

Некоторые особенности применения модифицированных фильтрующих материалов

Михайлик Л.Г., Варган Н.Е.

Белорусский национальный технический университет

Источником водоснабжения городов и населенных пунктов РБ в основном являются подземные воды, отличающиеся нередко повышенными концентрациями железа и нуждающимися в связи с этим в предварительной подготовке перед подачей потребителю. В большинстве случаев обезжелезивание подземных вод осуществляется аэрационными методами, самым распространенным из которых является фильтрование с предварительной аэрацией.

Важнейшим рабочим элементом фильтров является фильтрующая загрузка, правильный выбор параметров которой имеет первостепенное значение.

Наиболее распространенными фильтрующими материалами обезжелезивающих фильтров является кварцевый песок, керамзит, антрацит, колотый гранитный щебень и др., приобретающие способность удалять железо из воды после их вработки, т.е. образования на поверхности зерен загрузки пленки из соединений железа, обладающей сорбционными и каталитическими свойствами и обеспечивающей стабильный эффект обезжелезивания воды. Период образования пленки зависит от свойств конкретной воды и может составлять от нескольких часов до нескольких дней и даже недель. В течение этого времени содержание железа в фильтрате постепенно уменьшается, достигая требуемых значений (менее 0,3 мг/л) к концу периода вработки.

В последнее время появились зарубежные фильтрующие материалы, модифицированные нанесением на них заводским способом искусственной каталитической пленки – преимущественно из соединений марганца. К таким загрузкам относятся Greensand, Mandix, Birm, Filox, Pyrolox и др., способные окислять двухвалентное железо до трехвалентного с образованием его гидроксида. Большинство модифицированных материалов требует периодической регенерации перманганатом калия, некоторые, как, например, Birm успешно регенерируются только

обратной промывкой водой (при условии наличия в ней растворенного кислорода).

Модификации могут быть подвергнуты и традиционные фильтрующие материалы с помощью соответствующих реагентов. Для модификации кварцевого песка оксидами марганца может быть использован суточный контакт его с подщелоченным раствором перманганата калия, для модификации оксидами железа используют растворы сернокислого закисного железа и хлора. Известен способ модификации сульфоугля, последовательно обрабатываемого растворами хлорида марганца и перманганата калия [1,2].

Исследования, проведенные на кафедре «Водоснабжение и водоотведение» БНТУ по обезжелезиванию воды фильтрованием через модифицированные материалы, показали их высокую эффективность. Установлено что обезжелезивание воды фильтрованием с использованием модифицированной загрузки Mandix практически не зависит от скорости фильтрования в интервале от 5 до 15 м/ч и может осуществляться длительное время с периодической промывкой обратным током воды.

Одновременно было установлено, что промывные воды, образующиеся в результате регенерации данной загрузки, существенно отличаются от таковых на станциях обезжелезивания с фильтрами, загруженными традиционными фильтрующими материалами. Так, промывные воды станций обезжелезивания подземных вод содержат железо до 1000 мг/л в зависимости от качества очищаемой воды и типа фильтрующей загрузки. При отстаивании промывных вод концентрация железа резко снижается в течение первого часа, затем процесс тормозится, и после 4, 6, 8, 12 и 24 часов концентрация железа составляет соответственно в среднем 25-35, 15-25, 8-12, 3-6 и 0,5-2 мг/л [3]. В промывной воде после промывки фильтра, загруженного модифицированной загрузкой Mandix, помимо железа в значительных концентрациях находится также марганец – от 6 до 12 мг/л. При этом осаждение соединений марганца протекает менее интенсивно, концентрация его через 4 часа отстаивания составляет 3 – 4 мг/л, а через 24 часа – 2 мг/л.

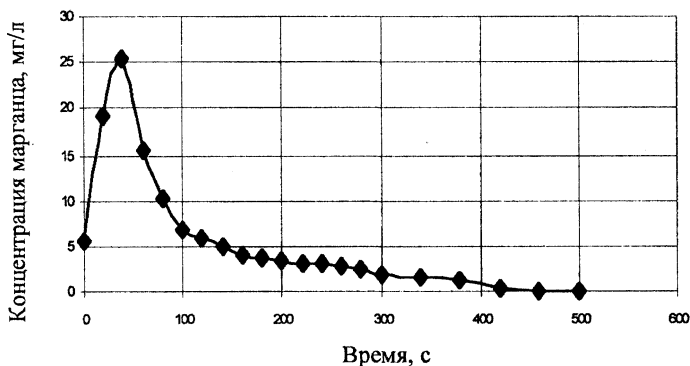


Рис. 1. Изменение концентрации марганца в воде при промывке фильтра

Таким образом, через рекомендуемые действующими нормами 4 часа отстаивания промывной воды концентрация железа, а также марганца еще слишком велика. При подаче такой воды в "голову" сооружений даже при двадцатикратном разбавлении получится значительная нагрузка на действующие фильтры. Это ещё более усложняет проблему возврата отстоенных промывных вод в голову сооружений станции обезжелезивания подземных вод и требует проведения дополнительных исследований для уточнения параметров функционирования сооружений по обороту промывных вод.

Литература

1. Heidrich Z., Roman M., Tabernacki J., Zakrzewski J. Urządzenia do uzdatniania wody. Zasady projektowania i przykłady obliczeń. Warszawa, Arkady, 1987. Сооружения водоподготовки. Принципы проектирования и примеры расчетов.
2. Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка. М., Стройиздат, 1996.
3. Михайлик Л.Г. Отстаивание и оборот промывных вод на станциях обезжелезивания подземных вод. Информационный сборник «НТП ЖКХ» №4. Минск 2002 г.