Двухступенчатые фильтровальные станции тонкой очистки воды

ООО СПКФ «ВАЛЕР»

г. Санкт-Петербург.

2015

Не секрет, что качество воды, поступающей потребителю, систем холодного и горячего водоснабжения далеко не всегда соответствует санитарным требованиям. Стоит только приподнять крышку смывного бачка унитаза, чтобы убедиться в справедливости этого утверждения. С горячей водой и того не лучше.

Причины:

Причины несоответствующего качества поступающей воды могут быть самые разнообразные:

Холодная вода.

- **Недостаточная степень очистки воды на фильтровальных станциях Водоканала.**
- **И, даже, если на выходе с фильтровальной станции холодная вода еще как-то вписывается в санитарные нормы, то через пару-тройку километров стальных магистральных трубопроводов, из-за неэффективной дезинфекции, низкого pH и т.д. и т.п., по таким показателям, как железо, начинаются превышения.**

Показатели	Ед. змерения	Вода у потребителя	Норматив
pH	Ед. pH	6,4	6,0÷9,0
Железо общее	*мг/дм^3*	0,52	0,3
Запах	*балл*	1	2,0
Мутность	*мг/дм^3*	0,58	1,5

Горячая вода.

- В систему приготовления горячей воды пришла уже некачественная холодная вода. Что из неё может получиться?
- Хорошо, если горячая вода из крупной системы теплоснабжения с открытым водоразбором на ГВС. На ТЭЦ или в крупной котельной подпиточная вода системы теплоснабжения прошла деаэрацию, где из неё удалили (**если** удалось) агрессивные компоненты: углекислоту и кислород. Коррозия внутридомовой системы ГВС при этом минимальная, хотя тоже имеет место быть. Но, порой, из-за недостаточной дезинфекции холодной исходной воды и отсутствия дезинфекции воды на теплоисточнике, кроме всех остальных загрязнений появляется ещё и запах, выделяемый живущими в трубопроводах бактериями. Шлам из системы отопления также поступает потребителю.
- Если в доме или квартале горячую воду получают через ЦТП и, при этом, ВСЯ система ГВС выполнена из некоррозионных материалов, то это большое благо для жильцов.
- Но стоит только где-то по системе попасться маленькому участку из углеродистой стали – всё, результат не заставит себя долго ждать.

Горячая вода у потребителя.

Показатели	Ед. змерения	Вода у потребителя	Норматив
pH	Ед. pH	6,9	8,3÷9,0
Железо общее	*мг/дм^3*	0,8	0,3
Запах	*балл*	2,0	2,0
Мутность	*мг/дм^3*	4,43	1,5

Фильтрация воды.

Для очистки воды, как систем холодного водоснабжения, так и горячего, предлагается множество вариантов с установкой всевозможных фильтров, вплоть до обратноосмотических установок.

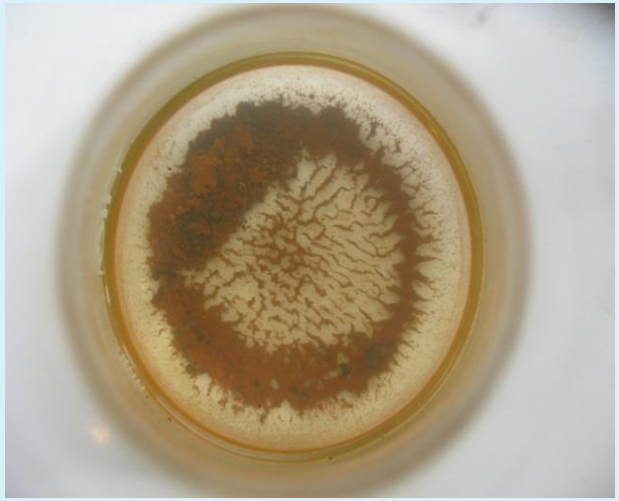
У всех предлагаемых вариантов очистки воды есть свои плюсы и минусы. Их рассмотрение требует отдельного разговора. Но объединяют их общие «недостатки»:

- Небольшая производительность одного аппарата. Необходимость устанавливать батарею фильтров для очистки больших потоков воды;
- Увеличение перепада давления до и после фильтра в процессе работы;
- Необходимость остановки аппарата, а иногда и разборки, для его промывки;
- Большие расходы для помывки (до 1%) пропускаемой воды.

Проанализировав работу предлагаемых фильтров, в 2008 году провели промышленные испытания грязевика инерционно-гравитационного (ГИГ) на холодной водопроводной воде в г. Екатеринбурге.

Общий вид грязевика ГИГ

Проба из дренажа грязевика ГИГ



Отстой дренажа из грязевика ГИГ.

Установленного грязевика «ГИГ-225» оказалось достаточно для предотвращения образования осадочных отложений продуктов коррозии в пластинчатом теплообменнике, нагревающим исходную воду в котельной.

В результате полученной эффективности очистки воды в г. Екатеринбурге с 2009 г. предлагаем и устанавливаем для очистки холодной и горячей воды в г. Санкт-Петербурге двухступенчатые фильтровальные станции тонкой очистки:

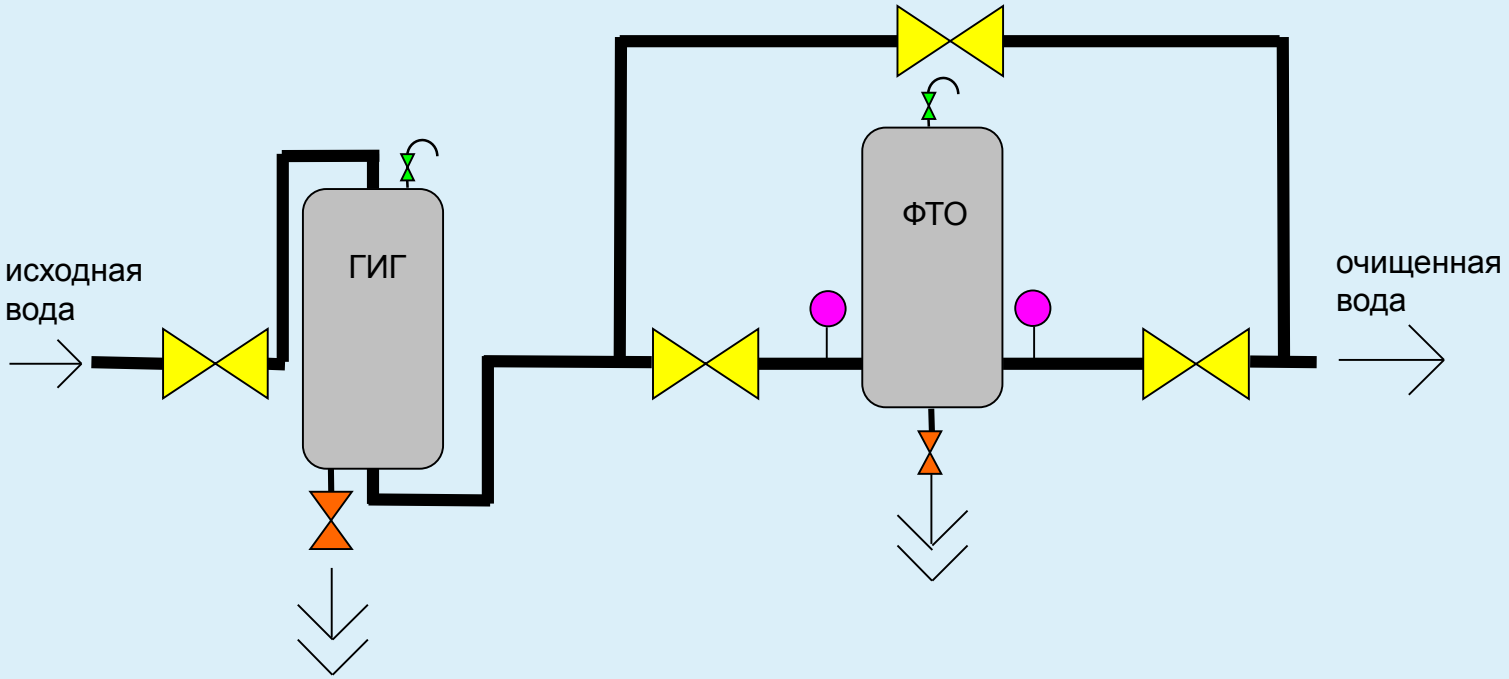
- **1 ступень – грязевик ГИГ, в котором происходит улавливание взвешенных частиц, тяжелее воды, крупностью до 50 мкм.**
- **2 ступень – Фильтр тонкой очистки (ФТО), в котором в одном корпусе устанавливается 9 фильтровальных элементов с тонкостью фильтрования от 100 до 5 мкм.**

Установка, в качестве второй ступени, фильтров тонкой очистки в г. Санкт-Петербурге вызвана необходимостью очистки воды от лёгких частиц, находящихся как в холодной так и в горячей воде.

Если не устанавливать первую ступень, то смену фильтрующих элементов ФТО необходимо производить через 15 и 5 дня для холодной и горячей воды соответственно.

При двухступенчатой очистке периодичность замены фильтрующих элементов возрастает до 3 и 1,5 месяцев соответственно.

Принципиальная схема двухступенчатой фильтровальной станции



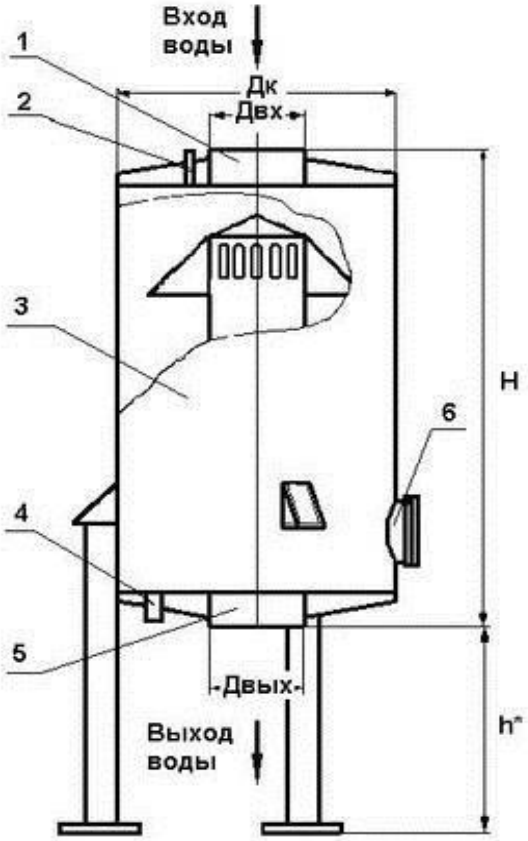
Конструкция фильтра-грязевика «ГИГ» и принцип действия.

Фильтр-грязевик «ГИГ» представляет собой стальной напорный вертикальный цилиндрический аппарат, установленный на три опоры.

Очистка воды от тяжелых механических примесей в грязевике происходит за счет комбинированного использования естественных сил инерции потока и гравитации, без применения сеток и фильтрующих элементов.

В верхнем днище корпуса грязевика установлен штуцер воздушника, а в нижнем днище установлен дренажный штуцер.

Внутри корпуса установлены отбойные конусы и отбойные козырьки, обеспечивающие ускорение потока воды с последующим замедлением.



1- вход загрязненной воды;
2- патрубок воздушника;
3- корпус;
4- дренажные патрубки;
5- выход очищенной воды;
6- люк-ревизия (по заказу).
h*-высота установки грязевика (по месту монтажа)

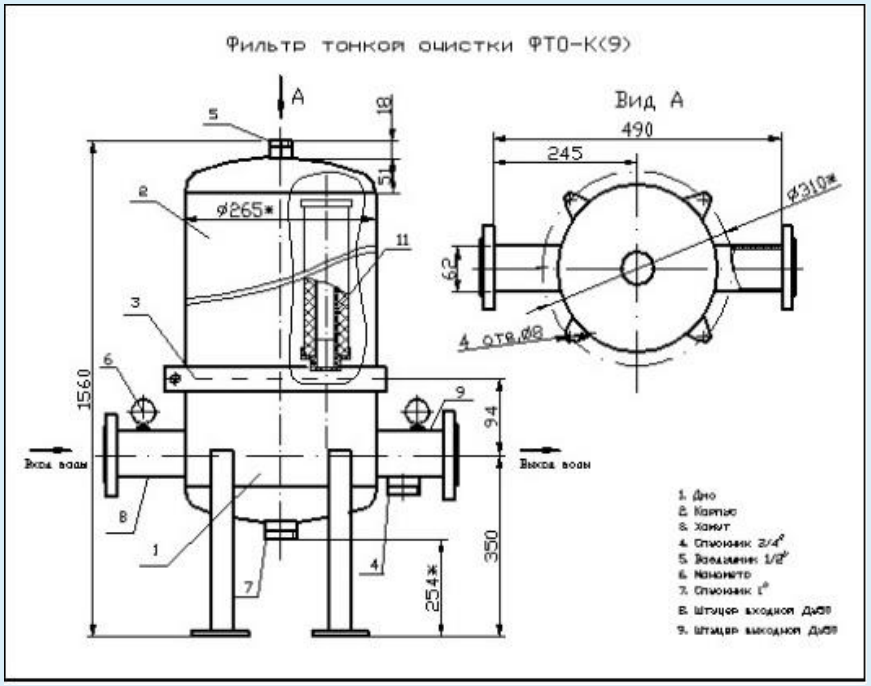
Вода по трубопроводу подается сверху, через входной штуцер, попадает на отбойный конус и плавно растекается по всему поперечному сечению корпуса. Поток воды, обтекая последовательно верхний конус и последующие конические козырьки, совершает под ними поворот на 180° и через отверстия в центральной трубе отводится из грязевика через выходной штуцер.

Частицы механических примесей (частицы песка, продукты коррозии и другие тяжелые механические примеси) после прохождения сужающего участка между корпусом и конусом и корпусом и козырьками грязевика по инерции «пролетают» вниз, в нижнюю часть грязевика, где оседают и накапливаются. Удаление загрязнений из корпуса грязевика производится через нижний дренажный штуцер периодически по мере накопления.

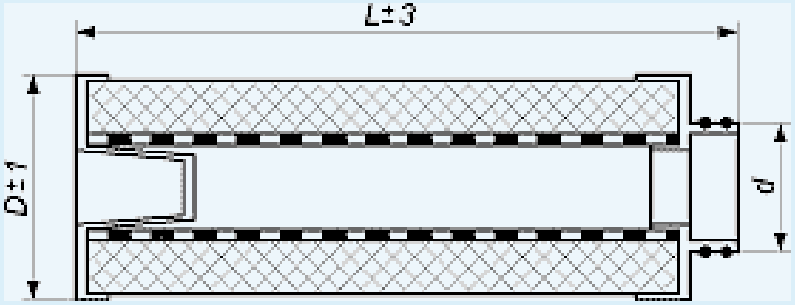
Конструкции ФТО-К и принцип действия

Для 1-го картриджа

Для 3-х картриджей



Для 9-ти картриджей



Конструкция фильтрующего элемента

ФТО предназначен для тонкой очистки воды от механических частиц и устанавливается после грязевика ГИГ.

Фильтр тонкой очистки представляет собой стальной напорный вертикальный цилиндрический аппарат.

Фильтр состоит из сборного цилиндрического корпуса (днище и корпус, состоящий из двух частей, соединены между собой хомутами), внутри которого устанавливаются девять фильтрующих элементов.

Фильтрующие элементы представляют собой многослойную цилиндрическую конструкцию из полипропиленовых волокон с изменяющейся пористостью по сечению фильтрующего слоя.

На входном и выходном штуцерах установлены манометры.

Принцип фильтрации основан на фракционном отделении частиц загрязнений за счет постепенного повышения тонкости фильтрации по слоям фильтрующего элемента. Благодаря этому обеспечивается высокая производительность и эффективность очистки, повышенная грязеемкость и длительный срок службы фильтрующих элементов.

Полипропиленовое волокно обладает высокой химической стойкостью, устойчивостью к бактериальному загрязнению, отсутствием миграции волокон из фильтрующего слоя, широким диапазоном рабочих температур (до +85^{o}C).

Материал имеет гигиеническое заключение о безопасности применения при контакте с питьевой водой.

Вода под давлением не более 1,0 МПа по трубопроводу через входной патрубок подается в корпус фильтра и плавно растекается по всему поперечному сечению корпуса. Поток воды, обтекая последовательно все фильтроэлементы, фильтруется (снаружи внутрь) и отводится из ФТО-К(9) через выходной штуцер.

Увеличение перепада давления (более 0,8÷1,0 МПа), определяемого по манометрам, установленным до и после фильтра, свидетельствует о загрязнении фильтроэлементов и необходимости замены фильтроэлементов на новые.

Двухступенчатая фильтровальная станция на вводе ГВС в жилой дом (ЗАО «Лентеплоснаб», г. Пушкин)

Двухступенчатая фильтровальная станция на водопроводном вводе в котельной школы высшего спортивного мастерства, г. Санкт-Петербург

Двухступенчатая фильтровальная станция в системе оборотного водоснабжения в ООО «Тиккурила», г. Санкт-Петербург

Сменные и отработанные картриджи

Двухступенчатая фильтровальная станция тонкой очистки с двумя ФТО на входе воды системы ГВС в жилой дом, г. Санкт-Петербург.

Расход воды до 5 м^3/ч
Производительность ГИГ 15 м^3/ч, производительность каждого ФТО ~ 20 м^3/ч.
Степень фильтрации картриджей ФТО 20 мкм..

Отстой дренажа ГИГ **Отстой воды после ГИГ** **Вода после ФТО**

После 3 суток отстаивания.

Картриджи через 35 дней работы:

После установки двухступенчатой фильтровальной станций тонкой очистки воды системы ГВС качество горячей воды, подаваемой на водоразбор в квартиры, по всем определяемым показателям соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01. «Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы.»
Содержание железа в горячей воде после фильтровальной станции снизилось до 0,05÷0,13 мг/дм^3.

Показатели	Ед. змерения	Вода у потребителя	Норматив
pH	Ед. pH	6,4	8,3÷9,0
Железо общее	*мг/дм^3*	0,09	0,3
Запах	*балл*	1,0	2,0
Мутность	*мг/дм^3*	0,6	1,5