

для замены полей фильтрации

УДК 628.162

Особенности проектирования установок водоподготовки с использованием мембран

Ануфриев В.Н., Вайман О.А.

Белорусский национальный технический университет

К наиболее распространенным промышленным мембранным процессам относятся обратный осмос, ультра-, микро- и нанофильтрация, диализ, электродиализ, мембранная дистилляция, испарение через мембрану (первапорация) и мембранное разделение газов. Различные отрасли промышленности предъявляют повышенные требования к качеству используемой воды и применение обратноосмотических мембран позволяет создать компактные и экономически эффективные системы подготовки особо чистой воды, способные заменить или сочетаться с традиционно применяющимися для этих целей технологиями ионного обмена и дистилляции. Системы с мембранным разделением примесей успешно применяются на предприятиях электронной промышленности, пищевой промышленности, на транспорте, в энергетике и др.

Однако, в ряде случаев применение даже самых лучших высокоселективных мембран не позволяет достигнуть требуемого качества очищенной воды как по общему солесодержанию, так и содержанию отдельных примесей в том числе ионов, органических веществ и растворенных в воде газов. Система подготовки чистой воды представляет собой комбинацию мембранных систем и вспомогательного оборудования, в том числе насосного оборудования для создания повышенных давлений на мембранных элементах. Размеры выделяемых примесей при переходе от микрофильтрации к обратному осмосу уменьшаются и, следовательно, размер пор мембран также необходимо должен быть уменьшаться. Как следствие будет возрастать сопротивление мембран массопереносу и соответственно потребуются более высокое давление для обеспечения эксплуатации таких установок.

Технологический расчет мембранных установок состоит в подборе мембранных модулей обеспечивающих требуемую степень разделения. Эксплуатационные мероприятия включают регулярную замену отработанных мембранных элементов. Мембранные элементы подлежат химической регенерации специальными растворами, удаляющими с поверхности мембран осадки малорастворимых солей, гидроксидов железа, осадков биологического и органического происхождения. Поскольку решающим фактором в создании эффективной мембранной технологии водоподготовки является ступень мембранного разделения, особое место уделяется повы-

шению эффективности регенерации мембран и обеспечению надежности их работы.

УДК 624

Анализ методов расчета притока воды в строительный котлован

Корбут О.Б.

Белорусский национальный технический университет

На объекте строительства современного комплекса решалась задача определения параметров водопонижения в оконтуренном противодиффузионной завесой котловане размерами 113×77,3 м. Водонепроницаемая стенка выполнена из секущихся буронабивных свай.

В расчетах коэффициент фильтрации принят равным 0,00015 м/с на основании данных опытных откачек при пробном водопонижении.

Предварительно по градиенту гидравлического напора в восходящем фильтрационном потоке на выходе в котлован и гидродинамическому давлению была выявлена малая вероятность гидравлического разрушения водонасыщенного грунта.

Приточность грунтовых вод в огражденный котлован определялась по существующим методикам, а также рассчитывалась численными методами авторами с помощью геотехнического программного комплекса PLAXIS и турецким специалистом Oğuz Calisan с использованием программного комплекса SLIDE. Удельный приток воды в котлован (на 1 п.м длины ограждения котлована), м³/сут., составил:

по методу Боллинга	– 38,4;
по методу Чугаева-Короткова	– 49,7;
по методу Шлейхера	– 51,71;
по методу Давиденкова	– 40,95;
по методу Костерина	– 51,7;
ПК "PLAXIS"	– 30,51;
Oğuz Calisan (ПК "SLIDE")	– 51,6.

При подборе оборудования для откачки воды из котлована было рекомендовано в качестве расчетного принять удельный приток равным прогнозируемому 51,65 м³/сут., суммарный – 19 658 м³/сут. или 0,228 м³/с.

Для предотвращения развития дополнительных осадок прилегающих к котловану зданий и сооружений рекомендовано восстанавливать уровень грунтовых вод за подпорной стенкой при его падении более чем на 0,5 м путем заполнения водой дренажных канав, расположенных за пределами котлована.