

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ



Презентацию подготовил:
студент группы ЗИЗ-301
Федянин Иван

нефтебазах очистные сооружения работают по двухступенчатой схеме: механический и физико-химический способы очистки. Используют отстойники статического и динамического действия и флотационную очистку без применения химического реагента. При таких способах очистки не нарушается структура нефтепродуктов, что дает возможность вторично их применять.



Наиболее широко распространенными загрязнителями

сточных вод являются нефтепродукты –

неидентифицированная группа углеводородов нефти, мазута, керосина, масел и их примесей, которые вследствие их высокой токсичности, принадлежат, по данным ЮНЕСКО,

к числу десяти наиболее опасных загрязнителей окружающей



Основными источниками загрязнений нефтью и нефтепродуктами



являются добывающие предприятия, системы перекачки и транспортировки, нефтяные терминалы и нефтебазы, хранилища нефтепродуктов, железнодорожный транспорт, речные и морские нефтеналивные танкеры, автозаправочные комплексы и станции. Объемы отходов нефтепродуктов и нефтезагрязнений на объектах составляют десятки и сотни тысяч кубометров.

Во всех нефтеналивных портах имеется служба по очистке акватории порта от возможных загрязнений. Все собранные нефтесодержащие воды также поступают на береговые очистные сооружения, где их обрабатывают. На нефтебазах очистные сооружения работают по двухступенчатой схеме: механический и физико-химический способы очистки. Используют отстойники статического и динамического действия и флотационную очистку без применения химического реагента. **При таких способах очистки не нарушается структура нефтепродуктов, что дает возможность вторично их применять.**

При выборе системы сбора и очистки сточных вод руководствуются следующими основными положениями:

- необходимостью максимального уменьшения количества сточных вод и снижения содержания в них примесей;
- возможностью извлечения из сточных вод ценных примесей и их последующей утилизации;
- повторным использованием сточных вод (исходных и очищенных) в технологических процессах и системах оборотного водоснабжения.



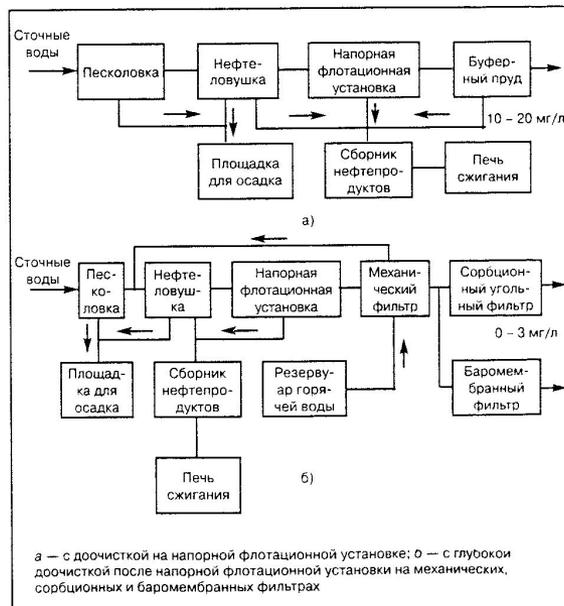


Методы очистки сточных вод выбирают в зависимости от их вида: **бытовые, промышленные и дождевые.**

Сточные воды нефтяной и нефтехимической промышленности содержат нефть, нефтепродукты и различные химические вещества (тетраэтилсвинец, фенолы и др.). Эти сточные воды можно классифицировать следующим образом:

Сточные воды	
Технологические процессы, связанные с получением сточных вод	Дисперсный состав загрязнителя
свободные и связанные, воды содержащиеся в сырье и исходных продуктах	нерастворимые примеси с частицами $10^{-5} - 10^{-4}$ м и более
промывные воды	коллоидные растворы
водные экстракты и адсорбционные жидкости	растворенные газы и молекулярно - растворимые органические вещества
охлаждающие жидкости	электролиты
технические воды	
дождевые и талые воды с территории потенциальных загрязнителей	

Структурные схемы очистки сточных вод от нефтепродуктов.



Методы обработки сточных вод

Механические

- Отстаивание
- Очистка в гидроциклонах
- Центрифугование
- Фильтрация
- Микрофильтрация

Химические

- Окисление
- Восстановление
- Нейтрализация
- Осаждение
- Комплексообразование

Физико-химические

- Флокуляция, коагуляция
- Флотация, электрофлотация
- Ионообмен, сорбция
- Экстракция
- Дистилляция, вымораживание
- Электо-, гальванокоагуляция
- Мембранный электролиз
- Электролиз
- Ультра-, нанофильтрация

Физические

- Магнитная обработка
- Ультразвуковая обработка
- Вибрация
- Электромагнитная обработка
- Ионизирующее облучение

Биохимические

- Поля фильтрации
- Биологические пруды
- Аэротенки
- Биофильтры
- Окислительные каналы



Механические методы очистки сточных вод

Механическая очистка - это выделение из сточных вод находящихся в них нерастворимых грубодисперсных примесей.

Механические методы очистки сточных вод

делятся на три группы:

Процеживание -

удаление из раствора нерастворимых примесей крупных размеров. Осуществляется через **решетки и сетки**. Чаще всего используются неподвижные решётки, расположенные на пути следования раствора под углом 600-750. Размер поперечного сечения стержня решетки выбирается из условия минимальных потерь давления на решетке

Отстаивание -

выделение из сточных вод взвешенных веществ под действием силы тяжести на **песколовках** (для выделения минеральных примесей), **отстойниках** (для задержания более мелких оседающих и всплывающих примесей), а также **нефтеловушках**,



Фильтрование -

задержание более мелких частиц. В **фильтрах** используют **фильтровальные материалы** в виде тканей (сеток), слоя зернистого материала или химических материалов, имеющих определенную пористость.

При прохождении через фильтрующий материал на его поверхности задерживается выделенная

Песколовки

предназначены для выделения механических примесей с размером частиц 200-250 мкм. Принцип действия основан на изменении скорости движения твердых тяжелых частиц в потоке жидкости. Делятся на:



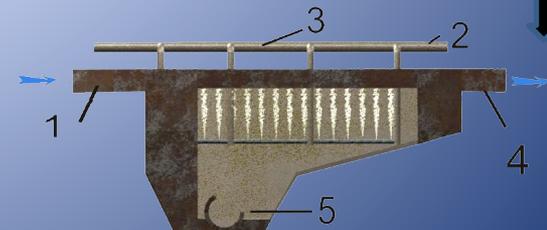
на горизонтальные, в которых жидкость движется в горизонтальном направлении, с прямолинейным или круговым движением воды,



вертикальные, в которых жидкость движется вертикально вверх,



песколовки с винтовым (поступательно-вращательным) движением воды, в зависимости от способа создания винтового движения разделяются на тангенциальные и



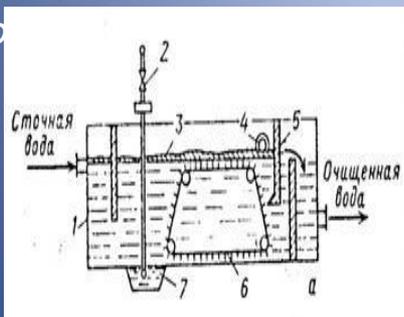


Отстойники

Отстаивание - наиболее простой и часто применяемый способ выделения из сточных вод грубо дисперсных примесей, которые под действием гравитационной силы оседают на дне отстойника или всплывают на его поверхности.

Статические отстойники-

используют два и более буферных водоема. Сначала происходит их заполнение, затем, в течение определенного времени, происходит фаза отстоя. После этого происходит откачка загрязненных веществ. *Основное достоинство - высокая степень герметичности.*



Динамический отстойник: 1-корпус нефтеловушки, 2 — гидрожелеватор, 3 — слой нефти, 4 — нефтесборная труба, 5 — перегородка, 6- скребковый транспортер

Динамические отстойники

Отличительная особенность - отделение примеси, находящейся в воде, при движении жидкости. По направлению движения потока воды они могут быть

Горизонтальные-

Осадок тяжелых отходов перемещают в отдельное место и удаляют с помощью насосов или гидроэлеваторов. А плавающие на поверхности легкие продукты удаляются поперечными



Вертикальные-

имеют конусообразное дно, с которого происходит удаление осадка. При этом поток воды идет снизу вверх.

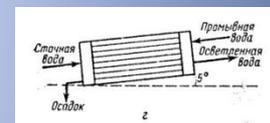
Радиальный по форме круглый. Поток воды может двигаться от центра или от краев. Размер может до 100 м в поперечнике

Тонкослойные отстойники

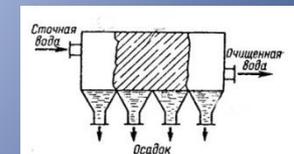
Для большей эффективности используются, слой сточных вод минимален.

Они разделяются на 2 типа:

- трубчатые отстойники;



- устройства пластинчатого типа.



Гидроциклоны

Для очистки сточных вод используют гидроциклоны:

напорные

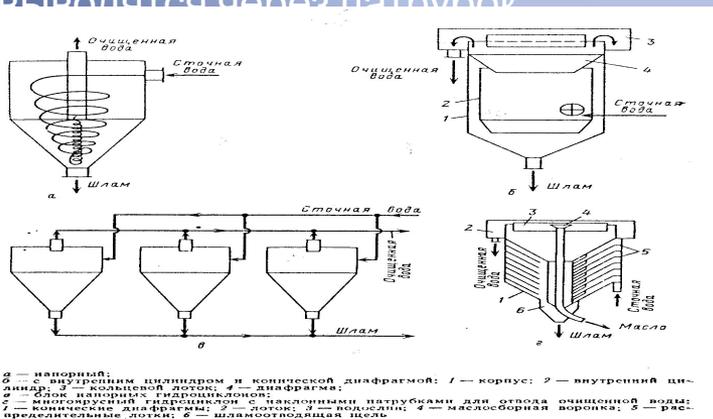
и

открытые (безнапорные)



Вода подается через тангенциально направленный патрубок в цилиндрическую часть. В гидроциклоне вода, двигаясь по винтовой спирали наружной стенки аппарата, направляется в коническую его часть. Здесь основной поток изменяет направление движения и перемещается к центральной части аппарата. Поток осветленной воды в центральной части аппарата по трубе выводится из гидроциклона, а тяжелые примеси вдоль конической части перемещаются вниз и выводятся через патрубок шлам

проводится отсос воды из гидроциклона по патрубку, расположенному по касательной внизу конической части гидроциклона. Это дает возможность образовывать внутри гидроциклона вращение жидкости, причем поступление воды из водоема происходит в верхней части гидроциклона. Собранная с поверхности воды пленка нефтепродуктов, попадая в гидроциклон как более легкая, собирается в центре гидроциклона. По мере увеличения количества нефтепродуктов образуются конус из нефтепродуктов, который, увеличиваясь в размере, достигает нефтяного отборного патрубка, расположенного в центре гидроциклона. Нефтепродукты по этому патрубку сбрасываются в специальные емкости на берегу водоема.



Фильтры

Микрофильтры

представляют собой фильтровальные аппараты, в качестве фильтрующего элемента использующие металлические сетки, ткани и полимерные материалы.

Фильтровальные процессы на **каркасных фильтрах** можно разделить на 3 группы:

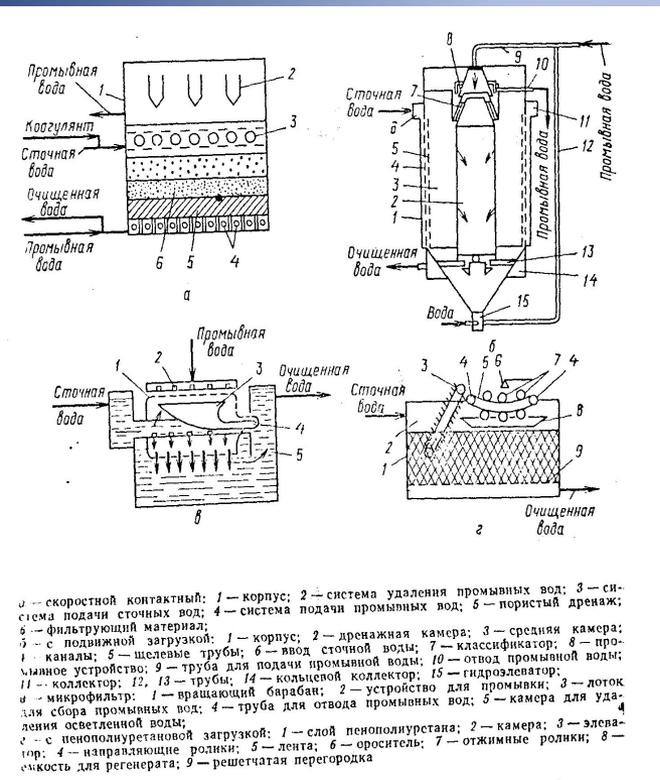
-фильтрация через пористые зернистые материалы, обладающие адгезионными свойствами (кварцевый песок, керамзит, антрацит, и др.);

-фильтрация через волокнистые и эластичные материалы, обладающие сорбционными свойствами и высокой нефтеемкостью (нетканые синтетические материалы, пенополиуретан и др.);

-фильтрация через пористые зернистые и волокнистые материалы для укрупнения эмульгированных частиц нефтепродуктов (коалесцирующие фильтры).

Фильтры с эластичной загрузкой

Новая технология с использованием эластичного пенополиуретана, который характеризуется высокой пористостью, механической прочностью, химической стойкостью, гидрофобными свойствами, что обеспечивает значительную поглощающую способность по нефтепродуктам.

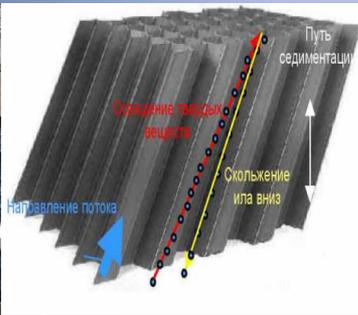


Физико-химические методы очистки

СТОЧНЫХ ВОД

Коагуляция

это процесс укрупнения дисперсных частиц в результате их взаимодействия и объединения в агрегаты. В очистке вод ее применяют для ускорения процесса осаждения тонкодисперсных примесей и эмульгированных веществ



это перенос загрязняющих веществ на поверхность воды с помощью пузырьков воздуха. Затем всплывшие в виде пенных образований примеси удаляются специальными скребками. Воздушные пузырьки для организации флотации могут быть получены посредством механического дробления воздуха с помощью турбин, форсунок и пористых пластин; перенасыщением воды воздухом, а также ее электролизом (электрофлотация)

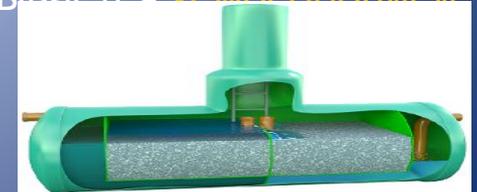


Сорбция

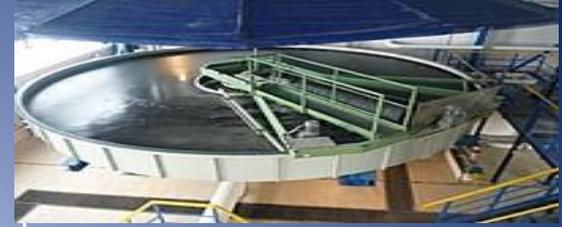
это процесс поглощения вещества из окружающей среды твердым телом или жидкостью. Поглощающее тело называется **сорбентом**, поглощаемое – **сорбатом**.

Различают поглощение вещества всей массой жидкого сорбента (**абсорбция**) и поверхностным слоем твердого или жидкого сорбента (**адсорбция**).

Сорбция, сопровождающаяся химическим взаимодействием сорбента с поглощаемым веществом, называется **хемосорбцией**.



Способы флотационной очистки:



Вакуумная флотация - основана на понижении давления ниже атмосферного в камере флотатора. При этом происходит выделение воздуха, растворенного в воде. При таком процессе флотации образование пузырьков воздуха происходит в спокойной среде, в результате чего улучшается агрегирование комплексов частица-пузырек и не нарушается их целостность вплоть до достижения ими поверхности жидкости.

Напорная флотация - этот вид очистки сточных вод выполняется в две стадии: насыщение воды воздухом под давлением; выделение пузырьков воздуха соответствующего диаметра и всплытие взвешенных и эмульгированных частиц примесей вместе с пузырьками воздуха.

Импеллерная флотация - применяется для очистки сточных вод нефтяных предприятий от нефти, нефтепродуктов и жиров.

Флотация с подачей воздуха через пористые материалы, имеющие достаточное расстояние между отверстиями, чтобы не допустить срастания пузырьков воздуха над поверхностью материала.

Электрофлотация - сточная жидкость при пропускании через нее постоянного электрического тока насыщается пузырьками водорода, образующегося на катоде. Электрический ток, проходящий через сточную воду, изменяет химический состав жидкости, свойства и состояние нерастворимых примесей. В одних случаях эти изменения положительно влияют на процесс очистки стоков, в других - ими надо управлять, чтобы получить максимальный эффект очистки.

Химические методы очистки сточных вод

Хлорирование - Обезвреживание сточных вод хлором или его соединениями – один из самых распространенных способов их очистки от ядовитых цианидов, а также от таких органических и неорганических соединений, как сероводород, гидросульфид, сульфид, метилмеркаптан и др.



Озонирование - при этом процессе возможно одновременное окисление примесей, обесцвечивание, дезодорация, обеззараживание сточной воды и насыщение ее кислородом. Преимуществом этого метода является отсутствие химических реагентов при очистке сточных вод.



Биологические методы очистки

Метод основан на способности микроорганизмов использовать разнообразные вещества, содержащиеся в сточных водах, в качестве источника питания в процессе их жизнедеятельности. Задачей биологической очистки является превращение органических загрязнений в безвредные продукты окисления – H_2O , CO_2 , NO_3^- , SO_4^{2-} и др.

Процесс биохимического разрушения органических загрязнений в очистных сооружениях происходит под воздействием комплекса бактерий и простейших микроорганизмов, развивающихся в данном сооружении.

Биохимическая очистка производственных сточных вод нефтеперерабатывающих заводов производится в аэрофильтрах (биофильтры), аэротенках и биологических прудах.





В настоящее время защита окружающей среды от нефтесодержащих сточных вод - одна из главных задач. Мероприятия, направленные на очистку воды от нефти, помогут сберечь определенные количества нефти и сохранить чистым воздушный и водный бассейны.