

ОБЗОР ФИЛЬТРОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Николаев Н.А.^{1,2}, Николаева Е.В.², Тиханчикова О.В.³

1 ФГБОУ ВО Уральский государственный экономический университет,

2 Научно-производственная компания «Вагнер»,

3 ООО «Айсберг фильтр»,

Статья посвящена обзору механических фильтров для очистки воды. Описаны разновидности устройств, способ работы, а также методы фильтрации с помощью механических фильтров. Данная статья направлена на ознакомление читателя и предназначена помочь людям в выборе оптимального решения по водоочистке на основе качества исходной воды, технических и экономических характеристик различных схем водоподготовки.

Ключевые слова: фильтр для воды, механическая очистка воды, фильтр грубой очистки, механическое загрязнение воды, способы очистки.

1. Фильтры грубой очистки, для чего они нужны?

Предварительная подготовка воды перед основным этапом очистки – это обязательное условие для любой водоподготовки. При этом исходный источник не имеет значения. На первом этапе необходимо устранить самые крупные примеси. В скважинной воде могут присутствовать частички ила или песка, а также твердые элементы минералов. Фильтры грубой очистки как раз и предназначены для устранения такого типа загрязнений.

Чем же могут навредить механические примеси? Во-первых, такая вода не пригодна к употреблению. Во-вторых, повреждаются другие элементы фильтрации. Грубая очистка основывается на механическом методе устранения загрязнений. В данном случае не используются химические вещества. Фильтры грубой очистки для воды из скважин могут быть разного типа. Зависит от пропускной способности. Если брать усредненные значения, то удаляются примеси размером до 100 микрон – такую очистку принято называть «грубая очистка». При более глубокой обработке требуется фильтрация до 1 микрона.

Несмотря на то, что скважинная вода является более чистой, чем водопроводная, в ней так же могут содержаться твердые механические примеси. Тот же самый песок. Попадают они туда при бурении скважин или деформации труб. Кроме того, в самих грунтовых водах возможно небольшое содержание такого типа загрязнения. Поэтому фильтры грубой очистки для воды из скважины являются обязательными в системе фильтрации.

2. Разновидности фильтров грубой очистки

Несмотря на то, что фильтры одной категории предназначены выполнять одни и те же функции, нельзя устанавливать первый подвернувшийся элемент. У каждого фильтра есть свои характеристики, и они всё же отличаются по принципу работы. У каждого грязевика есть свои особенности, преимущества и недостатки. Их можно объединить в определенные группы.

Дисковые. Уже по названию понятно, что основой конструкции служат диски. На каждом из них есть канавки. При закручивании крышки фильтра диски сжимаются. В итоге образуются небольшие трубчатые отверстия, через которые и проходит поток воды. Крупные примеси остаются снаружи, так как не могут пройти через отверстия. Чем выше количество дисков, тем выше производительность. Изготавливается из пластика, так как этот материал нейтрален к воздействию воды и примесей. Но могут быть различные варианты исполнения.

Очищение фильтра происходит с помощью промывки обычной водой. Частота зависит от степени загрязнения воды. При ручной промывке необходимо сначала снизить давление, аккуратно немного открутить крышку. После этого промыть диски. Сроки эксплуатации

фильтров достаточно длительные, при правильном использовании. Что касается пропускной способности, то зависит от диаметра трубчатых отверстий. Чем они меньше, тем более мелкие механические загрязнения будут задерживаться. Средняя степень очистки 5 мкм.

Сетчатые. Тоже довольно распространенный вариант фильтров. Конструкция проста: каркас и сетка. Изготавливается из нержавеющей стали. Пропускная способность зависит от диаметра ячеек сетки. Они могут быть от 50 до 400 мкм. Используются в промышленности или в сельском хозяйстве. В последнее время такие элементы фильтрации стали устанавливать в коттеджах для очистки скважинной воды. Принцип работы самый простой. Поток воды проходит через сито, в котором остаются все механические примеси.

Есть два типа сетчатых фильтров: с прямой и обратной промывкой. Отличаются они видом очистки. С прямой – только ручное очищение. А вот с обратной возможна установка автоматической обработки. Но необходимо наличие слива загрязненной воды.

Мешочный. Состоит из жесткого каркаса, в котором находится фильтрующий мешок. Устраняет механические загрязнения, масляные и продукты нефтепереработки. Принцип работы такой же, как и сетчатых фильтрах. Только поток воды проходит через мешок. Чаще устанавливается в быту. Относится к типу магистральных фильтров. Выдерживает давление до 8 бар. Степень очистки от 1 до 100 мкм. Есть возможность промывки. Для этого мешок оставляют в концентрированном растворе уксусной или лимонной кислоты на 15 минут. После чего промывают обычной водой.

Фланцевые. Такой тип фильтров подходит для магистрали, где требуется высокая производительность. Применяется для труб с диаметром больше двух дюймов. Материал изготовления – нержавеющая сталь. Если на фильтре стоит маркировка ФМФ, значит, добавлены магнитные кольца. Они притягивают к себе окалины и мелкий мусор. Самый простой фильтр имеет маркировку ФС. А СДЖ означает фильтрующий элемент, способный работать с высокоагрессивной средой. Изготавливаются из особого типа стали. Способны очищать как горячую, так и холодную воду при давлении максимум 2,5 МПа.

Картриджные. Внешне выглядят как колба с картриджем внутри. Именно он и является элементом фильтрации. Чаще всего используемый материал полипропилен. Поверхность бывает сетчатой, губчатой. Устраняют самые мелкие загрязнения, диаметром до 1 мкм. Если картридж обработан углем, то способен устранять не только механические загрязнения, но и некоторые типы других примесей. Сроки службы зависят от структуры материала. Чем он более рыхлый, тем быстрее происходит его заполнение и замена. Например, картриджи из полипропиленовой нити способны проработать до 6 месяцев без замены, при условии низкой загрязненности воды. Это обусловлено техническими характеристиками намотки.

Напорные. При высокой степени загрязнения различными элементами, устанавливаются высокоскоростные напорные фильтры. Конструкция элемента состоит из колбы с фильтрующей средой. Диаметр очистки 30 мкм.

3. Способы удаления механических примесей

У каждого типа фильтров есть свои плюсы и минусы. Поэтому можно подобрать вариант исходя из этих параметров. Например, дисковые имеют простую компактную конструкцию, высокую производительность и длительный срок службы. Не нуждаются в специальном сервисном обслуживании. Но при этом при высокой степени загрязненности воды значительно снижается производительность.

Сетчатые фильтры универсальны, так как способны фильтровать и горячую и холодную воду. Просты в эксплуатации. Но не обошлось и без минусов, устраняют только крупные или средние примеси.

Фланцевые фильтры идеальны для труб с разным диаметром. Удобны при демонтаже, можно снять отдельно от основной конструкции. Но имеют низкую степень фильтрации.

Картриджные фильтры удобны в бытовом сегменте. Если производилась дополнительная обработка, то удаляются и другие примеси, помимо механических. Из недостатков – невозможность промывки элемента. Такой картридж заменяется при заполнении.

Напорные фильтры требуют особых условий установки и имеют большие габариты. Но при этом позволяют быстро очищать большой объем воды.

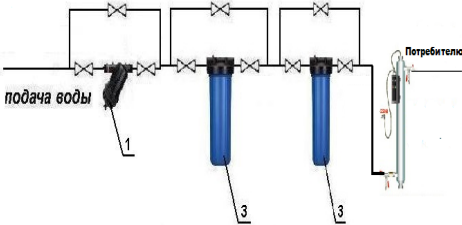
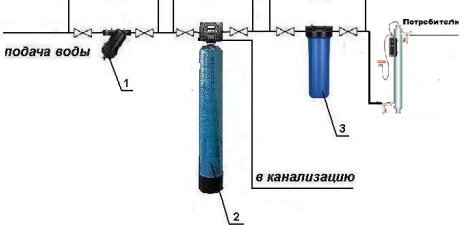
№	Качество исходной воды	Качество очищенной воды	Условия и ограничения применения	Основные области применения	Технологические схемы
1	2	3	4	5	6
1.1	Мутность до 3,0 ед. по формазину, прозрачность ниже 30 см по шрифту, цветность до 35 градусов. Наличие в воде грубодисперсных взвешенных веществ.	Соответствует СанПиН-1.2.3.685-21 СанПиН 2.1.4.1074-01	Установка рассчитана на показатели, указанные в ст.1. Давление в трубопроводе исходной воды не менее 0,25 МПа.	Приготовление воды питьевого качества для частных домов, коттеджей (2-4 потребителя) Производительность установки до 2 м3/сут.	 <p>Рис.1.1 Схема с очисткой на фильтрах ВВ с обеззараживанием на УФО (1-дисковый фильтр 130 мкм, 2-фильтр ВВ20 с картриджем из ПП, 3-фильтр ВВ20 с угольным картриджем, 4- установка ультрафиолетового обеззараживания)</p>
1.2	Мутность до 8,0 ед по формазину, прозрачность ниже 10 см по шрифту Цветность до 35 Наличие в воде грубодисперсных взвешенных веществ.	Соответствует СанПиН-1.2.3.685-21 СанПиН 2.1.4.1074-01	Необходимость отключения установки на 30 мин в сутки для проведения регенерации загрузки фильтра!! Установка рассчитана на показатели, указанные в ст.1 Давление в трубопроводе исходной воды не менее 0,3 МПа	Приготовление воды питьевого качества для частных домов, коттеджей, баз отдыха (до 30 человек) Производительность установки ограничивается типоразмером фильтра. Для предприятий с непрерывной подачей воды рекомендуется	 <p>Рис. 1.2 Схема циклического действия с использованием фильтра (система Single) 1-дисковый фильтр 130 мкм, 2 – Сорбционный фильтр загрузкой АУ, 3 – фильтр ВВ20 с угольным картриджем, 4-установка ультрафиолетового обеззараживания.</p>

Таблица 1 - Выбор метода и технологической схемы с использованием механической очистки воды

Из вышесказанного видно, что фильтр грубой очистки стоит подбирать исходя из производительности, степени очистки и загрязненности исходного источника. То есть нельзя просто взять и установить любой фильтр. Есть обобщить, то сетчатые фильтры приоритетнее для скважин, фланцевые для магистрали. А вот дисковые довольно универсальны. Картриджные фильтры больше подходят для бытового использования.

Выводы. Фильтры грубой очистки играют не последнюю роль в системе водоподготовки. Благодаря предварительной очистке удастся не только устранить крупные загрязнения, но и обезопасить систему от поломок. Такие элементы довольно просты в эксплуатации, не требует специального сервисного обслуживания, идеально вписываются в общую систему водообработки. Могут быть использованы на любом этапе фильтрации, но, конечно в приоритете их установка на первых этапах обработки.

Что касается материала элементов, то он полностью безопасен. Все фильтры грубой очистки выполнены из безопасных веществ и могут противостоять агрессивному воздействию воды. Подбор фильтра осуществляется исходя из производительности и диаметра удаляемых примесей. Так же следует позаботиться о промывке элементов. При заполнении фильтров загрязнениями производительность значительно падает. Монтаж оборудования не занимает много времени и фильтры легко демонтируются для очистки.

OVERVIEW OF MECHANICAL WATER PURIFICATION FILTERS

Nikolaev N.A.^{1,2}, Nikolaeva E.V.², Tikhanchikova O.V.³

1 Ural State University of Economics,

2 Research and production company "Wagner",

3 LLC "Iceberg Filter",

The article is devoted to the review of mechanical filters for water purification. The types of devices, the method of operation, as well as filtration methods using mechanical filters are described. This article is aimed at familiarizing the reader and is intended to help people in choosing the optimal solution for water treatment based on the quality of the source water, technical and economic characteristics of various water treatment schemes.

Keywords: water filter, mechanical water purification, coarse filter, mechanical water pollution, cleaning methods.