

## ФИЛЬТРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ВОДЫ

*Т.Г. Алексеева, Н.Е. Варган*

Научный руководитель – к.т.н., доцент *Л.Г. Михайлик*  
*Белорусский национальный технический университет*

Подземные воды, являющиеся основным источником питьевого водоснабжения в Республике Беларусь, отличаются, как правило, повышенными концентрациями железа, что вызывает необходимость их обработки перед подачей потребителю. Для обезжелезивания подземных вод применяют как реагентные, так и безреагентные (азрационные) методы. Наибольшее распространение получил метод фильтрования с предварительной азрацией воды, основным сооружением которого являются скорые фильтры.

Важнейшим рабочим элементом фильтров является фильтрующая загрузка, поэтому правильный выбор ее параметров имеет первостепенное значение для их нормальной работы. При выборе фильтрующего материала основополагающими являются его стоимость, возможность получения в районе строящейся станции обезжелезивания и соблюдение определенных технических требований, к числу которых относятся: надлежащий фракционный состав загрузки, определенная степень однородности зерен, механическая прочность и химическая стойкость материалов по отношению к фильтруемой воде.

Кроме вышеизложенных технических требований фильтрующие материалы, используемые в питьевом водоснабжении, проходят санитарно-гигиеническую оценку. Наиболее распространенным фильтрующим материалом является кварцевый песок – речной или карьерный. Кварцевый песок при небольшом содержании примесей известняка отвечает всем вышеперечисленным требованиям, предъявляемым к фильтрующим материалам. Наряду с песком применяют антрацит, керамзит, горелые породы, шунгизит, вулканические и доменные шлаки, гранодиорит, клиноптилолит, пенополистирол и др.

Одним из способов интенсификации процесса фильтрования является модификация поверхности зернистого материала, для чего на зернах загрузки формируют пленку из гидроксидов металлов (чаще всего – марганца). Существуют различные методики модификации загрузки – как непосредственно в фильтре на станции обезжелезивания, так и вне станции. Возможна последовательная обработка загрузки 1,5%-ным раствором сернокислого железа (II), а затем 0,5%-ным раствором перманганата калия. Общая продолжительность контакта 30 мин. Спустя 20 мин после начала работы фильтрат отвечает требованиям СанПиН 10-124 РБ 99 «Питьевая вода». Для модификации сульфогля используют 10%-ный раствор  $MnCl_2$ , а затем через слой образовавшегося Mn-катионита фильтруют 1%-ный раствор  $KMnO_4$ . Калий вытесняет марганец, который окисляется и осаждается на поверхности угля в виде пленки оксидов марганца.

В последнее время появились зарубежные материалы, модифицированные заводским способом – марганцевый зеленый песок (Manganese Greensand), мандикс (Mandix) и др.

На кафедре «Водоснабжение и водотведение» БНТУ проведены длительные исследования, целью которых было установление технологических параметров обезжелезивания воды при использовании загрузки мандикс. Результаты экспериментов показали, что эффект обезжелезивания воды фильтрованием через эту загрузку значительно выше, чем через песок. Исследования проводились с использованием математического планирования эксперимента, что позволило установить зависимость остаточного содержания железа от его исходной концентрации и скорости фильтрования при фиксированной высоте слоя загрузки и разработать математическую модель процесса.

Одновременно было установлено, что промывные воды, образующиеся в результате регенерации загрузки в конце фильтроцикла водяной промывкой, существенно отличаются от таковых на станциях обезжелезивания с фильтрами, загруженными традиционными фильтрующими материалами. Промывные воды имеют темносерый цвет, а образующийся в результате отстаивания осадок – черный. Это свидетельствует о наличии в промывной воде марганца, вымываемого с пленкой в процессе промывки, а также о необходимости разработки технологических параметров обработки промывной воды и осадка.