

более целесообразно производить при числах Re , полученных по вязкости растворителя.

Как видно из рис. 1 и 2, разбавленные растворы ПАА заметно снижают сопротивление в трубах, начиная с определенного порогового числа Рейнольдса ($Re_{пор}$). При постоянной концентрации с увеличением диаметра повышается значение $Re_{пор}$.

Для оценки эффективности растворов ПАА в трубах построены графические зависимости ($\Theta = f(Re)$), изображенные на рис. 3. Величину эффективности Θ определяли по формуле

$$\Theta = 1 - \frac{\lambda_{п}}{\lambda_{в}}$$

где $\lambda_{п}$ и $\lambda_{в}$ — коэффициенты гидравлического трения соответственно для растворов ПАА и воды.

Представленные зависимости показывают, что добавки к воде полиакриламида уменьшают гидравлическое сопротивление в трубах диаметром 104 и 155 мм. Для раствора ПАА с концентрацией 0,05% достигнуто снижение коэффициента λ до 40—45%. Результаты исследований показали, что на величину уменьшения сопротивления не оказывает особого влияния шероховатость стенок трубы. На обеих трубах, сильно отличающихся по $K_{в}$, получен значительный эффект снижения сопротивления.

П. П. СТРОКАЧ, Б. Н. ЖИТЕНЕВ, О. А. ГРИШАНОВИЧ,
В. В. МУТОВКИН

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ОБЕСЦВЕЧИВАНИЯ ВОДЫ

С ростом городов, улучшением их благоустройства все более остро возникает проблема обеспечения питьевой водой. Для этих целей можно использовать, конечно, речную воду. Но, как известно, вода рек заболоченных районов БССР имеет определенную окраску из-за наличия в ней органических веществ. Как же добиться обесцвечивания речной воды?

Нами исследована зависимость обесцвечивания воды от различных доз алюминия. Цель исследования — разработка электрохимического метода подготовки воды на небольших автономных объектах Белоруссии.

Опыты проводились на воде из р. Мухавец в электролизере из органического стекла емкостью 0,9 л. Три алюминиевых и четыре стальных электрода были собраны в пакет с расстоянием между

пластинами 5 мм. Площадь рабочей поверхности анодов составляла 500 см², плотность тока — 1 мА/см². Постоянный ток подавался от выпрямителя ВС-24 М.

Остаточную цветность воды определяли после ее фильтрования через бумажный фильтр колориметрическим методом на фотоэлектроколориметре ФЭК-56 М.

Результаты исследований представлены в виде кривых, отражающих зависимость остаточной цветности воды от дозы алюминия (рис. 1). Кривые построены по средним данным 5 опытов.

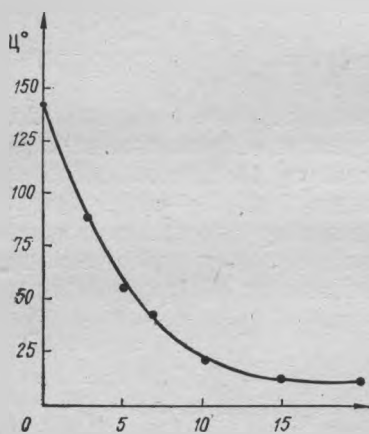


Рис. 1. Зависимость обесцвечивания воды от дозы алюминия

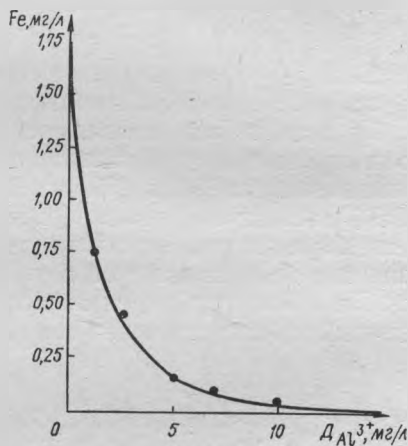


Рис. 2. Зависимость обезжелезивания воды от дозы алюминия

При введении небольших доз алюминия происходит резкое снижение в воде веществ, обуславливающих ее цветность. Например, при введении 2 мг/л Al³⁺ цветность воды снижалась на 43,4% (со 160 до 85 град). На снижение цветности до требований ГОСТа 2874-73 «Вода питьевая» затраты алюминия составляли 10 мг/л.

Несколько повышенные дозы алюминия на обработку единицы объема воды по сравнению с данными, приведенными в литературе [1] (5—7 мг/л Al³⁺), по нашему мнению, можно объяснить составом гумусовых веществ, содержащихся в речной воде.

Среди всех окрашенных органических веществ рек заболоченных районов Белоруссии на долю группы фульвокислот приходится около 80% [1]. Из них приблизительно 50% находится в растворенном состоянии. Фульвокислоты представляют собой высокомолекулярные соединения, которые по сравнению с другими видами гумусовых веществ коагулируют труднее. Поэтому по мере повы-

шения дозы алюминия цветность воды снижалась незначительно. Так, при увеличении дозы алюминия с 10 до 20 мг/л цветность воды снизилась лишь на 8 град. (с 20 до 12 град.).

Одновременно с процессом электрохимического обесцвечивания воды достигалось эффективное ее обезжелезивание. Определение остаточного железа в воде при введении тех же доз алюминия показало (рис. 2), что для снижения железа с 1,75 мг/л в исходной воде до требований ГОСТа на питьевую воду потребовалось 3 мг/л Al^{3+} .

При дозе алюминия 10 мг/л остаточное содержание железа в воде составляло 0,05 мг/л.

Затраты электроэнергии на обработку 1 м³ воды при дозе алюминия 10 г/м³ составляли 120 Вт·ч.

Таким образом, исследования показали целесообразность применения электрохимического метода обработки воды. Этот метод с успехом может использоваться для получения питьевой воды на небольших автономных объектах.

Литература

1. Шевченко М. А. Органические вещества в природной воде и методы их удаления.— К., 1966.

Я. А. КАРЕЛИН, Е. П. ЯКУБОВСКИЙ

РЕГЕНЕРАЦИЯ ИОНИТОВ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД

Для очистки сточных вод весьма эффективным является метод ионного обмена. Широкое его внедрение сдерживается из-за значительных расходов на реагенты. Поэтому регенерация ионообменных смол имеет важное значение.

В практике применяются в основном два способа регенерации—прямоточный и противоточный.

При прямоточном способе регенерации направление движения регенерирующего раствора совпадает с направлением движения очищаемой воды. В этом случае замыкающие слои ионита оказываются наименее отрегенированными. В следующем же рабочем цикле происходит проскок сорбируемых ионов в начале процесса. Это вызвано обменом ионов регенеранта, образующихся в верхних слоях загрузки на полностью вытесненные в процессе регенерации сорбируемые ионы.