

Изобретение относится к области очистки природных или сточных вод электрокоагуляцией с последующим фильтрованием и может быть использовано для водоснабжения небольших объектов, очистки сточных вод.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является фильтр для очистки жидкости, содержащий корпус с распределительной системой трубопроводов для подвода и отвода исходной и очищенной жидкости и воздуха и дренаж с расположенной поверх него фильтрующей загрузкой, над которой установлен электролизер, а подающая распределительная система расположена в верхнем слое загрузки с патрубками, направленными в сторону электролизера [1].

Недостатком известного решения является малая производительность, так как не учитываются условия совместной работы фильтра и электрокоагулятора, вследствие чего общий коэффициент использования низкий. Ограничение скорости фильтрования воды через напорный фильтр ($V_{\text{фmax}}=10$ м/ч) ничем не компенсируется. Из-за отсутствия герметичности подвода воды к пластинам электрокоагулятора, часть потока воды не проходит через межэлектродное пространство электрокоагулятора, а следовательно не обогащается гидроокисью металла и уже в начальной стадии процесса очистки, под действием сил, гравитации, сразу поступает на фильтр, что отрицательно сказывается на качестве ее очистки.

Вследствие невозможности визуального наблюдения и другого контроля за состоянием верхних слоев загрузки, поднимаемых вертикальным потоком воды, возможен вынос песка с водой через отводящий трубопровод.

Цель изобретения - повышение производительности установки и улучшение степени очистки жидкости.

Указанный технический результат достигается тем, что в известной установке для очистки жидкости, включающей корпус электрокоагулятора с пакетом электродов, скорый фильтр с колпачковой дренажной системой, систему трубопроводов для подвода и отвода исходной и очищенной жидкости и подачи воздуха, согласно настоящему изобретению, скорый фильтр с колпачковой дренажной системой расположен по всему периметру корпуса электрокоагулятора в одном уровне с пакетом электродов, корпус электрокоагулятора в нижней части выполнен пирамидальным и снабжен трубопроводом для подачи исходной воды, а верхний торец корпуса расположен выше трубопровода для отвода промывной воды, причем площадь поперечного сечения электрокоагулятора составляет 1/10 часть площади скорого фильтра.

Расположение скорого фильтра с колпачковой дренажной системой по всему периметру корпуса электрокоагулятора в одном уровне с пакетом электродов позволяет увеличить производительность работы установки, а также повысить эффективность работы установки и качество очистки воды, так как исключаются всякие утечки и обеспечивается 100% обработка воды гидроокисью металла.

На фиг. 1 приведена установка, разрез; на фиг. 2 - то же, план.

Установка содержит корпус 1 с размещенными в верхней части трубопроводами для отвода промывной воды 2, а в нижней - трубопроводами для отвода очищенной и подачи промывной воды и воздуха 3, выходящими из поддона 4, на котором расположены скорый фильтр с песчаной загрузкой 5 с колпачковым дренажом 6 по всему периметру вокруг установленного в центральной части корпуса электрокоагулятора 7, в нижней пирамидальной части которого расположен трубопровод для подачи исходной воды 8, а верхний торец 9 корпуса электрокоагулятора 7 расположен выше трубопроводов 2. В электрокоагуляторе 7 на одном уровне со скорым фильтром 5 размещен пакет растворимых металлических электродов 10 (например железа или алюминия), разделенных диэлектрическими вставками 11.

Установка работает следующим образом.

Исходная вода по трубопроводу 8 поступает в нижнюю пирамидальную часть корпуса электрокоагулятора 7, заполняет его и восходящим потоком с максимальной скоростью $V_3=100$ м/ч движется вверх по межэлектродному пространству пакета металлических растворимых электродов 10, установленных в корпусе электрокоагулятора 7. При подводе к пакету электродов 10 из алюминиевых или железных пластин постоянного электрического тока, начинается электролиз с растворением анодных пластин и образованием гидроокиси соответствующего металла железа или алюминия, способствующей эффективной очистке воды.

Насыщенная гидроокисью металла и скоагулированная вода, переливаясь через верхний торец 9 корпуса электрокоагулятора 7, равномерно поступает на скорый фильтр 5, расположенный по периметру электрокоагулятора 7 и с максимальной скоростью $U_{\text{фmax}}=10$ м/ч фильтруется через однослойную (двухслойную) песчаную загрузку. При этом для обеспечения эффективной совместной работы электрокоагулятора 7 и скорого фильтра 5 должно быть выдержано следующее соотношение площадей скорого фильтра 5 и электрокоагулятора 7 и скоростей движения воды в них:

$$\frac{F_{\phi}}{F_3} = \frac{V_3}{V_{\phi}}, \quad (1)$$

где F_{ϕ} - площадь фильтра, м²;

F_3 - площадь электрокоагулятора, м.

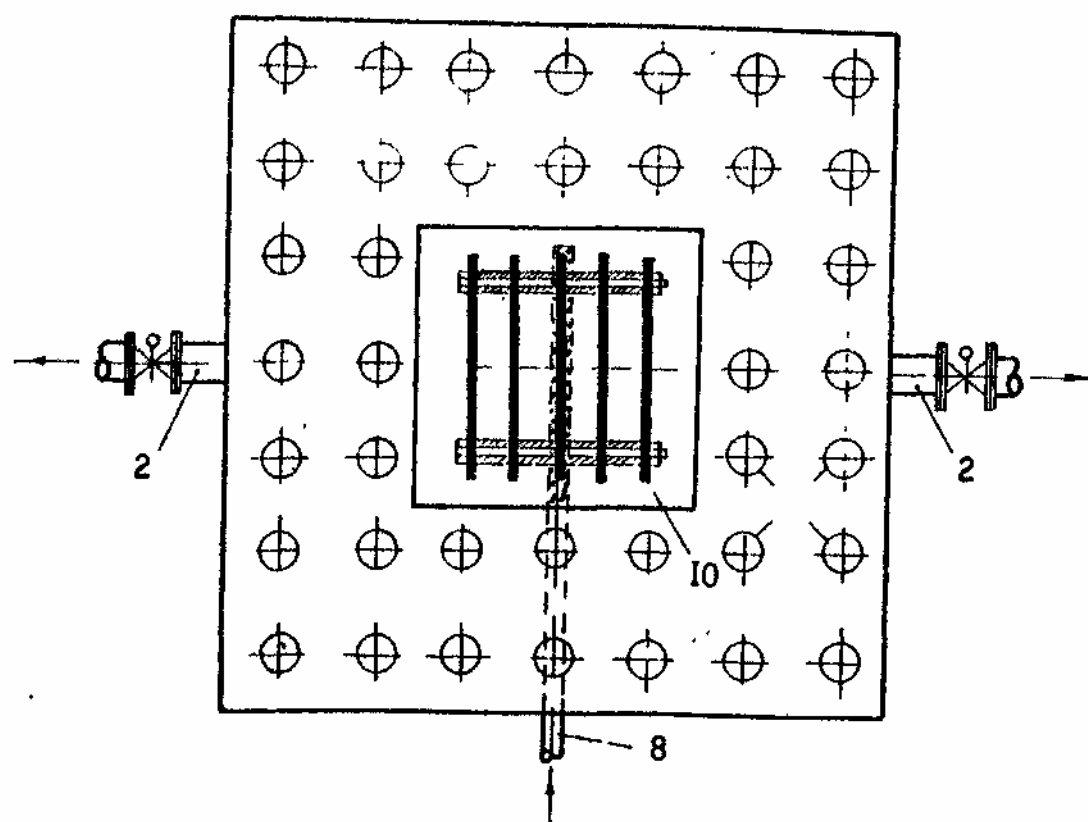
В электрокоагуляторах с вертикальным восходящим потоком скорости движения жидкости согласно [Яковлев СВ., Красиобо-родько Т.И., Рогов В.М. Технология электрохимической очистки воды. - Л.: Стройиздат, 1987. - 312 с] распределяются следующим образом: $V_3 \leq 20$ м/ч - минимальная; $V_3=30-40$ м/ч средняя и $V_3 \geq 100$ м/ч - максимальная.

Максимальная скорость фильтрации воды на скорых однопоточных фильтрах с однослойной песчаной загрузкой (в соответствии с нормами СНиП 2.04.02-84 [Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. - М.: 1985. - 136 с] составляет $V_{\phi}=10$ м/ч.

Таким образом, учтены условия совместной работы фильтра 5 и электрокоагулятора 7, вследствие чего общий коэффициент использования установки высокий и близок к единице.

Для обеспечения максимальной производительности установки подставив максимальные значения скоростей движения воды в электрокоагуляторе 7 и скором фильтре 5, площадь скорого фильтра будет равна:

$$F_{\Phi}=0,1F_3 * V_3, \text{ M}^2 \quad (2)$$



Фиг. 2