

НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО СБРОСА КАК ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

С.Г. Ницкая, И.В. Антоненко

Производственные сточные воды отводятся объединенными или несколькими самостоятельными потоками в зависимости от вида загрязняющих веществ и их концентрации. Целесообразность разделения или объединения отдельных потоков является одним из наиболее актуальных вопросов, от правильного решения которого зависит стоимость строительства и затраты на эксплуатацию очистных сооружений. Не всегда целесообразно совместное отведение даже сточных вод одного состава, но разных по концентрации в них загрязняющих веществ. Если эти вещества представляют товарную ценность, то экономичнее извлекать их из наиболее концентрированных сточных вод и уже, потом смешивать слабо концентрированные сточные воды для их последующей очистки.

Выбор метода очистки сточных вод предприятий предопределяется рядом факторов:

- количеством сточных вод различных видов, их расходом;
- возможностью и экономической целесообразностью извлечения примесей из сточных вод;
- требованиями к качеству очищенной воды при ее использовании для повторного и оборотного водоснабжения и сброса в водоем, мощностью водоема, наличием заводских или городских очистных сооружений.

Во всех случаях первой стадией очистки сточных вод является механическая очистка, предназначенная для удаления нерастворимых примесей и грубодисперсных частиц. Как правило, механическая очистка включает процессы отстаивания в отстойниках с последующим фильтрованием для удаления мелкодисперсных примесей. Значительно более сложные методы приходится применять для очистки стоков от коллоидных и растворенных веществ.

На многих действующих предприятиях в настоящее время в большинстве случаев для очистки сточных вод от вредных примесей используют метод известкования, заключающийся в нейтрализации свободной кислоты и осаждении ионов цветных и тяжелых металлов в виде нерастворимых соединений путем добавления щелочного реагента – суспензии гидрата окиси кальция («известковое молоко»). Осадок, образующийся при известковой обработке стоков, отделяют от жидкой фазы отстаиванием и после частичного обезвоживания утилизируют в действующем производстве или размещается на полигонах, а очищенные таким образом стоки сбрасывают в поверхностные водные объекты.

Сущность метода осаждения ионов заключается в осаждении ионов металлов в виде малорастворимых гидроксидов и коагуляции взвесей в слабощелочных средах при полной нейтрализации свободной кислоты. Однако в некоторых случаях в сточных водах предприятий присутствуют ионы металлов, которые не могут образовывать при такой обработке трудно растворимые соединения или соответствующие реакции образования нерастворимых соединений не завершаются полностью. В результате после механической очистки в стоках отмечается достаточно высокая остаточная концентрация ионов таких металлов.

При разработке для предприятия нормативов предельно допустимого сброса сточных вод выполняется расчет допустимых сбросов загрязняющих веществ, поступающих с производственными сточными водами, в водный объект. Проект нормативов предельно-допустимых сбросов загрязняющих веществ в водный объект разрабатывается с целью определения общего количества (расхода) и состава сточных вод с территории предприятия, их учета, обоснования допустимости и возможности сброса сточных вод в водный объект.

Нормативы предельно допустимых сбросов устанавливаются для выпуска сточных вод действующего предприятия, исходя из условий недопустимости превышения предельно допустимых концентраций вредных веществ (ПДК) в контрольном створе или на участке водного объекта с учетом его целевого использования.

Для предприятий, имеющих объединенную систему производственного и поверхностного стока, при увеличении количества стока происходит увеличение фактического сброса загрязняющих веществ.

В настоящее время повышение требований к качеству очистки стоков вызывают необходимость разработки методов доочистки сточных вод, так как существующие методы не позволяют достичь требуемых параметров.

Например, технология осаждения тяжелых металлов с помощью известкового молока, применяемая на предприятиях, имеет определенные недостатки [1]: концентрация ионов тяжелых металлов и водородный показатель (рН) в сточных водах постоянно меняется, корректировка рН вследствие своей инерционности не может обеспечить своевременное изменение требуемой дозы щелочного реагента, что приводит к неполному переводу ионов тяжелых металлов в гидроксиды.

Для доочистки ливневых стоков, сбрасываемых в водоемы из городских и промышленных сооружений ливневой канализации, наиболее часто используются сорбционные технологии.

В работе [1] в качестве адсорбента для доочистки предложены алюмосиликатные минералы, так как в их структуру можно вводить практически любые добавки органического и минерального происхождения, которые будут придавать поверхности зерен сорбента требуемые свойства. Важными технологическими особенностями активированного алюмосиликатного

адсорбента (активированного алюмосиликатного адсорбента «Глинт») отмечаются способность к ионному обмену щелочноземельных и щелочных металлов (Mg^{2+} , Ca^{2+} , Na^+) благодаря «дефектности» кристаллической решетки катионита (сорбента); восстановление сорбционной активности алюмосиликатного адсорбента по отношению к ионам тяжелых металлов путем регенерации проводимой непосредственно в фильтровальном сооружении. Одним из направлений применения адсорбента является очистка промышленных сточных вод – осаждение катионов тяжёлых металлов (Cu, Ni, Zn, Pb, Cd, Cr, Fe, Mn, Co, Sn, Al и других, образующих нерастворимые гидроксиды), взвешенных веществ и сопутствующих загрязняющих примесей. Опыт промышленной эксплуатации данного метода показал его надежность, экономичность при высоком качестве очищенной сточной воды.

Другим направлением доочистки стоков от тяжелых металлов является метод доочистки воды от тяжелых металлов, которую можно предложить на базе технологий, разработанных специалистами Технопарка РХТУ им. Д.И. Менделеева и обеспечивающая остаточную концентрацию загрязняющих веществ в соответствии с жесткими требованиями ПДК по сбросу в водные объекты в различных регионах РФ [2].

Предлагаемая система очистки сточных вод является более высокотехнологичной благодаря применению технологии ультрафильтрации на керамических либо поливолоконных мембранах. Технология позволяет вести очистку воды в тяжелых рабочих условия (предельные значения pH, присутствие сильных окислителей, температура до 110 °С) без снижения производительности установок и физического износа керамических элементов.

Ее главными отличиями от классической схемы являются:

- направленность на создание замкнутого цикла оборотного водоснабжения при следующем этапе модернизации очистных сооружений;
- отсутствие возможности проскока тяжелых металлов при несвоевременной регенерации ионообменного оборудования, отсутствие потребности в реагентах для регенерации и кондиционирования ионообменных смол, значительное снижение анионного состава очищенных сточных вод.

Применение на очистных сооружениях установок ультрафильтрации является оптимальным решением при реконструкции и строительстве новых систем. Преимуществами установок ультрафильтрации является их компактность, незначительный расход химических реагентов и простота обслуживания, что позволяют снизить себестоимость осветленной воды при ее высоком качестве.

Еще одним направлением доочистки сточных вод от тяжелых металлов являются мембранные технологии.

Мембранные очистные сооружения сточных вод с использованием разделительных мембран подходят для сточных вод различных областей про-

мышленности. Характеристики мембран определяются размерами и свойствами частиц, удаляемых из сточных вод при водоочистке [3].

Технологическая схема может включать основные узлы:

- узел тонкой фильтрации от взвешенных частиц;
- узел глубокой очистки и обессоливания на высокоселективных обратноосмотических мембранах;
- узел выпарки с получением осадка в виде влажных солей.

Данная технологическая схема очистки промышленных сточных вод позволяет получить очищенную воду и концентрат, который направляется на выпарной аппарат. Соли с влажностью до 50 % подвергаются утилизации. Очищенная вода может использоваться в оборотном цикле или направляться на сброс в водоем.

В соответствии с природоохранным законодательством РФ за негативное воздействие на водные объекты при сбросе сточных вод взимается плата. Платежи за предельно допустимые сбросы загрязняющих веществ осуществляются за счет себестоимости продукции, а платежи за превышение их – за счет прибыли, остающейся в распоряжении предприятия [4].

Плата за сверхлимитное загрязнение определяется путем умножения соответствующих ставок платы за загрязнение в пределах установленных лимитов на величину превышения фактической массы сбросов загрязняющих веществ над установленными лимитами, умножения на пятикратный повышающий коэффициент.

Таким образом, проект нормативов предельно-допустимых сбросов и выполнение его требований позволяет оценить фактический объем загрязняющих веществ, поступающих в водный объект, а также эффективность технологической схемы очистки, эффективность работы очистных сооружений; установить причины превышения нормативов по каждому ингредиенту и наметить мероприятия по достижению норматива допустимого сброса вплоть до изменения технологической схемы очистки сточных вод.

Библиографический список

1. Петров, Е.Г. Сорбционная технология очистки производственных и поверхностно-ливневых стоков / Е.Г. Петров, Д.С. Киричевский // Водоснабжение и санитарная техника. – 2005. – № 6. – С. 34–36.
2. <http://enviropark.ru>
3. <http://www.gsp-bmt.ru/services/1/112.html#01>
4. Постановление Правительства РФ от 12.06.2003 № 344 «О нормативах платы...».