

**Очистка сточных вод на грунтово-растительных площадках
и перспективы их использования в условиях Республики Беларусь**

Ануфриев В.Н., Шкута С.Н

Белорусский государственный аграрный технический университет

Грунтово-растительные площадки, характеризуются высокой степенью очистки, надежностью работы и простотой эксплуатацией. Помимо этого, они могут функционировать в качестве основных сооружений для очистки, и в качестве дополнительных очистных сооружений в комбинации с основными сооружениями биологической очистки с активным илом.

Наиболее полная очистка сточной воды осуществляется, когда период фильтрования на грунтово-растительной площадке составляет не менее чем за 20 суток. Сооружения грунтово-растительных площадок имеют ряд существенных преимуществ по сравнению с традиционными сооружениями очистки: они не требуют значительных капитальных и эксплуатационных затрат, применения энергоемких процессов, коагулянтов, флокулянтов, ионоактивных соединений, искусственно культивируемых штаммов микроорганизмов-деструкторов, отличаются простотой строительства и эксплуатации, долговечностью, работают при минимальном количестве обслуживающего персонала.

Простота грунтово-растительных площадок определяет их эффективность для очистки сточных вод небольших населенных пунктов. При создании таких сооружений при условии оптимального для них рельефа (уклоны в пределах 0,005-0,01) они характеризуются минимальным расходом энергии при их эксплуатации, что позволяет использовать их в сельских районах и районах в которых отсутствует развитая инженерная инфраструктура.

Особое значение для данных сооружений имеют грунты. Как правило, для грунтово-растительных площадок используется песчаные грунты с размерами частиц с крупностью превышающей 0,7 мм. Для эффективной очистки сточных вод коэффициент фильтрации грунта должен быть не менее 10 м/с. Также важным аспектом является видовой состав растений, высаживаемых на грунтово-растительных площадок. В большинстве случаев для этой цели используются макрофиты, способные произрастать на обводненных и даже затопленных площадках. У "болотных" растений в стеблях и листьях имеются воздухопроводящие волокна, через которые кислород поступает к корням растений, что позволяет им успешно развиваться на затопленных грунтах.

Учитывая требования к сокращению количества полей фильтрации грунтово-растительные площадки могут стать основными сооружениями

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-