

Бондаренко Д. С.
студент гр. ПГМ-15м,
Кинчин А. Г.
студент гр. ПГМ-15м,
Тумин А. Н.
ст. преп.каф. ПГМ,
Чебан В. Г.
к.т.н., доц. каф. ПГМ
ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», г. Алчевск, ЛНР

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА РЕЖИМА РАБОТЫ УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИОННОГО МОДУЛЯ

Исследования, проводимые в области повышения эффективности работ систем ультрафильтрации, вызваны широким практическим применением этих систем в последние десятилетия практически во всех отраслях промышленности.

При работе ультрафильтрационного модуля его рабочие параметры со временем снижаются. По мнению большинства исследователей, главная причина этому — накопление частиц загрязнений на поверхности мембранного элемента в ультрафильтрационном модуле. Процесс накопления частиц загрязнений на поверхности мембраны в основном зависит от выбранного гидродинамического режима работы ультрафильтрационного модуля (тангенциальный или тупиковый) [1–2].

Тупиковый режим работы ультрафильтрационного модуля, конечно же, имеет свои преимущества: простота реализация процесса; невысокое потребление энергии; фильтрат может достигать 92–95 %. Однако, для снижения вероятности образования слоя осадка на поверхности мембранного элемента ультрафильтрационного модуля в первую очередь необходимо обеспечить высокие скорости транзитного потока вдоль всей поверхности мембранного элемента, что при тупиковом режиме работы не предоставляется возможным. Зачастую ультрафильтрационный модуль, который работал в режиме тупиковой фильтрации, уже не удастся вернуть к его первоначальным эксплуатационным характеристикам, вследствие чего он перестает отвечать требуемому технологическому процессу.

Тангенциальный режим работы характеризуется более высокими скоростями транзитного потока в напорном канале ультрафильтрационного модуля, в отличие от тупикового режима. За счет этого процесс образования осадка на поверхности мембранного элемента ультрафильтрационного модуля протекает медленнее и благодаря технической возможности поддержания высокой скорости транзитного потока вдоль всей поверхности мембранного элемента ультрафильтрационного модуля удаётся снизить скорость образования слоя осадка на поверхности мембраны, что позволяет сократить число обратных промывок и объемы промывной жидкости. Но и этот режим работы имеет существенный недостаток, такой как дополнительные затраты на электроэнергию, для поддержания высокой скорости транзитного потока вдоль всей поверхности мембранного элемента в ультрафильтрационном модуле.

Известно, что существенно малая грязеемкость всех конструкций ультрафильтрационных модулей обуславливает необходимость организации большого количества промывок для очистки поверхности мембранного элемента, что соответственно влечет за собой большие потери жидкости на регенерацию. Логично предположить, что данный конструкционный недостаток наиболее ощутим при тупиковом режиме работы ультрафильтрационного модуля.

Стоит отметить, что мировые производители ультрафильтрационных мембранных модулей, при продаже своей продукции зачастую рекомендуют свои правила эксплуатации выпускаемых ультрафильтрационных мембранных модулей, руководствуясь в основном своими коммерческими соображениями. Так, например, капиллярные ультрафильтрацион-

ные мембранные модули рекомендуют использовать в режиме тупиковой фильтрации с регулярными обратными промывками через 15–30 мин [3].

Обобщая выше сказанное можно констатировать, что актуальным на сегодняшний день остается вопрос о нахождении оптимального соотношения между значениями расходов транзитного и фильтрационного потоков, при котором объем жидкости, необходимый для промывки, и время промывки будут минимальны.

Список литературы

1. Тумин, А. Н. Образование слоя осадка и его влияние на снижение производительности ультрафильтрационного модуля / А. Н. Тумин // Технологический аудит и резервы производства. — 2014. — № 3/5 (17). — С. 53–55.

2. Тумин, А. Н. Теоретическое исследование процесса образования и разрушения слоя осадка с поверхности ультрафильтрационной мембраны / А. Н. Тумин // Вода и экология. — 2015. — № 2. — С. 49–56.

3. Адрианов, А. П. Мембранные методы очистки поверхностных вод / А. П. Адрианов, Д. В. Спицов, А. Г. Первов, Е. Б. Юрчевский // Водоснабжение и санитарная техника. — 2009. — № 7. — С. 29–37.