки***. Жировые вещества находящиеся в мелкодисперсном, коллоидном и растворенном состоянии, подвергаются аэробным биологическим методом обработки, в процессе которых реализуются биохимические процессы их окисление микроорганизмами активного ила.

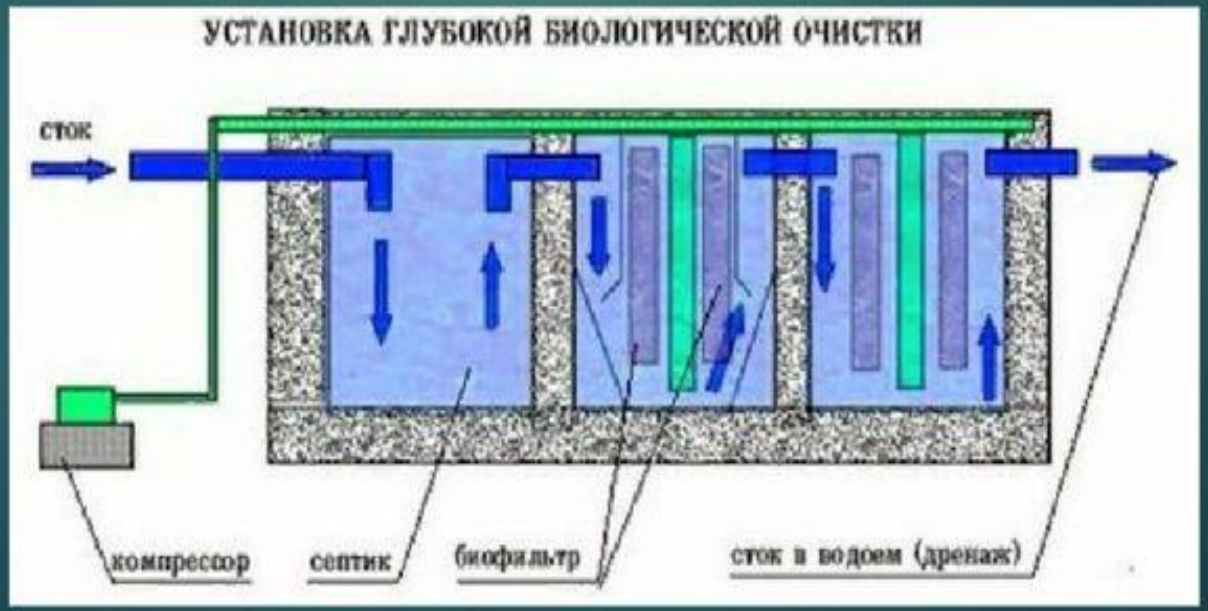
Химический метод заключается в том, что в сточные воды добавляют различные химические реагенты, которые вступают в реакцию с загрязняющими веществами и осаждают их в виде нерастворимых химических соединений, которые выпадают в осадок.



- Для обеззараживания сточных вод химическим методом, применяют хлорную известь, газообразный хлор и др. Количество препарата устанавливают по результатам бактериологического исследования сточной воды.



Биологический метод очистки сточных вод основан на способности микроорганизмов, использовать органические вещества, находящиеся в сточных водах, в качестве источника питания, в результате чего происходит их окисление загрязняющих веществ. Биологическая очистка сточных вод представляет собой результат функционирования системы активный ил - сточная вода



Производственные сточные воды дезифицируют одним из методов :

- Путем кипячения вод вместе с осадком (в закрытой емкости с узким отверстием в крышке для выхода пара) в течении 2ч ;
- Путем смешивания вод (без отстаивания и коагулирования) сухой хлорной известью (содержащей 25% активного хлора) из расчета воды на 1 часть хлорной извести при выдержке 6ч ;
- Раствором хлорной извести из расчета 0,2% активного хлора при выдержке 6ч. Предварительно производственные воды очищают от взвешенных частиц коагулированием с последующим отстаиванием.

2. Навозные стоки

- На животноводческих комплексах и крупных фермах на промышленной основе преимущественно применяют бесподстильное содержание животных и получают большое количество полужидкого и жидкого навоза, содержащего 85-90% воды. Навозные стоки создают постоянную угрозу загрязнения и заражения внешней среды территории ферм и вблизи них. Кроме того, жидкие навозные стоки могут служить причиной распространения инфекционных и инвазионных болезней сельскохозяйственных животных и человека, так как в них большая выживаемость патогенных микроорганизмов.

- В жидком навозе жизнеспособность возбудителя рожи свиней сохраняется 92 дня летом и 157 дней осенью и зимой,
- бруцеллёза – 108 дней летом и 174 дня осенью и зимой,
- туберкулёза – 457 дней,
- ящура летом в течение 42 дней, а зимой – до192 дней.

- Для обеззараживания жидких навозных стоков используют механические, физические, химические, биологические и комбинированные способы обработки. Для обеззараживания навозных стоков, содержащих возбудителей (и их споры) инфекционных болезней, используют термические способы. Во ВНИИВВиМ для этих целей разработали мобильные установки, которые в поточном режиме термическим способом при температуре 130 ºС, давлении 0,2 МПа и экспозиции 10 мин обеззараживают навозные стоки, жидкую фракцию и осадок с отстойников. Из химических средств для обеззараживания жидкого навоза наиболее эффективными являются формальдегид, параформ, негашеная известь, тиазон, аммиак и др.

- На свиноводческих комплексах мощностью 54 – 126 тыс. голов, имеющих в составе очистных сооружений двухступенчатую биохимическую обработку и биологические пруды, обеспечивающие глубокую очистку стоков от органических веществ по согласованию с местными органами Госветнадзора и Госсанэпиднадзора, допускается в периоды вспышки инфекционных болезней обеззараживание очищенного стока хлорированием при остаточном хлоре не менее 1,5 мг/л после 30мин контакте или озонированием при остаточном озоне 0,3 – 0,5 мг/л после 60 мин контакте с тщательным перемешиванием содержимого обрабатываемых стоков.

- Наиболее эффективный способ обеззараживание навозных стоков – биологический с использованием одновременной аэробной и анаэробной обработки.
- В крупных животноводческих комплексах применяют механизмы и установки для переработки навозных стоков на специальных станциях. Здесь навозные стоки осаждают, после чего осветленную жидкость летом используют для орошения, а зимой на поля фильтрации. Следует отметить, что проблема обработки, обеззараживания и использования жидкого навоза остаётся еще недостаточно разрешённой.

3. Контроль качества обеззараживания навоза, помёта, стоков и сточных вод

- Контроль за эффективностью обеззараживания навоза, помета и навозных стоков осуществляют микробиологическими методами по выживаемости индикаторных (санитарно-показательных) микроорганизмов: *бактерий группы кишечных палочек, стафилококков и спор рода Bacillus* в соответствии с ***“Инструкцией по лабораторному контролю очистных сооружений на животноводческих комплексах”*** (М., 1980).

- При анаэробной ферментации жидкого навоза и помета контроль обеззараживания проводят по выживаемости кишечной палочки и энтерококков.



- При контаминации навоза, помета и стоков возбудителями туберкулеза качество обеззараживания их контролируют по выживаемости стафилококков и энтерококков.
- Качество обеззараживания при обсеменении органических отходов спорообразующими возбудителями сибирской язвы, эмфизематозного карбункула, брадзота, злокачественного отека, а также возбудителей экзотических инфекций контролируют по наличию или отсутствию аэробных спорообразующих микроорганизмов рода Bacillus.

- Обеззараживание органических отходов считают эффективным при отсутствии в 10 г (куб. см) пробы *кишечных палочек, стафилококков, энтерококков или аэробных спорообразующих микроорганизмов в зависимости от вида возбудителей инфекционных болезней при трехкратном исследовании.*