

## ОТЗЫВ

### на автореферат диссертации

**Орликовой Викторией Петровны на тему «Бесконтактный контроль температуры самовозгорания угля по концентрации газов, исходящих из выработанного пространства»,** представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.26.01 – Охрана труда (по отраслям) (технические науки) и 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (по отраслям) (технические науки)

Пожары вообще, а в горных выработках в особенности, представляют серьезную опасность, так как приводят не только к большим материальным потерям, но нередко и к человеческим жертвам. В ходе возникновения очагов подземных пожаров от самовозгорания угля возникают проблемы, связанные с контролем шахтного воздуха и соответственно состоянием очага пожара. В таких случаях газовый состав дает возможность уточнить местонахождение очага пожара в выработанном пространстве и своевременно принять необходимые меры для его тушения и исключения отравления людей в действующих выработках.

В течение длительного времени в разных странах были предложены несколько методов контроля очага пожара по соотношению компонентов пожарных газов. Одним из таких методов является предлагаемый опробованный на разных шахтах и давший положительные результаты метод по соотношению концентраций оксида углерода, выделяющегося в результате низкотемпературного окисления угля, и прореагировавшего кислорода. Метод несложен и может быть реализован работниками шахт при плановом анализе проб воздуха, что позволяет вовремя сигнализировать о начальной стадии самонагревания угля и возможном развитии эндогенного пожара. Поэтому заблаговременное предупреждение о возникновении очага горения имеет большое тактическое значение, а работа автора, обосновывающая этот метод, является актуальной.

Изучая результаты исследований, автором в первом разделе выполнен анализ достаточного количества литературных источников, посвященных процессу низкотемпературного окисления различных углей, с точки зрения его термодинамики, начиная с первых работ В.С. Веселовского и В.М. Маевской и заканчивая современными исследованиями в этой области.

Проанализированы различные подходы к выбору индикаторных компонентов, характеризующих начальный этап окисления угля, а также математические модели этого процесса. Показано, что большинство моделей недостаточно учитывают особенности низкотемпературного окисления углей, поэтому правильно выбраны цели и задачи исследований, учитывающие недостатки предыдущих работ.

Второй раздел посвящен изучению реакционной активности углей, как важнейшей характеристики, от которой зависит процесс выделения теплоты и нагревания угля. Показано, что на процесс окисления угля кислородом воздухом оказывают влияние многие факторы, в том числе размер зерен, состав угольного вещества, условия теплообмена и др. Обычно при изучении реакционной способности углей авторы исходят из того, что реакционная поверхность постоянна. Автором рецензируемого исследования учтено, что реакционная поверхность изменяется в процессе гетерогенной реакции, когда происходит образование и распад соединений при адсорбции и внутреннем реагировании кислорода.

Методика проведения исследований основана на математической модели гетерогенного процесса адсорбции кислорода с реакцией окисления первого порядка и экспериментальных данных, полученных в НИИГД «Респиратор» с участием автора.

Орликовой В.П. при исследовании сорбционных процессов в газонасыщенных угольных скоплениях предложена физическая модель, которая базируется на положениях Б.В. Канторовича и представляет поверхность угля в виде свободной и реакционной. Учтено дополнение, заключающееся в том, что часть поверхности занята молекулами метана. С

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Вх. № 16/205  
«01» 12 2020г.

учетом скорости образования и распада поверхностного соединения и термического разложения, зависящего от температуры, уравнение Б.В. Канторовича преобразовано и принято к дальнейшим исследованиям.

В работе использовано предположение, что при низкотемпературном окислении угля состояние адсорбции устанавливается ранее образования адсорбционного слоя на его поверхности. С учетом этого автором получено аналитическое решение задачи, которое использовано в уравнении диффузии и кинетики адсорбции. Даны аналитические решения задачи для концентрации кислорода и температуры.

Полученные автором данные теоретических исследований реакционной поверхности углей имеют новизну, заслуживают положительной оценки и использованы далее при обработке экспериментальных исследований.

Результаты экспериментальных исследований реакционной активности углей, представленные в третьем разделе, проведены для подтверждения адекватности ранее полученных результатов теоретических исследований сорбционной способности углей. Сделано предположение, что параметр, характеризующий реакционную поверхность угля, зависит от его внутренних свойств. При исследовании теплоты реакции окисления углей с различной долей летучих веществ установлен новый параметр и найдено выражение для его определения.

Значительная часть исследований посвящена скорости образования мономолекулярного адсорбционного слоя для промежутка времени от начала реакции до достижения углем критической температуры самовозгорания. Эти исследования автором выполнены впервые и представляют несомненное значение для понимания процессов окисления углей и могут быть использованы в дальнейших разработках теории самовозгорания угля.

Выполненные исследования гетерогенного окисления углей позволили автору получить простое аналитическое решение для определения температуры самовозгорания, которое приведено в четвертом разделе. На основании изученной реакционной поверхности угля получена связь отношения концентраций индикаторных компонентов с температурой. Это дает возможность по замеренным в горных выработках концентрациям газов рассчитать температуру в скоплении угля и своевременно принять необходимые меры к ликвидации зарождающегося очага пожара.

#### **Замечания по автореферату.**

1. Из текста автореферата не понятно, как определяли значения константы скорости выделения метана, влияющей на значение реакционной поверхности угля.

2. Чем обоснован выбор хроматографического метода экспериментальных исследований?

Данные замечания не снижают значимости результатов диссертационной работы, как в научном, так и практическом плане. Отзыв по автореферату положительный.

*В целом считаю, что диссертационная работа соответствует п. 2.2 требований «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Орликова Виктория Петровна, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.26.01 – Охрана труда (по отраслям) (технические науки) и 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (по отраслям) (технические науки).*

Доктор технических наук

(спец. 21.00.08-Техногенная безопасность), профессор,

профессор кафедры «Промышленное,

гражданское строительство и архитектура»

Института строительства, архитектуры и

ЖКХ ГОУ ВПО «Луганский государственный

университет имени Владимира Даля»

Дрозд Геннадий Яковлевич

*Горюхов*

*Иванов*



*Геннадий Яковлевич Дрозд*

