

УДК 628.3

МЕМБРАННЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ. ПРОЦЕСС ОБРАТНОГО ОСМОСА.

Диппель И.В., студент гр. ВВб-171, IV курс

Зайцева Н.А., ст. преподаватель

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Не секрет, что вода является сырьем, необходимым для различного рода промышленных предприятий. Она требуется для предприятий нефтедобывающих, рудообогащения, металлургических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических. Вода используется на теплоэлектростанциях, в котельных, в фармацевтике, в пищевой промышленности и других производствах.

Однако, вода, которая поступает от источников водоснабжения (подземные воды, поверхностные, морская вода и т.д.), содержит большое количество различных загрязнений и примесей, наличие которых может негативно отразиться на качестве получаемой продукции и технологическом процессе.

В связи с этим, исходную воду, которая поступает от источников водоснабжения, необходимо подвергать очистке. В зависимости от требований к качеству воды существует большое количество технологий и сооружений водоподготовки.

Например, для предприятий фармацевтики, электроники и котлового оборудования требуется вода соответствующего качества.

Технологии мембранной очистки получили широкое распространение для достижения этой цели. Процесс обратного осмоса является одним из наиболее эффективных методов получения чистой воды.

Осмоз — самопроизвольный перенос растворителя через полупроницаемую мембрану, не пропускающую растворённое вещество, и разделяющую два раствора одного и того же вещества с различными концентрациями, либо чистый растворитель и раствор.

Обратный осмос — процесс, где при определённом давлении, вода проходит через мембрану из более концентрированного в менее концентрированный раствор, то есть для осмоса в обратном направлении.

Также установки обратного осмоса применяются для получения воды питьевого качества из морской воды.

Установки собираются и полностью проходят тесты на производственной площадке, это исключает необходимость выполнения сборки на месте эксплуатации, а также обвязки трубопроводом аппаратов и электропроводки.

Все комплектующие элементы подобраны таким образом, чтобы обеспечить максимально долгий срок службы и снизить затраты на эксплуатацию.

Каждая установка обратного осмоса оснащена системой «безразборной мойки» для периодической очистки мембран и системами дозирования реагентов. Она предназначена для дезинфекции и очистки мембран без больших затрат на демонтаж. Необходимость применения таких систем обусловлена тем, что со временем мембраны забиваются и загрязняются различными типами загрязнений и им требуются очистка. Мембраны обратного осмоса, работая в нормальных условиях, могут разрушаться от действующих на них взвешенных и органических веществ, которые накапливаются на мембранах в виде отложений и приводят к снижению степени удаленных солей объема очищенной воды. Очистка мембран происходит в следующих случаях:

- содержание солей в очищенной воде повысилось более чем на 10%
- выход концентрата снизился приблизительно на 10% от первоначального объема.

- содержание солей в очищенной воде повысилось более чем на 10%

Система безразборной мойки - это процесс мойки мембран в ручную, который выполняется с интервалом в 6 месяцев на рабочем месте.

Эти системы имеют место установки на раме, они имеют нужную трубопроводную обвязку и состоят из:

- Емкости
- Насоса
- Расходомера
- Датчика рН
- Датчика давления
- Датчика окислительно-восстановительного потенциала
- потенциала Датчика электропроводности

Установки изготавливаются с полной автоматизацией. Интерфейс оператора- графическая сенсорная панель со схематическими диаграммами и возможностью регулировки и контроля показателей процесса, который расположен на пульте управления. Сигналы тревоги отображаются в виде текстовых сообщений. Сама панель управления достаточно проста и легко позволяет управлять установкой.

Автоматические функции:

- Вывод текстовых сообщений тревоги;
- Возможность дистанционного пуска / остановки;
- Автоматическая промывка после останова;
- Вывод текстовых сообщений тревоги; Автоматический пуск / останов;
- Управление программой «безразборной мойки».

Существуют установки обратного осмоса, которые состоят из нескольких ступеней очистки, они могут быть укомплектованы дополнительной системой регенерации энергии и позволяют снизить общую энергопотребляемость. Принцип работы этих установок основан на использовании гидравлической энергии концентрата 1-й ступени, их использование позволяет уменьшить объем образующегося концентрата.

Самыми распространенными системами регенерации энергии являются турбоагнетатели, поршневые системы, теплообменники, работающие под давлением.

Системы, которые имеют более высокую степень регенерации, состоят из теплообменников, и являются сложными в эксплуатации, поэтому для них требуются дожимные насосы, которые приводят к увеличению эксплуатационных затрат и общей стоимости установки.

Поршневые системы имеют несколько меньшую степень регенерации, чем теплообменники. Их монтаж и эксплуатация проще, но они подходят только для установок с маленькой производительностью.

Также турбоагнетатели имеют низкую степень регенерации (по сравнению с теплообменниками), однако представляют собой более простую систему, которая вполне является надежной.

Турбоагнетатели оснащены клапанными блоками для контроля расхода концентрата или для компенсации колебаний температуры.

Плюсы турбоагнетателей:

-Интегрированная конструкция обеспечивает быстрый ввод в эксплуатацию и постоянный мониторинг производительности.

-Более надежны и просты в эксплуатации

-Утечка концентрата исключена (в теплообменниках концентрат смешивается с питательной водой).

-Более простая и компактная конструкция, не требующая вспомогательного оборудования.

Список литературы:

1. Электронный ресурс: [[Методы и способы очистки воды. Мембранные методы очистки воды](#)]
2. Электронный ресурс: [[Обратный осмос — Википедия](#)]