

По типу работы все клапаны управления (распределители потоков) для фильтров очистки воды подразделяются на трехцикловые и пятицикловые.

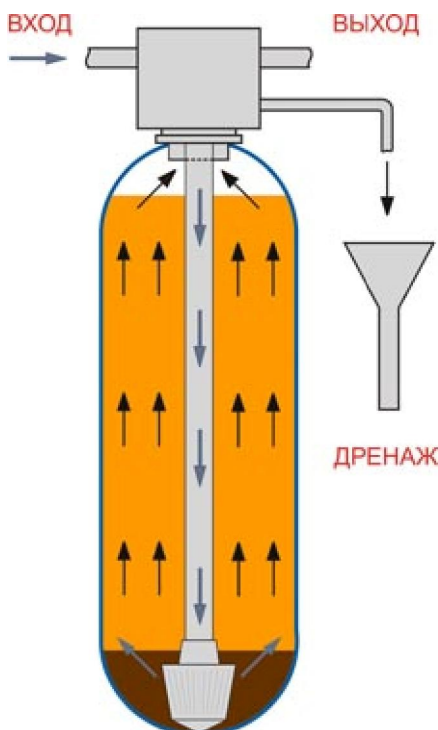
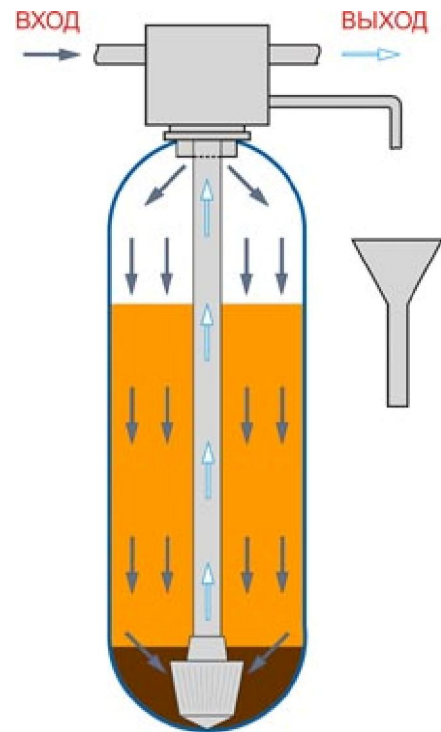
Трехцикловый режим.

Используется в осветлительных и адсорбционных фильтрах, а также в фильтрах обезжелезивания с технологией, не требующей проведения периодических регенераций с помощью определенного регенеранта.

1. Сервис (Service).

Цикл очистки воды. Неочищенная вода поступает внутрь фильтра, проходит через слой фильтрующей засыпки и уже очищенная через нижний дистрибьютор и водоподъемную трубку поступает в выходную линию. Такой тип фильтрации можно назвать механическим, когда происходит постепенное засорение загрузки, и фильтр со временем перестает пропускать воду полностью. Продолжительность нахождения фильтра в режиме фильтрации (фильтроцикл) - зависит от степени загрязненности исходной воды, типа загрузки и интенсивности эксплуатации фильтра. Фильтроцикл обычно составляет 3-5 дней, но возможно и чаще. В некоторых случаях необходимость проведения регенерации можно определить по разнице показаний манометров, смонтированных до и после системы фильтрации. Разница показаний в 1 (одну) и более атмосферы, свидетельствует о необходимости проведения регенерации (очистки) фильтра.

Команду на начало регенерации дает контроллер, который в большинстве случаев использует временной режим программирования (TC-Time Clock), т.е. регенерация начинается в определенный день недели либо проводится с определенным интервалом от 0.5 – 99 дней. Если фильтр не эксплуатируется долгое время, то рекомендуется не реже, чем раз в 30 дней делать принудительную регенерацию. В некоторых фильтрах возможность такой принудительной регенерации реализована аппаратно.



2. Обратная промывка (BW-Backwash).

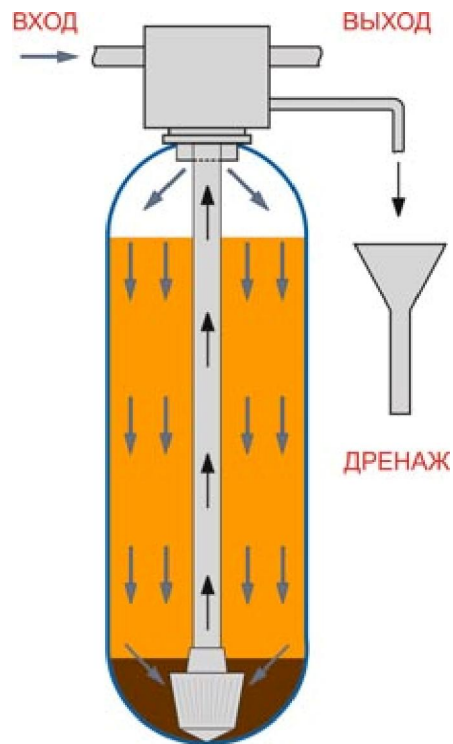
Цикл интенсивной обратной промывки фильтрующей среды. По сути, этот цикл и является циклом регенерации, т.е. восстановления фильтрующих свойств засыпки. В силу этого фильтры этого типа часто называют "фильтрами для воды с обратной промывкой". Неочищенная вода с входа в клапан по водоподъемной трубке и через нижний щелевой дистрибьютор подается снизу слоя фильтрующей засыпки в направлении, противоположном движению воды в режиме «Сервис» (отсюда и название промывки - обратная), взрыхляет её и вымывает накопленные загрязнения. Загрязненная вода сбрасывается в дренаж. Необходимо добиться достаточного потока воды, только тогда вымывание накопившихся в загрузке примесей происходит наиболее эффективно. Вместе с тем, слишком большой поток при обратной промывке приводит к вымыванию загрузки или прижимает её к верхней экранирующей корзинке (если таковая имеется), что уменьшает эффективность промывки вплоть до нулевого значения. Продолжительность обратной промывки обычно составляет от 4 до 30 минут. Как правило, скорость потока воды при обратной промывке в два раза и более превышает скорость потока при сервисном режиме (кроме

фильтров, предназначенных для умягчения воды).

Прямая промывка (*Fast Rinse*).

Промывка осуществляется в том же направлении, что и в режиме «Сервис», т. е. в прямом. Отсюда и название цикла. Выход из фильтра некоторое время остается закрытым. Назначение данной промывки - сбросить в дренаж остаток загрязнений, которые остались в толще загрузки после проведения обратной промывки. Проводится, как правило, при производстве обратной промывки исходной водой (неочищенной). При достаточно сильном загрязнении исходной воды, а также в промышленных фильтрах обратная промывка производится очищенной водой из РЧВ (резервуаров чистой воды), поэтому в таких случаях цикл прямой промывки можно пропустить. Кроме того, прямая промывка несколько уплотняет слой фильтрующей среды, поэтому иногда называется "укладочной".

Продолжительность: 5-10 минут.



3.

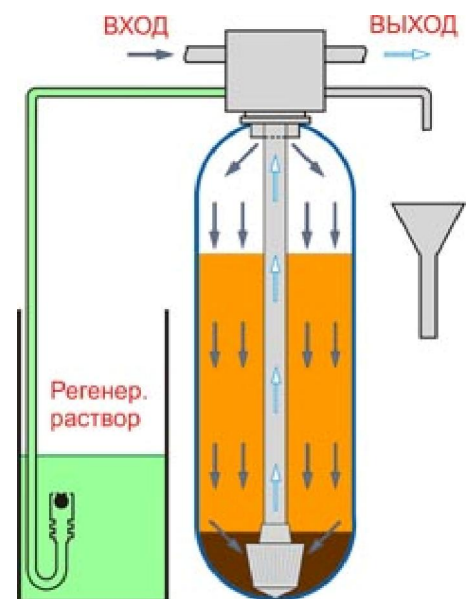
В

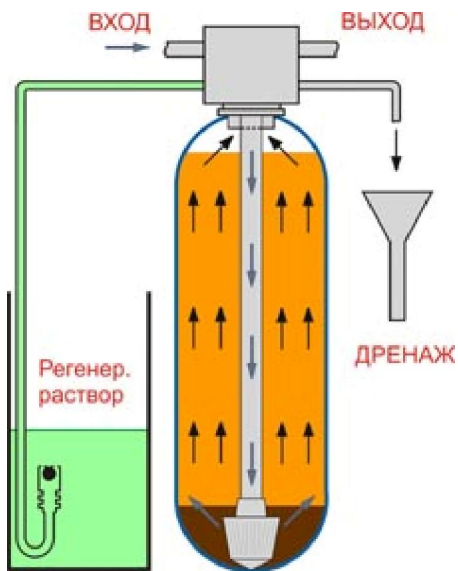
Пятицикловый режим.

Используется чаще всего в фильтрах, предназначенных для удаления из воды солей кальция и магния, суммарное содержание которых определяет жесткость воды, а также в фильтрах обезжелезивания с технологией, требующей проведения периодических регенераций с помощью определенного регенеранта (обычно используется перманганат калия, или в бытовом общении – марганцовка).

1. Сервис (*Service*)

Цикл очистки воды. Исходная вода поступает внутрь фильтра, проходит через слой фильтрующей загрузки и уже очищенная, через нижний дистрибьютор и водоподъемную трубку, поступает в выходную линию. Уровень концентрированного регенерирующего раствора в баке для его хранения находится на максимальной отметке. Продолжительность фильтрации (фильтроцикл) - зависит от параметров воды и режима расхода (как правило, от 1 суток до 12 дней). Команду на начало регенерации, (в большинстве случаев) дает контроллер, использующий показания встроенного расходомера (**E-Electronic**), т.е. регенерация начинается по достижении количества очищенной воды определенного объема, который задается или высчитывается самим контроллером. Кроме того, контроллеры такого типа могут давать команду на регенерацию во временном режиме, т.е. в определенный день недели либо с определенным интервалом от 0.5 – 99 дней. Если фильтр не эксплуатируется или работает с недостаточной нагрузкой, то рекомендуется не реже, чем раз в 30 дней делать принудительную регенерацию. В некоторых фильтрах возможность такой принудительной регенерации реализована аппаратно.





2. Обратная промывка (Backwash)

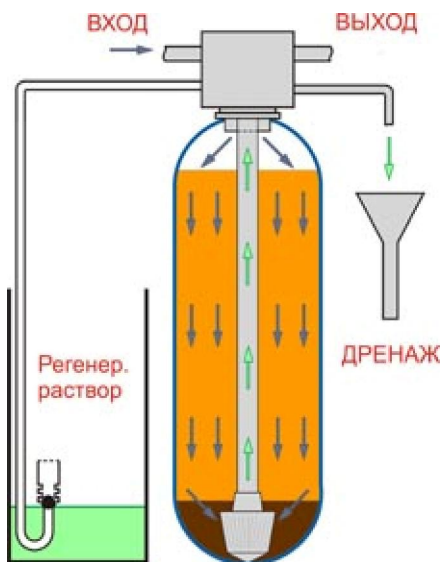
Цикл интенсивной обратной промывки фильтрующей среды. Для фильтров данного типа является предварительным этапом регенерации. Неочищенная вода с входа фильтра по водоподъемной трубке и через нижний дистрибьютор подается снизу слоя фильтрующей засыпки в направлении, противоположном току воды в **Сервисе** (отсюда и название промывки - обратная), взрыхляет ("поднимает") её и вымывает накопленные механические загрязнения. Загрязненная вода поступает в дренаж. В фильтрах, предназначенных для умягчения воды, обратная промывка взрыхляет загрузку и подготавливает её к процессу ионного обмена. Использование верхней экранирующей фильеры в фильтрах подобного типа является обязательным. Продолжительность обратной промывки составляет 5-20 минут и подлежит настройке в клапане.

3. Химическая регенерация (Brine and Slow Rinse)

Основной цикл восстановления фильтрующих свойств засыпки (условно можно разбить на два подцикла).

Подача регенерирующего раствора (Brine)

Концентрат регенерирующего раствора через засасывающую линию поступает в блок управления фильтром, где разбавляется в определенной пропорции входной водой. Процесс забора реагента осуществляется при помощи встроенного инжектора, работающего по принципу «трубки Вентури». Диаметр засасывающего отверстия инжектора (сопла) зависит от размера фильтра и характеристики загрузки. Полученный регенерирующий раствор проходит через слой фильтрующей засыпки, химически восстанавливая её фильтрующую способность. Отработанный регенерирующий раствор, в который перешли загрязнения, через нижний дистрибьютор и водоподъемную трубку сбрасываются в дренаж. Уровень концентрата регенерирующего раствора в баке для регенерирующего раствора снижается до момента срабатывания отсечного клапана (если таковой имеется). Продолжительность цикла подачи раствора обычно составляет 10-30 минут.

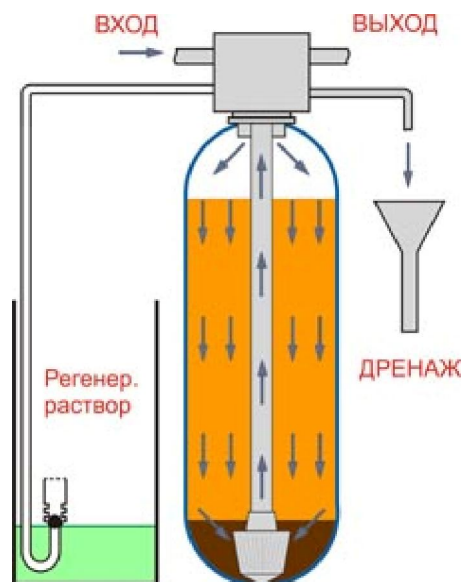


3.2. Медленная промывка (Slow Rinse)

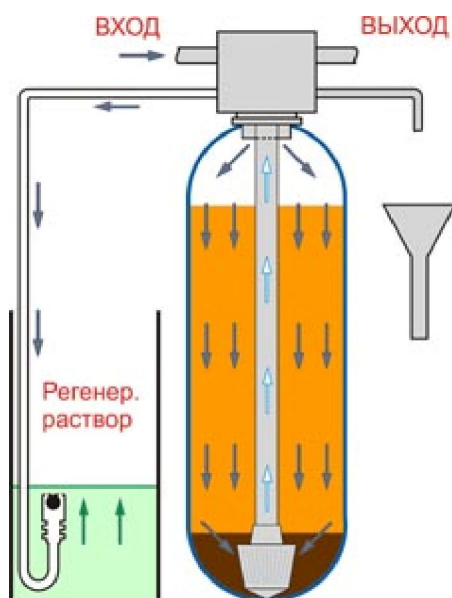
Этот этап начинается после окончания поступления регенерирующего раствора и срабатывания отсечного клапана (если имеется). Вода с входа медленно (отсюда и английское название этого подцикла - "медленная промывка") поступает в фильтр в том же направлении, что и в **Сервисе**. Такой вариант носит название **Down Flow (DF)** и является наиболее распространенным. При этом происходит постепенное выдавливание (смещение) регенерирующего раствора из верхней части фильтра в нижнюю, так как дренажный проход остается открытым. Вариант **UP Flow (UF)**, когда подача раствора происходит снизу вверх (как при обратной промывке) требует более точной настройки потока, хотя и наилучшим образом восстанавливает реагентную способность нижних слоев загрузки. Используется чаще в промышленных установках. Уровень регенерирующего раствора в баке не меняется и находится на минимальном уровне. Продолжительность цикла - до 30 минут.

4. Прямая промывка (Fast Rinse)

Промывка осуществляется в том же направлении, что и в режиме «Сервис», т. е. в прямом. Отсюда и название цикла – прямая промывка. Выход из фильтра некоторое время остается закрытым. Назначение данной промывки – сбросить в дренаж остаток загрязнений, которые остались в толще загрузки после проведения обратной промывки. Проводится, как правило, при производстве обратной промывки исходной водой (неочищенной). При достаточно сильном загрязнении исходной воды, а также в промышленных фильтрах обратная промывка производится очищенной водой из РЧВ (резервуаров чистой воды), поэтому в таких случаях цикл прямой промывки можно пропустить. Кроме того, прямая промывка несколько уплотняет слой фильтрующей среды, поэтому иногда называется "укладочной". Возможность поступления воды на выход системы сохраняется (по соображениям пожарной безопасности), но все-таки пользоваться ей на этом этапе не рекомендуется.



Продолжительность: 5 -15 минут.



5. Пополнение бака для регенеранта (Refill)

В этом цикле осуществляется пополнение водой (исходной либо очищенной) бака для хранения регенерирующего раствора. Уровень раствора в баке повышается до максимальной отметки. Уровень воды в баке задается либо программированием блока управления фильтра (устанавливается либо высчитывается время пополнения), либо ограничением уровня запираемым поплавковым клапаном. Как правило, цикл пополнения бака для реагента происходит уже в режиме фильтрации («Сервис»).

Первое время раствор слабо концентрирован, но по мере растворения регенеранта (наличие которого в баке надо постоянно поддерживать) его концентрация достигает максимума. Нужно учитывать, что для достижения максимальной концентрации раствора требуется определенное время, которое также зависит от температуры жидкости. Этим условием определяется минимальное допустимое время между

регенерациями. Продолжительность цикла пополнения: 5 - 30 минут. Количество твердого регенеранта в баке обычно должно обеспечивать 3 - 4 регенерации.

Примечание:

1. В большинстве случаев возможность поступления воды на выход системы сохраняется во время прохождения регенерации, но она проходит через фильтр по внутренней байпасной линии, т.е. напрямую неочищенная, поэтому пользоваться ей в это время не желательно. Это обусловлено из соображений соблюдения правил пожарной безопасности, действующих на территории США, где и производятся основное количество клапанов управления. Если технологический процесс исключает прохождение неочищенной воды, необходима установка опциональных запорных клапанов на выходе из фильтра, и коммутацией их с клапаном управления.
2. Рекомендуемая скорость обратной промывки задается производителями загрузок, она указывается в паспорте на засыпку и обычно составляет от 15 м/час – для ионообменных смол до 40 м/час – для минеральных загрузок на основе окиси марганца.
3. В некоторых случаях в процесс регенерации добавляются дополнительные циклы: вторая обратная промывка, паузы, вторая прямая промывка и т.п. Эти циклы носят косвенный характер и не являются основными.
4. При проведении монтажных работ особое внимание следует уделить диаметру и протяженности дренажного трубопровода, с целью минимизации сопротивления потока воды свободному сбросу. Несоблюдение требований может привести к нарушению нормального прохождения режима регенерации и отсюда неработоспособности фильтра.