

декабрь 2009 г.	2	2,22	$\beta$	$\beta$	3	3
сентябрь 2011 г.	1,8	1,3	$\beta$ -о	олиго	3	2
ноябрь 2011 г.	2,13	2	$\beta$	$\beta$	3	3
апрель 2011 г.	1,7	1,6	$\beta$ -о	$\beta$ -о	3	3
май 2011 г.	1,8	1,7	$\beta$ -о	$\beta$ -о	3	3
июнь 2011 г.	1,5	2,1	$\beta$ -о	$\beta$	3	3
февраль 2012 г.	1,7	1,7	$\beta$ -о	$\beta$ -о	3	3
апрель 2012 г.	1,5	1,6	$\beta$ -о	$\beta$ -о	3	3
май 2012 г.	1,5	1,7	$\beta$ -о	$\beta$ -о	3	3

#### Литература

- 1 Водоросли: Справочник / С.П. Вассер, Н.В. Кондратьева, Н.П. Масюк и др. – Киев: Наукова думка, 1989. – 608 с.
- 2 Государственный доклад Министерства экологии и природных ресурсов республики Башкортостан. О состоянии природных ресурсов и окружающей среды. - У.: 2009. - с.18- 25.
- 3 Миркин Б. М., Наумова Л. Г., Хазиахметов Р. М. Проблемы устойчивого развития: мир, Россия, Башкортостан. – Уфа: АН РБ, Гилем, 2011. – 340 с.
- 4 Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Ред. Абакумов В.А. Л.: Гидрометеиздат. 1983. 50 с.
- 5 Шкундина Ф.Б., Насырова М.Р. Фитопланктон водохранилищ бассейна реки Белой. Сибирский экологический журнал. 2004. № 6. с. 843-847.
- 6 Шкундина Ф.Б., Турьянова Р.Р. Фитопланктон водоемов г. Уфы (Башкортостан, Россия). Альгология. 2009. т. 19. № 1. с. 66.
- 7 Шкундина Ф.Б. Доминирующие виды фитопланктона рек различных географических регионов (на примере рек, расположенных на территории бывшего СССР). Альгология. 2006. т. 16. № 2. с. 88.
- 8 Япаров Н.М. Атлас Республики Башкортостан. – Уфа, 2006. - с.420.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ / TECHNICAL SCIENCES

Брюханова Е.С.<sup>1</sup>, Ушаков А.Г.<sup>2</sup>, Ушаков Г.В.<sup>3</sup>

Кузбасский государственный технический университет

#### ИЗУЧЕНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ НЕФТЕСОРБЕНТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

*Аннотация*

*Представлены результаты исследований кинетических и термодинамических параметров процесса поглощения нефтепродуктов сорбентами на основе вторичных ресурсов животноводческих и деревообрабатывающих предприятий.*

**Ключевые слова:** нефтесорбент, свойства, сорбция.

**Briukhanova ES<sup>1</sup>, Ushakov AG<sup>2</sup>, Ushakov GV<sup>3</sup>**

Kuzbas State Technical University

#### STUDY OF SORPTION PARAMETERS OF OIL SORBENT RECEPTION BY THE SECONDARY RAW MATERIALS CONVERSION

*Abstract*

*There is the study of kinetic and thermodynamic absorption parameters of oil sorbent reception by animal waste and biological clearing constructions waste conversion.*

**Key words:** oil sorbent, properties, sorption.

Для очистки вод от жидких нефтепродуктов активно используют сорбенты, произведенные в основном из специально заготовленных древесных и угольных материалов. При этом в лесопильном производстве и на деревообрабатывающих предприятиях образуется большое количество отходов древесины; не востребованными остаются также угольная пыль, мелочь и отсев, которые возможно использовать как вторичное сырье в процессах получения сорбентов [1].

Актуальным является разработка нефтесорбентов и создание технологии их получения из вторичного сырья угледобывающих и деревообрабатывающих предприятий. На кафедре химической технологии твердого топлива Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева разработаны нефтесорбенты на основе вторичных углеродсодержащих материалов [2, 3].

Одно из направлений исследования полученных сорбентов – изучение их сорбционных свойств. Рассмотрим нефтесорбент, полученный при переработке сырья методом среднетемпературного пиролиза; исходное сырье включало: 40±2 % мас. остатка анаэробного сбраживания биомассы животноводческих предприятий и опилки деревообрабатывающих предприятий – остальное. В качестве адсорбтива использовали эмульсии машинного минерального масла в воде с исходной концентрацией 0,1 г/мл, процесс сорбции проводили при температуре 298 К в объеме 50 мл в течении 30 минут.

В работе использовали метод одноступенчатой статической сорбции. Сорбцию проводили добавлением к изучаемым эмульсиям, измельченного до зёрен размером 0-0,5 мм нефтесорбента на подложке, так, чтобы подложка располагалась на границе раздела фаз вода/нефтепродукт. Затем через определённое время подложку с сорбентом извлекали, подвергали сушке и определяли поглощенное количество нефтепродукта гравиметрическим методом. Для определения оптимальных условий сорбции нефтепродуктов сорбентом построена кинетическая кривая (рисунок 1), которую условно разделили на 4 участка.

На первом участке ступенчатой кинетической кривой (в течение первых двух минут) сорбция нефтепродукта затруднена, что связано с поверхностным натяжением нефтепродукта на поверхности сорбента. Но уже на 3 минуте силы капиллярного смачивания возрастали, начиналась сорбция. На 3 участке величина сорбции также возрастала, но незначительно. Полная сорбция масла наблюдалась после 15-минутного

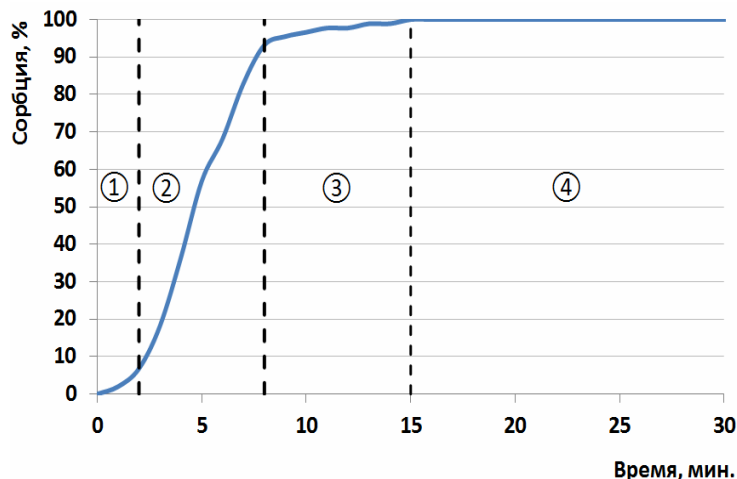


Рис. 1 - Кинетическая кривая сорбции масла нефтесорбентом

взаимодействия, то есть наступало сорбционное равновесие.

Сопоставление литературных и полученных в работе данных позволило сделать следующий вывод: на втором этапе сорбции существенную роль играет массоперенос на границе раздела фаз и взаимодействие нефтепродукта с поверхностью сорбента, на третьем этапе – внутренняя диффузия масла в доступные по размерам поры сорбента, позволяющая нефтепродукту вновь сорбироваться на внешней поверхности сорбента.

Основные сведения о сорбционных свойствах материала и характере адсорбции на нем нефтепродуктов могут быть получены из изотерм адсорбции, характеризующих зависимость сорбционных свойств ( $\Gamma$ ) от концентрации ( $C$ ) сорбируемого компонента при постоянной температуре:  $\Gamma=f(C)$  (рисунок 2).

По классификации Гиллеса представленная изотерма, относится к изотермам класса Н и отличается высоким сродством адсорбата к адсорбенту [4].

Для аналитического описания изотермы мономолекулярной адсорбции использовали линейную форму уравнения Ленгмюра:

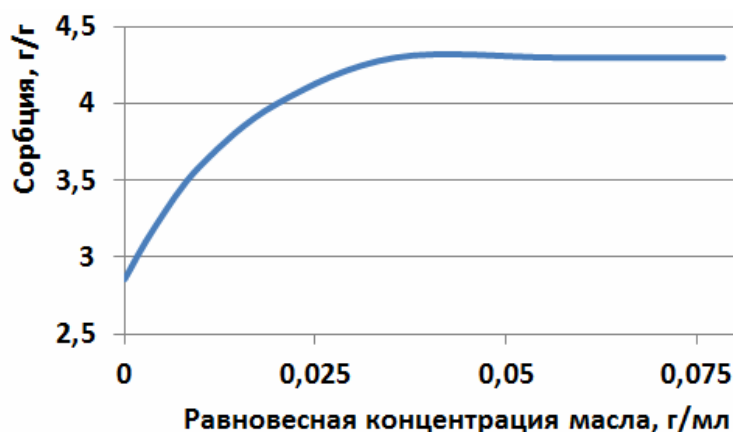


Рис.2 – Изотерма сорбции масла

$$\frac{C_{\text{равн.}}}{A} = \frac{1}{A_{\text{пр.}}} C_{\text{равн.}} + \frac{1}{A_{\text{пр.}} \cdot k}, \quad (1)$$

где  $A$  – удельная адсорбция, г/г;

$A_{\text{пр.}}$  – предельная адсорбция, г/г;

$C_{\text{равн.}}$  – равновесная концентрация адсорбата, г/мл;

$k$  – константа равновесия адсорбции.

На основании проведенных экспериментальных данных установлено, что предельная адсорбция масла на нефтесорбенте составила 4,3 г/г, константа равновесия равна 758.

Таким образом, сорбенты, полученные на основе вторичных материалов, эффективны для сбора разливов нефтепродуктов с водных поверхностей.

#### Литература

2. Брюханова Е.С. Проблемы утилизации мягких отходов древесины и отходов животноводства / Е.С. Брюханова, А.Г. Ушаков, Г.В. Ушаков // Альтернативная энергетика и экология. – 2010. – № 5. – С. 71-82.
3. Брюханова Е.С. Пиролиз гранул на основе мягких отходов древесины и отходов животноводческих предприятий / Е.С. Брюханова, А.Г. Ушаков, Г.В. Ушаков // Материалы II Международной Казахстанско-Российской конференции по химии и химической технологии. - Караганда: Изд-во КарГУ, 2012. - С. 323-326.
4. Брюханова Е.С. Сорбент на основе вторичного сырья для очистки водных сред от жидких углеводородов / Е.С. Брюханова, А.Г. Ушаков, Г.В. Ушаков // Материалы Всероссийской конференции «Химия и химическая технология: достижения и перспективы». – Кемерово: КузГТУ, 2012. – С. 204-207.
5. Адсорбция из растворов на поверхности твердых тел / Под ред. Г. Парфита. – М., 1986. – 488 с.

**Игнатъев Н.И.<sup>1</sup>, Филимонов И.В.<sup>2</sup>, Шамкин И.С.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Студент; <sup>2</sup>студент; <sup>3</sup>аспирант, Дальневосточный Федеральный Университет

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

*Аннотация*

*В статье представлены основные принципы технологии электромагнитного контроля высоковольтного оборудования, приведены результаты обследования электроэнергетического объекта.*

**Ключевые слова:** электромагнитный контроль, высоковольтное оборудование.

**Ignatiev NI<sup>1</sup>, Filimonov IV<sup>2</sup>, Shmkin IS<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Student; <sup>2</sup>student; <sup>3</sup>postgraduate student, Far Eastern Federal University

**ELECTROMAGNETIC METHOD OF DIAGNOSTICS OF ELECTRIC EQUIPMENT**

*Abstract*