

Изобретение относится к области очистки воды и может быть использовано для обезжелезивания питьевой воды.

Известно устройство для очистки воды, содержащее водонапорную башню, включающую бак с крышкой и ствол, трубопровод подачи сырой воды, проходящий внутри башни и имеющий на конце перфорированный насадок, выведенный через крышку бака, трубопровод отбора чистой воды, приемную емкость аэрированной воды, фильтрующую зернистую загрузку, расположенную в стволе башни, вертикальную трубу, проходящую через бак и ствол башни, и трубопровод отвода осадка [1].

Недостатком известной конструкции является недостаточно глубокая обработка воды в части формирования хлопьев гидроокиси и повышенные энергетические затраты.

Задачей предложенного технического решения является повышение качества очистки воды и снижение энергетических затрат.

Техническая сущность предполагаемого изобретения поясняется чертежом, на котором изображен общий вид устройства.

Устройство для очистки воды включает в себя водонапорную башню со стволом 1, баком 2, имеющего в верхней части датчик уровня 3, крышку 4 по периферии снабженную обечайкой 5 и отверстиями 6, а в центре на стороне обращенной в атмосферу, приемную емкость 7 аэрированной воды, заполненную слоем зернистой загрузки 8 и установленную с зазором (на чертеже не показан) относительно крышки 4, через которую проходит размещенный внутри корпуса водонапорной башни, трубопровод подачи сырой воды 9, на конце имеющий перфорированный насадок 10. а в нижней части бак 2 имеет дно 11 с патрубком 12, в котором с возможностью вертикального перемещения установлена вертикальная труба 13, в верхней части имеющая поплавков 14 и сообщающаяся со стволом башни 1, в нижней части которого расположен коллектор сбора промывной воды 15 с вентилем 16, сообщающийся посредством трубопровода отвода осадка 17 с баком башни 2 и над которым расположены датчик уровня воды 18 и фильтрующая зернистая загрузка 19, удерживаемая на необходимой высоте сеткой 20 и снабженная дренажным трубопроводом отбора чистой воды 21 с вентилем 22.

Устройство работает следующим образом.

При срабатывании нижнего датчика уровня 18 происходит подача сырой воды при температуре $+8...10^{\circ}\text{C}$ из подземного источника на перфорированный насадок (аэратор) 10 посредством трубопровода 9, изолированного от низких температур окружающей среды корпусом водонапорной башни и при ее заполнении массой воды, имеющей большую теплоемкость.

Сырая вода, рассекаясь на струи, вступает в контакт с кислородом воздуха, насыщается им и, обладая большой скоростью падения, соударяется с тяжелой зернистой загрузкой 8, покрытой пленкой катализатора естественного (в процессе зарядки) или искусственного (модифицированного) происхождения, находящейся в приемной емкости 7, что способствует разрушению водной: (за счет сил поверхностного натяжения) пленки, обволакивающей зерна загрузки 8, а значит и более полному на молекулярном уровне контакту воды, содержащей двухвалентное железо, непосредственно с катализатором процессора, покрывающим зернистую загрузку 8, что, в свою очередь, значительно интенсифицирует процесс окисления двухвалентного железа.

Пройдя загрузку 8, вода сквозь щель, образованную нижней кромкой приемной емкости 7 и крышкой 4, равномерно растекаясь по крышке 4 или в варианте исполнения для объектов, расположенных в регионах низких температур зимнего времени, - по трубам (на чертеже не показаны) скатывается и собирается у обечайки 5, где сквозь отверстие 6 изливается в бак 2.

Интенсивное окисление двухвалентного железа и переход его в трехвалентное приводит к образованию CO_2 , которое снижает pH воды и замедляет процесс окисления.

Растекание тонким слоем воды по крышке 4 и продолжительное ее нахождение в месте сбора у обечайки 5 способствует удалению выделяемого CO_2 , повышению pH, дополнительному обогащению ее кислородом воздуха, что, в свою очередь, интенсифицирует процесс образования хлопьев гидроокиси железа, которые при попадании воды в бак 2 осаждаются и накапливаются на его дне 11. Верхний тонкий слой воды в баке 2, освободившись от хлопьев гидроокиси железа, двигаясь от периферии к центру посредством трубы 13, удерживаемой у зеркала воды поплавком 14, поступает в ствол водонапорной башни 1, где размещается фильтрующая зернистая загрузка 19, удерживаемая на необходимой высоте сеткой 20. Продолжительное нахождение воды в стволе башни 1 до момента поступления ее на фильтрующую зернистую загрузку 19 способствует глубокому окислению двухвалентного железа в трехвалентное и формированию хлопьев гидроокиси железа, которые и задерживаются фильтрующей зернистой загрузкой 19, со временем на зернах которой естественным путем образуется каталитическая пленка из окислов железа, также способствующая переводу двухвалентного железа в трехвалентное.

Количество блоков, состоящих из фильтрующей зернистой загрузки 19, удерживающей сетки 20, дренажного трубопровода отбора чистой воды 21, и расположение ее по высоте водонапорной башни выбирается в зависимости от необходимой производительности устройства.

Очищенную воду собирают дренажным трубопроводом отбора чистой воды 21 и направляют потребителю под напором столба воды в водонапорной башне.

Фильтрующая зернистая загрузка 19 обладает определенной грязеемкостью, при использовании которой производится ее промывка путем перекрытия вентиля 22 и открытия вентиля 16 для сброса промывной воды в канализацию. При этом, учитывая большой расход воды, пропускаемой коллектором 15, происходит расширение фильтрующей зернистой загрузки 19 и вымывание накопившихся загрязнений. Одновременно по трубопроводу отвода осадка 17 происходит сброс накопившихся хлопьев гидроокиси железа из бака 2.

После окончания промывки вентиль 16 перекрывают и открывают вентиль 22, возобновляя подачу чистой воды потребителю.

