

Колосов Н.А

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Р.В Шаранов,
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
e-mail: barawkakun@yandex.ru*

Очистка канализационных сточных вод методом фильтрации

Вода – один из ценнейших ресурсов природы. Она играет не последнюю роль в процессах жизнедеятельности людей. Так же большое значение вода имеет для промышленности и сельского хозяйства.

Развитие городов, развитие промышленности, большое расширение площадей орошаемых земель и ряд других факторов все больше и больше усложняет обеспечение потребителя водой необходимого для него качества.

Потребность в водообеспечении огромна и из года в год только растёт. Недостаток пресной воды ощущается уже сейчас и становится мировой проблемой. Стремительно растущие потребности промышленности и сельскохозяйственного производства в воде вынуждают искать различные способы для решения этой проблемы.

Загрязнения воды это любые физические, химические и биологические изменения свойств воды с появлением в ней веществ, резко ухудшающих качество воды, что делает её непригодной или даже опасной для жизни человека и производства.

Можно выделить следующие виды загрязнения воды:

- механические - повышение содержания механических примесей;
- химические - наличие в водах органических и неорганических веществ;
- биологические - наличие в водах разнообразных патогенных микроорганизмов;
- радиоактивные - присутствие радиоактивных веществ в водах;
- тепловое - сброс в водоемы вод тепловых и атомных ЭС.

Главными источниками загрязнения воды являются сточные воды промышленных и коммунальных предприятий, крупных животноводческих комплексов, отходы производства при работе с рудными ископаемыми; воды шахт, рудников, обработке лесоматериалов; сбросы водного и железнодорожного транспорта и т.д. Попадая в водоемы, загрязняющие вещества приводят к физическим негативным изменениям свойств воды. К таким изменениям можно отнести например возникновение неприятных запахов, привкуса и т.д.

Производственные сточные воды загрязнены в большей степени отходами этих самых этих производств. Причём характер загрязнения зависит на прямую от отрасли промышленности и технологических процессов, которые там происходят.

Можно разделить их на 2 основные группы:

Содержащие неорганические примеси.

Содержащие яды.

К 1 относят сточные воды, с содержанием сульфатных, азотно-туковых заводов, обогатительных фабрик свинцовых, цинковых, никелевых руд и т.д., в которых содержатся различного рода кислоты, щелочи, ионы тяжелых металлов и т.д.

Во 2 группе источником загрязнения в основном служат отходы нефтехимических заводов, предприятий органического синтеза и т.п. В стоках содержатся различные нефтепродукты, аммиаки, альдегиды, смолы и другие вещества, которые снижают качество воды.

Стремительный рост населения планеты, расширение и возникновение городов в значительной степени увеличивают поступление бытовых стоков во внутренние водоемы. Эти стоки и являются источником загрязнения рек и озер.

Методы очистки сточных вод фильтрами

Очистка воды фильтрами находит всё более широкое применение в связи с повышением требований к качеству очищенной воды. Фильтры могут быть тканевые или сетчатые, каркасные или намывные, зернистые или мембранные.

Микрофильтры

В микрофильтрах используются металлические сетки, ткани и полимерные материалы. Они как правило выпускаются в виде вращающихся барабанов, на которых закреплены, фильтрующие материалы. Вода поступающая внутрь барабана фильтруется и поступает наружу. Микрофильтры нашли широкое применение в осветлении природных вод.

Фильтрация в них осуществляется за счет разности уровней воды внутри и снаружи барабана.

Каркасные фильтры

В них фильтрация делится на 3 типа:

фильтрование через пористые или зернистые материалы, обладающие адгезионными свойствами.

фильтрование через волокнистые и эластичные материалы, обладающие сорбционными свойствами.

фильтрование через пористые зернистые и волокнистые материалы (коалесцирующие фильтры).

Первые 2 метода довольно близки по своим технологическим принципам. По мере поступления в фильтр загрязняющих продуктов, они перемещаются в глубь слоя к его нижней границе, и концентрация загрязняющих веществ в фильтрате возрастает. При этом фильтр выключается и производится его регенерация.

Метод 3 принципиально отличается от двух предыдущих. Период фильтрации, завершает этап «зарядки» коалесцирующего фильтра. После чего пленка с загрязняющими веществами отслаивается от поверхности фильтрующего слоя в виде капель. Капли всплывают и отделяются от воды.

Открытые фильтры

Такой фильтр представляет собой прямоугольный резервуар, в который загружен фильтрующий слой из зернистого материала. Под этим слоем располагается дренажная система, которая служит для отвода фильтрованной воды и равномерного распределения промывочной воды. В верхней части фильтра находятся желоба для подачи чистой воды и отвода загрязнённой. В нижней части фильтра находятся трубы для отвода очищенной воды. Так же в фильтре установлены расходомеры, регуляторы расхода воды и другое оборудование.

Регенерацию загрузки проводят горячей водой. Промывочная вода поступает на очистные сооружения. Сроки промывки определяются качеством фильтрата. Когда нельзя промыть загрузку фильтра, то необходимо заменить её на новую. Старую загрузку промывают и просеивают, после чего она снова становится пригодной для использования.

Фильтры с плавающей загрузкой

С возникновением новых фильтрующих материалов меняется и технология очистки воды от продуктов загрязнения. Наиболее перспективным является использование плавающих загрузок из материалов, которые имеют достаточную механическую прочность, химическую стойкость, высокую пористость и необходимые поверхностные свойства.

Обычно фильтры с плавающей загрузкой используются для очистки природных и доочистки сточных вод. Плавающая загрузка позволяет в значительной степени увеличить скорость фильтрации, понизить начальное содержание примесей и упростить процесс регенерации фильтра.

Фильтры с эластичной загрузкой

Для очистки вод разработана новая технология с применением эластичных полимерных материалов. Этот материал имеет открытую пористую структуру с порами, которая обеспечивает большую поглощающую способность.

Процесс работы фильтра следующий:

Сточная вода по трубопроводу поступает в фильтр, заполненный измельченным пенополиуретаном. Пройдя через слой загрузки, сточные воды очищаются от продуктов

загрязнения и механических примесей и через сетчатое днище выходят по трубопроводу из установки. В процессе загрузки насыщается загрязненными веществами и цепным ковшовым элеватором подается на отжимные барабаны для регенерации. Отрегенерированная загрузка вновь поступает в фильтр, а отжатые загрязнения по сборному желобу идут в разделочную емкость.

Коалесцирующие фильтры

Коалесценция это процесс слияния частиц дисперсной фазы эмульсии с полной ликвидацией первоначально разделяющих частиц междуфазной поверхности. Это в свою очередь приводит к изменению укрупнению капель изначальной эмульсии. Система становится кинетически неустойчивой и быстро расслаивается.

Наиболее широкое применение коалесценция получила при фильтровании эмульсии через пористые материалы. Вообще, любой из рассмотренных ранее фильтров при необходимых технологических параметрах может работать в режиме коалесценции. При этом задача фильтрующего слоя изменяется. В обычных фильтрах он выполняет функцию удержания загрязняющих веществ, назначение нефилтрующей загрузки в коалесцирующих фильтрах - укрупнение мелких эмульгированных капель продуктов загрязнения.

Отличительные особенности коалесцирующих фильтров следующие:

- высокие эффективность разделения эмульсий и удельная производительность;
- устойчивость технологического процесса при значительных колебаниях концентрации продуктов загрязнения и расхода сточных вод;
- простота изготовления и эксплуатации;
- длительный межрегенерационный период.

Такой метод можно отнести к регенеративным методам, т.к в результате происходящих процессов эмульсия разделяется на две фазы, одна из которых представляет собой продукты загрязнения.

Литература

1. Карелин Я.А., Попова И.А., Евсеева Л.А. и др. Очистка сточных вод нефтеперерабатывающих заводов, М., Стройиздат, 1982
2. Роев Г.А., Юфин В.А. Очистка сточных вод и вторичное использование нефтепродуктов, М., Недра, 1987
3. Стахов Е.А. Очистка нефтесодержащих сточных вод предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов, Л., Недра, 1983
4. Роев Г.А. Очистные сооружения. Охрана окружающей среды, М., Недра, 1993