

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 197636

УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ С УЛУЧШАЮЩИМ РЕЦИКЛОМ

Патентообладатель: *Сапов Александр Анатольевич (RU)*

Автор: *Сапов Александр Анатольевич (RU)*

Заявка № 2019132996

Приоритет полезной модели 22 ноября 2019 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации 18 мая 2020 г.

Срок действия исключительного права
на полезную модель истекает 22 ноября 2029 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК
[C02F 1/44 \(2006.01\)](#)
(52) СПК
[C02F 1/00 \(2020.02\)](#)
[C02F 1/44 \(2020.02\)](#)
[C02F 1/78 \(2020.02\)](#)
[C02F 9/00 \(2020.02\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 30.11.2021)
Пошлина: учтена за 3 год с 23.11.2021 по 22.11.2022. Установленный срок для уплаты пошлины за 4 год: с 23.11.2021 по 22.11.2022. При уплате пошлины за 4 год в дополнительный 6-месячный срок с 23.11.2022 по 22.05.2023 размер пошлины увеличивается на 50%.

(21)(22) Заявка: [2019132996](#), 22.11.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.11.2019

Дата регистрации:
18.05.2020

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 22.11.2019

(45) Опубликовано: [18.05.2020](#) Бюл. № [14](#)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: [RU 94968 U1, 10.06.2010. RU 94567 U1, 27.05.2010. RU 89518 U1, 10.12.2009. PL 2748111 T3, 30.06.2015.](#)

Адрес для переписки:
115516, Москва, а/я 17, Кузнецову Д.В.

(72) Автор(ы):

Сапов Александр Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Сапов Александр Анатольевич (RU)

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ С УЛУЧШАЮЩИМ РЕЦИКЛОМ

(57) Реферат:

Установка для очистки воды, включающая генератор озона, накопитель, контактно-фильтровальную емкость, содержащую фильтрующую среду, размещенную в нижней части контактно-фильтровальной емкости, дренажную систему, размещенную под фильтрующей средой, и эжектор, находящийся в верхней части контактно-фильтровальной емкости и соединенный с генератором озона через трубопровод для подачи озона, оснащенный обратным клапаном, трубопровод для подачи очищенной воды на рецикл, трубопровод с насосной станцией для отвода очищенной воды из накопителя, трубопровод с фильтром грубой очистки для подвода потока исходной воды, которую подают по содержащему фильтр грубой очистки, распределительное и запорное устройства трубопроводу подачи исходной воды через эжектор, обеспечивающий насыщение потока исходной воды озоном, в контактно-фильтровальную емкость, из которой очищенная вода поступает в накопитель, содержащий два экрана для формирования потока воды, расположенные в верхней части накопителя, при этом один из экранов для формирования потока очищаемой воды является неподвижным, а другой экран является подвижным и соединен с фиксатором, расположенным в верхней части накопителя и фиксирующим подвижный экран в нижней части накопителя для формирования зигзагообразного ламинарного потока очищаемой воды в случае плохого качества очищаемой воды, поступающей в накопитель из контактно-фильтровальной емкости, причем трубопровод с насосной станцией для отвода очищенной воды из накопителя снабжен распределительным устройством, обеспечивающим возврат очищенной воды из накопителя обратно в контактно-фильтровальную емкость через трубопровод для подачи очищенной воды на рецикл, в случае сильного загрязнения исходной воды и плохого качества очистки, а для промывки фильтрующей среды контактно-фильтровальной емкости установка для очистки воды дополнительно включает трубопровод сброса промывной воды с запорными устройствами для прямой и обратной отмывки фильтрующей среды, работающими таким образом, что при открытии запорного устройства для прямой отмывки исходную воду направляют в верхнюю часть фильтрующей среды, затем отводят через трубопровод сброса промывной воды, а при открытии запорного устройства для обратной отмывки исходную воду в контактно-фильтровальной емкости направляют в нижнюю часть фильтрующей среды, затем отводят через трубопровод сброса промывной воды.

Полезная модель относится к обработке и очистке воды, промышленных или бытовых сточных вод и может быть использована для создания установок для очистки и обеззараживания воды с использованием озона и фильтрации.

Ближайшим аналогом заявленного устройства является установка для очистки воды, известная из патента RU 94968 (дата подачи 12.03.2010 г.).

Ближайший аналог представляет собой установку для очистки воды, содержащую трубопровод подвода воды, трубопровод отвода воды, трубопровод подачи озона от генератора озона, а также средство для отвода отработанного озонсодержащего газа. В состав конструкции устройства введены отводящий промывной трубопровод, фильтр грубой очистки, установленный в трубопроводе подвода воды, обводной трубопровод с обратным клапаном, гидрозатвор, насос. Также установка содержит контактно-фильтровальную емкость, содержащую эжектор, размещенный в ее верхней части, насыпной угольный фильтр, содержащий зернистый фильтр из активированного угля и размещенный в нижней части контактно-фильтровальной емкости, дренажную систему, размещенную под угольным фильтром, и датчик уровня, первое, второе, третье и четвертое запорные устройства, блок управления, соединенный с датчиком уровня и с цепями управления генератора озона, насоса, гидрозатвора и первого второго, третьего и четвертого запорных устройств. Трубопровод подачи озона от генератора озона соединен с эжектором, средство для отвода отработанного озонсодержащего газа выполнено в виде деструктора озона, установленного в верхней части контактно-фильтровальной емкости и соединенного с ним через воздухоотделительный клапан, отводящий промывной трубопровод соединен с отводом из верхней части контактно-фильтровальной емкости через гидрозатвор. Третье запорное устройство установлено в трубопроводе подвода воды за фильтром грубой очистки и соединяет его с эжектором и обводящим трубопроводом с обратным клапаном, который через второе запорное устройство и насос соединен с выходом дренажной системы, а через установленное за вторым запорным устройством четвертое запорное устройство соединен с трубопроводом отвода воды. Первое запорное устройство, установленное в отводе от трубопровода подвода воды за фильтром грубой очистки, соединяет его с дренажной системой.

Технический результат в ближайшем аналоге заключается в повышении качества очистки.

Однако ближайший аналог обладает существенным недостатком, заключающимся в том, что в случае очистки воды с сильным загрязнением с помощью такой установки отсутствует возможность осуществить очистку, в частности путем увеличения времени нахождения потока загрязненной воды в контактно-фильтровальной емкости, также отсутствует возможность подачи очищенной воды обратно на доочищающий рецикл очистки в случае плохого качества очистки, которое зависит от степени загрязненности подаваемой очистки воды. Все это существенно влияет на качество очистки воды в случае слишком сильного загрязнения воды, так в этом случае будет необходима предварительная очистка воды.

Задачей заявленного устройства является поиск возможности для получения хорошего качества очистки вода в случае подачи сильно загрязненного потока исходной воды.

Технический результат заключается в повышении качества очистки воды за счет использования доочищающего рецикла очистки воды, в случае подачи на установку для очистки воды сильно загрязненного потока воды.

Повышение качества очистки воды при использовании заявленной установки происходит также за счет формирования зигзагообразного ламинарного потока очищенной воды в накопителе, что позволяет последовательно очищать объем накопленной воды.

Для этой цели устройство для очистки воды снабжено накопителем, с неподвижным и подвижным экраном соединенный с фиксатором, которые в режиме подачи очищенной воды находятся в верхней части накопителя, а в режиме очищения загрязненной исходной воды фиксатор опускает подвижный экран в нижнюю часть накопителя для формирования длительного зигзагообразного ламинарного потока очищенной воды для последовательного очищающего рецикла.

Установка предназначена для очистки воды от нерастворенных (взвешенных) и растворенных окисляемых загрязнений в следующих концентрациях:

Железо	до 50 мг/л
Марганец	до 10 мг/л
Аммоний	до 10 мг/л
Окисляемость перманганатная	до 40 мг/л
Кремниевая кислота	до 20 мг/л
Сероводород	до 3000 мг/л
Цветность	до 300 град
Мутность	до 50 ЕМ/л
Запах	до 20 баллов

В общем виде заявленное устройство представляет собой установку для очистки воды, включающую генератор озона, накопитель, контактно-фильтровальную емкость, содержащую фильтрующую среду, размещенную в нижней части контактно-

фильтровальной емкости, дренажную систему, размещенную под фильтрующей средой, и эжектор, находящийся в верхней части контактно-фильтровальной емкости и соединенный с генератором озона через трубопровод для подачи озона, оснащенный обратным клапаном.

Установка для очистки воды также включает трубопровод для подачи очищенной воды на рецикл, трубопровод с насосной станцией для отвода очищенной воды из накопителя, трубопровод с фильтром грубой очистки для подвода потока исходной воды, которую подают по содержащему фильтр грубой очистки, распределительное и запорное устройства трубопроводу подачи исходной воды через эжектор, обеспечивающий насыщение потока исходной воды озоном, в контактно-фильтровальную емкость, из которой очищенная вода поступает в накопитель, содержащий два экрана для формирования потока воды, расположенные в верхней части накопителя, при этом один из экранов для формирования потока очищенной воды является неподвижным, а другой экран для формирования потока воды является подвижным и соединен с фиксатором, расположенным в верхней части накопителя и фиксирующим подвижный экран в нижней части накопителя для формирования зигзагообразного потока очищенной воды в случае плохого качества очищенной воды, поступающей в накопитель из контактно-фильтровальной емкости.

Причем трубопровод с насосной станцией для отвода очищенной воды из накопителя снабжен распределительным устройством, обеспечивающим возврат очищенной воды из накопителя обратно в контактно-фильтровальную емкость через трубопровод для подачи очищенной воды на рецикл, в случае сильного загрязнения исходной воды и плохого качества очистки, а для промывки фильтрующей среды контактно-фильтровальной емкости установка для очистки воды дополнительно включает трубопровод сброса промывной воды с запорными устройствами для прямой и обратной отмывки фильтрующей среды, работающих таким образом, что при открытии запорного устройства для прямой отмывки исходную воду направляют в верхнюю часть фильтрующей среды, затем отводят через трубопровод сброса промывной воды, а при открытии запорного устройства для обратной отмывки исходную воду в контактно-фильтровальной емкости направляют в нижнюю часть фильтрующей среды, затем отводят через трубопровод сброса промывной воды.

На фигуре 1 представлена функциональная схема установки для очистки воды, с указанием следующих позиций:

- 1 - запорное устройство для промывки фильтрозагрузки представляет собой, ручной шаровый кран, либо управляемый посредством электропривода шаровый кран, либо электромагнитный клапан;
- 2 - запорное устройство прямой промывки фильтрозагрузки представляет собой, ручной шаровый кран, либо управляемый посредством электропривода шаровый кран, либо электромагнитный клапан;
- 3 - запорное устройство подачи воды на эжектор для очистки воды представляет собой, ручной шаровый кран, либо управляемый посредством электропривода шаровый кран, либо электромагнитный клапан;
- 4 - запорное устройство подачи воды из накопителя на рецикл представляет собой, ручной шаровый кран, либо управляемый посредством электропривода шаровый кран, либо электромагнитный клапан;
- 5 - запорное устройство обратной промывки фильтрозагрузки представляет собой, ручной шаровый кран, либо управляемый посредством электропривода шаровый кран, либо электромагнитный клапан;
- 6 - запорное устройство сброса остатков озона представляет собой, ручной шаровый озоностойкий кран, либо управляемый посредством электропривода шаровый озоностойкий кран, либо электромагнитный озоностойкий клапан;
- 7 - обратный клапан препятствует попаданию воды в генератор озона;
- 8 - генератор Озона представляет собой прибор, преобразующий электроэнергию в озон. Производительность не менее 1 гр/час;
- 9 - контактно-фильтровальная емкость, представляющая собой напорный корпус, диаметром не менее 100 мм, снабженный дренажной системой, эжектором и присоединительным оголовком;
- 10 - эжектор для безнапорной подачи озона, представляющий собой струйный насос, позволяющий затянуть в поток исходной воды, в качестве инертной среды, озон;
- 11 - фильтр грубой очистки от взвесей, который снабжен сменным, либо промывным фильтроэлементом;
- 12 - присоединительный оголовок озоностойкий из поливинилхлорида, либо полипропилена;
- 13 - фильтрозагрузка представляющая собой себя инертную, либо каталитическую фильтрующую среду для задерживания взвешенных частиц;
- 14 - дренажная система, выполненная из поливинилхлорида, либо полипропилена, с щелевым наконечником для предотвращения вымывания фильтрозагрузки;
- 15 - трубопровод подачи озона озоностойкий, выполненный из озоностойкого поливинилхлорида, либо полипропилена;
- 16 - трубопровод сброса промывной воды, выполненный из озоностойкого поливинилхлорида, либо полипропилена, не менее 16 мм в диаметре;

- 17 - трубопровод подачи воды из накопителя на рецикл, выполненный из поливинилхлорида, либо полипропилена, не менее 16 мм в диаметре;
- 18 - трубопровод подвода исходной воды в установку, выполненный из поливинилхлорида, либо полипропилена, не менее 16 мм в диаметре;
- 19 - трубопровод отвода воздуха с остатками озона из контактно-фильтровальной емкости (КФЕ озоностойкий ПВХ, выполненный из озоностойкого поливинилхлорида, либо полипропилена, не менее 16 мм в диаметре);
- 20 - фиксатор подвижного экрана нержавеющей проволока D 4 мм;
- 21 - трубопровод подачи очищаемой воды из установки в накопитель, выполненный из озоностойкого поливинилхлорида, либо полипропилена, не менее 16 мм в диаметре;
- 22 - подвижный экран формирования потока воды, выполненный из озоностойкого поливинилхлорида, либо полипропилена, толщина не менее 1 мм;
- 23 - трубопровод подачи очищенной, выполненный из поливинилхлорида, либо полипропилена, не менее 16 мм в диаметре;
- 24 - деструктор остаточного озона, представляющий собой напорную емкость, выполненную из поливинилхлорида, содержащую активированный уголь для деструкции озона;
- 25 - распределительное устройство, представляющее собой ручной трехходовой кран, либо трехходовой кран с электроприводом;
- 26 - насосная станция с блоком автоуправления включением, обладающая следующими характеристиками напора и расхода: P не менее 25 м, Q не менее 0,3 м³/час;
- 27 - накопитель, представляющий собой емкость для воды с крышкой, выполненный из поливинилхлорида, либо полипропилена;
- 28 - неподвижный экран формирования потока воды, выполненный из озоностойкого поливинилхлорида, либо полипропилена, толщина не менее 1 мм;
- 29 - распределительное устройство представляет собой ручной трехходовой кран, либо трехходовой кран с электроприводом;
- 30 - исходная вода;
- 31 - очищенная вода.

Установка для очистки воды содержит следующие запорные устройства: первое 1, второе 2, третье 3, четвертое 4, пятое 5 и шестое 6 запорные устройства. Установка для очистки воды содержит трубопровод 18 подвода исходной воды в установку, трубопровод 17 подачи воды из накопителя в установку на рецикл, трубопровод 21 подачи воды после очистки из установки в накопитель, трубопровод 23 подачи очищенной воды 31 насосной станцией из накопителя потребителю в водосеть, трубопровод 15 подачи озона от генератора озона с обратным клапаном, трубопровод 16 отвода промывной воды, трубопровод 19 отвода отработанной озонозодушной смеси, а также деструктор озона 24.

Установка для очистки воды содержит также фильтр 11 грубой очистки, установленный на трубопроводе 18 подвода воды, контактно-фильтровальную емкость 9, содержащую эжектор 10, установленный на входе воды в КФЕ, насыпную инертную (фильтрующую среду) фильтрозагрузку 13, размещенную в нижней части КФЕ, дренажную систему 14, размещенную под насыпной фильтрозагрузкой и присоединительный оголовок 12 для присоединения трубопроводов.

Установка для очистки воды содержит также генератор озона 8 с блоком управления включением с обратным клапаном 7, накопительную емкость 27, содержащую неподвижный верхний экран 28 и нижний подвижный экран 22 с приводом 20, формирующие направление водного протока по накопителю.

Установка для очистки воды содержит также насосную станцию 26 с блоком управления включением, распределительное устройство 29 для возможности подачи в установку очистки как исходной воды, так воды на рецикл из накопителя, распределительное устройство 25 для возможности подачи насосной станцией воды как из накопителя на рецикл в установку очистки воды, так и непосредственно очищенной воды из накопителя потребителю.

Практические затраты электроэнергии на производство озона составляют 30 Вт/1 гр Озона.

Активированный уголь используется, как промывная фильтрозагрузка, сорбирующие свойства которой не используются.

Работает установка для очистки воды следующим образом.

Технология очистки воды озоном применяется для очистки воды от всех окисляемых включений, таких, как железо, марганец, сероводород, соли тяжелых металлов, органические и хлорорганические включения, также для эффективного обеззараживания. Для повышения эффективности очистки применяется накопление воды с последующим улучшающим качество воды рециклом.

Исходная вода 30 под давлением не менее 2 атмосфер, через фильтр грубой очистки 11, из трубопровода 18 и распределительное устройство 29 и запорное устройство 3 подается на эжектор 10, далее в контактно-фильтровальную емкость 9. В газовый вход эжектора 10, соединенного через трубопровод 15 с генератором озона 8, через обратный клапан 7 в виде инертной среды, поступает озон, либо озонозодушная смесь и смешивается с потоком подведенной воды.

Проходя через эжектор 10 и насыщаясь растворенным озоном, вода попадает в контактный объем (верхняя часть) контактно-фильтровальной емкости 9. В контактном объеме контактно-фильтровальной емкости 9 очищаемая вода выдерживается определенное время (от 3 до 5 мин). В этот период происходит контакт воды с озоном, необходимый для обеззараживания воды и окисления (переводящего в нерастворимую форму) соединений железа, марганца, других окисляемых металлов, а также окисление растворенных органических соединений и сероводорода. Растворенные окисляемые включения окисляются до нерастворимых соединений. Воздух с остатками озона в виде пузырьков поднимается вверх и уходит из контактно-фильтровальной емкости 9 в канализацию через запорное устройство 6, деструктор озона 24 и трубопровод 19. Озонированная вода поступает на насыпной угольный фильтр 13 и проходит через него, где отфильтровываются нерастворимые окисленные формы, а оставшиеся органические соединения и продукты озонизации каталитически доокисляются и устраняется остаточный растворенный озон.

Затем вода из контактно-фильтровальной емкости 9 через дренажную систему 14, благодаря подпорку подаваемой на установку воды, подается либо потребителю на высоту до 2 м, либо в накопитель 27, через запорное устройство 4 и по трубопроводу 21.

Вода, поступающая на насыпной фильтр, содержит окисленные озоном загрязнения в виде взвесей, которые осаждаются укрупненными хлопьями на поверхности гранул фильтрозагрузки.

В режиме регенерации (обратной промывки) насыпного угольного фильтра 13, содержащий зернистый фильтр, при открытии запорного устройства 1, исходная вода направляется в нижнюю часть насыпного угольного фильтра 13, обеспечивая процесс его взрыхления, далее самотеком сливается в канализацию через открытое запорное устройство 5 и трубопровод 16, унося с собой смытые осадочные включения. При прямой промывке, следующей непосредственно за обратной, при открытии третьего 3 и второго 2 запорных устройств, происходит озонирование, фильтрация и сброс воды в канализацию через трубопровод 16. При этом происходит очищение воды над насыпным фильтром 13 и в его толще, а также его уплотнение и подготовка к рабочему режиму.

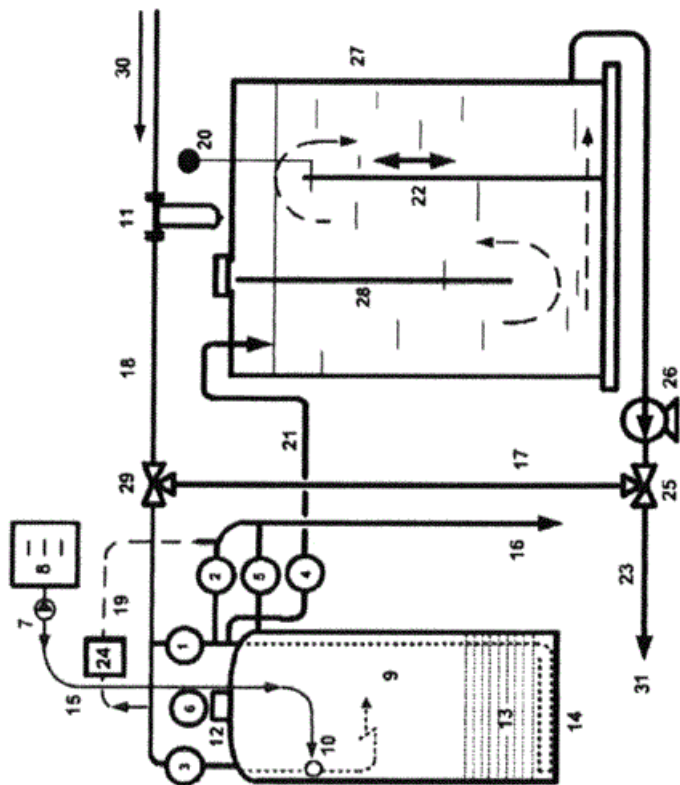
Особенностью заявленной установки является то, что давление воды несколько снижается после эжектора 10 в контактно-фильтровальной емкости 9. Остаточного давления (при давлении подаваемой воды 2 атм.) хватает только на свободный излив. При повышении давления подаваемой воды остаточное давление тоже будет расти, но с отставанием на 1,5-2 атм. Благодаря применению этой схемы, подача озона или озонородной смеси происходит безнапорно, обеспечивая дополнительную безопасность установки.

При наличии высокой степени загрязненности воды, применяется многократное очищение воды, с использованием накопителя 27 и рецикла воды насосной станцией 26 с последовательным повышением качества воды. Накопитель 27 снабжен экранами неподвижным 28 и подвижным 22, формирующими протоки воды через накопитель 27 следующим образом: длительный проток воды, обеспечивающий последовательную обработку, при рецикле создает подвижный экран 22 в нижнем положении, а при окончании обработки воды рециклом, подвижный экран 22 посредством привода с фиксатором 20 принимает верхнее положение, для возможности забора из накопителя всего объема воды и подачи насосной станцией 26 потребителю в водосеть. Распределительное устройство 29 обеспечивает подачу в установку очистки как исходной воды, из трубопровода 18, так воды на рецикл из накопителя, по трубопроводу 17. Распределительное устройство 25 обеспечивает подачу насосной станцией воды как из накопителя на рецикл в установку очистки воды по трубопроводу 17, так и непосредственно очищенной воды из накопителя в трубопровод 23 очищенной воды 31 потребителю.

Формула полезной модели

Установка для очистки воды, включающая генератор озона, накопитель, контактно-фильтровальную емкость, содержащую фильтрующую среду, размещенную в нижней части контактно-фильтровальной емкости, дренажную систему, размещенную под фильтрующей средой, и эжектор, находящийся в верхней части контактно-фильтровальной емкости и соединенный с генератором озона через трубопровод для подачи озона, оснащенный обратным клапаном, трубопровод для подачи очищенной воды на рецикл, трубопровод с насосной станцией для отвода очищенной воды из накопителя, трубопровод с фильтром грубой очистки для подвода потока исходной воды, которую подают по содержащему фильтр грубой очистки, распределительное и запорное устройства трубопроводу подачи исходной воды через эжектор в контактно-фильтровальную емкость, из которой очищенная вода поступает в накопитель, содержащий два экрана для формирования потока воды, расположенные в верхней части накопителя, при этом один из экранов для формирования потока очищенной воды является неподвижным, а другой экран для формирования потока воды является подвижным и соединен с фиксатором, расположенным в верхней части накопителя и фиксирующим подвижный экран в нижней части накопителя для формирования

зигзагообразного ламинарного потока очищенной воды в случае плохого качества очищенной воды, поступающей в накопитель из контактно-фильтровальной емкости, причем трубопровод с насосной станцией для отвода очищенной воды из накопителя снабжен распределительным устройством, обеспечивающим возврат очищенной воды из накопителя обратно в контактно-фильтровальную емкость через трубопровод для подачи очищенной воды на рецикл, в случае сильного загрязнения исходной воды и плохого качества очистки, а для промывки фильтрующей среды контактно-фильтровальной емкости установка для очистки воды дополнительно включает трубопровод сброса промывной воды с запорными устройствами для прямой и обратной отмывки фильтрующей среды, работающими таким образом, что при открытии запорного устройства для прямой отмывки исходную воду направляют в верхнюю часть фильтрующей среды, затем отводят через трубопровод сброса промывной воды, а при открытии запорного устройства для обратной отмывки исходную воду в контактно-фильтровальной емкости направляют в нижнюю часть фильтрующей среды, затем отводят через трубопровод сброса промывной воды.



Фигура 1. Установка для очистки воды.