

**ОТЗЫВ**  
**на автореферат диссертации Попова Евгения Михайловича**

**на тему: «ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МАЛОТОКСИЧНОГО СВЯЗУЮЩЕГО И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НА ЕГО ОСНОВЕ БЕЗДЫМНЫХ УГОЛЬНЫХ БРИКЕТОВ ИЗ АНТРАЦИТОВЫХ ШТЫБОВ»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых»

На отзыв представлен автореферат, изложенный на 23 страницах машинописного текста.

В пределах Российской Федерации находятся 22 угольных бассейна и 129 отдельных месторождений. Добыча угля ведется в семи федеральных округах, 25 субъектах Российской Федерации. В России уголь потребляется во всех субъектах Российской Федерации, в том числе 14,25 % (26,1 млн т) – обеспечение населения, коммунально-бытовые нужды.

При выемке и обогащении ископаемых углей образуется значительное количество штыбов и шламов. Часть мелкодисперсных углей выдувается и просыпается из вагонов при транспортировке в районы потребления, теряется и интенсивно измельчается при погрузо-разгрузочных работах. По самым приближенным подсчетам эти потери достигают 6 – 8 %. Вместе с тем, угольная мелочь по качественным характеристикам может использоваться для получения брикетного топлива, но её переработка затруднена из-за отсутствия безвредного, недефицитного и дешевого связующего, поэтому решение проблемы сокращения уровня потерь в виде шламов и мелочи путем прямого сжигания является актуальным научным направлением.

Диссертационная работа Попова Е.М. посвящена решению важной научной задачи – обоснование создания нового связующего, применяемого при переработке угольной мелочи в кусковое топливо, альтернативное дефицитному сортовому углю, превосходящего нефтебитумы по технологическим, экологическим, санитарно-гигиеническим и экономическим требованиям, а также разработка технологии брикетирования антрацитовых штыбов и шламов.

Изучение современного состояния и проблем технологии брикетирования углей в России и за рубежом, существующих связующих веществ, способов создания брикетного топлива, позволили соискателю определить цель, задачи исследований и выдвинуть гипотезу о возможности синтеза гидрофобного полимерного связующего через уникальный способ внедрения гидрофобного компонента в гидрофильные модифицированные лигносульфонаты для создания прочных брикетов из антрацитовых штыбов, устойчивых к воздействию воды.

Выявлены следующие экспериментальные зависимости: вязкости технических лигносульфонатов от количества кубового остатка периодической дистилляции капролактама; вязкости раствора таллового пека от его концентрации в уайт-спирите и скипидаре; плотности раствора таллового пека от его концентрации в уайт-спирите и скипидаре; прочности и водостойкости брикетов от времени их тепловой обработки при температуре 160 °С, 190 °С, 250 °С; прочности и водостойкости брикетов от температуры их тепловой обработки в течение 2-х часов; прочности и водопоглощения брикетов от соотношения между техническими лигносульфонатами и 45 %-м раствором таллового пека в скипидаре; прочности сырых и отвержденных брикетов при удельном давлении прессования для 8 и 12 % комплексного связующего в составе угольной шихты от удельного давления прессования.



Разработан метод получения комплексного модификатора, который является самым эффективным среди всех изученных модификаторов технических лигносульфонатов.

Последовательный подбор аминсодержащих органических веществ, которые повышают связующую способность лигносульфонатов за счет образования сетчатого полимера, позволил определить эффективное химическое вещество, снижающее гигроскопичность угольных брикетов.

Экспериментально доказано, что метод синтеза нового комплексного малотоксичного гидрофобного связующего из модифицированных лигносульфонатов и таллового пека в органическом растворителе, позволяет получить бездымные угольные брикеты из антрацитовых штыбов.

Представлены результаты анализов отходящих газов (ангидрид сернистый,  $\text{SO}_2$ ; оксиды азота,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ; оксид углерода,  $\text{CO}$ ; сумма бензиновых углеводородов; формальдегид,  $\text{НСОН}$ ; фенол,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{ОН}$ ; бензол,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ; толуол,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{СН}_3$ ; ксилол,  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{СН}_3)_2$ ) при термообработке сырых брикетов и сжигании готовых брикетов, свидетельствующее о том, что выбросы находятся на значительно более низком уровне, чем их ПДК в рабочей зоне.

Разработана технология производства брикетов из антрацитовых штыбов, которую можно отнести, согласно Федеральному закону Российской Федерации от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 13 июля 2015 г.), и Федеральному закону от 31.12.2014. №488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации», к Наилучшей доступной технологией, НДТ (Best Available Technologies) по качественным и количественным показателям выбросов газов.

Теоретические и экспериментальные исследования соответствуют поставленной цели и задачам. Достоверность теоретических гипотез автора подтверждается удовлетворительной сходимостью с данными экспериментальных исследований. В целом, результаты, полученные автором, являются новыми знаниями по специальности – «Обогащение полезных ископаемых».

В автореферате отражена практическая значимость научной работы, которая заключается в разработке эффективной и экологически безопасной технологии производства брикетов из антрацитовых штыбов.

Научная работа прошла достаточную апробацию. Результаты исследований изложены в 17 научных работах, 6 из которых – в реферируемых изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

#### *Замечания и вопросы по автореферату:*

1. Поскольку разработана технология производства бездымных угольных брикетов из антрацитовых штыбов, из смеси штыба и шлама с высокой влажностью без предварительной сушки, то кроме описательного характера, необходимо было представить графическое изображение схемы технологии.

2. Для усиления доказательной базы о соответствии загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений санитарно-гигиеническим нормативам, желательно было в таблице 5 (состав отходящих газов при термообработке и сжигании брикетов из антрацитового штыба с новым комплексным связующим), указать ПДК, согласно СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».



Диссертация Попова Евгения Михайловича является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне и имеет существенное значение для развития угольной отрасли страны.

Диссертация по своему содержанию соответствует паспорту специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых», профилю диссертационного совета, требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата технических наук.

Попов Евгений Михайлович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых».

Доктор технических наук по специальности 25.00.13 «Обогащение полезных ископаемых», профессор по кафедре химии, проректор по научной и инновационной работе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Забайкальский государственный университет».

Алиса Николаевна Хатькова

Тел: 89242713080, e-mail: alisa1965.65@mail.ru.

Место работы – ЗабГУ: 672039, Россия, г. Чита, ул. Александро-Заводская, дом 30.

Доктор технических наук по специальности 25.00.13 «Обогащение полезных ископаемых», доцент по кафедре «Обогащение полезных ископаемых и вторичного сырья», профессор кафедры «Водное хозяйство, экологическая и промышленная безопасность» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Забайкальский государственный университет».

Лидия Владимировна Шумилова

Тел: 89243750651, 89144798280, e-mail: shumilovalv@mail.ru.

ЗабГУ: 672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, дом 30.



Подписи заверяю

Начальник Управления кадров «05» 04 2021 г.

О. В. Евтушок

Мы, Хатькова Алиса Николаевна и Шумилова Лидия Владимировна, даём согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

*Алиса Николаевна Хатькова*  
*Лидия Владимировна Шумилова*

Алиса Николаевна Хатькова

Лидия Владимировна Шумилова

Подписи заверяю

Начальник Управления кадров

« 05 » 04 2021 г.

*О. В. Евтушок*

О. В. Евтушок

