

Шустова Д.В., Высоцкий С.П.
Автомобильно-дорожный институт ГВУЗ "ДонНТУ", Горловка

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОПРЕСНЕННОЙ ВОДЫ

Рост населения во всем мире, ведет к увеличению спроса одного из наиболее ценных веществ в мире - воды. Около 70% поверхности Земли покрыто океанами, но соленая вода непригодна для питья. Использование обратного осмоса делает возможным резко увеличить питьевое водоснабжение. В самом деле, глобальный потенциал отрасли опреснения по прогнозам, вырастет к 2015 году примерно на 140% за десятилетний период от текущей установленной мощности до 98 млн. м³/сут.

Как известно, Донбасс испытывает «водный голод», который уже не полностью удовлетворяется потреблением воды из канала Северский Донец-Донбасс. Возникает проблема возможности использования шахтных вод для удовлетворения потребности промышленности и населения в пресной воде. Из возможных технологий опреснения воды единственными конкурентно способными технологиями являются мембранные.

Несколько факторов определяют фактическую стоимость опреснения высокоминерализованных вод: локальные расходы энергии и ее цена, затраты на рабочую силу, условия подачи воды, мощность установки и нормативные требования.

Существует множество способов опреснения воды, и на основе любого из них могут быть построены большие производственные предприятия. Проблема заключается в том, чтобы проводить опреснение с минимальной затратой энергии и минимальными расходами на оборудование. Это важно потому, что предприятия, которые вынуждены в большей мере использовать опресненную воду, должны выдерживать экономическую конкуренцию с другими предприятиями, располагающими более обильными и дешевыми источниками пресной воды.

Внедрение мембранных технологий (МТ) позволило решить ряд важных вопросов водоподготовки и очистки сточных вод в промышленности и коммунальном хозяйстве. В последние годы мембранные методы разделения все активнее конкурируют с традиционными процессами очистки, методами ионного обмена. Основные преимущества (МТ) по сравнению с традиционными технологическими решениями, широко применявшимися ранее, — высокое качество очищенной воды (пермеата) и снижение эксплуатационных затрат на реализацию процесса.

Сегодня в мире функционируют несколько станций водоподготовки и очистки сточных вод, использующих МТ. Наиболее широко применяют баромембранные

процессы разделения: ультрафильтрацию на стадии предварительной подготовки и обратный осмос на стадии финишной очистки. Широкое применение МТ способствует развитию производства новых мембран и мембранного оборудования. Внедряются не только мембранные продукты с внешним вынесенным блоком, в которых реализована напорная мембранная фильтрация в проточном или тупиковом режиме. Все чаще используют погружные бескорпусные мембранные устройства, которые по сравнению с аппаратами выносного типа позволяют обрабатывать воду существенно более низкого качества.

Для получения воды, удовлетворяющей специальным требованиям (в энергетике, для инъекций и др.), на стадии финишной очистки можно применять фильтры смешанного действия и электродеионизацию, что позволяет максимально сконцентрировать образующиеся сточные воды и существенно увеличить выход очищенной воды.

Внедрение интегрированных технологических решений на основе мембранных методов очистки природных и сточных вод позволяет:

- повысить качество воды на стадии предварительной очистки, что увеличивает ресурс мембран между химическими отмывками и срок службы мембран;
- существенно улучшить качество очищенной воды;
- сократить расход воды на гидравлические, химические промывки и, соответственно, повысить выход очищенной воды;
- минимизировать расход химических реагентов для очистки мембран;
- снизить расход концентрированных регенерационных растворов, подлежащих дальнейшей переработке, утилизации или захоронению, и уменьшить техногенную нагрузку на окружающую среду.

При использовании обратного осмоса морскую или солоноватую воду закачивают под высоким давлением в камеры, стенки которых изготовлены из полупроницаемых мембран. При прохождении воды через мембраны локальная концентрация солей у стенки мембраны повышается, что приводит к повышению осмотического давления и уменьшению потока пресной воды. Чтобы воспрепятствовать этому, в камерах устанавливают сетки – турбулизаторы потока. Поток пресной воды через мембрану пропорционален разности прикладываемого и осмотического давления. При слишком высоком давлении мембрана может быть повреждена в результате больших давлений, может произойти необратимая усадка (кряк) мембран или увеличится "проскок" растворенных солей в пермеат.

За последние два десятилетия технологии значительно эволюционировали. Улучшения в мембранных технологиях, такие как увеличенная площадь поверхности, увеличение удельного потока, снижение прохождения соли и снижение цен привели к реальной экономии в цене за единицу мощности, и появлению на отечественных предприятиях станций водоподготовки производительностью несколько тысяч м³/г.