

	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
	ПромСервис
	443072, г. Самара, Московское шоссе, 18 км, литер А
	Тел: (846)278-80-58, 279-07-79, т/факс: 278-80-57 www.promservis63.ru e-mail: info@promservis63.ru

Оборудование для электродеионизации воды АКВАФЛОУ



Электродеионизация — это инновационная технология, применяемая для производства воды высокой степени очистки для нужд фармацевтики, микроэлектроники, энергетики.

Назначение установок

Оборудование используется для глубокого обессоливания жидкости и даёт возможность получить воду, имеющую удельное сопротивление 16 МОм*см. Метод позволяет обойтись без использования химических реагентов, следовательно, отпадает необходимость в их покупке, хранении и транспортировке. Комплекс аппаратуры для электродеионизации обладает компактностью, поэтому больших производственных площадей для их размещения не требуются. В процессе обработки образуются минимальные объёмы «дренажных» вод (не более 7%). Очищенная таким образом жидкость широко применяется для работы паровых котлов и турбин. Кроме этого, она незаменима в медицине, микро- и радиоэлектронике и других областях промышленности, где требуется деионизированная вода.

Принцип действия

Электродеионизация (ЭДИ) является непрерывным процессом, который характеризуется деминерализацией жидкости и удалением примесей. Технология основывается на разности потенциалов катионо- и анионообменных мембран и подразумевает применение ионообменных смол и постоянного электрического поля.

Стадии непрерывной электродеионизации

ЭДИ состоит из трёх этапов.

1. Ионный обмен. Растворённые в исходной жидкости ионы в процессе прохождения через ионообменные смолы связываются на катионите (ионы металлов) и осаждаются на анионите (ионы кислотных остатков).
2. Отвод ионов. Осуществляется через специальные ионоселективные мембраны и слои ионита.
3. Регенерация. Для этого используются ионы водорода и гидроксила, которые были получены посредством электролиза молекул воды при воздействии постоянного электрического тока.

Представленные процессы являются основными и непрерывными. Они должны продолжаться даже в том случае, если растворённых ионов в исходной воде нет. Электродеионизация осуществляется в специальном модуле EDI, который состоит из качественных ионообменных смол и катионо- и анионопроницаемых мембран, помещённых между катодом и анодом. Подаваемая вода разделяется на 3 потока. Первая часть жидкости проходит через каналы электродов, а оставшиеся две части — через каналы концентрирования и очистки, которые представляют собой катионит и анионит, разделённые мембранами. Смешанные слои выполняют функцию задержки примесей, растворённых в исходной воде. Процесс направления катионов к катоду, а анионов к аноду осуществляется под воздействием электрического поля. Процедура ускоряется за счёт специальных мембран и слоя ионообменных смол путём возникновения

значительного градиента концентраций из-за поглощения ионов смолой.

Вместе с процессом обмена и переноса ионов осуществляется восстановление смол (регенерация). Это становится возможным благодаря постоянному образованию ионов водорода и гидроксидов на аноде и катоде. Ионопроницаемые мембраны не позволяют анионам проникнуть к аноду, а катионам к катоду. За счет этого происходит концентрация ионов и их сброс в дренаж. Модули EDI обладают оптимальным сочетанием между высокой скоростью и эффективностью ионообмена. Важным плюсом является отсутствие трудоёмкой стадии регенерации ионообменных смол щелочью и кислотами, которая, ко всему прочему, опасна для здоровья людей и неблагоприятно воздействует на окружающую среду.

Основные преимущества электродеионизации

По сравнению с традиционными методами ионного обмена технология ЭДИ обладает целым рядом преимуществ.

Регенерация ионообменных смол осуществляется в непрерывном режиме ионами гидроксила и водорода, благодаря чему отпадает необходимость использовать реагенты, резервируя для этих целей основное оборудование. Система не требует применения химически стойкой аппаратуры.

При правильной работе обратноосмотической предподготовки (особенно когда речь идёт об обратноосмотическом обессоливании по пермеату) химическая очистка электродеионизационных ячеек выполняется гораздо реже.

Оборудование отличается простотой в управлении процессами и требует минимального участия оператора.

О качестве подготовленной воды

Эффективность удаления соединений Br (брома) и Si (кремния) достигает 95%, а удельное сопротивление очищенной жидкости при температуре 25°C варьируется в пределах 10–18 МОм*см. Если нужно повысить стабильность последнего параметра до 18 МОм*см, необходимо применять полировочный нерегенерируемый ФСД.

Экономическая целесообразность электродеионизации

- В сравнении с ионным обменом эксплуатационные расходы ниже от 1,5 до 2 раз. Основные затраты ЭДИ приходятся на электроэнергию, удельный расход которой варьируется в диапазоне от 0,7 до 1 кВт-ч из расчёта на один кубометр очищенной воды.
- Проводимость сбрасываемого концентрата при нейтральном pH имеет значение 300–400 мкСм/см, следовательно, его можно вернуть на стадию предподготовки до обратного осмоса. Процент отбора дилуата (очищенной воды) с установки ЭДИ достигает 90–95% от количества исходной жидкости.
- Капитальные расходы на внедрение системы электродеионизации ниже, чем аналогичные затраты при установке оборудования традиционного ионообмена. Экономия достигается за счёт уменьшения производственных площадей (нейтрализационное и реагентное хозяйство отсутствует).

Подготовка воды для ЭДИ

Чаще всего вполне достаточно одноступенчатой обратноосмотической предподготовки. Однако следует учитывать, что к качеству исходной воды, подаваемой на установку ЭДИ, предъявляются определённые требования по жёсткости, электропроводности и другим параметрам. Для непрерывной работы системы EDI применяются специальные модули (stack), которые бывают рулонными и плоскорамными. Электродеионизаторы последнего типа сегодня распространены в большей степени.

Сфера применения устройств

- Теплоэнергетика — в котлах высокого давления.
- Медицинская промышленность — прежде всего, фармацевтика.
- Микроэлектроника — производство высокотехнологичной аппаратуры, приборов и компонентов.

Стандартная комплектация установок электродеионизации

- Рулонные или плоскорамные EDI-модули.
- Запорная арматура с пневмо- или электроприводом.
- Металлическая рама из коррозионностойкой стали.
- Датчик для измерения электропроводности отработанной жидкости.
- Трубная обвязка из ПВДФ, ПВХ (до 10 бар).
- Шкаф управления с контроллером.
- Расходомеры или ротаметры для концентрата и пермеата.
- Контур для химической промывки модуля.

Показатель	Норматив
Электропроводность	не более 40,0 мкСм/см
Общее содержание анионов ТЕА (включая СО ₂)	не более 25,0 мг/л (по СаСО ₃)
Жесткость общая	< 1,0 мг/л (по СаСО ₃)
Общее содержание углерода (ТОС)	< 0,5 мг/л
Кремний	< 1,0 мг/л
СО ₂	< 5,0 мг/л
Свободный хлор	< 0,02 мг/л
Fe, Mn, H ₂ S	< 0,01 мг/л
Давление	3,1-6,9 бар
Температура	5-45 °С
рН	5,0-9,0

Технические данные стандартных установок АКВАФЛОУ EDI

Тип	Номинальная производительность, поток пермеата м ³ /ч
АКВАФЛОУ - 0,5	0,2-0,6
АКВАФЛОУ - 1,0	0,5-1,5
АКВАФЛОУ - 2,0	1,0-3,0
АКВАФЛОУ - 3,0	1,5-4,0
АКВАФЛОУ - 4,0	1,6-5,0
АКВАФЛОУ - 5,0	2,0-6,0
АКВАФЛОУ - 6,5	2,5-8,0
АКВАФЛОУ - 8,0	3,0-10,0
АКВАФЛОУ - 10,0	4,0-12,0
АКВАФЛОУ - 12,0	5,0-15,0
АКВАФЛОУ - 15,0	6,0-20,0
АКВАФЛОУ - 20,0	8,0-25,0
АКВАФЛОУ - 25,0	9,0-30,0
АКВАФЛОУ - 30,0	11,0-35,0