**Опыт использования кварцевых материалов в водоподготовке: сравнительный анализ.**

*Авторы:   
Парюшкина Наталья Юрьевна (Генеральный директор ООО НПФ «Тарекса»)  
Алимова Мария Сергеевна (Генеральный директор ООО «Торговый дом «ТАВР Неруд»)*

До сих пор самым легкий и дешевый способ очистить воду от взвешенных частиц остается метод пропускания воды через песчаный (зернистый) фильтр. Этот метод используют и крупные водоканалы, и многие промышленные предприятия и обычные люди, эксплуатирующие бытовые фильтры. Наша организация является поставщиком кварцевых материалов с 1996 года и в этой статье мы бы хотели обобщить полученный нами и нашими покупателями опыт использования кварцевых материалов в водоочистке.

Для определения качества кварцевых материалов принято руководствоваться нормами ГОСТ 51641 2000 «Материалы фильтрующие зернистые», а также СанПин «Питьевая вода». В настоящее время требования, предъявляемые к качеству питьевой воды ужесточились , что приятно всем нам, потребителям воды. Поэтому производители воды, в свою очередь, повышают требования к качеству кварцевых материалов, дополняя перечень нормативных характеристик ГОСТ и СанПин.

Физические и технологические характеристики всех кварцевых материалов зависят прежде всего от месторождения **добычи исходного сырья и методов его обогащения**. В настоящей статье мы рассмотрим материалы дробленые и природно-окатанные, последние также поделим на добытые из русел рек, обводненных карьеров и из открытых карьеров.

Дробленые кварцевые материалы представлены на рынке России несколькими производителями. Самый крупный находится на Урале (месторождение «Гора Хрустальная») . Молочно-белый жильный кварц добывается путем взрыва породы, затем многократно дробится на открытой технологической линии и рассеивается на фракции.

В результате получается кварцевая крошка с частицами определенного размера, неправильной формы и естественной влажности. В процессе обогащения, промывка и сушка не предусмотрены. Данный материал несомненно имеет ряд преимуществ для целей водоподготовки: четко выдержанный размер зерна (содержание основной фракции до 97%) , хороший показатель однородности, зерна неправильной формы с острыми углами и множествами микротрещин, что позволяет с успехом использовать данный материал в скорых фильтрах. По словам Великодного М.Д. (Станция очистки сточных вод Южное Бутово г. Москва) «Данный песок имеет большую площадь поверхности, … и не так интенсивно вымывается, как окатанный». Технический директор Зеленоградской станции очистки сточных вод Г-н Шатилов А. В. рассказал нам, что данный песок «имеет более высокую скорость промывки и большую грязеемкость по сравнению с окатанными». Например, на станциях обезжелезивания или станциях очистки сточных вод этот материал показал себя с самой наилучшей стороны. Также этот материал широко известен и отлично зарекомендовал себя на протяжении последних 15 лет среди владельцев бассейнов. Несомненно, только дробленые материалы могут быть использованы в качестве поддерживающего слоя в многослойных фильтрах. Для поддерживающих слоев используются крупные фракции, а их легче и дешевле получить при дроблении, нежели найти в природе. Среди недостатков, отмеченных покупателями дробленых песков, отметим некоторое содержание пыли, неизбежной при дроблении, что обязывает предусматривать дополнительные затраты времени и воды на промывку загрузки при пуске водоочистных сооружений. Также естественная влажность материала может обусловить смерзание песка в мешках в зимний период. Что касается стоимости, то это несомненно самый дорогой материал из всех представленных, отпускная цена во многом обусловлена необходимостью взрывных работ при добыче и быстром износе металлических частей дробилок. Немалую роль в конечной стоимости материала играет и удаленность производства от потребителя в центральном и южном регионах России.

Природные окатанные кварцевые материалы представляют собой кварцевый песок различного зернового состава. Казалось бы, любой песок мог бы быть пригоден для использования в фильтрах водоподготовки при самом примитивном обогащении. Но на деле это не так. В природе песок редко встречается пригодного для фильтров размера зерна. 98% песка в природе мельче 0,8 мм или крупнее 2 мм.

Несколько производителей кварцевых материалов добывают исходное сырье из русел рек. С одной стороны имея передвижную изыскательскую лабораторию, производитель выбирает те места добычи, в которых песок имеет необходимый заказчику размер зерна, что облегчает дальнейшее обогащение и сокращает количество отходов, с другой стороны такая добыча предполагает огромные траты на содержание судов, земснарядов, обслуживающего их штата, и работы возможны только в судоходный сезон.

Самый крупный производитель таких материалов находится близ г. Чебоксары (Криушинское месторождение). Материал после добычи промывается от ила и рассеивается на фракции. Очистка песка от побочных примесей трудоемка, но материал соответствует всем нормативным требованиям и используется многими водоканалами России, в том числе Водоканалом г. Москвы. Из недостатков, отмечаемых нашими покупателями, отметим высокую влажность материала, диктующую невозможность засыпки фильтров в зимний период из-за смерзания и снижение сроков хранения материала (из-за влажности при хранении в жаркую погоду под открытым небом в мешках возможно разрастание одноклеточных водорослей). Из достоинств отметим высокую однородность, округлость зерен, обеспечивающие совместно высокую плотность упаковки загрузки в фильтре, небольшую убыль материала при эксплуатации из-за малой разрушаемости зерен. Так как песок добывался из реки, вода при промывке не способна сильно изменить его физические характеристики. Покупатели отметили, что они охотнее бы покупали данный материал, если бы он поставлялся сухой.

Другой способ добычи кварцевого песка - гидродобыча из обводненного карьера с последующей промывкой, оттиркой и сушкой. Производитель в Рязанской области (месторождение «Мураевня») использует данный метод добычи и обогащения. Низкое содержание фракции 0,8-3 мм в исходном песке не дает возможности данному производителю занять сколько-нибудь существенное место на рынке материалов для водоподготовки. В основном производитель выпускает стекольное сырье, имеет собственную аккредитованную лабораторию и подтверждает соответствие крупных песков ГОСТ 51641 2000. Однако покупатели подвергают этот факт сомнению и предпочитают перепроверять. Из недостатков этого материала наши покупатели выделили неоднородность по количеству примесей и гранулометрическому составу. Из достоинств - поддержание производителем привлекательной цены.

Самый простой и дешевый способ добычи песка – из карьера открытым способом. Таким образом добывают песок во всех регионах России. Есть широко известный производитель в Ленинградской области, песок пользуется широким спросом в регионе добычи, в частности его загружает водоканал г. Санкт-Петербург и несколько других крупных водоканалов. Однако наши покупатели отметили несоответствие данного материала нормативным требованиям, что было подтверждено и в ходе независимой экспертизы в НИИ Водгео в 2009 году. Песок не соответствовал требованиям ГОСТ к истираемости и содержал глинистых примесей более нормы. Надеемся, что это был одинарный случай и производитель примет меры по повышению качества материала.

Мы расскажем лишь о самом крупном производителе, который добывает песок в Воронежской области (Латненское месторождение). В процессе обогащения песок проходит стадию промывки, рассева и сушки. Мытый песок в сушилке прокаливается при температуре 800 С, это делает его привлекательным для засыпки в зимний период, гарантированно уничтожает органические примеси. Инженер-технолог станции водоподготовки Якуничкина В. Г. (Омскводоканал, однослойные фильтры) отмечает хорошее качество материала, соответствие ГОСТ, возможность регулирования dэ и Кн, наличие рекомендательной документации и сертификатов на данную продукцию. Из недостатков можно отметить достаточно высокую цену и удаленность производства от Восточной части России.

Ниже мы приводим сравнительную таблицу физико-технологических характеристик:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| фото | Регион | Содержание SiO2, | Истираемость | Измельчаемость | Содержание илистых, глинистых частиц, % | соответствие ГОСТ 51641 2000 в модельных растворах | Влажность, % |
|  | Свердловская область  (месторождение  «Гора Хрустальная») | 98.0 | 0,15 | 2,6 | До 1% | соответствует | До  5 |
|  | Чебоксары  ( Криушинское месторождение) | Не  менее  96 | 0,3 | 2,0 | До 1% | соответствует | До  5 |
|  | Рязанская область  (месторождение «Мураевня») | 98,8 | 0.3 | 2,0 | 0,5 | Соответствует | 0,5 |
|  | Воронежская область  ( Латненское месторождение) | 99,2 | 0,2 | 1,9 | 0,3 | соответствует | 0,5 |

Наши исследования показали, что потребители в основном определились с выбором материала для загрузки фильтров. Выбор обусловлен применяемой технологией очистки, а также собственным опытом использования различных кварцевых материалов в каждых конкретных фильтрах. Однако рост цен на материалы и непостоянность качества вынуждает потребителя проводить ежегодный мониторинг альтернативных продуктов. Несмотря на то, что все производители выпускают примерно одинаковые фракции, например 0,8-2,0 мм, это не значит, что песок одинаков. Содержание основной фракции и распределение зерен по размеру у каждого материала различно, и может сильно варьироваться у каждого поставщика, да и в каждой конкретной партии одного поставщика. Напомним, что у каждого поставщика разные условия добычи и переработки. Например, в исходном природном песке могут отсутствовать зерна какого-то размера полностью, и как не рассеивай его, а получить нужное распределение невозможно в принципе. Необходимо тесное сотрудничество технологов потребителей и производителей, чтобы избежать несоответствия загруженного материала ожиданиям покупателя.

Напоследок выражаем благодарность нашим покупателям за участие в нашем исследовании, за отзывы о качестве поставляемых материалов, и опыте их использования. Надеемся, на плодотворное сотрудничество в дальнейшем.