

На основе приведённых, данных можно сделать вывод об эффективности образца мха СФАГНУМ, при сорбции ионов $Fe(II)$ из модельного раствора. Высокая сорбция ионов $Fe(II)$ происходит уже при малом времени контакта сорбента с загрязнённой водной средой, что является очень хорошим показателем для использования изучаемого мха СФАГНУМ в процессах практической водоочистки.

Список используемых источников:

1. Мазура И.И., Молдаванов О.И., Шишов В.Н. Инженерная экология. Общий курс. Справоч. пособие/ Под ред. И.И. Мазура. – М.: Высш. школа, 1996. – Т.2. – 638 с.
2. Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н., Швец А.М. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты. М.: Наука, 2004. 677 с.
3. Клячков В.А., Апельцин И.Э. Очистка природных вод / В.А. Клячкова, И.Э. Апельцина. – М.: Стройиздат, 1971. – 579 с.
4. Зарубин В.В., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Рыков А.В. Исследование сорбционных свойств синтетического адсорбента в процессах водоочистки // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 187-189.
5. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды /А.Д. Смирнов. – Л.: Химия, 1982. – 168 с.
6. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А. Определение сорбционных характеристик различных минералов при извлечении ионов As^{5+} , Cr^{6+} , Ni^{2+} из водных сред // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8 (часть 3). – С. 666-670.

ПРИДАНИЕ ТКАНЕВЫМ ПОВЕРХНОСТЯМ БАКТЕРИЦИДНЫХ СВОЙСТВ

*С.П. Журавков¹, доцент, к.х.н., Д.В. Мартемьянов^{1,а}, инженер,
А.Е. Тябаев², доцент, к.г.н., В.В. Овчинников¹, студент гр. 0492*

¹*Томский политехнический университет*

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36

²*Томский государственный педагогический университет*

634041, г. Томск, пр. Комсомольский, 75

E-mail: ^аmartemdv@yandex.ru

Аннотация. Придание вискозной ткани бактерицидных свойств и использование её в водоочистке.

Ключевые слова: Микробиологические загрязнения, тканевая поверхность, очистка воды, модификация, бактерицидные свойства.

Abstract. Giving viscose fabric bactericidal properties and its use in water purification.

Keyword: Microbiological contamination, fabric surface, water purification, modification, bactericidal properties.

В современной водоочистке, особое внимание уделяется очистке воды от микробиологических загрязнений [1-6]. Они могут находиться как в исходной воде, так и быть привнесены в процессе её обработки. Микробиологические загрязнения – это микроорганизмы, которые незаметны не вооружённым глазом и имеющие микроскопические размеры. К ним относятся как микрофлора, так и микрофауна: бактерии, вирусы, дрожжи, грибы, паразиты и т.д. Наличие микробиологических примесей в воде, может негативным образом сказаться на технологических свойствах оборудования, в котором она применяется. Употребление воды, содержащей различные микроорганизмы, также может пагубно сказаться на здоровье человека и вызвать отравления, кишечные инфекции и т.д. Поэтому является важной и серьёзной задачей, удаление из используемых водных сред, присутствующих в них микробиологических загрязнений. Имеются различные способы очистки воды от микробиологических примесей, такие как: мембранный метод, реагентный, ультрафиолетовая стерилизация, озонирование, сорбционно-фильтрационный метод и т.д. Одним из наиболее распространённых и повсеместно применимых методов очистки воды является сорбция [7-9]. В сорбционных колоннах, их внутренние стенки, да и сам слой загрузки подвержены биообрастанию. Поэтому важной задачей является предотвращение данных процессов. Это касается и тканевых слоёв, на которых могут располагаться сорбционные материалы.

Целью данной статьи является определение удельной поверхности и удельного объёма пор у образцов исходной и модифицированной вискозной ткани, а также определение у них наличие бактерицидных свойств.

В данной публикации, объектами для исследования выступали образцы вискозной ткани, как исходной, так и модифицированной антисептиком против вирусов и бактерий ООО «Фарма По-кров» (Владимирская область, Россия). Раствор представленного антисептика разбавляли дистиллированной водой в разных пропорциях и использовали для модификации вискозной ткани. Вискозную ткань разрезали на квадраты (10×10 мм), а затем помещали каждый такой квадрат в представленный раствор антисептика, объёмом 30 см³ и выдерживали в течение 12 часов. Затем доставали ткань из раствора антисептика и помещали в сушильный шкаф, где производилась сушка образца при 60°С, до полного удаления влаги. Приготовленный, модифицированный образец ткани готов к тестированию на наличие бактерицидных свойств.

В работе готовили разные образцы модифицированной ткани, которая отстаивалась в растворах антисептика различной концентрации (разбавлен дистиллированной водой). Исследовались следующие образцы: Исходная вискозная ткань; 1 – ткань модифицированная раствором антисептика разбавленного водой в 5 раз; 2 - ткань модифицированная раствором антисептика разбавленного водой в 4 раза; 3 - ткань модифицированная раствором антисептика разбавленного водой в 3 раза; 4 - ткань модифицированная раствором антисептика разбавленного водой в 2 раза; 5 - ткань, модифицированная представленным антисептиком.

Для фиксирования бактерицидных характеристик поверхности исследуемой ткани, применяли тест культуру кишечной палочки *Escherichia coli* ATCC 25922 (Liofilchem, Италия) на твердой питательной среде. Для этого на чашку Петри, диаметром 90 мм, с помощью шпателя наносили мясо-пептонный агар. Далее 24-часовую культуру *Escherichia coli* (кишечная палочка), с размером концентрации 3,8·10⁷ КОЕ/см³, засеивали на агар в чашке Петри. Затем, содержимое чашек на воздухе сушилось ровно 10 минут. Образцы исследуемой ткани (10×10 мм) сложили в чашки Петри и через сутки осуществляли фиксирование контактного подавления роста микроорганизмов в районе нахождения ткани и вокруг неё. Зону подавления роста микроорганизмов определяли в миллиметрах. Оценивали подавление роста бактерий визуально, отсутствием роста являлось несуществование видимых колоний в области проходящего света.

В таблице 1 содержатся данные по исследуемым образцам тканей, их удельной поверхности и удельного объёма пор.

Таблица 1

Величина удельной поверхности и удельный объём пор у исследуемых образцов тканей

Образец	Удельная поверхность, м ² /г	Удельный объём пор, см ³ /г
Вискозная ткань	6,93	0,003
№ 1	4,11	0,002
№ 2	3,75	0,002
№ 3	3,29	0,001
№ 4	2,6	0,001
№ 5	2,35	0,001

Из представленной таблицы видно, что образец исходной вискозной ткани имеет наиболее высокие значения по удельной поверхности и удельному объёму пор. При увеличении содержания бактерицидного агента на поверхности ткани, наблюдается снижение описываемых характеристик. Это можно объяснить тем, что модифицирующий агент, закрывает разветвлённую волокнистую поверхность и тем самым уменьшаются рассматриваемые значения.

В таблице 2 приведены бактерицидные свойства исследуемых тканевых материалов.

Таблица 2

Бактерицидные свойства исходной вискозной ткани и её модифицированных образцов

Образец	Зона подавления, мм.
Вискозная ткань	Сплошной рост
№ 1	Сплошной рост
№ 2	1
№ 3	1
№ 4	2
№ 5	3

Из таблицы 2 видно, что исходная вискозная ткань и образец № 1, с наименьшим содержанием модификатора, вообще не показывают бактерицидных свойств. Это говорит о том, что у образца №1 недостаточное количество активного компонента. При увеличении количества модификатора на поверхности ткани, наблюдается увеличение зоны подавления микроорганизмов вокруг исследуемого модифицированного образца.

Список используемых источников:

1. Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка / Б.Н. Фрог, А.П. Левченко. – М.: МГУ, 1996. – 680 с.
2. Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н., Швец А.М. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты. М.: Наука, 2004. 677 с.
3. Мартемьянов Д.В., Короткова Е.И., Галанов А.И. Сорбционные материалы нового поколения для очистки водных сред от микробиологических загрязнений // Вестник Карагандинского университета. - 2012. - №3 (67). С. 61-64.
4. Клячков В.А., Апельцин И.Э. Очистка природных вод / В.А. Клячкова, И.Э. Апельцина. – М.: Стройиздат, 1971. – 579 с.
5. Родионов А.И. Техника защиты окружающей среды: учебник для вузов / А.И. Родионов, В.Н. Клушин, Н.С. Торочешников. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 1989. – С. 512.
6. Мазур И.И., Молдаванов О. И., Шишов В.Н. Инженерная экология. Общий курс. Справоч. пособие/ Под ред. И. И. Мазура. – М.: Высш. школа, 1996. – Т.2. – 638 с.
7. Лисецкий В.Н., Лисецкая Т.А., Репин В.Е., Пугачев В.Г. Сорбент и способ его получения // Описание изобретения к патенту. – Томск, 2004. – С. 1
8. Зарубин В.В., Мартемьянов Д. В., Мартемьянова И.В., Рыков А.В. Исследование сорбционных свойств синтетического адсорбента в процессах водоочистки // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 187-189.
9. Мартемьянова И.В., Кутугин В.А., Плотников Е.В., Журавков С.П., Мартемьянов Д.В., Воронова О.А. Получение фильтровального материала для очистки воды от микробиологических загрязнений // Сборник трудов III Всероссийской конференции Экология, экономика, информатика. Т.1: Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем. – Ростов-на-дону, 2015. - С. 337-341.

ДИНАМИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО СОРБЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ОТ ИОНОВ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ

С.П.Журавков¹, доцент, к.х.н., Д.А. Пьянков¹, студент гр. 0492,
Д.В. Мартемьянов^{1,а}, инженер, С.О. Казанцев², мл. науч. сотрудник

¹Томский политехнический университет
634050, г. Томск, пр. Ленина, 36

²Институт физики прочности и материаловедения
634055, г. Томск, пр. Академический, 2/4

E-mail: ^amartemdv@yandex.ru

Аннотация. Изучение наноструктурного сорбента. Сорбционная очистка воды от ионов тяжёлых металлов.

Ключевые слова: Наноструктурный сорбент, ионы тяжёлых металлов, модельный раствор, очистка воды, загрязнённая вода.

Abstract. The study of a nanostructured sorbent. Sorption purification of water from heavy metal ions.

Keyword: Nanostructured sorbent, heavy metal ions, model solution, water purification, polluted water.

Одними из самых опасных химических загрязнителей находящихся в воде являются тяжёлые металлы [1-3]. Они пагубно влияют на здоровье человека, при потреблении загрязнённой воды. Также могут оказывать негативное воздействие на работу оборудования, при использовании загрязнённой воды в технологических целях. Поэтому важной задачей является очистка воды от тяжёлых металлов [4-6]. Одним из наиболее эффективных и перспективных способов извлечения ионов тяжёлых металлов из загрязнённых вод является сорбционный метод [7-9].

Целью данного исследования является изучение сорбционных свойств наноструктурного сорбента на основе вермикулитобетона [10], при извлечении из модельного раствора ионов Pb^{2+} и Cu^{2+} , в динамическом режиме.