

Российской фирмой "Имкомтех" разработан способ "мокроразрядного" синтеза озона, сущность которого состоит в диспергировании водного потока на капли и обработке капельно-воздушной смеси высоковольтными разрядами. В "мокроразрядных" озонаторах используется электродная схема различной конструкции с разрядами: искровым, барьерным, коронным и объемным.

Под действием импульсов высокого напряжения возникают электрические разряды в межэлектродных промежутках, которые заполнены смесью воды с воздухом. При этом образуется не только озон, но и атомарный кислород, перекиси и закиси водорода, гидроксильные группы, ультрафиолетовое излучение и другие факторы.

УДК 628.162.1

САВЧУК А.В., ЛЮНДЫШЕВА С.В.

Научные руководители: доцент Житенев Б.Н., Наумчик Г.О.

АНАЛИЗ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА КВАРЦЕВОГО ПЕСКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ "ВЕСНЯНКА" ЛОГОЙСКОГО РАЙОНА МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

В последние годы в качестве фильтрующего слоя, вместо кварцевого песка, для обезжелезивания воды стали применять колотый гранитный щебень. Это связано с дефицитом кварцевого песка, который ранее доставляли с Волгоградского месторождения. В настоящее время Волгоградское месторождение исчерпано. Вместе с тем, использование фильтров, загруженных гранитным щебнем, имеет ряд недостатков: не всегда на них достигается требуемый эффект обезжелезивания; промывка таких фильтров осуществляется водовоздушным способом, что усложняет технологию, требует установки дополнительного дорогостоящего оборудования и приводит к повышению энергозатрат.

Сравнительно недавно было открыто месторождение кварцевого песка "Веснянка" в Логойском районе, Минской области. Кварцевый песок прошел гигиеническую регистрацию № Мл - 019829-0107. Использование этого песка в качестве фильтрующего материала для фильтров обезжелезивания позволит повысить эффективность обезжелезивания по сравнению с фильтрами, загруженными колотым гранитным щебнем.

Графики ситового анализа

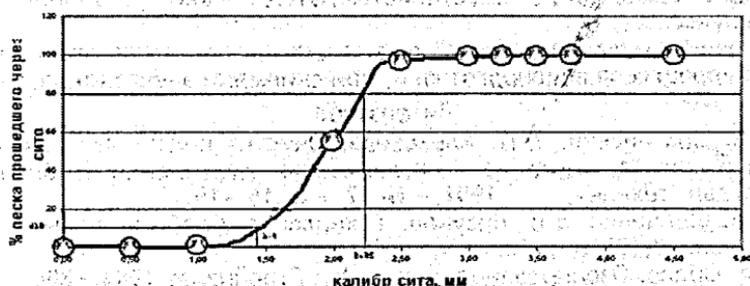


Рис. 1 График гранулометрического состава кварцевого песка.

В результате исследования гранулометрического состава (рис. 1) установлено следующее: $d_{80} = 2.25\text{мм.}$; $d_{10} = 1.40\text{мм.}$; $K_{\text{н}} = 1.60$; $d_{\text{жв}} = 1.75\text{мм.}$, что соответствует требованиям СНиП 2.04.02-84. Таким образом, кварцевый песок месторождения "Веснянка" Логойского района Минской области может быть использован в качестве фильтрующей загрузки зернистых фильтров.

В результате происходит окисление примесей, содержащихся в воде, и обеззараживание воды. Необходимо отметить, что окислительный потенциал радикалов гидроксильных групп существенно выше, чем окислительный потенциал озона. Поэтому радикалы гидроксильных групп являются универсальными окислителями и скорость реакции примесей с радикалами гидроксильных групп во много раз выше скорости реакции примесей с озоном. Важно то, что при этом методе озонирования не требуется сушка и очистка воздуха, а процессы синтеза озона и обработки воды осуществляется в одном реакторе, что уменьшает габариты озонаторного оборудования, при этом очистка воды озоном протекает эффективнее за счет более полного использования энергии высоковольтных электрических разрядов. Благодаря наличию большого количества активно воздействующих факторов все процессы очистки и обеззараживания воды протекают более интенсивно и с меньшими энергозатратами, чем в классических озонаторах. Необходимо отметить, что озонаторное оборудование для "мокроразрядного" синтеза озона безопасно в работе, т.к. в нем исключен выброс озона при любых режимах работы озонаторного оборудования. Кроме того, при "мокроразрядном" озонировании процесс обеззараживания протекает в том же реакторе, что и процесс окисления.

Основой для изготовления "мокроразрядного" озонатора служит источник питания, представляющий собой тиристорный частотный преобразователь с импульсным высоковольтным трансформатором. Параметры импульсов источника питания: напряжение $U = 10-20\text{кВ}$; длительность импульса $t_{\text{и}} < 20\text{мкс}$; длительность фронта $t_{\text{ф}} < 1\text{мкс}$; частота следования импульсов $f = 100-2000\text{Гц}$ (использование данных параметров высоковольтных импульсов позволяет генерировать озоноводушную смесь практически без синтеза азотных соединений).

Характеристики источника питания таковы, что расход электроэнергии на озонирование воды составляет $0,05...0,1\text{кВт.ч}$ на м^3 обрабатываемой воды. Изменение концентрации озона, синтезируемого в "мокроразрядном" озонаторе, осуществляется путем плавной регулировки частоты импульсов.

Внедрение "мокроразрядных" озонаторов позволит повысить эффективность процессов водоподготовки, при снижении энергопотребления.

Литература

1. В.Л. Драгинский. Л.П. Алексеева. Очистка подземных вод от соединений железа, марганца и органических загрязнений // Водоснабжение и сан. техника. — 1997. — № 12. — С. 16 — 19.
2. М.А. Шевченко. В.В. Лизунов. Технология обработки воды. — Киев: "Будивельник", 1981. — 116с.
3. В.А. Орлов. Озонирование воды. - М.: Стройиздат, 1984. — 89с.
4. Н.Д. Рязанов. Озонаторные установки фирмы "Имкомтех" // Водоснабжение и сан. техника. — 1999. № 4. — С. 20 — 23.