

## НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

**О**рганические вещества, содержащиеся в поверхностных водах, обычно влияют на такие гидрохимические показатели качества воды, как общий органический углерод, абсорбция света (UV254) и цветность. Высокое содержание органических веществ в поверхностных источниках особенно характерно для России, Канады и северной части Европы.

Присутствие органических веществ в питьевой воде влияет на ее органолептические свойства, а также в случае хлорирования воды может приводить к образованию канцерогенных компонентов (тригалометан).

Компания Pentair представила инновационную полволоконную нанофильтрационную технологию, предназначенную для удаления органической составляющей из пресной воды – блок удаления цветности (Color Removal Package (CRP)).



Представленная технология эффективна для удаления природной органической составляющей из пресной воды (Natural Organic Matter (NOM)), которая оказывает негативное влияние как на процесс водоподготовки, так и на органолептические свойства воды. При этом технология может заменить до трех технологических этапов в традиционной схеме очистки воды.

CRP специально разработана для того, чтобы удалять органическую составляющую без использования коагулянта, практически не влияя на минерализацию воды. Происходит

незначительное уменьшение концентрации ионов жесткости – кальция и магния.

Основа CRP – устойчивая к хлору полволоконная мембрана HFW 1000, допускающая гидравлическую промывку обратным током.

Мембрана сочетает устойчивость к хлору, свойственную капиллярным ультрафильтрационным мембранам и возможность удержания органических веществ, чем характеризуются обычные рулонные нанофильтрационные мембраны.

Полученное решение дает следующие преимущества по сравнению с традиционной технологией:

- в качестве предочистки достаточно использовать только сетчатые фильтры с размером 300 мкм перед подачей исходной поверхностной воды напрямую на мембранный модуль;
- с учетом устойчивости к хлору мембрана позволяет проводить штатные дезинфицирующие промывки, что обеспечивает долговую стабильную работу;
- снижение содержания бактерий и вирусов составляет  $>\log 6$ , т.е. 99,9999 %;
- заменяет три технологических этапа традиционных схем очистки воды;
- возможность проведения теста на целостность.

Данный вид мембран – это идеальное решение для прямого получения питьевой воды из высокоцветного поверхностного источника без дополнительных стадий предподготовки перед подачей на мембраны, особенно актуальное для вахтовых поселков и удаленных регионов.

Поскольку цветность удаляется без использования коагулянта, то нет необходимости в дополнительной химической обработке исходной воды.

С помощью автоматически проводимого теста за 20 минут может быть проверена целостность мембран для гарантии защиты от попадания в очищенную воду бактерий и вирусов.

Фильтрация проходит в тангенциальном режиме. Обычно установка содержит от 3 до 5 последовательных стадий, обеспечивая степень извлечения 80–90 % в зависимости от качества исходной воды.

Мембрана была разработана для удаления органической составляющей из поверхностных вод для подготовки питьевой воды, но также может быть использована в промышленной водоподготовке, например: для удаления красителей из воды в текстильной промышленности.

HFW 1000 – мембранный модуль длиной 60 дюймов и диаметром 8 дюймов. Площадь активной мембранной поверхности составляет 40 м<sup>2</sup>, что позволяет получать производительность порядка 24 м<sup>3</sup>/сут (учитывая съём с мембраны 10–25 л/м<sup>2</sup>/ч, чаще – 20 л/м<sup>2</sup>/ч). Мембрана является асимметричной, выполнена из ПЭС. Разделяющий слой, дающий отсечку 1000 Da, нанесен на внутреннюю поверхность капилляра. Фильтрация осуществляется изнутри наружу.

Представив новые мембранные модули, компания предлагает готовые системы, разрабатываемые в соответствии с индивидуальными требованиями заказчика.

Благодаря особенностям концентрационной поляризации данных процесс принципиально отличается от обычной ультрафильтрации или рулонной нанофильтрации, поэтому предлагаются готовые системы, а не отдельные мембранные модули. Это делается для того, чтобы гарантировать, что все технологические условия, такие как разбивка на стадии, характеристики тангенциального потока и режимы промывки, выполняются должным образом.

**Пример применения:  
Blankaart – De watergroep (VMW)**

Существующая система подготовки питьевой воды снабжается из водохранилища. Даже после очистки на фильтрах с активированным углем (ФАУ) содержание общего органического углерода остается высоким (3,5 мг/л). Блок удаления цветности с мембранами HFW 1000 позволяет удалить общий органический углерод более эффективно без дополнительного дозирования коагулянта. Специфической проблемой для данного объекта является пестицид бентазол, который уменьшает фильтроцикл ФАУ. В ходе пилотных испытаний также было изучено увеличение времени между регенерациями при применении ФАУ после нанофильтрации CRP.

**Пример применения:  
Швеция – поверхностный источник**

Существующая система подготовки питьевой воды снабжается из большого озера. Даже после очистки на фильтрах с активированным углем



Рис. 1. Blankaart – De watergroep (VMW)

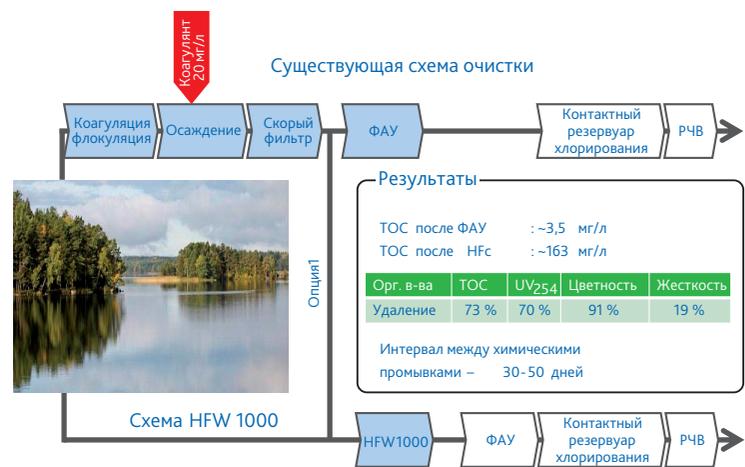


Рис. 2. Швеция – поверхностный источник

(ФАУ) содержание общего органического углерода остается высоким (3,5 мг/л). Такое высокое содержание органического углерода оказывает негативное воздействие на работу системы дезинфекции, поскольку в соответствии с местным законодательством максимальная доза хлора составляет 1 мг/л. При дозировании 1 мг/л хлора в результате взаимодействия с остаточной органикой (с возможным образованием канцерогена трихлорометана) на выходе из системы остаточного хлора в воде не остается, соответственно не обеспечивается должная защита магистрали от биообрастания.

В исследовании стадия CRP с мембранами HFW 1000 была включена в схему после первого этапа очистки, что позволило дополнительно снизить содержание органического углерода еще на 2 мг/л без применения коагулянта. В ходе данного испытания также было достигнуто увеличение времени между двумя регенерациями ФАУ. ❖

water.ru