

11. Dams and Development. A new Framework for Decision-Making. *The Report of the World Commission on Dams*, 2000. 600 p.
12. Edelstein K. K. Hydrology peculiarities of valley reservoirs. *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 1995, pp. 27–48.
13. Kidwell J. M., Phillips L. J., Birchard G. F. Comparative analyses of contaminant levels in bottom feeding and predatory fish using the national contaminant biomonitoring program data. *Bull. Environ. Contain. Toxicol.*, 1995, vol. 54, no. 6, pp. 919–923.
14. Wegner C., Hagemann J. A., Dmitrenko I. et al. Suspended particle matter on the Lasteve Sea shelf (Siberian Arctic) during ice-free conditions. *Estuarine, Coastal and shelf Sci.*, 2003, vol. 57, pp. 55–64.
15. Wetzel R. G. *Limnology: Lake and Ecosystems*, San Diego, Academic Press, 2001, 1006 p.
16. Wiederholm T. Long-term changes in the profundal benthos of Lake Malaren. *Verh. Int. Ver. Theor. und angew. Limnol.*, 1978, vol. 20, pp. 818–824.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОД ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Салахутдинова Алина Рязовна, аспирант

Астраханский государственный университет
414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а
E-mail: cancer-87@mail.ru

Работа относится к водоподготовке и может быть использована для получения высококачественной питьевой воды. Наиболее близким к заявляемому решению является установка очистки ливневых сточных вод. Эта очистка включает приемный резервуар-отстойник с блоком отделения взвешенных частиц и нефтепродуктов, камеру доочистки, принудительно заполняемый фильтр-адсорбер. Он расположен выше максимального уровня воды и выполнен в виде емкости с ответными входными и выходными гребенками-коллекторами в нижнем основании емкости, сопряженными с вертикальными перфорированными фильтрующими элементами. Объем между этими элементами заполнен наполнителем с высокой удельной поверхностью. В качестве наполнителя используется сорбент на основе природного опал-кристаллита. Послойная загрузка осуществляется на основе вспененного полистирола и сорбента с запирающим верхним слоем гравия на перфорированной плите. Подача воды на фильтр-адсорбер включается (выключается) принудительно по мере достижения заданного уровня в приемном резервуаре-отстойнике. Производительность насоса выбирается при равной пиковой нагрузке. Недостатком данного решения является сложность осуществления этапов очистки воды из-за большого числа самих этапов. Предлагается установка для очистки питьевой воды природных источников. Вода для очистки проходит ряд этапов: отстаивание в отстойнике; осветление в песчаном фильтре; сорбционную очистку, где используется сорбент. Он получен на основании опок Астраханской области, активного угля и диоксида марганца и имеет следующий состав: кремнезем (SiO_2) – 78,5 %; оксид алюминия (Al_2O_3) – 10,5 %; активный уголь БАУ-4 – 5,0 %; диоксид марганца (MnO_2) – 2,0 %; вода – 4 %. Удаление солей жесткости происходит на катионитовом фильтре (катионит КУ-2-8); удаление анионов сильных кислот происходит на анионитовом фильтре (анионит АУ-2), удаление свободной углекислоты – с помощью дегазатора. Преимуществом данной установки является простота ее устройства и эксплуатации. Данная установка позволяет получать воду, отвечающую требованиям к качеству воды хозяйственного и питьевого назначения. Незначительные изменения объема загрузки сорбента, катионита, анионита дают возможность получения более чистой воды, например, для рыбохозяйственного назначения.

Ключевые слова: устройство, катионит, анионит, сорбент, опоки, портландцемент

DEVICE FOR RECEIVING WATERS OF DOMESTIC AND DRINKING APPOINTMENT

Salakhutdinova Alina R.

Post-graduate student

Astrakhan State University

20a Tatishchev st., Astrakhan, 414056, Russian Federation

E-mail: cancer-87@mail.ru

The work is to water treatment and can be used for high-quality drinking water. The closest to the claimed solution is the installation of storm sewage treatment, including receiving tank-sump unit with separation of suspended solids and oil purification chamber, forcing the filter adsorber filled, located above the maximum water level, made a tank inlet and outlet manifolds, combs Based on the lower capacity, paired with vertical perforated filter elements, the volume between them is filled with a filler with a high specific surface area. The filler used sorbent based on natural opal and kristabolita, at what is a fiber loading based on foamed polystyrene and sorbent with locking top layer of gravel on the perforated plate. Water supply to the filter-adsorber is switched on (off) forces to achieve a given level in the suction tank, sump pump capacity is chosen equal to the peak load. The disadvantage of this solution is the complexity of the steps of the purification of water - for a large number of stages themselves. An apparatus for purifying drinking water from natural sources. Water for cleaning goes through a series of stages: upholding sludge; clarification in sand filter, adsorption treatment that uses sorbent obtained on the basis of flasks Astrakhan region, active carbon and manganese dioxide and has the following composition: silica (SiO_2) – 78,5 %; aluminum oxide (Al_2O_3) – 10,5 %; activated carbon BAU-4 – 5,0 % manganese dioxide (MnO_2) – 2,0 %; water – 4 %, the removal of hardness occurs on cation exchanger (cation exchanger KU-2-8), the removal of the anions of strong acids occurs on anion exchanger (anion AU-2), the removal of free carbon dioxide by degassing. The advantage of this setup is simplicity of its construction, ease of operation. Used plant produces water that meets water quality household drinking assignment. Minor changes to the load capacity of the sorbent, cation, anion allow more fresh water, such as fishery.

Keywords: device, cation resin, anion resin, sorbent, gaizes, portland cement

Изобретение может быть использовано для реагентного обесцвечивания, обезжелезивания, деманганизации и умягчения маломутных природных вод. Станция водоподготовки содержит контактную камеру, осветлитель, скорый фильтр, резервуар чистой воды, сетевой насос, установки озонирования, хлорирования и коагулирования, резервуар-усреднитель промывной воды, сгуститель, фильтр-пресс, насос-осадка, эжектор-распылитель, аэратор-окислитель, блок питания, вентилятор, воздуходувку, подкачивающий насос, воздухоотделитель, установку флокулирования, промывной эжектор, отстойник контактной массы, сорбционный фильтр, промывной насос, насос осветленной воды и бункер осадка. Технический результат – повышение технологической и экономической эффективности очистки природной воды, полезной производительности и экологической безопасности станции водоподготовки [5].

Изобретение относится к очистке воды. По ходу технологического процесса осуществляют первичное фильтрование исходной воды до полного удаления взвешенных веществ, электрохимическую обработку воды, многоступенчатую седиментацию в модуле седиментации, повторное фильтрование воды, окончательную очистку воды, а также финишное сорбционное фильтрование. Электрохимическую обработку воды осуществляют воздействием на поток воды пуль-

сирующего электрического тока в направлении, перпендикулярном направлению движения потока воды. Этот поток направляют параллельно поверхностям электродов, а его переход осуществляют через каждый электрод в зонах с повышенной плотностью тока в начале и в конце цикла электрохимической обработки. На выходе из аппарата электрохимической обработки создают два независимых, не связанных между собой, потока воды с различными показателями кислотности и щелочности. Каждый из этих потоков сначала направляют на седиментацию в соответствующую колонну, а затем в емкость модуля седиментации или непосредственно в емкость ее модуля. В емкости модуля потоки соединяют между собой и нейтрализуют. Окончательную очистку воды осуществляют с помощью одного ионообменного материала или ионообменного и сорбционного материала. Устройство содержит последовательно соединенные между собой фильтрующее устройство, модуль седиментации одно фильтрующее устройство, одну ионообменную колонну или одну ионообменную колонну и один сорбционный фильтр, модуль окончательной очистки воды и дополнительный сорбционный фильтр. Технический эффект – комплексная очистка питьевой воды и сточных вод промышленных предприятий [3].

Вызывает интерес установка водоснабжения, включающая контейнер и последовательно размещенные в нем блок-изменения фазо-дисперсного состояния очищаемых вод (реагентное хозяйство); блок осветления воды, состоящий, в свою очередь, из контактной камеры хлопьеобразования, тонкослойного отстойника, фильтра с плавающей загрузкой и надфильтрового пространства; блок автоматического контроля и управления технологическими процессами водоочистки и водоподдачи; трубопроводы подачи исходной и отвода очищенной, промывной воды и осадка и блок для хлорирования воды, отличающаяся тем, что она дополнительно оборудована внутри контейнера блоком для получения и распределения озono-воздушной смеси, блоком ультрафиолетового облучения, сорбционным фильтром. При этом система распределения озono-воздушной смеси размещена в надфильтровом пространстве фильтра, источник ультрафиолетового излучения смонтирован на трубопроводе, соединяющем блок осветления и сорбционный фильтр. А блок автоматического контроля и управления технологическими процессами снабжен анализатором контроля качества воды и электронным пультом включения и в работу выключения генераторов озона и ультрафиолетового излучения [6].

Известна установка для очистки природных вод, включающая последовательное соединение электрофлоккоагулятора с растворимыми алюминиевыми электродами и сорбционного фильтра. Она отличается тем, что сорбционный фильтр выполнен из слоя песка и слоя природного цеолита при следующем соотношении высоты каждого из этих слоев к общей высоте слоя фильтрующей загрузки: % : высота слоя песка 15–20, высота слоя природного цеолита 80–85 [10].

Изобретение относится к области водоподготовки, а именно, к способу очистки питьевой воды от токсичных веществ, не удаляемых традиционными методами водоподготовки: сероводорода, нитратов, ароматических и хлорсодержащих веществ, а также микроорганизмов, чувствительных к ионному серебру. Способ заключается в том, что очищаемую воду сначала пропускают через сорбционный фильтр со слоем анионообменной смолы в бикарбонатной форме, модифицированной ионами меди (ионы находятся в координационной связи с аминогруппами анионообменной смолы), а затем пропускают через фильтр со слоем активного угля, модифицированного серебром. При этом объ-

емное соотношение сорбентов находится в пределах 10: 1–20: 1. Время контакта очищаемой воды с сорбентами находится в пределах 0,5–1 час. Этот способ может быть реализован в бытовых устройствах очистки воды в экологически неблагоприятных регионах [4].

Известна компактная водоочистная установка для приготовления питьевой воды из поверхностных и подземных источников, обеспечивающая осветление, обесцвечивание, обезжелезивание и умягчение этих вод. Она включает размещенный в контейнере пульт управления, блок приготовления и дозирования растворов реагентов, а также расположенные последовательно по направлению движения обрабатываемой жидкости сетчатый фильтр, блок подогрева, блок аэрации, рабочий насос, блок очистки и блок обеззараживания. Установка содержит сорбционный фильтр, включенный в систему соединительных трубопроводов после блока очистки, а также установленные дополнительно промывочный насос и резервуар чистой воды [2].

Устройство подготовки питьевой воды состоит из последовательно соединенных друг с другом генератора озона, узла смешения воздушной и жидкой фазы, контактной камеры и фильтрующего элемента. Узел смешения включает эжектор-смеситель, насос и запорную арматуру. Контактная камера снабжена на выходе воздушного потока устройством, обеспечивающим создание давления в камере выше атмосферного. Устройство отличается тем, что узел смешения воздушной и жидкой фазы дополнительно содержит узел предварительного смешения воздушной и жидкой фазы, выполненный в виде трубы, встроенной в контактную камеру, вход которой соединен с эжектором-смесителем, а выход выполнен открытым и размещен в нижней части контактной камеры. Фильтрующий элемент выполнен в виде последовательной цепи зернистого и сорбционного фильтров [14].

Изобретение относится к устройствам для очистки воды и предназначено для удаления железа и других загрязнителей из природной воды. Установка для очистки воды содержит камеру озонирования, эжектор воздуха и насос, соединенные между собой трубопроводами в циркуляционный контур, кавитатор, размещенный внутри камеры озонирования, генератор озона, соединенный с эжектором, и напорный фильтр. Установка дополнительно включает в себя камеру аэрации с крышкой и патрубком для подачи исходной воды, дозреватель для полного окисления загрязнителей, расположенный между камерой озонирования и фильтром, накопитель чистой воды, узел обработки промывной воды, включающий накопитель грязной промывной воды, гидромешалку в виде трубопровода. Открытый конец трубопровода расположен внутри накопителя грязной промывной воды, а другой – через насос жестко соединен с патрубком, вмонтированным в днище указанного накопителя. В установку входит разбрызгиватель, расположенный внутри накопителя грязной промывной воды и соединенный через насос с накопителем чистой воды. Изобретение обеспечивает эффективную очистку воды [8].

Известна установка для очистки воды высокой производительности с двумя адсорберами высотой не более 2 м, выполненными в виде цилиндров, заполненных адсорбентами и соединенных системой трубопроводов. Это позволяет безостановочно работать с любым количеством установленных адсорберов. Ротаметр и песочный фильтр грубой очистки, расположенные на входе установки, и второй ротаметр и песочный фильтр тонкой очистки на выходе установки отличаются тем, что в одном из адсорберов в качестве

адсорбента использован природный минерал шунгит-3 Карелии, представляющий собой углеродосодержащую силикатную горную породу следующего состава: % : C – 27,7±7, SiO₂ – 67±7, Al₂O₃ – 3,9, Fe₂O₃ – 0,5, K₂O – 1,4 [9].

Изобретение принадлежит к автоматизированным установкам или станциям очистки природной воды и может быть использовано для приготовления питьевой и пищевой воды высокого качества в быту и на пищевом производстве. Установка очистки воды включает насос, фильтры, трубопроводы с запорными устройствами и обратными клапанами для подачи воды на очистку и отвода очищенной воды, для подачи и отвода промывочной жидкости и систему автоматического управления, соединенную с датчиками, на трубопроводах, емкостях, фильтрах и запорных устройствах. Она содержит разделенный на секции корпус, холодильник с теплообменником для охлаждения воды до температуры кристаллизации тяжелых изотопных модификаций воды, предварительный фильтр, озонатор-компрессор, осушитель озонородушной смеси и емкость сбора тяжелых изотопных модификаций воды. Первая секция снабжена рассеивателем для подачи озонородушной смеси, датчиком кристаллизации тяжелых изотопных модификаций воды, фильтром тонкой очистки и соединена с емкостью сбора тяжелых изотопных модификаций воды. Следующая секция имеет фильтр из активированного угля. За ней расположена секция, содержащая фильтр из смеси ионообменных смол. Технический результат: очистка воды от изотопов тяжелой воды, солей, биологических и иных загрязнений при минимальном энергопотреблении [13].

Изобретение относится к области обработки природных вод, в частности, к установкам для очистки и обеззараживания питьевой воды. Оно может быть использовано для доочистки и обеззараживания водопроводной воды. Установка выполнена в виде основной гидравлической магистрали, магистралей обратной связи и озонородушной. Основная гидравлическая магистраль снабжена механическим фильтром, реле давления, эжектором-смесителем, контактным резервуаром и адсорбционным фильтром. Магистраль обратной связи имеет регулятор расхода и многосопловый эжекторный смеситель. Озонородушная магистраль снабжена озонатором и электромагнитным клапаном. Совместное использование основной гидравлической и озонородушной магистрали позволяет реализовать окислительно-сорбционную технологию очистки и обеззараживания исходной воды. применение магистрали обратной связи позволяет повысить эффективность использования озонородушной смеси и предотвратить возможность вторичного бактериального загрязнения водоочистных узлов установки. Технический эффект – повышение санитарно-эпидемиологической надежности технологических процессов очистки и обеззараживания питьевой воды [7].

Известна установка для очистки и кондиционирования воды, включающая узел предочистки, узел основной сорбционной очистки и узел финишной очистки с помощью микрофльтрации. Данная установка способна проводить комплексную очистку воды от различных примесей, в том числе ионов токсичных металлов, микровзвесей, органических и хлорорганических загрязнителей. В качестве узла предочистки в ней используют пористые фильтровальные материалы, обладающие способностью задерживать и обеззараживать бактерии. Узел основной сорбционной очистки включает в себя последовательно расположенные по ходу движения потока слои катионита в Н-форме и активного угля различной пористости в бактерицидной форме. Узел финишной очистки выполнен в виде микрофльтрационных перегородок из прессованных волокон активного угля [1].

Недостатком данного устройства является его сложность. Кроме того, вследствие применения на узле предочистки микрофльтрационных элементов, они быстро теряют свои гидравлические характеристики. Из-за этих недостатков ресурс данной установки также не является сбалансированным по различным типам техногенных примесей. В случае присутствия в воде большого количества микровзвесей данное устройство быстро потеряет свои эксплуатационные характеристики.

Существует установка для очистки сточных вод, содержащая последовательно соединенные трубопроводы для обеспечения замкнутого цикла водоснабжения, отстойник, первый насос, камеру хлопьеобразования, второй насос, фильтр для очистки от механических и коллоидных примесей, сорбционный фильтр с зернистой загрузкой и накопительную емкость. Отстойник выполнен многосекционным. Секции образованы вертикальными перегородками и являются сообщающимися между собой с возможностью перепада уровня воды от первой к последующим секциям. Две последние секции соединены через зазор между дном и перегородкой, а первый насос соединен с последней секцией отстойника.

Сорбционный фильтр выполнен в виде блока из последовательно соединенных адсорберов. Часть из них заполнена модифицированным доломитом, а другая часть – активированным углем. Отстойник сделан семисекционным, причем возможность перепада уровня воды в отстойнике обеспечивается перегородками, высота которых уменьшается от первой к последующим секциям. Сорбционный фильтр выполнен в виде блока из пяти адсорберов. Первые четыре из них заполнены модифицированным доломитом, пятый – активированным углем. Устройство снабжено емкостью для приготовления раствора химического реагента, соединенной насосами-дозаторами с первой секцией отстойника и камерой хлопьеобразования [11].

Недостатком данного изобретения является неизбежность засорения любого из адсорбентов. При выходе из строя секции абсорбера выходит из строя вся система, так как вне ее не предусматривается использование обводной линии.

Наиболее близкой к заявляемому решению является установка очистки ливневых сточных вод, включающая приемный резервуар-отстойник с блоком отделения взвешенных частиц и нефтепродуктов, камеру доочистки, принудительно заполняемый фильтр-адсорбер, расположенный выше максимального уровня воды. Он выполнен в виде емкости с ответными входными и выходными гребенками-коллекторами в нижнем основании емкости, сопряженными с вертикальными перфорированными фильтрующими элементами. Объем между ними заполнен наполнителем с высокой удельной поверхностью. В качестве наполнителя используется сорбент на основе природного опал-кристоболита. При этом осуществляется послойная загрузка на основе вспененного полистирола и сорбента с запирающим верхним слоем гравия на перфорированной плите. Подача воды на фильтр-адсорбер включается (выключается) принудительно по достижении заданного уровня в приемном резервуаре-отстойнике. Производительность насоса выбирается равной пиковой нагрузке [12].

Недостатком данного решения является сложность осуществления этапов очистки воды из-за большого числа самих этапов.

Разработан сорбционно-фильтрующий материал для получения воды хозяйственно-питьевого назначения, содержащий следующие компоненты: 20 г опок измельченных до размера 0,001 мм в поперечнике, 20 г активного угля БАУ – 4, 60 г портландцемента – 500, 10 г 10 %-ного водного раствора хлорида натрия и 10 г 10 %-ного водного раствора хлорида кальция [15].

Предлагается установка для очистки питьевой воды природных источников. Вода для очистки проходит ряд этапов: отстаивание в отстойнике; осветление в песчаном фильтре; сорбционную очистку. В ней используется сорбент, полученный на основании опок Астраханской области, активного угля и диоксида марганца. Сорбент имеет следующий состав: кремнезем (SiO_2) – 78,5 %; оксид алюминия (Al_2O_3) – 10,5 %; активный уголь БАУ-4 – 5,0 %; диоксид марганца (MnO_2) – 2,0 %; вода – 4 %. Удаление солей жёсткости происходит на катионитовом фильтре (катионит КУ-2-8); удаление анионов сильных кислот происходит на анионитовом фильтре (анионит АУ-2), удаление свободной углекислоты – с помощью дегазатора. Общая схема очистки приведена на рисунке 1. (пояснения в тексте).

Вода поступает в отстойник (1), далее по патрубку (6) к скорому песчаному фильтру (2), откуда по патрубку (7) через насос (11) к адсорберу (3), где происходит очистка воды от токсикантов. Далее идет по патрубку (8) к Н-катиониту (4), далее по патрубку (9) к аниониту (5), далее к потребителю. Через патрубки (10) происходит дренаж. По патрубку (12) происходит подача регенерационного раствора. Затем по патрубку (13) вода подается на дегазатор (14), где с помощью вентилятора (15) происходит удаление свободной углекислоты.

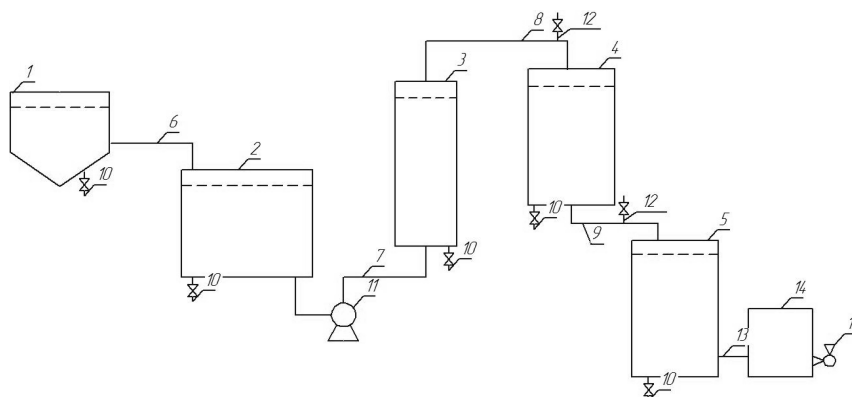


Рис. 1. Принципиальная схема очистки воды

Таблица 1

Показатели работы предлагаемой установки. Исходная вода – речная (р. Волга, забор проведен 10 мая 2012 г.)

Показатели	Нормативное содержание в мг/дм ³ СанПиН 2.1.4.1074-01	Содержание веществ мг/дм ³		% очистки
		До очистки	После очистки	
1	2	3	4	5
Взвеш. в-ва	1,50	16,00	0,20	98,75
Кислород	5,00	–	–	–
Хлориды	350,00	36,8	0,80	97,82
Сульфаты	500,00	128,0	2,80	97,81
Нитриты	3,00	0,016	0,0001	99,38
Нитраты	45,00	0,23	0,0001	99,96
Фосфаты	–	0,061	0,0001	99,84
Железо общ.	0,30	0,16	0,0001	99,94
Медь	1,00	5,60	0,0001	99,99
Цинк	5,00	9,30	0,10	98,92

Никель	0,10	2,57	0,0001	99,99
Хром общий	0,05	0,33	0,0001	99,97
Свинец	0,03	0,31	0,0001	99,97
Молибден	0,25	0,79	0,0001	99,98
Кобальт	0,1	0,07	0,0001	99,85
Ртуть	0,0005	0,018	0,0001	99,44
Кадмий	0,001	0,03	0,0001	99,66
Олово	—	2,59	0,0001	99,99
Марганец	0,1	5,19	0,0001	99,99
Сумма ионов	1000,00	469,6	4,30	99,08
Аммоний	500	0,02	0,0001	99,50
Фенолы	0,001	0,002	0,0001	95,00
Нефтепродукты	0,10	0,06	0,0001	99,83
Синтетические поверхностно активные вещества	0,50	0,04	0,0001	99,75
Общие колиформ- ные бактерии	Отсутствует	150,00 бактерий	Отсутствует	100,00
Термотолерантные колиформные бактерии	Отсутствует	260,00 бактерий	Отсутствует	100,00
Общее микробное число	Не более 50 бактерий	360,00 бактерий	8,00	97,77
Запах	Не более 2 баллов	20	0	100
Привкус	Не более 2 баллов	20	0	100
Цветность	Не более 20 градусов	42	0,2	99,52

Преимуществом данной установки является простота ее устройства и эксплуатации. Используемая установка позволяет получать воду, отвечающую требованиям к качеству воды хозяйственно-питьевого назначения. Незначительные изменения объема загрузки сорбента, катионита, анионита дают возможность получения более чистой воды, например, для рыбохозяйственного назначения.

Список литературы

1. Патент RU 0253132, кл. С 02 F 9/100. Заявка Е.П.Б. – Опубликовано 20.01.88.
2. Патент RU 8623 U1. Компактная водоочистная установка / Л. И. Вартапетян, С. И. Михеев, В. М. Резников, Э. И. Рукин, В. А. Смирнов. – Заявлено 20.02.1998, опубликовано 16.12.1998.
3. Патент RU 2219135 C2. Способ очистки воды и устройство для его осуществления / Е. В. Бахаревиц. – Заявлено 01.11.2002, опубликовано 20.12.2003.
4. Патент RU 2077493 C1. Способ очистки питьевой воды / В. Б. Гайдадымов, Ю. Е. Синяк, Л. А. Кузнецова ; заявитель и патентообладатель Институт медико-биологических проблем Минздрава РФ. – № 92002539/25, заявлено 27.10.1992, опубликовано 20.04.1997.
5. Патент RU 2328454 C2. Станция водоподготовки / Е. Л. Войтов, Ю. Л. Сколупович; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет. – Заявлено 13.03.2006; опубликовано 10.07.2008, Бюллетень № 19.
6. Патент RU 94023912 A1. Установка водоснабжения / заявитель и патентообладатель Научно-технический центр «Фонсвит». – Заявлено 27.06.1994, опубликовано 20.05.2006.
7. Патент RU 2315005 C2. Установка глубокой доочистки и обеззараживания питьевой воды / Г. А. Ковалев, Н. П. Епифанова, Д. Г. Ковалев, В. А. Епифанов ; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр «Озон-экос». – № 2005139958/15, заявлено 20.12.2005, опубликовано 27.06.2007, Бюллетень № 2.
8. Патент RU 2434814 C1. Установка для очистки воды / Е. И. Патрушев, О. Д. Лукашевич, Н. Е. Патрушева, С. А. Филичев ; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет», Общество с ограниченной ответственностью «Надежда-ВЛ». – Заявлено 09.06.2010, опубликовано 27.11.2011.
9. Патент RU 89094 U1. Установка для очистки воды высокой производительности / Э. А. Унапкошвили, С. П. Сержантов, И. А. Унапкошвили, С. А. Довбуш, А. А. Иванов, Г. В. Милош. – Заявлено 10.07.2009, опубликовано 27.11.2009.

10. Патент RU 81188 U1, МПК C01F1/463, C02F1/28. Установка для очистки природных вод / Д. Г. Господинов, А. В. Шкарин. – Заявлено 15.09.2008, опубликовано 10.03.2010.
11. Патент RU 12826 U1. Установка подготовки питьевой воды / И. Н. Липунов, В. Н. Санакоев, Л. В. Василенко. – Заявлено 30.08.1998, опубликовано 10.02.2000.
12. Патент RU 2003111112 A. Установка очистки ливневых сточных вод / В. А. Низов, А. А. Корлыханов, П. М. Бизюков. – Заявлено 17.04.2003, опубликовано 27.10.2004.
13. Патент RU 2332353 C2. Установка очистки воды / М. М. Муратов, Р. Ф. Зинатуллин. – Заявлено 07.03.2006, опубликовано 27.08.2008, Бюллетень № 24.
14. Патент RU 12826 U1. Установка подготовки питьевой воды / И. Н. Липунов, В. Н. Санакоев, Л. В. Василенко. – Заявлено 30.08.1998, опубликовано 10.02.2000.
15. Салахутдинова А. Р. Очистка подземных вод от токсичных ионов металлов и органических соединений с использованием нового сорбента / А. Р. Салахутдинова, Н. М. Алыков // *Геология, география, глобальная энергия*. – 2012. – № 4 (47), – С. 121–126.

References

1. Patent RU 0253132, cl. C 02 F 9/100. Application HPB. Posted on 01/20/88.
2. Vartapetyan L. I., Mikheev S. I., Reznikov V. M., Rukin E. I., Smirnov V. A. Patent RU 8623 U1. Compact water treatment plant. Reported 20.02.1998, published on 16.12.1998.
3. Bakharevich Ye. V. Patent RU 2219135 C2. A method of purifying water and an apparatus for its implementation. Reported 01.11.2002, published on 20.12.2003.
4. Gaydadyanov V. B., Sinyak Yu. Ye., Kuznetsova L. A. Patent RU 2077493 C1. A method of purifying drinking water. Applicant and patent holder Institute of Biomedical Problems, Ministry of Public Health, № 92002539/25, announced 27.10.1992, published on 20.04.1997.
5. Voytov Ye. L., Skolubovich Yu. L. Patent RU 2328454 C2. Water treatment plant. Applicant and patent holder State Educational Institution of Higher Professional Education Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering, reported 13.03.2006, published 10.07.2008, Bulletin no. 19.
6. Patent RU 94023912 A1. Installing water. Applicant and patent holder Scientific and Technical Center «Fonsvit», reported 27.06.1994, published on 20.05.2006.
7. Kovalev G. A., Yepifanova N. P., Kovalev D. G., Yepifanov V. A. Patent RU 2315005 C2. Installing deep purification and disinfection of drinking water. Applicant and patent holder Limited Liability Company «Scientific and Technical Center» Ozone-Ecos», no. 2005139958/15, announced 20.12.2005, published on 27.06.2007, Bulletin no. 2.
8. Patrushev Ye. I., Lukashevich O. D., Patrusheva N. Ye., Filichev S. A. Patent RU 2434814 C1. Installing water purification. Applicant and patent holder State Institution of Higher Professional Education «Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering», Limited liability «Hope-VL», reported 09.06.2010, published on 27.11.2011.
9. Unapkolov E. A., Serzhantov S. P., Unapkosvili I. A., Dovbush S. A., Ivanov A. A., Milosh G. V. Patent RU 89094 U1. Installing water purification performance. Reported 10.07.2009, published on 27.11.2009.
10. Gospodinov D. G., Shkarin A. V. Patent RU 81188 U1, IPC S01F1/463, C02F1/28. Installation for natural water purification. Reported 15.09.2008, published on 10.03.2010.
11. Lipunov I. N., Sanakoev V. N., Vasilenko L. V. Patent RU 12826 U1. Installation of potable water. Reported 30.08.1998, published on 10.02.2000.
12. Nizov V. A., Korlykhanov A. A., Bizyukov P. M. Patent RU 2003111112 A. Installing storm sewage treatment. Reported 17.04.2003, published on 27.10.2004.
13. Muratov M. M., Zinatullin R. F. Patent RU 2332353 C2. Water purification plant. Reported 07.03.2006, published on 27.08.2008, Bulletin no. 24.
14. Lipunov I. N., Sanakoev V. N., Vasilenko L. V. Patent RU 12826 U1. Installation of potable water. Reported 30.08.1998, published on 10.02.2000.
15. Salakhutdinova A. R., Alykov N. M. Oчistka podzemnykh vod ot toksichnykh ionov metallov i organicheskikh soedineniy s ispolzovaniem novogo sorbenta [Using a New Sorbent to Clear Underground Waters of Toxic Metal Ions and Organic Pollutants]. *Geologiya, geografiya, globalnaya energiya* [Geology, Geography, Global Energy], 2012, no. 4 (47), pp. 121–126.