

Тульский государственный университет  
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева  
Российское химическое общество им. Д.И. Менделеева  
Тульское отделение Российского химического общества им. Д.И. Менделеева  
Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)  
ТООО Научно-технический центр  
ООО «ТУЛЬСКИЙ ДНТ»

# **ЭКОЛОГИЯ И ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

ДОКЛАДЫ  
I ВСЕРОССИЙСКОЙ МОЛОДЁЖНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Тула  
«Инновационные технологии»  
2022

**УДК 504.75**  
**ББК 91.9**

Экология и техносферная безопасность: доклады I всерос. молодёжной науч.-практич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула: Инновационные технологии, 2022. – 182 с.

Целью проведения конференции является обмен опытом и укрепление связей между студентами, аспирантами, молодыми учеными для выявления новых направлений в решении теоретических и прикладных вопросов стратегии устойчивого развития и глобальных экологических проблем городов, экологии и охраны окружающей среды, энергии и чистых технологий, техносферной безопасности современного производства.

В сборнике представлены материалы по данным направлениям, даны решения некоторых практических задач охраны окружающей среды и техносферной безопасности.

Материалы предназначены для научных сотрудников, преподавателей высших учебных заведений, аспирантов, студентов и специалистов, занимающихся проблемами экологии и техносферной безопасности.

#### **Редакционная коллегия:**

Академик РАН С.М. Алдошин, Академик РАН В.П. Мешалкин, д.т.н., проф. В.М. Панарин, д.т.н. А.А. Маслова, д.м.н. проф. М.Э. Соколов, к.т.н. Е.И. Вакунин, к.т.н. А.Е. Коряков, В.М. Михайловский, А.П. Метелкин.

Техническая редакция Жукова Н.Н., Путилина Л.П.

ISBN 978-5-6048512-0-3

© Авторы докладов, 2022

© Издательство «Инновационные технологии»,  
2022

# ПОЛУЧЕНИЕ ФОРМОВАННЫХ БЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ПЫЛИ АКТИВНОГО УГЛЯ АГ-3 И РАЗЛИЧНЫХ СМОЛ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ СВОЙСТВ

Студент гр. 280 Д.П. Гульчук,  
Старший преподаватель, к.т.н. В.Н. Соловей  
Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет),  
кафедра химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники,  
г. Санкт-Петербург

*Аннотация.* В работе представлена технология изготовления формованных блочных изделий на основе пыли активного угля марки АГ-3 с использованием в качестве связующих материалов лесохимической (ЛХС) и каменноугольной (КУС) смол. Получены образцы с различным соотношением компонентов. Исследована пористая структура изготовленных композитов.

В настоящее время спрос на сорбенты, обладающие высокой селективностью и прочностью и проявляющие специфические свойства, достаточно высок, что определяется как требованиями промышленности, так и экологических областей индустрии [1]. Одним из актуальных вопросов является получение блочных высокопрочных микропористых композиционных материалов на основе активного угля (АУ) для различных целей [2], например, для адсорбционных систем аккумулялирования и хранения природного газа, для очистки жидких и газовых сред и т.д.

Выбор каменноугольной и лесохимической смол в качестве связующей матрицы для получения таких композиционных пористых углеродных материалов на основе АУ может быть обусловлен рядом причин: эти вещества генетически связаны с исходным сырьем, они являются отходами промышленности, а, значит, их экономически выгодно использовать. Эти вещества имеют высокие вяжущие свойства и могут успешно использоваться в качестве связующего.

В работе получены композиционные изделия в виде таблеток на базе наполнителя – пыли промышленного активного угля марки АГ-3, являющейся отходом производства, и матрицы – лесохимической и каменноугольной смол. Смолы ЛХС и КУС использовались в соотношениях 100:0; 50:50; 30:70; 0:100. Преобладающая фракция активированной мелочи угля АГ-3 составляла менее 0,5 мм. Смешение угольной пыли и связующего проводилось с предварительным консервированием пористой структуры угольной пыли турбинным маслом. Для получения образцов со связующими материалами было взято соотношение угольная пыль : консервант : связующее в количестве 1,4:1:1 по массе. Приготовленные пасты таблетировали в пресс-форме на гидравлическом прессе типа «П-10» при давлении 40 МПа. После этого образцы сушились при температуре 180 °С в течение 2 ч. Далее подсушенные таблетки подверглись процессу карбонизации в инертной среде азота при температуре 750 °С в течение 1 ч, затем парогазовой активации при температуре 850 °С в течение 1 ч.

Влияние ЛХС и КУС на пористую структуру блочного активного угля оценивали путем определения основных характеристик АУ – эффективного объема микропор и предельного объема сорбционного пространства. Результаты представлены в таблице.

Характеристики пористой структуры таблетированных образцов углей с ЛХС, КУС и их смесями

Образец	Эффективный объем микропор, $V_{\text{ми}}^{\text{эф}}$ , см <sup>3</sup> /г	Предельный объем сорбционного пространства, $W_s$ , см <sup>3</sup> /г
Исходный АГ-3	0,26	0,36
АГ-3 + ЛХС	0,25	0,45
АГ-3 + ЛХС+КУС (50:50)	0,20	0,18
АГ-3 + ЛХС+КУС (30:70)	0,18	0,36
АГ-3 + КУС	0,12	0,32

По полученным данным видно, что ЛХС в качестве связующего положительно влияет на пористую структуру у образцов угля, по сравнению с остальными образцами, при этом образцы отличаются очень низкой прочностью. Имеющаяся в составе образцов КУС приводит к снижению эффективного объема микропор, однако, она обеспечивает таблеткам высокую прочность, за счет высокого значения коксумости КУС, которое в 2 раза выше, чем у ЛХС.

Что касается образцов со смесью смол в качестве связующего, видно, что с увеличением концентрации КУС в смеси эффективный объем микропор образцов снижается, в то время как прочность таблеток возрастает. В случае преобладанием в смеси ЛХС наблюдается противоположная тенденция.

Таким образом, оптимальное сочетание свойств имеет таблетированный образец со смесью смол ЛХС и КУС в соотношении 30:70. Объем микропор в данном случае, по сравнению с исходным углем АГ-3 уменьшается на 28 %.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №21-79-30029).*

### Список литературы

1. Самонин В.В. Сорбирующие материалы, изделий, устройства и процессы управляемой адсорбции / В.В. Самонин, М.Л. Подвязников, В.Ю. Никонова [и др.]. – СПб.: Наука, 2009. – 271 с.
2. Гульчук Д.П. Получение формованных блочных изделий на основе пыли активного угля АГ-3 и полимерных связующих и исследование их свойств / Д.П. Гульчук, В.Н. Соловей // Материалы XXVIII всерос. науч.-практич. конференции «Современные проблемы экологии». – Тула: Инновационные технологии, 2022. – С. 56 – 57.