



П. А. Аносов  
технический директор  
направления  
«Экохим-наладка»  
ЗАО «НПО ЭКХИМ»  
(Екатеринбург)

С. П. БАТУЕВ  
к. т. н., генеральный  
директор  
ООО СПКФ «ВАЛЕР»  
(Санкт-Петербург)

# ТОНКАЯ ОЧИСТКА ВОДЫ СИСТЕМ ХВС И ГВС

## Двухступенчатые станции для многоквартирных жилых домов

**Н**е секрет, что качество воды 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 несоответствующего качества поступающей воды могут быть самые разнообразные.

**Холодная вода.** Если на выходе с фильтровальной станции Водоканала вода еще как-то вписывается в санитарные нормы, то через пару-тройку километров магистральных



трубопроводов из-за неэффективной дезинфекции, низкой жесткости, низкого рН и т. д. и т. п. по таким показателям, как железо, взвешенные, мутность, цветность, начинаются превышения.

**Горячая вода.** В систему приготовления горячей воды пришла уже некачественная вода. Что из нее

может получиться? Хорошо, если эта вода из крупной системы теплоснабжения с открытым водоразбором на ГВС. На ТЭЦ или в крупной котельной подпиточная вода системы теплоснабжения прошла деаэрацию, где из нее удалили (если удалось) агрессивные компоненты: уголекислоту и кислород. Коррозия внутридомовой системы ГВС при этом минимальная, хотя тоже имеется. Но порой из-за недостаточной дезинфекции исходной холодной воды и отсутствия дезинфекции воды на теплоисточнике, кроме всех остальных отклонений, появляется еще и запах, выделяемый живущими в трубопроводах бактериями.

Если в доме или квартале есть ЦТП без системы нейтрализации уголекислоты и удаления кислорода, но вся система ГВС выполнена из некоррозионных материалов, то это большое благо для жильцов. Но стоит только где-то в системе попасться маленькому участку из углеродистой стали — все, результат не заставит себя долго ждать.

На примере одной из выполненных работ покажем возможности очистки воды на двухступенчатой станции тонкой очистки, состоящей из грязевика инерционно-гравитационного (ГИГ) и фильтров тонкой очистки (ФТО).

Вода системы ГВС готовится в котельной по двухконтурной схеме: котловой контур — контур ГВС. Трубопроводы до жилых зданий проложены из углеродистой стали. И хотя внутридомовые трубопроводы все без исключения из полипропилена, это уже не спасает. Временами вода бывает лучше, но только незначительно.

Пластинчатые теплообменники системы ГВС, установленные в котельной, также два раза в неделю промываются обратным потоком воды с целью очистки поверхности пластин от осевшего шлама для снижения гидравлического

### КАЧЕСТВО ИСХОДНОЙ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ, ПОСТУПАЮЩЕЙ НА ПОДПИТКУ СИСТЕМЫ ГВС

Показатели	Исходная вода	Нормативы ПДК по СанПиН 2.1.4.1074-01, не более
рН, ед. рН	6,5	6,0–9,0
Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	0,52	0,3
Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	< 1	1,5
Запах, балл	1	2
Цветность, град	10,7	20
Перманганатная окисляемость, мг/дм <sup>3</sup>	2,48	5,0

### КАЧЕСТВО ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ ДО УСТАНОВКИ ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ СТАНЦИИ

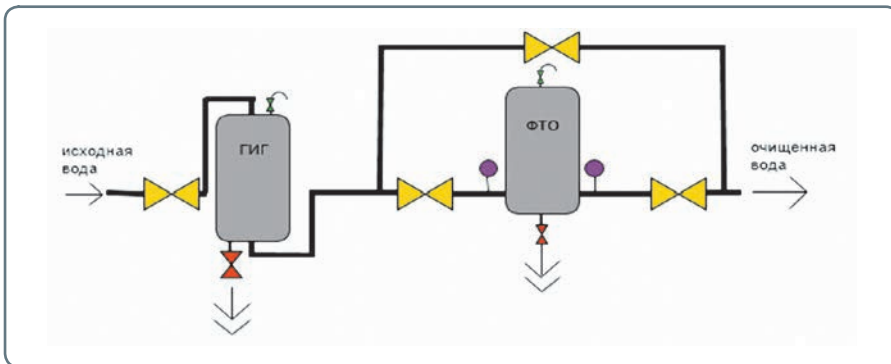
Показатели	Горячая вода прямая	Нормативы ПДК по СанПиН 2.1.4.1074-01, не более
рН, ед. рН	7,7	6,0–9,0
Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	4,36	0,3
Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	6,7	1,5
Запах, балл	2	2
Цветность, град	40,2	20
Перманганатная окисляемость, мг/дм <sup>3</sup>	2,48	3,52



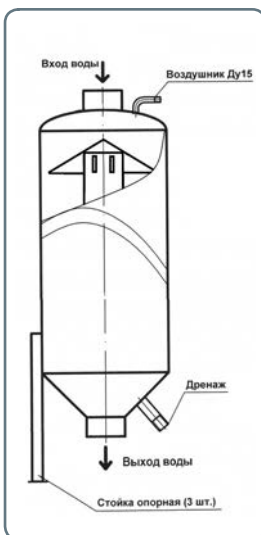
ОБЩИЙ ВИД ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ СТАНЦИИ, УСТАНОВЛЕННОЙ В ЖИЛОМ ДОМЕ



ПОСЛЕ ТРЕХ СУТОК ОТСТАИВАНИЯ ПРОБЫ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ  
 1. Отстой дренажа ГИГ.  
 2. Отстой воды после ГИГ.  
 3. Вода после ФТО.



ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ СТАНЦИИ



КОНСТРУКЦИЯ ГРЯЗЕВИКА ГИГ

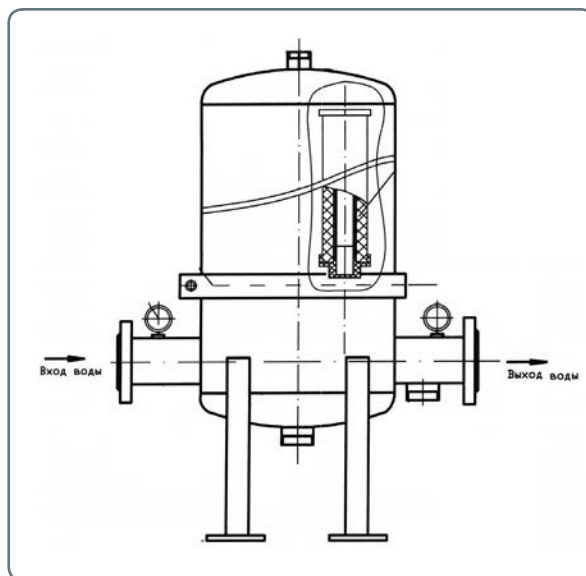


СХЕМА ФТО

сопротивления теплообменников и восстановления теплопроводности, обусловленного их загрязнением железистыми отложениями.

И тем не менее этих мероприятий недостаточно для получения воды необходимого качества.

На основании проведенного анализа технологий очистки горячей воды, а также накопленного опыта работы, для приведения качества горячей воды к нормативным

значениям в жилых домах установлены двухступенчатые фильтровальные станции тонкой очистки, состоящие из фильтра-грязевика инерционно-гравитационного (ГИГ) и фильтров тонкой очистки (ФТО-К(9)).

Первая ступень станции — фильтр-грязевик ГИГ — предварительно удаляет взвешенные частицы размером более 50 мкм — до 95%, менее 50 мкм — от 90 до 10%.

Вторая ступень, состоящая из двух параллельно включенных ФТО-К(9), удаляет из воды оставшиеся частицы размером более 20 мкм.

Если не устанавливать первую ступень, то смену фильтрующих элементов ФТО необходимо производить через 3 дня. При двухступенчатой очистке периодичность замены фильтрующих элементов возрастает до 1,5 месяцев.

### КАЧЕСТВО ВОДЫ НА ВЫХОДЕ ИЗ ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ СТАНЦИИ

Показатели	Горячая вода прямая	Нормативы ПДК по СанПиН 2.1.4.1074-01, не более
рН, ед. рН	6,4	6,0–9,0
Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	0,13	0,3
Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	< 0,6	1,5
Запах, балл	1	2
Цветность, град	7	20
Перманганатная окисляемость, мг/дм <sup>3</sup>	2,0	5,0

### КОНСТРУКЦИЯ ГРЯЗЕВИКА ГИГ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

ГИГ представляет собой стальной напорный вертикальный цилиндрический аппарат. 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,





КАРТРИДЖИ ЧЕРЕЗ 35 ДНЕЙ РАБОТЫ

а в нижнем днище — дренажный штуцер.

Внутри корпуса находятся отбойный конус и отбойные козырьки, обеспечивающие ускорение потока воды с последующим замедлением.

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 (песка, продуктов коррозии и др.) 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(9) И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

ФТО-К(9) предназначен для тонкой очистки воды от механических частиц и устанавливается после

фильтра грубой очистки. Он представляет собой стальной напорный вертикальный цилиндрический аппарат. Состоит из сборного цилиндрического корпуса (днище и корпус из двух частей, соединены между собой хомутами), внутри которого устанавливаются 9 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°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 их замены на новые.

Шлам немногим тяжелее воды, поэтому и проскакивает через ГИГ. Но по оценкам управляющей компании, не будь ГИГа, картриджи не простояли бы и трех дней. При ежедневном сливе дренажа из ГИГа удаляется большое количество осевшего шлама.

Аналогично очищается и холодная вода.

Сроки работы картриджей зависят от качества и расхода подаваемой воды.

После установки двухступенчатой фильтровальной станции 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». ●