

лось, что нельзя игнорировать в свете растущей проблемы, содержания микропластика в водах по всей земле. Также в технологический процесс таких современных и известных машин как Mc Elroy, Turan makina, Rothenberger, Welltech, Ecotools, Roweld, Suda Plastic Pipe Machinery Co, в автоматический процесс который направлен на ускорение процесса сварки также был внедрен процесс автоматической продувки трубопровода и обязательной эндоскопии на предмет обнаружения потенциально опасных элементов крошимого пластика.

Список используемых источников:

1. Plastic particles found in bottled water. [Электронный ресурс] URL <http://www.bbc.com/news/science-environment-43388870>, (дата обращения 03.03.2020 г в 13:30).
2. Microplastic pollution in oceans is far greater than thought say scientists. [Электронный ресурс] URL <https://www.theguardian.com/environment/2018/mar/12/microplastic-pollution-in-oceans-is-far-greater-than-thought-say-scientists>, (дата обращения 03.03.2020 г в 15:00).
3. Plastic fibres found tap water around world study reveals. [Электронный ресурс] URL <https://www.theguardian.com/environment/2017/sep/06/plastic-fibres-found-tap-water-around-world-study-reveals>, (дата обращения 01.03.2020 г в 10:00).
4. Алексеев А.В., Глухова О.В., А.Р.Исламов, С.М. Сергеев, А.Б.Минкевич. Состояние и перспективы развития пластмассовых трубопроводов в россии // Нефтегазовое дело, 2004, С. 3-4.
5. Агапчев В.И., Виноградов Д. А., Абдуллин В.М. Трубопроводные системы из композиционных материалов в нефтегазовом строительстве // Изв. Вузов. Нефть и газ. 2003, 91-95 с.
6. Перспективы компании Полипластик. [Электронный ресурс] URL <https://politek-ptk.ru/contacts/>, (дата обращения 30.03.2020 г в 22:30).
7. Потребление пластиковых трубопроводов в России [Электронный ресурс] URL <https://трубопровод.рф>, (дата обращения 30.03.2020 г в 23:30)
8. История завода Икапласт [Электронный ресурс] URL <https://icaplast.ru/about/> , (дата обращения 30.03.2020 г в 23:16).
9. ГОСТ Р ИСО 3126-2007 Трубопроводы из пластмасс. Пластмассовые элементы трубопровода. Определение размеров.
10. ГОСТ 33123-2014 Трубы водопропускные из полимерных композитов. Технические условия.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛА ШУНГИТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ РАЗЛИЧНЫХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ

А.Л. Новикова, аспирантка группы А7-52,

Научный руководитель: Назаренко О.Б. , профессор, д.т.н.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail: furia.08@mail.ru

Аннотация: В данной статье исследуется природный минералшунгит Зажогинского месторождения (Карелия). Исследования показали что у шунгита поры присутствуют, но в малых количествах, радиус пор равен 2.03938 нм, объем пор равен 0.000299721 см³/г. Площадь поверхности пор составила 0.17287 м²/г. Поры присутствуют только в минеральных включениях, сам же минерал однороден. На поверхности присутствуют характерные для шунгита ступенчатые сколы, что является одним из подтверждений, что минерал, используемый в исследовании, действительно шунгит.

Abstract: This article studies the natural mineral shungite of the Zazhoginsky deposit (Karelia). Studies have shown that shungite has pores, but in small quantities, the pore radius is 2.03938 nm, the pore volume is 0.000299721 cm³/g. The pore surface area was 0.17287 m²/g. Pores are present only in mineral inclusions; the mineral itself is homogeneous. On the surface there are stepped chips characteristic of shungite, which is one of the confirmations that the mineral used in the study is really shungite.

Ключевые слова: шунгит, углерод в аморфной форме, сточные воды, поры, удельная поверхность, очистка сточных вод, катализ.

Keywords: shungite, carbon in amorphous form, wastewater, pores, specific surface area, wastewater treatment, catalysis.

В данное время существует проблема увеличения количества загрязнений поступающих в окружающую среду. Одной из важных и постоянно загрязняемых сред является водная среда. Загрязняющие вещества в сточных водах бывают разных видов и включают в себя: биогенные, радиоак-

тивные и органические микроэлементы, тяжелые металлы, микропластик, микробные массы [1]. В связи с загрязнением водной среды поиск эффективных, недорогих и простых методов удаления загрязняющих веществ – одна из важнейших задач в области защиты окружающей среды. Существует огромное количество методов для очистки сточных вод: механическая очистка, аэрация, физическая и химическая сорбция, экстракция, выпаривание, центрифугирование, нейтрализация, ионообменная и электрохимическая очистки, флотация, катализ, флокуляция, очистка микробными массами [2]. Одним из простых, эффективных и недорогих методов очистки воды является фильтрация воды через природные или модифицированные сорбенты [3].

Один из распространенных и недорогих природных материалов, обладающих каталитической и химической активностью – шунгит. Шунгитовые и шунгитсодержащие породы входят в большую группу докембрийских углеродсодержащих пород. Шунгитовые породы весьма разнообразны по форме проявлений, времени формирования, генезису и вещественному составу зольной части, изотопному составу, агрегатному и структурному состоянию шунгитового углерода. Различаются они так же и по физико-химическим свойствам, химическому и минералогическому составу.

Шунгит – уникальный углеродный материал, содержащийся в докембрийской горной породе осадочного происхождения, основные залежи которого расположены в Карелии. [4]. Шунгитовые породы содержат углерод в аморфной форме (в зависимости от вида от 5 до 99%), минералы (кварц, полевошпат, алюмосиликаты, карбонаты, пириты), небольшие количества битумоидной органики и воды. В зависимости от содержания углерода различают пять разновидностей шунгитовых пород:

- Шунгит I группы содержит в себе до 99% углерода;
- Шунгит II группы от 35 до 75%;
- Шунгит III группы от 25 до 35%;
- Шунгит IV группы от 10 до 25%;
- Шунгит V группы до 10%.

В зависимости от свойств шунгиты находят применение в металлургической и химической промышленности, в строительстве, сельском хозяйстве, фармакологии, медицине и экологии. В защите окружающей среды шунгиты часто используются как загрузки для фильтров очистки воды, так как некоторые из видов шунгитов обладают восстановительными, адсорбционными и каталитическими свойствами, так же у шунгитов есть бактерицидные свойства. Наиболее ярко выраженной адсорбционной способностью обладает шунгит-III, содержащий 20–35% углерода [5].

В данной работе используется природный минерал шунгит Зажогинского месторождения (Карелия), который относится к шунгитам I группы. На данном этапе исследовались площадь поверхности, радиус и объем пор, морфология поверхности и элементный состав.

Исследования проводили, используя анализатор сорбции газа серии NOVAtouch™, анализ площади поверхности и размера пор по методу BET.

Шунгит измельчали, взвешивали и переносили в стеклянную трубку, затем помещали в аналитическую станцию, для удаления влаги из пор высушивали при температуре 150 °С в течение 8 часов. Затем пробы доставали, снова взвешивали и помещали в следующую станцию. В специальную емкость заливали 2 литра жидкого азота, помещали под станцию с пробами и включали программу измерений. С помощью программы было исследовано 13 точек и определены суммарные значения. Полученные значения размера пор шунгита представлены в таблице 1.

Таблица 1

Размер пор шунгита		
Радиус r, нм	Объем пор V, см ³ /г	Площадь поверхности пор S, м ² /г
2.03938	0.000299721	0.17287

При изучении поверхности было выявлено, что у Шунгита поры присутствуют, но в малых количествах и имеют небольшой объем и небольшую площадь поверхности.

Исследования проводили, используя Quanta 200 SEM – это сканирующий электронный микроскоп с низким вакуумом и вольфрамовым источником электронов. Так же Quanta SEM была оснащена системой EDS, которая позволяет проводить элементный анализ. Низковакуумные детекторы не чувствительны к свету, генерируемому во время нагревания образца, поэтому эксперименты с динамическим нагревом на месте визуализировались и записывались в режиме реального времени при температурах до 1500 °С.

Шунгит измельчали, взвешивали и переносили на углеродный скотч, затем помещали в аналитическую станцию. Полученные данные представлены на рисунках 1 и 2.

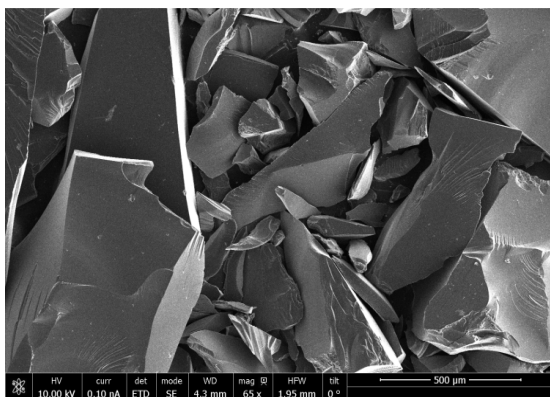


Рис. 1. SEM-фотография частиц Шунгита

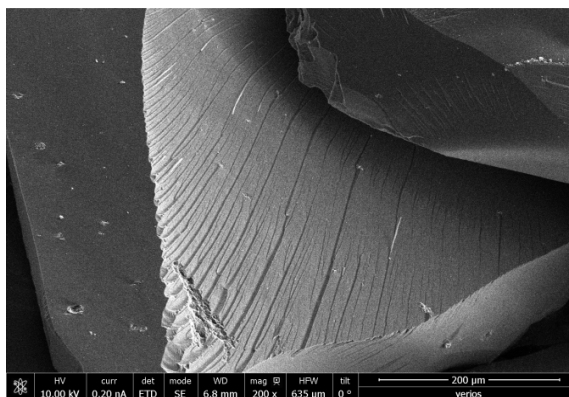


Рис.2. SEM-фотография поверхности Шунгита с минеральными включениями

При изучении поверхности природного минерала методом сканирующей микроскопии (SEM), было выявлено, что на поверхности шунгита поры присутствуют, но в малом количестве, что подтверждает данные полученные исследованием шунгита ВЕТ методом. Поры присутствуют только в минеральных включениях, сам же минерал однороден. На поверхности присутствуют характерные для шунгита ступенчатые сколы.

Исследования показали что у шунгита поры присутствуют, но в малых количествах, радиус пор равен 2.03938 нм, объем пор равен 0.000299721 см³/г. Площадь поверхности пор составила 0.17287 м²/г. Поры присутствуют только в минеральных включениях, сам же минерал однороден. На поверхности присутствуют характерные для шунгита ступенчатые сколы, что является одним из подтверждений, что минерал, используемый в исследовании, действительно шунгит. Из полученных данных можно сделать вывод, что шунгит Зажогинского месторождения не может быть использован для физической сорбции различных загрязнений, но следует провести исследования для определения его каталитических и восстановительных свойств.

Список используемых источников:

1. Сорбционные материалы для извлечения радионуклидов из водных сред / Г.В. Мясоедова, В.А. Никашина // Российский химический журнал. – 2006. – Т.50, №5. – С.55–63.
2. Хенце М., Армоэс П., Ля-Кур-Янсен Й., Арван Э. Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы: Пер. с англ. – М.: Мир, 2004. – 480 с.
3. Тарасевич Ю.И. Природные сорбенты в процессах очистки воды. – Киев: Наукова думка, 1981. – 207 с.
4. Березкин В.И. Углерод. Замкнутые наночастицы, макроструктуры, материалы. –С-Пб.: Издательство «АтрЭрго». 2013. С. 280-330.
5. Шунгиты Карелии и пути их комплексного использования. Под ред. В.А. Соколова, Ю.К. Калинина. Петрозаводск: Карелия, 1975, 246 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЗВУКОИЗЛУЧЕНИЯ И ШУМОГЛУШЕНИЯ В ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИНАХ

О.Н. Поболь¹, д.т.н., проф., Г.И. Фирсов^{2,а}, с.н.с.

¹Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского

²Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН, Москва

101990, Москва, Малый Харитоньевский пер., 4, тел. (495) 624-00-72

aE-mail: firsovgi@mail.ru

Аннотация: Приведены результаты экспериментального исследования звукоизлучения элементов хлопкоочистительных машин. Построена математическая модель распространения акустической энергии по конструкции машины и рассмотрена возможность борьбы с шумом на путях его распространения.