



**Акционерное общество**  
**«Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли»**  
**(АО «НЦ ВостНИИ»)**

650002, Кемеровская область - Кузбасс, г.о. Кемеровский,  
г. Кемерово, ул. Институтская, зд. 3, помещ. 1  
Телефон: 8(3842) 64-30-99  
Телефон/факс: 8(3842) 64-44-42  
e-mail: main@nc-vostnii.ru

ОГРН 1074205023507  
ИНН 4205143102  
КПП 420501001

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор АО «НЦ ВостНИИ»  
доктор технических наук, профессор

 О.В. Тайлаков

« 19 »  2024 года

**ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Акционерного общества «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли» на диссертационную работу **Докучаевой Анастасии Игоревны на тему: «Установление закономерностей термического разложения углей и критериев склонности к самовозгоранию»**, представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

**1. Актуальность темы диссертации**

Современное высокопроизводительное горно-шахтное оборудование и более совершенные системы разработки угольных пластов обуславливают не только существенное увеличение объемов добычи угля, но и рост горного давления, приводящего к повышению трещиноватости пластов и, как следствие, их проницаемости, что способствует более интенсивному течению газов в трещиноватых массивах, а также к изменению их термодинамического состояния. Это активизирует окислительные процессы в выработанных пространствах, угольных целиках и пылеугольных скоплениях за изоляционными перемычками, сопровождающиеся выделением теплоты, с их последую-

щим нагреванием и образованием очагов самонагрева, трансформирующихся при определенных условиях в очаги самовозгорания, что является причиной эндогенных пожаров, возникающих без внешнего источника воспламенения. Эндогенные пожары, ежегодно регистрируемые на угольных шахтах России и за рубежом, стабильно занимают одно из лидирующих положений по нанесению экономического ущерба и существенному снижению безопасности в угольной промышленности.

Таким образом, тема диссертационного исследования Анастасии Игоревны Докучаевой, посвященного выявлению критериев предрасположенности углей к самовозгоранию, является, безусловно, актуальной.

## **2. Наиболее значимые результаты**

В процессе решения поставленных в диссертации задач соискатель использует комплекс разнообразных экспериментальных методов, среди которых следует особо отметить метод сканирующей электронной микроскопии для определения текстуры углей, рентгенографический метод для выявления минерального состава углей, метод термогравиметрического анализа для выявления термической устойчивости углей.

Вышесказанное говорит о высоком квалификационном уровне соискателя в области постановки и проведения экспериментальных исследований и подтверждает обоснованность полученных результатов, наиболее значимыми из которых, на наш взгляд, являются следующие:

— установлен диапазон температур, на котором активно протекает сорбция кислорода углем и выявлены различия в поведении углей, склонных и не склонных к самовозгоранию;

— показано, что только температура начала реакции сорбции кислорода на стадии окисления позволяет разделить угли по категориям склонности к самовозгоранию, в то время как температура самонагрева и критическая температура воспламенения не могут быть показателями предрасположенности углей к самовозгоранию;

— выявлены закономерности термического разложения углей, позволяющие установить скорость их термического окисления в процессе самонагревания по совокупности показателей прироста массы угля при поглощении кислорода и температуры начала реакции сорбции кислорода.

**3. Новизна полученных результатов** исследования заключается в следующем:

— Уточнены исходные термографические параметры для исследования углей. Установлено, что наиболее информативной для получения количественных результатов оказалась скорость нагрева  $3^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ . Для анализа взаимодействия угля с кислородом обосновано определение набора массы в температурных пределах  $300 \div 500^{\circ}\text{C}$ , вместо нагрева до  $1000^{\circ}\text{C}$ , что позволяет сократить время и энергозатраты при проведении анализа.

— Показано, что в пределах одной степени метаморфизма прирост массы и скорость прироста массы находятся в прямой зависимости от склонности углей к самовозгоранию, а температура начала реакции сорбции кислорода тем ниже, чем более склонные к самовозгоранию угли.

— Установлен рациональный режим термогравиметрического анализа для получения показателей и критериев склонности углей к самовозгоранию.

**4. Научная значимость результатов** исследований заключается в установлении закономерностей термического разложения углей в низкотемпературной области и в разработке методологических основ определения критериев склонности угля к самовозгоранию.

**5. Практическая ценность результатов** диссертационной работы.

Полученные соискателем закономерности и обоснованные критерии склонности углей к самовозгоранию позволяют существенно сократить время и энергозатраты на проведение лабораторных исследований, а также повысить точность измерений исследуемых параметров, что, однозначно, указывает на глубокую практическую направленность диссертационной работы.

**6. Замечания** по диссертационной работе:

1. Приведенная в работе классификация углей по склонности к самовозгоранию, а именно: до 50 суток включительно — весьма склонные к самовозгоранию; от 50 до 80 суток – склонные к самовозгоранию; более 80 суток — не склонные к самовозгоранию, не соответствует требованиям Федеральных Норм и Правил «Инструкция по предупреждению экзогенной и эндогенной пожароопасности на объектах ведения горных работ угольной промышленности», приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27 ноября 2020 г. № Пр-469, согласно которой к категории весьма склонных к самовозгоранию относятся пласты угля с продолжительностью инкубационного периода самовозгорания до 40 суток включительно.

2. Изучение термического разложения углей в работе описано с помощью метода ТГА (стр. 42). Указано, что анализ проводился в медленном потоке воздуха. При этом не указан объём подаваемого воздуха в камеру или скорость подачи. Также не описано, фиксировалась ли концентрация кислорода на выходе из камеры с пробами, либо в самой камере. Следовало бы указать, какой объём кислорода подаваемого воздуха мог влиять на изменение массы образцов при нагреве.

3. При исследовании нагревания углей при постоянной температуре, как отмечено в выводах, не удалось зафиксировать увеличение массы после выхода влаги (стр. 64). При этом указано, что проба исследуемого угля хранилась больше года в лаборатории. Как известно, даже по прошествии месяца уголь значительно меняет свои физико-химические свойства (при этом надо учитывать и параметры хранения пробы). О других пробах данной информации нет. В связи с этим возникает вопрос о правильности интерпретации результатов термогравиметрических исследований проб угля относительно их условий доставки в лабораторию, хранения и подготовки.

4. В диссертационной работе критерии определения склонности углей к самовозгоранию получены на основе исследования Воркутинских углей. Для

разработки прогноза самовозгораемости нужно проверить критерии на углях различной степени метаморфизма.

5. В работе отмечен ряд грамматических ошибок, так, на стр. 6 и стр. 35 «изотермические условия» описаны как «изометрические», на стр. 11 допущена ошибка в написании фамилии Линденау Н.И.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку рассмотренной диссертационной работы, качество проведенных исследований, научную и практическую ценность работы.

### **Заключение**

Представленная диссертация Докучаевой Анастасии Игоревны «Установление закономерностей термического разложения углей и критериев склонности к самовозгоранию» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основе проведенных автором исследований решена актуальная научно-практическая задача обоснования критериев разделения углей по склонности к самовозгоранию, определенных методом термогравиметрического анализа на основе установленных закономерностей термического разложения углей в низкотемпературной области, имеющая важное значение для уточнения прогноза самовозгораемости углей при обеспечении эффективности и безопасности ведения горных работ.

Работа по своей актуальности, научной и практической значимости, обоснованности и достоверности основных результатов соответствует требованиям пп. 9–14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор Докучаева Анастасия Игоревна заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Отзыв ведущей организации по диссертационной работе Докучаевой Анастасии Игоревны заслушан и обсужден на заседании научно-технического семинара акционерного общества «Научный центр ВостНИИ

по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли», протокол № 2 от 15 апреля 2024 года.

Отзыв подготовили

Главный научный сотрудник

лаборатории профилактики

эндогенных пожаров АО «НЦ ВостНИИ»

д.т.н.

Сергей Васильевич Черданцев

Заведующий

лабораторией профилактики

эндогенных пожаров АО «НЦ ВостНИИ»

к.т.н.

Павел Александрович Шлапаков

Почтовый адрес: 650002, Кемеровская область – Кузбасс, г.о. Кемеровский, г. Кемерово, ул. Институтская, здание 3, помещение 1. Акционерное общество «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли».

Телефон: (3842) 64-30-99

E-mail: main@nc-vostnii.ru

Я, Черданцев Сергей Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

С.В. Черданцев

Черданцев Сергей Васильевич, доктор технических наук по специальности 25.00.20 - «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Я, Шлапаков Павел Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



П.А. Шлапаков

Шлапаков Павел Александрович, кандидат технических наук по специальности 25.00.20 - «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Подписи П.А. Шлапакова и С.В. Черданцева заверяю

Начальник отдела кадров



Марина Петровна Волобуева