

4. Результаты проведенных исследований позволяют рекомендовать устройство биотехнического экрана для борьбы с фильтрацией в малых водоемах, прудах и каналах.

Библиографический список

1. Виноградский С. Н. Микробиология почвы. Проблемы и методы. Пятьдесят лет исследований. - М.: АН СССР 1952. - 752 с.
2. Высоцкий Г. Н. Глей. // Почвоведение, 1905, т. 7, № 4. - С. 291-327.
3. Дюшофур Ф. Основы почвоведения, эволюция почв (опыт изучения динамики почвообразования). Пер. с франц. М. И. Герасимовой. - М.: Прогресс, 1970. 592 -с.
4. Перельман А. М. Геохимия. - М.: Высшая школа, 1979. - 423 с.
5. Амарян Л. С. Прочность и деформируемость торфяных грунтов. - М.: Недра, 1969. - 127 с.
6. Жуковский М. П., Попов А. Ф. Противофильтрационная защита малых водоемов, - Рефер. ж. ВНИИС Госстроя СССР «Строительство и архитектура», 1984, сер. 9, вып. 2.
7. Ермолин В. А., Панасенко П. Д. Пленочные экраны на каналах. Экспр.-ин-форм. Минводхоза СССР, сер. 5, вып. 6 - М., 1975. - С. 26

УДК 628.1

МОБИЛЬНАЯ, ЗАМКНУТАЯ СИСТЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА ВОДЫ ДЛЯ МАЛОВОДНЫХ/БЕЗВОДНЫХ И НЕ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ РАЙОНОВ

Сасиков Тамирлан Анатольевич, магистрант 1-го курса направление подготовки 21.04.02 «Землеустройство и кадастры», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия; e-mail: sasikov.tamik@mail.ru

***Аннотация:** Загрязнение природной среды сточными водами жизнедеятельности человека в совокупности с природными факторами, отсутствие или удаленность воды от точек потребления, создают дефицит водных ресурсов. Маловодные/безводные и не электрифицированные точки необходимого потребления водных ресурсов наблюдаются как в производстве, так и в бытовом хозяйстве, что заставляет ученых всего мира создавать системы водопотребления и переработки сточных вод в одном механизме, доступные для массового потребителя.*

***Ключевые слова:** обратное водоснабжение, система, фильтр, экология, технико-гигиенические нужды*

Загрязнение природной среды сточными водами жизнедеятельности человека в совокупности с природными факторами, отсутствие или удаленность воды от точек потребления, создают дефицит водных ресурсов.

Дефицит чистой воды наблюдаются как в производстве, так и в бытовом хозяйстве, особенно это ярко выражено в маловодных и не электрифицированных местах необходимого потребления воды.

На этом основании представлена оригинальная схема работы мобильной системы оборотного водоснабжения техническо-гигиенического качества воды без применения электричества с самотечным и напорным фильтрами на природных и искусственных компонентах.

Нами была поставлена цель: в рамках оборотного водоснабжения создать мобильную, замкнутую систему используемой воды техническо-гигиенического качества [2,4] для мест необходимого потребления, маловодных/безводных и не электрифицированных районов.

И поставлены задачи к реализации:

- разработать, собрать и испытать опытный образец устройства мобильной системы оборотного водоснабжения без применения электричества, на базе санитарных норм для питьевых вод;

- разработать, собрать и испытать самотечный и напорный фильтры для мобильной системы с применением природных и искусственных материалов;

- провести лабораторные исследования показателей качества воды (химические, физические, бактериологические), прошедшей через технологический оборот.

В рамках исследования использовались аналитический, логический, графический метод отображения процессов, методы определения химических, физических, бактериологических показателей воды.

Измерения качественных показателей воды, таких как соленость, окислительно-восстановительный потенциал, водородный показатель, электропроводимость проводились, тестом качества воды, с разрешением 0.001.

Использовался фотокolorиметр «ЭКОТЕСТ-2020» предназначенный для измерений коэффициентов зонального пропускания и массовых концентраций веществ в водных и неводных растворах для определения физических показателей.

Полученные данные дублировались лакмусовым набором полосок для воды (индикаторная бумага), была опубликована статья- «Система мобильного оборотного водоснабжения для техническо-гигиенических нужд маловодных и не электрифицированных районов».

Представленная система замкнутого водоснабжения для техническо-гигиенических нужд, рис.1, состоит из бака на 40 литров, мойки, насоса (объем 5 литров, 2 атмосферы), самотечного и напорного фильтров для очистки воды, обратного клапана, шланга подачи воды, крана, отверстие для подачи жидкости для обеззараживания, закрепленных на деревянной станине.

Мы знаем, что по нормам СНиП, необходимое количество воды, для однократного применения, на одного человека, 2,5 литра. Проведенные нами опыты показывают, для того, чтобы помыть руки с мылом и сполоснуть, хватает, максимум, 200-300 мл.гр на одного человека.

За счет уменьшенного потребления воды, ресурс мобильной системы, для сильно загрязненной воды, составит 300 литров, для средних значений загрязнения, 500 литров.

Вода после использования поступает на самотечный фильтр. Пройдя через него, она попадает в основную емкость с антибактериальным реагентом и далее через напорный фильтр, по шлангу поднимается к точке выдела.

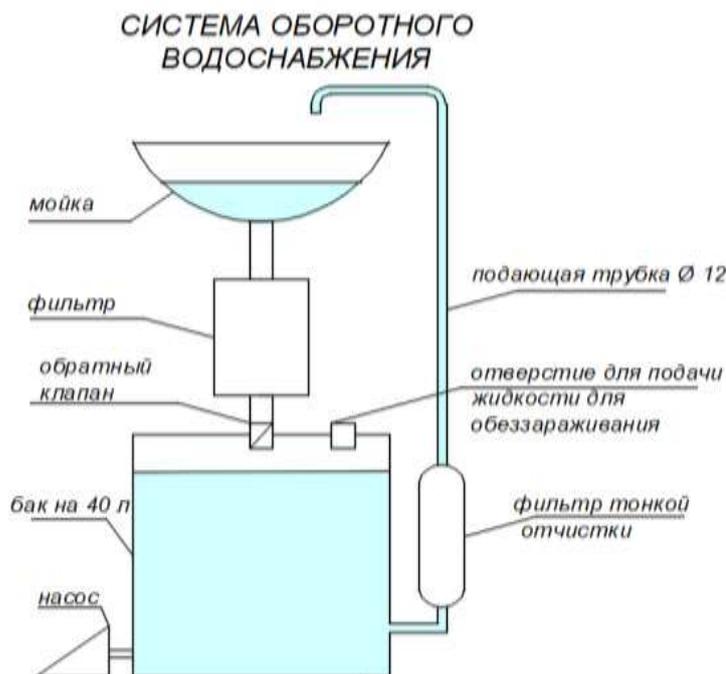


Рис.1. Мобильная система обратного водоснабжения

Фильтр самотечный состоит из:

Слой-1, щебень из горных пород, диаметром 10-15 мм, ГОСТ 8267—93, 5-10 мм, слой 30 мм, в сетчатой оболочке [1].

Слой-2, керамические фильтрующие кольца Natural Color XF-30201, слой 20 мм, в сетчатой оболочке.

Слой-3, уголь активированный АГ-3, слой 20 мм, в вязкой оболочке.

Слой-4, графеновый сорбент (ОАО Геракл), в фильтрующей вязкой оболочке, слой 20 мм.

Слой-5, кварцит (серого цвета), — песок (речной и кварцевый), диаметром 0,5-0,8 мм, в вязкой оболочке [3].

Слой-6, заменяемая вязкая прослойка, фильтровальная ткань из вискозы 50 г/м² (средняя степень фильтрации* — 20 мкм).

Расход фильтра составляет 6 л/час.

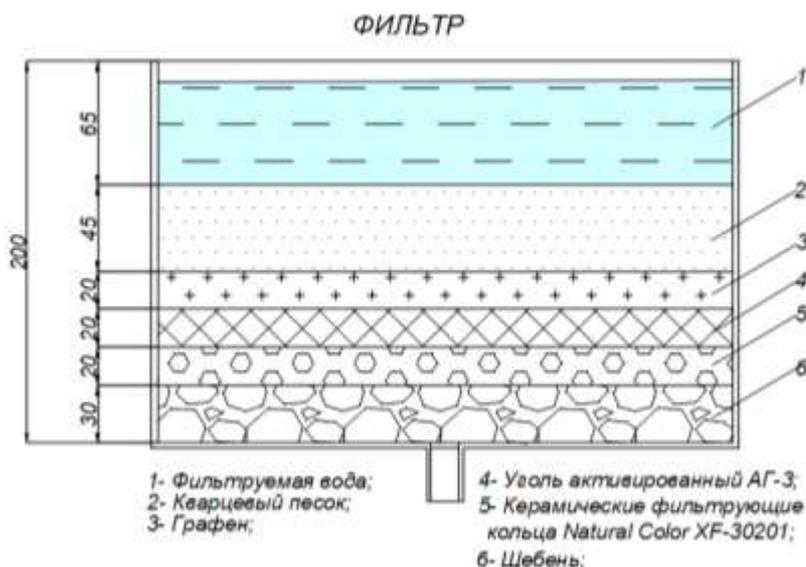


Рис.2. Фильтр самотечный

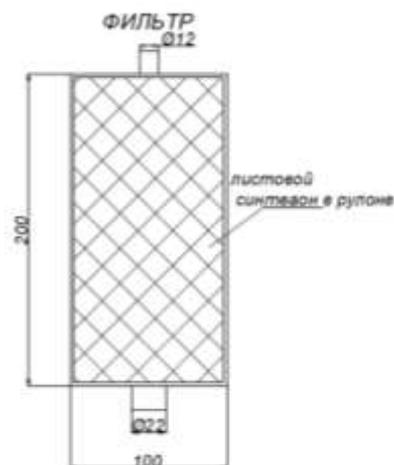


Рис.3. Фильтр напорный

Эксперимент показал, что наиболее эффективная система фильтрации при компоновке пятислойного фильтра в порядке и объеме, представленном на рис.2, после прохождения 50 литров использованной воды, в самотечном фильтре скорость фильтрования падает, с первоначальной скорости 6 л/час, до скорости 5,6 л/час. Со временем, фильтрующие слои подлежат замене, но возможна и промывка на месте установки системы.

Напорный фильтр, рис.3, состоящий из синтепона листового, возможно промывать или менять самостоятельно.

Эксперимент проводился в следующем порядке. Создавался мыльный раствор, определялся рН, раствор пропускался через безнапорный фильтр попадал в бак с водой, в котором присутствовал гипохлорид натрия, определялся рН, далее вода проходила через напорный фильтр, изливаясь из крана, определялись физико-химические показатели, опубликованы в [5].

Откуда видно, что с увеличением объемов прохождения воды через самотечный фильтр водородный показатель плавно увеличивалась до момента внесения кислой среды (фанга + спрайт), после чего рН резко падал, далее использованная вода попадает в бак с гипохлоридом натрия и рН увеличивался, превышая предельно допустимые концентрации (ПДК), далее, после напорного фильтра изливаясь из крана, рН воды приближается к ПДК.

Окислительно-восстановительный потенциал, mV, использованной вода, проходя технологический процесс мобильной системы оборотного водоснабжения, показывал устойчивую тенденцию к снижению, выходя за нормы СанПиН 2.1.4.1074-01, окислительно-восстановительный потенциал начинал резко повышаться с момента внесения в загрязнители кислой среды (фанга + спрайт), до максимальных нормативных значений.

Вода, пройдя через весь технологический процесс мобильной системы оборотного водоснабжения показывает некоторое увеличение солей. Физические

показатели воды определялись после прохождения использованной воды через безнапорный фильтр и из крана оборотной системы, опубликованы в [5].

Физические показатели воды находятся в рамках санитарных норм [6,7].

Бактериологические показатели воды нормируются препаратом гипохлорида натрия.

Применение мобильной (передвижной) системы оборотного водоснабжения имеет ряд преимуществ, система позволяет избавиться от выбросы загрязненных сточных вод. Ведет к снижению фактического водопотребления – повторное многократное употребление воды позволяет сократить ее количественное использование в десятки раз.

Применение мобильной системы позволит иметь воду, качеством техническо-гигиеническая, в безводных и не электрифицированных местах необходимого потребления водных ресурсов.

Библиографический список

1. ГОСТ 22551-2019. Песок кварцевый, молотые песчаник, кварцит и жильный кварц для стекольной промышленности. – Москва, Стандартинформ, 2019. – 11 с.

2. ГОСТ 31868-2012 Вода. Методы определения цветности. – Москва, Стандартинформ, 2019. – 12 с.

3. ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия. – Москва, Стандартинформ, 2014. – 21 с.

4. ГОСТ Р 57164-2016 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества (взамен СанПиН 2.1.4.559-96). – 59 с. [<https://www.ros-system.ru>] (дата обращения: 03.03.2023).

5. Казиев В.М., Махотлова М.Ш., Сасиков А.С., Сасиков Т.А. Система мобильного оборотного водоснабжения для техническо-гигиенических нужд маловодных и не электрифицированных районов. Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность / материалы IX Международной научно-практической конференции, им. Б.Х. Фиапшева (22 марта 2023г.). – Нальчик, 2023. С.93-98

6. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – Москва, Минздрав России, 2002. – 103 с.

7. СанПиН 2.2.4-171-10 Требования к качеству питьевой воды. [<https://waterlux.ua/promotions-and-news/trebovaniya-k-kachestvu-pitevoy-vody-sanpin-2-2-4-171-10/>] (дата обращения: 03.03.2023)

УДК 627. 824

ЗЕМЛЯНЫЕ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫЕ СООРУЖЕНИЯ