

**Заключение диссертационного совета Д 01.027.01
на базе Государственного бюджетного учреждения «Научно-
исследовательский институт «Респиратор» Министерства по делам
гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации
последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики»
по диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета Д 01.027.01
от «15» декабря 2022 г. протокол № 19

О ПРИСУЖДЕНИИ

**Головченко Евгению Александровичу
ученой степени кандидата технических наук**

Диссертация «Обоснование параметров процесса самонагрева угля в краевых частях угольного массива подготовительных выработок» по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (по отраслям) (технические науки) принята к защите «29» сентября 2022 г., протокол № 12 диссертационным советом Д 01.027.01 на базе Государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт «Респиратор» Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики» (ГБУ «НИИ «Респиратор» МЧС ДНР»), 283001, г. Донецк, ул. Артема, 157 (приказ о создании диссертационного совета № 1496 от 17 ноября 2020 г., приказ об изменении состава совета № 32 от 18 января 2022 г.).

Соискатель Головченко Евгений Александрович 1980 года рождения в

1999 году окончил Снежнянский горный техникум, в 2004 году – «Донецкий национальный технический университет». Работает начальником научно-исследовательского отдела процессов самовозгорания веществ и материалов ГБУ «НИИ «Респиратор» МЧС ДНР». Диссертация выполнена в ГБУ «НИИ «Респиратор» МЧС ДНР».

Научный руководитель – доктор технических наук, старший научный сотрудник Греков Святослав Павлович, главный научный сотрудник ГБУ «НИИ «Респиратор» МЧС ДНР», г. Донецк.

Официальные оппоненты:

1. Портола Вячеслав Алексеевич д-р техн. наук, профессор кафедры аэрологии, охраны труда и природы Кузбасского государственного технического университета (КузГТУ), РФ.

2. Гусар Геннадий Анатольевич канд. техн. наук, доцент кафедры «Высшая математика им. В.В. Пака» ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет».

Официальные оппоненты дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Государственное бюджетное учреждение «Институт физики горных процессов», г. Донецк, в своем положительном заключении, утвержденное Стариковым Геннадием Петровичем, доктором технических наук, директором, указано, что диссертация представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, в которой на основании выполненных автором исследований дано теоретическое обоснование и практическое решение актуальной научно-технической задачи.

Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для горной науки и угольной промышленности. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы.

Работа Головченко Е.А. «Обоснование параметров процесса самонагрева угля в краевых частях угольного массива подготовительных выработок» выполнена на достаточно высоком научном уровне, соответствует паспорту специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (по отраслям) (технические науки) и отвечает требованиям к

кандидатским диссертациям.

Автор представленной диссертации Головченко Евгений Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (по отраслям) (технические науки).

Выбор **официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается их компетентностью в области научно-практических исследований по пожарной и промышленной безопасности, наличием публикаций в соответствующих сферах исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Основные положения диссертации изложены соискателем в 19 работах, опубликованных в научных изданиях и сборниках докладов научно-практических конференций Донецкой Народной Республики и России, в том числе 17 работ в рецензируемых изданиях.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Кошовский, Б.И. Определение склонности угля к самовозгоранию / Б.И. Кошовский, Я. Цыганкевич, Д.В. Докукин, **Е.А. Головченко** // Горноспасательное дело: сб. науч. тр. / НИИГД «Респиратор». – Донецк, 2005. Вып. 42. – С. 50-55.

2. Греков, С.П. Кинетика гетерогенного окисления слоя угля и его самонагревание / С.П. Греков, И.Н. Зинченко, Г.Б. Тында, **Е.А. Головченко** // Горноспасательное дело: сб. науч. тр. / НИИГД «Респиратор». – Донецк, 2005. Вып. 42. – С. 15-21.

3. Зависимость химической активности углей от остаточной их газоносности и продолжительности окисления / С.П. Греков, И.А. Шайтан, И.Н. Зинченко, Г.Б. Тында, **Е.А. Головченко** // Уголь Украины. – 2006. – №2. – С. 26-28.

4. Греков, С.П. Определение критической температуры самовозгорания углей в зонах геологических нарушений / С.П. Греков, И.Н. Зинченко, Г.Б. Тында, **Е.А. Головченко** // Уголь Украины. – 2006. – №8. – С. 37-39.

5. Метод прогноза пожароопасности потерь угля в шахтах и инкубационный период их самовозгорания / С.П. Греков, И.А. Шайтан, И.Н. Зинченко, Г.Б. Тында, **Е.А. Головченко** // Способы и средства создания безопасных и здоровых условий труда в угольных шахтах: сб. науч. тр. / МакНИИ. – Макеевка, 2007. – №19. – С. 39-50.

6. Комплексный показатель пожароопасности угольных пластов / С.П. Греков, И.Н. Зинченко, И.А. Шайтан, Г.Б. Тында, **Е.А. Головченко** // Уголь Украины. – 2007. – №1. – С. 32-34.

7. Пашковский, П.С. Определение группы пожарной опасности шахтопластов / П.С. Пашковский, С.П. Греков, И.Н. Зинченко, **Е.А. Головченко** // Уголь Украины. – 2008. – №8. – С. 25-27.

8. Греков, С.П. Лабораторно-аналитический способ определения инкубационного периода самовозгорания углей низкой влажности / С.П. Греков, И.Н. Зинченко, Б.И. Кошовский, **Е.А. Головченко** // Уголь Украины. – 2008. – №8. – С. 28-34.

9. Греков, С.П. Связь энергии активации углей и эндогенной пожароопасности / С.П. Греков, **Е.А. Головченко** // Научный вестник НИИГД «Респиратор»: науч.-техн. журн. – 2015. – Вып. 52. – С. 68-77.

10. Головченко, Е.А. Разработка математической модели тепломассообменных процессов в краевых частях угольного пласта / **Е.А. Головченко** С.П. Греков, // Вестник Института гражданской защиты Донбасса: науч. журн. – 2015. – Вып. №4(4). – С. 21-25.

11. Головченко, Е.А. Теплонакопление в краевой части угольного массива / **Е.А. Головченко** // Научный вестник НИИГД «Респиратор»: науч.-техн. журн. – 2017. – Вып. №4(54). – С. 32-41.

12. Головченко, Е.А. Химическая активность угля и его инкубационный период самовозгорания при образовании скоплений угольной пыли / **Е.А. Головченко** // Научный вестник НИИГД «Респиратор»: науч.-техн. журн. – 2020. – Вып. №4(57). – С. 66-72.

13. Греков, С.П. Математическая модель динамики адсорбции кислорода слоем газонасыщенного угля при необратимой реакции первого

порядка / С.П. Греков, **Е.А. Головченко** // Научный вестник НИИГД «Респиратор»: науч.-техн. журн. – 2022. – Вып. №3(59). – С. 48-57.

14. Греков, С.П. Экспериментальные исследования динамики адсорбции кислорода слоём газонасыщенного угля / С.П. Греков, **Е.А. Головченко**, М.А. Белокобыльский, // Вестник Академии гражданской защиты Донбасса: науч. журн. – 2022. – Вып. №3(31). – В печати.

15. Греков, С.П. Исследование кинетики теплового эффекта окисления газонасыщенных углей Донбасса / С.П. Греков, **Е.А. Головченко** // Научный вестник НИИГД «Респиратор»: науч.-техн. журн. – 2022. – Вып. №4(59). – В печати.

16. Греков, С.П. Адсорбция и хемосорбция кислорода газонасыщенными углями Донбасса и эндогенная пожароопасность / **Е.А. Головченко**, М.А. Белокобыльский, // Вестник Академии гражданской защиты Донбасса: науч. журн. – 2022. – Вып. №4(31). – В печати.

17. **Головченко, Е.А.** Разработка алгоритма предупреждения самовозгорания угольного скопления на выемочном участке / **Е.А. Головченко**, Д.И. Момот, М.А. Белокобыльский // Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов: науч. Журнал / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общ. Ред. В.Н. Фрянова. – Новокузнецк, 2022. – №8. – С. 329-332.

На автореферат диссертации **поступило 10 отзывов** от специалистов ведущих профильных организаций и предприятий из Российской Федерации, Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики. В отзывах отмечается актуальность, новизна и достоверность полученных результатов, их значение для науки и практики.

1. Мельник Татьяна Николаевна, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник отдела электронных свойств металлов ГБУ «Донецкий физико-технический институт им. А.А. Галкина», г. Донецк. Отзыв положительный, с замечаниями:

-расчет ширины зоны разрушения базируется на традиционном критерии прочности Кулона-Мора, который подразумевает линейную

зависимость между касательными и нормальными напряжениями. При использовании данной зависимости угол внутреннего трения заменен неким меньшим по величине произвольным углом, без детального обоснования данной замены. Приводятся оценки этих углов, но прямое использование этих оценок в расчете для конкретной выработки (на ш. им. Засядько) снижает точность расчета.

- вычисляемая разрушаемая нагрузка на целик является интегральным показателем и не позволяет судить о прочности краевой его части в окрестности выработки. Расчет же ширины разрушаемой части пласта (зоны неупругих деформаций) также включает в себя подгоночный параметр, уменьшающий достоверность полученной оценки.

- использованный в работе предел прочности угля на сжатие 2,5 МПа по порядку величины соответствует литературным данным, однако следует учитывать локальные отличия этого параметра от среднего, что требует дополнительных измерений в разных местах выработки.

2. Москвина Ирина Игоревна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Охрана труда и аэрология им. И.М. Пугача» ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк. Отзыв положительный, с замечаниями:

- в первом пункте научной новизны между словами «тепловыделения сорбента» необходимо добавить «из»;

- во втором пункте научной новизны между вторым и третьим словом в выражении «корреляционная связь скорости» необходимо добавить «между» и изменить падеж слова «скорость» на «скоростью».

3. Дегтярев Юрий Александрович, начальник смены (старший) производственной службы № 3 шахта имени Н.П. Баракова ПП «Шахтоуправление Краснодонское» ГУП ЛНР «РТК Востокуголь». Отзыв положительный, с замечаниями:

- при проведении экспериментов по динамике адсорбции использовали угли только марок Т, К и ДГ, а как остальные марки? Будут ли существенные различия?

- не в полной мере описано изучение напряженно-деформированного состояния краевой части угольного пласта в подготовительной выработке, в части формул четвертого раздела отсутствуют обозначения.

4. Макаров Сергей Валерьевич, главный инженер филиала «Шахта имени А.А. Скочинского» ГУП ДНР «ДУЭК». Отзыв положительный, с замечаниями:

- имеются замечания по оформлению иллюстраций (графиков) в работе;

- в части таблиц приведена информация по недействующим угольным предприятиям, насколько она информирована?

5. Волостных Андрей Владимирович, начальник смены (старший) производственной службы № 2 шахта «Молодогвардейская» ПП «Шахтоуправление Краснодонское» ГУП ЛНР «РТК Востокуголь». Отзыв положительный, с замечаниями:

- в части формул автореферата отсутствуют обозначения входящих в формулы коэффициентов, либо даны позже;

- имеются замечания к пояснениям на графиках, приведенных в автореферате, лучше было бы привести их в подрисуточных надписях;

- в таблицах раздела 3 имеются данные по закрытым (недействующим) угольным предприятиям, насколько они имеют ценность при расчетах?

6. Гришин Андрей Николаевич начальник и **Ильченко Сергей Александрович** первый заместитель начальника Центра управления военизированными горноспасательными отрядами МЧС ЛНР. Отзыв положительный, с замечаниями:

- в таблице 5 автореферата приведена информация по недействующим (закрытым) угольным предприятиям, насколько она информативна при проведении исследований?

- не в полной мере описано изучение напряженно-деформированного состояния краевой части угольного пласта в подготовительной выработке, в части формул четвертого раздела отсутствуют обозначения.

7. Крыжановский Юрий Юрьевич, главный инженер ПП «Шахтоуправление Краснодонское» ГУП ЛНР «РТК Востокуголь». Отзыв положительный, с замечаниями:

- в части формул, представленных в автореферате отсутствуют обозначения, либо даны позже;
- в экспериментах по динамике адсорбции (таблицы 3 и 4) приведены данные только по конкретным маркам угля (Т, К и ДГ), насколько информативны будут эти данные по отношению к другим маркам, например, А или ОС?

8. Балов Сергей Владимирович, кандидат технических наук заместитель директора ГБУ «Донецкий научно-исследовательский угольный институт». Отзыв положительный, с замечаниями:

- не в полной мере объяснены зависимости формирования зон повышенных температур при исследовании теплонакопления в краевой части угольного массива подготовительных выработок;
- при описании изучения напряженно-деформированного состояния краевой части угольного пласта в подготовительной выработке, в части формул четвертого раздела отсутствуют отдельные расшифровки обозначений.

9. Курбацкий Евгений Васильевич, кандидат технических наук доцент кафедры «Охрана труда и аэрология им. И.М. Пугача». Отзыв положительный, с замечаниями:

- в части формул и таблиц отсутствуют расшифровки коэффициентов и функций, либо даются позже;
- имеются замечания по оформлению иллюстраций (графиков) особенно во втором разделе работы.

10. Аверин Геннадий Викторович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой компьютерных технологий ГОУВПО «Донецкий национальный университет». Отзыв положительный, с замечаниями:

- отсутствие ведомственной принадлежности в названиях шахт, на

которых проводились исследования, затрудняет понимание о каком объекте идет речь (шахта им. В.И. Ленина, шахта им. М.И. Калинина);

- в части формул и таблиц отсутствуют расшифровки коэффициентов и функций;

- имеются замечания по оформлению иллюстраций (графиков), особенно в третьем разделе работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1. Впервые на экспериментальной лабораторной установке исследована скорость перемещения адсорбционной и хемосорбционной волны отработки слоя газонасыщенного угля разной степени метаморфизма вдоль пути проникновения в него воздуха, что позволяет рассчитать в нем скорость тепловыделения, приводящую к самонагреванию и в определенных условиях к самовозгоранию угля.

2. Впервые предложено понятие - скорость тепловыделение сорбента (угля) при его окислении, с учетом степени разделения адсорбированного и вступившего в реакцию окисления кислорода, что является основой для расчета температур самовозгорания угля.

3. Впервые по результатам экспериментов адсорбции и расчетов хемосорбции углем кислорода установлена тесная корреляционная связь скорости тепловыделения (отличающейся от ранее известной количеством вступившего в реакцию в результате окисления кислорода) и числом произошедших эндогенных пожаров, что позволяет при учете теплоотдачи угольного скопления, рассчитать температуру в нем и вероятность возникновения эндогенного пожара в конкретных условиях шахт.

4. Впервые разработан метод оценки эндогенной пожароопасности краевой части угольного пласта, который включает в себя аналитический расчет ширины разрушаемой краевой части угольного пласта, определение по номограммам в критериальном виде ожидаемой максимальной температуры, места ее нахождения и времени инкубационного периода самовозгорания, что характеризует степень пожароопасности краевой части

угольного массива и позволяет посредством принятия конкретных технических решений предотвратить самовозгорание угля..

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что: сформулирована задача теплонакопления в краевой части пласта в подготовительной выработке и разработан численный метод решения системы нелинейных уравнений тепломассобмена в краевой части пласта с критериями подобия;

– получена система алгебраических уравнений, которая позволяет численным методом, с заданными начальными и граничными условиями, шаг за шагом по времени определять распределение температуры и концентрации кислорода вглубь краевой части пласта;

– разработана математическая модель напряженно-деформированного состояния краевой части угольного пласта подготовительных выработок.

Значимость полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработан номограммный метод оценки эндогенной пожароопасности краевой части угольного массива подготовительных выработок, разработанный метод включает в себя аналитический расчет ширины разрушаемой краевой части угольного пласта, определение по номограммам в критериальном виде ожидаемой максимальной температуры, места ее нахождения и времени инкубационного периода самовозгорания, что характеризует степень пожароопасности краевой части угольного массива в подготовительных выработках на больших глубинах. Разработанный метод позволяет повысить пожарную безопасность на предприятиях угольной отрасли;

– установленное местонахождение пожароопасных зон в краевой части угольного массива позволяет целенаправленно сосредотачивать материальные средства на выполнение профилактических мероприятий только в опасных зонах, за счет чего значительно снижаются материальные затраты на предупреждение эндогенных пожаров и повышение уровня безопасности горных работ.

Основные результаты работы вошли в «Методику прогноза эндогенной пожаробезопасности выемочных участков в процессе ведения горных работ», СОУ «Прогноз эндогенной пожароопасности горных работ в зонах геологических нарушений. Методика расчета», и в «Технологические схемы предупреждения самовозгорания угля в краевой части угольного массива».

Оценка достоверности результатов исследования подтверждается соответствием полученных зависимостей основным физическим законам и установившимся представлениям о протекании тепломассобменных процессов в угле, необходимым и достаточным объемом лабораторных данных, полученных с помощью средств измерительной техники с программным обеспечением, повышающим точность анализа, удовлетворительной сходимостью расчетных и экспериментальных данных по определению температуры угля (максимальная ошибка не превышает 10%), а также согласованностью результатов работы с известными теоретическими и экспериментальными данными других исследователей, полученными другими методами.

Личный вклад соискателя состоит в формировании научной задачи, цели и научных положений работы, проведении теоретических исследований. Автор организовывал и непосредственно участвовал в проведении экспериментальных исследований кинетических параметров самовозгорания угля.

На основании изложенного представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в работе дано практическое решение актуальной научно-технической задачи, состоящей в раскрытии зависимостей формирования зон повышенных температур и обоснование на этой основе метода оценки эндогенной пожароопасности краевой части угольного массива подготовительных выработок, который включает в себя аналитический расчет ширины разрушаемой краевой части угольного пласта, определение по номограммам в критериальном виде ожидаемой максимальной температуры, места ее нахождения и времени инкубационного периода самовозгорания, что характеризует степень пожароопасности

Диссертационная работа в полной мере соответствует требованиям п. 2.2 Положения о присуждении ученой степени, а ее автор Головченко Евгений Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (по отраслям) (технические науки).

На заседании 15 декабря 2022 диссертационный совет Д 01.027.01 принял решение присудить Головченко Евгению Александровичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (по отраслям) (технические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, из 15 человек участвующих в заседании входящих в состав совета проголосовали: «ЗА» - 15, «ПРОТИВ» - 0.

диссертационного совета Д 01 027 01

Д.Т.Н., С.Н.С.



Учёный секретарь

диссертационного совета Д 01.027.01

K.T.H.

В.Г. Агеев

И.Г. Старикова