

Актуальность работы Железо в природных водах может находиться в виде ионов Fe^{2+} , Fe^{3+} в широких пределах концентраций (5-800 мг/я), коллоидов (неорганические- $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, FeS и органические), координационных соединений (главным образом, органические координационные соединения железа) Оно является нежелательной примесью, поскольку гидратируется в воде и выпадает в осадок в виде основных соединений, которые блокируют трубопроводы и запорную арматуру и, оседая на стенках коммуникаций, являются причиной подшламовой коррозии В случае производства целевых продуктов из подземной воды - хлорида натрия и т.п., присутствие соединений /железа ухудшают их внешний вид и качество

В этой связи актуальна задача создания эффективного и экономичного способа, позволяющего в непрерывном режиме удалять ионы и соединения железа и других металлов, а также поддерживать pH воды в щелочной области. Особый интерес в данном случае представляют электрохимические методы, которые многими исследователями считаются перспективными

Для проведения электролиза обычно используют диафрагменные или мембранные электролизеры (ДЭ), позволяющие за счет разделения межэлектродных пространств проводить разнообразные процессы на катоде и аноде и получать соответствующие целевые продукты, корректировать pH, а также, в случае использования ионообменной мембраны, осуществлять электроанализ. Кроме того, для предварительной очистки воды используют бездиафрагменные электролизеры - электрокоагуляторы (ЭК), в которых происходит растворение анода с последующим образованием малорастворимых продуктов, обладающих хорошей коагулирующей способностью

ДЭ могут эксплуатироваться в режиме непрерывной работы относительно непродолжительное время, затем диафрагма (мембрана) засоряется малорастворимыми продуктами электролиза (гидроксосоединения поливалентных ионов) Это приводит к дополнительным энергетическим затратам и вызывает остановку процесса ЭК, работающие в непрерывном режиме, требуют специальной подготовки поступающей воды (предварительное изменение pH)

Целью настоящей работы является создание и выявление возможностей электролизера, который может совмещать в себе достоинства ДЭ и ЭК, но не имеет их недостатков.

Кроме того, необходимо создание математической модели, описывающей процессы массопереноса в электролизере.

Научная новизна. Впервые предложено использовать для обработки воды как в стационарном, так и в проточном режиме коаксиальный бездиафрагменный электролизер (КБЭ), отличающийся от аналогов геометрической конфигурацией. Особенный интерес представляет использование явлений электрофлотации и электрокоагуляции, проявляющихся в процессе прямого водородно-кислородного электролиза обрабатываемой системы. В этой связи на модельных растворах изучено поведение КБЭ с нерастворимыми и растворимыми анодами с использованием постоянного и импульсного тока высокой частоты.

Методом потенциодинамических поляризационных кривых изучено влияние анионного состава воды и электрических параметров процесса на анодное поведение алюминиевого электрода.

Показана возможность электрохимического удаления железа с помощью КБЭ из природной воды разных типов: поверхностной и подземной. Экспериментально установлен факт соосаждения некоторых микрокомпонентов: марганца, стронция, брома и ряда других.

Для получения более полного представления о возможностях КБЭ и оптимизации его работы на основе теории электрохимических диффузионных процессов создана математическая модель. Предложены дифференциальные уравнения, описывающие процессы диффузионного и конвективного массопереноса в КБЭ. Решения уравнений получены в аналитическом виде при заданных начальных и граничных условиях (решена краевая задача).

Проведено также численное моделирование процессов, протекающих в КБЭ, с помощью пакета конечно-элементного анализа ДО8У8, сертифицированного в соответствии с международным стандартом качества ISO-9000.

Таким образом, в работе предпринята попытка решения *новой научной задачи* в области прикладной электрохимии, которая заключается в создании и использовании бездиафрагменного электролизера, позволяющего проводить