

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
ТООО Научно-технический центр
ООО «ТУЛЬСКИЙ ДНТ»

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

ДОКЛАДЫ
XXVIII ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Тула
«Инновационные технологии»
2022

УДК 504.75
ББК 91.9

Современные проблемы экологии: доклады XXVIII всерос. науч.-практич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула: Инновационные технологии, 2022. – 125 с.

Сборник содержит материалы по проблемам состояния и оценки экологической ситуации, рационального природопользования, экологически чистых химических технологий, очистке газовых выбросов в атмосферу, применению новых методов очистки, утилизации промышленных и бытовых отходов жизнедеятельности людей, вопросам радиологической безопасности, путям и методам решения других вопросов экологии.

Выделены приоритетные направления природопользования: экономика, право, образование, а также перспективы устойчивого развития: взаимодействие органов власти, общества и бизнеса в решении экологических проблем. Даны решения некоторых практических задач охраны окружающей среды.

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

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 978-5-6045071-9-3

© Авторы докладов, 2022

© Издательство «Инновационные технологии»,
2022

ПОЛУЧЕНИЕ ФОРМОВАННЫХ БЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ПЫЛИ АКТИВНОГО УГЛЯ АГ-3 И ПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ СВОЙСТВ

Д.П. Гульчук, В.Н. Соловей

Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет), кафедра химической технологии материалов
и изделий сорбционной техники,
г. Санкт-Петербург

Аннотация. В работе представлена технология изготовления формованных блочных изделий на основе пыли активного угля (АУ) марки АГ-3 с использованием в качестве связующего – водных растворов поливинилового спирта (ПВС). Получены образцы с различным соотношением компонентов. Исследована пористая структура изготовленных композитов.

Для современных технологий, например, очистки газовых выбросов в таких отраслях промышленности, как черная и цветная металлургия, тепловая энергетика, необходимо создание композиционных пористых углеродных материалов с новым сочетанием свойств, которые не могут быть получены в рамках использования традиционных видов сырья и технологических подходов [1]. Так, выбор ПВС в качестве связующей матрицы для получения композиционных пористых углеродных материалов может быть обусловлен рядом причин: безопасностью – абсолютно нетоксичен на всех стадиях производства; экологичностью – полностью биоразлагается при естественных [2]. Эти качества достигаются за счет высокой растворимости полимера в воде, что делает его безвредным связующим. Также он отличается доступностью и отсутствием дефицита за счет синтетической природы его производства.

В работе получены композиционные изделия в виде таблеток на базе наполнителя – пыли промышленного активного угля марки АГ-3, являющейся отходом производства, и матрицы – водных растворов ПВС марок 16/1 и 17-99. Поливиниловый спирт использовали в виде 1, 3, 5 % масс. водных растворов. Преобладающая фракция активированный мелочи угля АГ-3 составляла менее 0,5 мм. Смешение угольной пыли и связующего проводилось с предварительным консервированием пористой структуры угольной пыли дистиллированной водой. Для получения образцов со связующим – 5 % масс. раствором ПВС было взято соотношение угольная пыль : консервант : связующее в количестве 2:1,5:1 по массе. Для получения образцов со связующим – 3 % масс. раствором ПВС – 2:1,5:0,8 по массе. Для получения образцов со связующим – 1 % масс. раствором ПВС – 2:1,5:0,6 по массе. Подготовленные пасты таблетировали в пресс-форме на гидравлическом прессе типа «П-10» при различных значениях давления 20, 40, 70 МПа. После этого образцы сушились при температуре 180 °С в течение 2 ч.

Влияние концентрации ПВС и давления прессования на пористую структуру активного угля оценивали путем определения основной характеристики АУ – эффективного объема микропор. Результаты представлены в таблице.

Эффективный объем микропор таблетированных образцов с ПВС марок 16/1 и 17-99 при различных давлениях прессования

Концентрация водного раствора ПВС	Эффективный объем микропор, $V_{ми}$, см ³ /г		
	20 МПа	40 МПа	70 МПа
1 % (масс.) ПВС 17-99	0,20	0,20	0,19
1 % (масс.) ПВС 16/1	0,22	0,22	0,21
3 % (масс.) ПВС 17-99	0,19	0,18	0,17
3 % (масс.) ПВС 16/1	0,18	0,17	0,16
5 % (масс.) ПВС 17-99	0,19	0,18	0,18
5 % (масс.) ПВС 16/1	0,19	0,18	0,18

По экспериментальным данным можно сделать вывод, что с повышением концентрации водного раствора ПВС в образцах снижается эффективный объем микропор. С увеличением давления прессования адсорбционные свойства, как и прочность образцов, практически не изменяются. У образцов со связующим с концентрацией ПВС 5 % масс. наблюдается высокая прочность, а у образцов с концентрацией ПВС 3 % масс. этот параметр несколько хуже. Наиболее высокие значения эффективного объема микропор прослеживаются у образцов таблетированных углей при использовании связующего ПВС с концентрацией 1 % масс., однако прочность таких таблеток очень низкая, следовательно, они не пригодны для дальнейшей эксплуатации. Очевидно, что ПВС марки 17-99 лучше подходит в качестве связующего, чем ПВС марки 16/1. Таким образом, оптимальное сочетание свойств имеет таблетированный образец со связующим – водным раствором ПВС марки 17-99 с концентрацией 5 % масс., сформованный при давлении прессования 20 МПа.

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. Лямина Л.В. Технология древесных композиционных плит на основе поливинилового спирта: дис. канд. техн. наук: 05.21.05 / Л.В. Лямина; КНИТУ. – Казань, 2021. – 137 с.