

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Коссович Елены Леонидовны
«Теоретическое и экспериментальное обоснование критериальных показателей для прогноза пылеобразования при разрушении углей и их склонности к самовозгоранию»,
представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности
2.6.12 - «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ»

Актуальность диссертационной работы Коссович Е.Л. вызвана отсутствием на сегодняшний день научно обоснованных теоретических и методических подходов к решению проблемы прогноза пылеобразования и самовозгорания углей, разработка которых позволила бы повысить качество продукции и снизить экологическую нагрузку на окружающую среду в местах добычи, переработки, хранения и перевалки углей.

В тексте автореферата автор последовательно обосновывает пять выдвинутых научных положений и в результате представляет новые критериальные показатели:

- для прогноза пылеобразования при разрушении углей предложены показатель $E_{compaction}$, отражающий механизм разрушения витринита при циклическом наноиндентировании с увеличивающейся нагрузкой и структурный показатель S – соотношение аморфных и кристаллитных форм соединений углерода в витрините угля по данным Рамановской спектроскопии, пропорционально связанные между собой;

- для прогноза склонности углей к окислению и самовозгоранию предложены соотношение активности центров разных типов в углях по отношению к озону и вышеуказанный показатель S .

К новым результатам, полученным лично автором, также отнесены:

1. Впервые, на основании анализа P-h диаграмм, установлено, что антрациты проявляют свойство упругого деформирования, в отличие от существующих представлений об их пластичности или хрупкости.

2. Впервые установлено, что в диапазоне нагрузок от 4 мН до 1 Н разномасштабная нарушенность углей проявляется в пропорциональном снижении их твердости при увеличении нагрузки, что не позволяет использовать этот показатель для надежной характеристики механических свойств углей при инструментальном индентировании.

3. Разработана математическая модель, описывающая особенности разрушения угольного вещества в зоне контакта с индентором. Модель позволяет оценивать энергию, затраченную на образование ядра раскрошенного материала, и размеры образующихся частиц. Впервые показано, что средний размер частиц в ядре не превышает размеры тонкодисперсной пыли и экстремально изменяется в ряду метаморфизма каменных углей, достигая максимума при показателе отражения витринита $Ro, r=0.9\%$.

4. Предложены и обоснованы три механизма разрушения углей с образованием тонкодисперсной пыли в зоне контакта с индентором; введен новый количественный показатель для их описания, отражающий изменение модуля упругости угольного вещества при циклическом наноиндентировании с увеличивающейся нагрузкой.

5. Установлено, что механизм разрушения углей с образованием тонкодисперсной пыли определяется соотношением аморфных и кристаллитных форм углерода в веществе витринита.

6. Показано, что содержание тонкодисперсной пыли в пылевой фракции угля определяется механизмом разрушения вещества витринита и соотношением в нем аморфных и кристаллитных форм соединений углерода. Соответствующие зависимости описываются кусочно-линейными аппроксимациями и могут быть использованы при прогнозе пылеобразования углей на стадии разведки и эксплуатации угольных месторождений.

7. Установлено, что активность центров с высокой скоростью деактивации при взаимодействии углей с озоном увеличивается в ряду метаморфизма и снижается с увеличением соотношения аморфных и кристаллитных форм углерода в витрините углей.

8. Показано, что максимальная скорость тепловыделения при низкотемпературном окислении углей и температура начала их горения определяются соотношением активности центров, различающихся скоростью деактивации при взаимодействии с озоном.

Практическая значимость работы подтверждается использованием разработанного автором «Руководства по определению способности углей к разрушению с образованием тонкодисперсной пыли» на АО «Стройсервис» для ранжирования углей по «пылевому» фактору и применения дифференцированного подхода на всех стадиях производства для минимизации пылеобразования и его негативного влияния на окружающую среду; использованием разработанных автором критериальных показателей на АО «Разрез Харанорский» (АО СУЭК) для определения склонности к самовозгоранию бурых углей предприятия и разработки мероприятий по снижению рисков при хранении углей и их транспортировке и ФГБУ ВНИИПО МЧС России для оценки пылеобразования углей при их разрушении и прогноза дисперсного состава и концентрации витающей пыли.

Апробация работы обоснована участием автора с докладами в десяти Российских и Международных научных мероприятиях (конференциях, симпозиумах). Результаты работы опубликованы в 37 печатных работах, из которых 29 в изданиях, индексируемых в базах Russian Science Citation Index, Scopus и 20 – в журналах, рекомендуемых ВАК по специальности 2.6.12 - «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ».

К автору диссертационной работы имеются ряд уточняющих вопросов:

1. Возможно ли использование разработанных автором методических решений для оценки химической активности углей в процессах глубокой переработки, например, при газификации?
2. Есть ли связь между разработанным автором структурным показателем S и соотношением алифатического и ароматического углерода в органическом материале витринита либо угля в целом?

Перечисленные вопросы имеют рекомендательный характер и не влияют на общую положительную оценку работы.

Диссертация Коссович Елены Леонидовны «Теоретическое и экспериментальное обоснование критериальных показателей для прогноза пылеобразования при разрушении углей и их склонности к самовозгоранию», представленная на соискание учёной степени доктора технических наук, соответствует п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней НИТУ МИСИС. Соискателю Коссович Елене Леонидовне может быть присвоена степень доктора технических наук по специальности 2.6.12 - «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» по результатам публичной защиты диссертации.

Руководитель направления по коксохимическому производству, доктор технических наук, старший научный сотрудник ООО «УК Мечел-Майнинг»

Карпин Григорий Моисеевич

ООО «УК Мечел-Майнинг»

125167, г. Москва, ул. Красноармейская, д. 1

Тел.: (495) 221-88-88, факс: (495) 221-88-00,

e-mail: mechel@mechel.com, www.mechel.ru

Я, Карпин Григорий Моисеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись Фамилия И.О. заверяю

Данные заверяющего, печать

*Строкова С.Н. Заместитель
главного юриста
ООО «УК Мечел-Майнинг»*