

РОССИЯ, 652507, КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛ.,
г. ЛЕНИНСК-КУЗНЕЦКИЙ
ул. ВАСИЛЬЕВА, 1
тел: (38456) 9-33-11
факс: (38456) 3-32-19, 3-15-18
e-mail: suek-kuzbass@suek.ru

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шлапакова Павла Александровича «Определение параметров тепломассопереноса в угольном массиве, выработанном пространстве и атмосфере выемочных участков с очагами самонагревания», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика».

Эндогенная пожароопасность, обусловленная склонностью угля к самонагреванию, является важным фактором, влияющим на процесс добычи угля подземным способом. Для эффективной борьбы с эндогенными пожарами необходимы не только дополнительные исследования по выявлению причин самонагревания, но и надежная локация очагов самонагревания. Еще одним фактором пожароопасной обстановки на выемочных участках угольных шахт является угольная пыль, образующаяся при работе горно-шахтного оборудования, которая, взаимодействуя с атмосферой горных выработок, образует пылегазовоздушные смеси (ПГВС), способные к возгоранию. Пожары в условиях шахты являются настоящей катастрофой, нанося огромный материальный урон и приводящие к человеческим жертвам. В силу сказанного, можно утверждать, что исследования соискателя, направленные на совершенствование локации очагов самонагревания и на изучение процессов зажигания и горения пылегазовоздушных смесей в горных выработках, бесспорно, актуальны.

В ходе решения сформулированных в диссертации задач, диссертант корректно использовал метод разделения переменных, метод замены переменной, метод Гира, показав тем самым высокую математическую культуру.

Научные результаты диссертации, заключающиеся в установлении закономерностей протекания физических и теплофизических процессов на угольных шахтах, позволяющих определять температуру в очаге самонагревания, выявлять зависимости параметров теплопереноса от очага нагревания в атмосферу горных выработок, находить критическую температуру зажигания и параметры стационарного горения микрогетерогенных пылегазовоздушных смесей в горных выработках, являются, безусловно, новыми.

В заключении отметим, что диссертационная работа оказалась востребованной в угольной отрасли, поскольку ее основные положения и результаты вошли составной частью в два нормативных документа, один из которых утвержден Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Таким образом, представленная авторефератором диссертация является завершенной научно – исследовательской работой, имеющей научную и практическую ценность. Она соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Павел Александрович Шлапаков заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Мешков Анатолий Алексеевич

к.т.н. по специальности 25.00.22

Геотехнология (подземная, открытая и строительная)

Первый заместитель Генерального директора

Технический директор АО «СУЭК-Кузбасс»

652507 г. Ленинск-Кузнецкий, ул. Васильева, д.1
meshkovaa@suek.ru



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шлапакова Павла Александровича «Определение параметров тепломассопереноса в угольном массиве, выработанном пространстве и атмосфере выемочных участков с очагами самонагревания», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

В процессе работы горно-шахтного оборудования неизбежно образование угольной пыли, часть которой оседает в выработанных пространствах, образуя породоугольные скопления, другая часть, взаимодействуя с рудничной атмосферой горных выработок, образует пылегазовоздушные смеси. Породоугольные скопления склонны к образованию очагов самонагревания, а пылегазовоздушные смеси – к горению, переходящему при определенных условиях в волны детонации и последующему взрыву, имеющий в условиях угольных шахт катастрофический характер. Процессы самонагревания, зажигания и горения всегда обусловлены процессами тепломассопереноса, исследование которых в условиях угольных шахт нам представляется актуальной научной задачей.

На наш взгляд, представленная авторефератором диссертация является в большей степени теоретической работой, наиболее значимые научные результаты которой, заключаются в следующем.

Определена температура очагов самонагревания в угольных целиках и породоугольных скоплениях. Установлен ряд закономерностей процесса теплопереноса в породоугольных скоплениях выемочных участков угольных шахт. Вычислена критическая температура зажигания микрогетерогенной пылегазовоздушной смеси и выявлены критические условия её горения в атмосфере выемочных участков угольных шахт.

Особо отметим, что диссертация – работа, носящая теоретический характер, имеет важное практическое значение, заключающееся в разработанной инструкции применения экваториально-дипольного электропросвечивания для локации очагов самонагревания, и методики определения параметров стационарного горения пылегазовоздушных смесей в атмосфере горных выработок.

Таким образом, диссертационная работа является завершенной научно-квалификационной работой, имеющей научную новизну и практическую значимость. Она отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Павел Александрович Шлапаков заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Сергей Александрович Новосельцев

к.т.н. по специальности 25.00.22

Геотехнология (подземная, открытая и строительная)

Технический директор филиала

ПАО «Южный Кузбасс» -

Управление по подземной добыче угля

652870 г. Междуреченск сев. пром. район здание АБК

novoseltsevsa@mail.ru

3 ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шлапакова Павла Александровича «Определение параметров тепломассопереноса в угольном массиве, выработанном пространстве и атмосфере выемочных участков с очагами самонагревания», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика».

Разработка угольных месторождений подземным способом, как правило, сопряжена с проблемами пожароопасности, что обусловлено как кинетикой химических реакций окисления угля, так и процессами тепломассопереноса в угольных целиках, породоугольных скоплениях и в рудничной атмосфере. В этой связи исследования процессов тепломассопереноса в условиях угольных шахт является весьма актуальной научной задачей.

В работе предложен способ локации очагов самонагревания угля, основанный на экваториально-дипольном профилировании потенциально опасных по самонагреванию участков скоплений по методу кажущегося удельного электросопротивления. Этот способ показал свою высокую эффективность на ряде шахт Кузбасса.

На базе данного способа определена температура очагов самонагревания в угольных целиках и породоугольных скоплениях, выявлен ряд закономерностей изменения температуры от физико-механических характеристик скоплений и сформулировано первое научное положение.

Установлена связь температуры породоугольного скопления, содержащего очаг самонагревания, с теплофизическими параметрами скопления, на основе которой сформулировано второе научное положение.

В ходе исследования процессов зажигания и горения пылегазовоздушных смесей получена в явном виде формула для вычисления критической температуры зажигания микрогетерогенной пылегазовоздушной смеси и выявлены критические условия горения смеси в кинетической области. Сформулированы третье и четвертое научные положения.

Несмотря на преимущественно теоретический характер, диссертация имеет и важное практическое применение, поскольку на ее основе создана инструкция применения экваториально-дипольного электропросвечивания для локации очагов самонагревания и разработана методика определения параметров стационарного горения пылегазовоздушных смесей в атмосфере горных выработок.

По совокупности отраженных в диссертации научных результатов, их обоснованности и корректности считаю, что данная работа соответствует требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шлапаков Павел Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика».

Черепов Андрей Александрович

Технический директор

ООО «Распадская угольная компания»

654027, г. Новокузнецк, пр-т Курако, д.33

Andrey.Cherepov@evraz.com



Андрей Черепов
08.10.2018

Отзыв
 на автореферат диссертации Шлапакова Павла Александровича
 «Определение параметров тепломассопереноса в угольном массиве, выработанном
 пространстве и атмосфере выемочных участков с очагами самонагревания»,
 представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
 специальности 25.00.20 Геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная
 аэrogазодинамика и горная теплофизика

Развитие методов и способов обнаружения очагов самонагревания на шахтах является актуальной научной задачей.

Целью работы автор заявляет определении параметров процессов тепломассопереноса, обеспечивающих локацию очагов самонагревания и безопасность на выемочных участках угольных шахт. Поставленная цель достигается решением серии задач, чётко сформулированных и увязанных между собой. Научная новизна работы не вызывает сомнений. Результаты исследований прошли апробацию на конференциях и опубликованы в научных изданиях. Личный вклад автора заключается в выполнении и обработке и интерпретации шахтных геофизических измерений, составлении рекомендаций по ликвидации обнаруженных очагов самонагревания, установлении закономерностей процессов тепломассопереноса в угольных целиках и породоугольных скоплениях, зажигания и горения пылегазовоздушных смесей. По результатам исследований сформулированы четыре положения, выносимые на защиту.

Работа является законченным научным исследованием, выполнена самостоятельно автором. Научная гипотеза достаточно аргументирована. Автореферат составлен грамотно и достаточно проиллюстрирован. В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

1. С точки зрения причинно-следственных связей, зависимости на рис. 2а следовало бы отображать наоборот, т.е измеряемый потенциал на приёмных электродах зависит от температуры пород.
2. Каким образом объясняется физическая природа зависимости на рис. 2а, если известно, что при нагревании пород их УЭС уменьшается, что выражается в уменьшении измеряемого потенциала на приёмных электродах.

Сделанные замечания не умаляют значимость выполненного исследования, автореферат диссертации соответствует требованиям ВАК, а соискатель заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 Геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика.

Оленченко Владимир Владимирович

к.г.-м.н. по специальности 25.00.10 Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых, доцент.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, лаборатория геоэлектрики, ведущий научный сотрудник.

630090, Новосибирск, пр. ак. Коптюга, 3
 OlenchenkoVV@ipgg.sbras.ru +7(383) 3307908



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шлапакова Павла Александровича «Определение параметров тепломассопереноса в угольном массиве, выработанном пространстве и атмосфере выемочных участков с очагами самонагревания», представленной к защите в диссертационный совет Д 212.102.02 ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева» на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика»

Актуальность работы. При различных технологических процессах на угольных шахтах неизбежно образование пыли, которая, в зависимости от размеров частиц и скорости движения воздуха, может находиться во взвешенном (аэрозоль) или осевшем (аэрогель) состоянии. Хорошо известно, что возникновение очагов самонагревания в аэрогелях происходит намного быстрее, чем в угольном пласте или в разрыхленном угле, причем для развития процесса самонагревания требуется небольшое количество аэрогеля. В свою очередь, аэрозоли, при наличии источников зажигания, обусловленных трением работающих частей механизмов и машин, склонны к горению, которое при определенных условиях способно приобрести детонационный характер, как например, на шахтах Ульяновской и Распадской с многочисленными человеческими жертвами.

В этой связи работа П.А. Шлапакова, посвященная выявлению очагов самонагревания и исследованию горения пылегазовоздушных смесей (аэрозолей) в угольных шахтах, на наш взгляд, является актуальной.

Научная новизна работы заключается в следующем. Автором получена зависимость, позволяющая определить температуру в очагах самонагревания, что повышает эффективность метода экваториально-дипольного электропросвечивания, используемого в работе. Особо следует отметить, что соискателю удалось выявить влияние очагов самонагревания на окружающий угольный массив и породоугольные скопления, определив в них температурное поле и установив ряд закономерностей, сформулированных во втором научном положении. Кроме того, по результатам исследований процесса горения микрогетерогенных пылегазовоздушных смесей в атмосфере горных выработок, автором установлены критические значения, обусловленные исходными параметрами пылегазовоздушных смесей, ниже которых процесс их горения невозможен.

Практическая ценность работы подтверждается разработанной методикой обнаружения очагов самонагревания, утвержденной Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору и составленными рекомендациями по определению параметров зажигания и горения пылегазовоздушных смесей на выемочных участках угольных шахт.

По автореферату имеется замечание. В четвертой главе моделирование процесса горения пылегазовоздушной смеси выполняется посредством численного решения уравнения теплопроводности, однако из автореферата не ясно как проводится верификация и валидация полученных результатов.

Указанное замечание не влияет на общую положительную оценку выполненной работы.

Заключение. Автореферат написан грамотно и дает достаточно полное представление о диссертационной работе. Считаю, что диссертация отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шлапаков Павел Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика».

Павлова Лариса Дмитриевна,
доктор технических наук по специальности 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика»,
директор Института информационных технологий и автоматизированных систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет»,
654007, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42,
тел.: (3843) 46-35-29
e-mail: ld_pavlova@mail.ru

Лариса
10.10.2018г.

Павлова Л.Д.

Подпись д.т.н. Павловой Л. Д. удостоверяю:

начальник отдела кадров
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»



Миронова Т.А.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шлапакова Павла Александровича «Определение параметров тепломассопереноса в угольном массиве, выработанном пространстве и атмосфере выемочных участков с очагами самонагревания», представленной к защите в диссертационный совет Д 212.102.02 ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева» на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Актуальность работы. Несмотря на заметную тенденцию к снижению уровня аварийности и травматизма на отечественных угольных предприятиях в последние десять лет, этот уровень все еще остается недопустимо высоким и значительно превышает аналогичный уровень в передовых угледобывающих странах. Расследование аварий и случаев травматизма на отечественных угольных предприятиях неизменно демонстрирует, что в генезисе наиболее крупных аварий лежит то, что в процессе движения фронта горения ПГВС в горных выработках создаются критические условия горения, переходящие при определенных условиях в волны детонации и последующий взрыв, который в условиях угольных шахт носит катастрофический характер.

Следовательно, путь к кардинальному снижению уровня аварийности и травматизма лежит в направлении выявления закономерностей процесса тепломассопереноса в угольных целиках и породо-угольных скоплениях, содержащих очаги самонагревания, анализ процессов зажигания и горения ПГВС-смесей, движущихся в воздушных потоках горных выработок, является актуальной задачей, имеющей важное научное, экономическое и социальное значение.

С этой точки зрения автором выдвинута остроактуальная проблема, и диссертационная работа П.А. Шлапакова, посвященная выявлению очагов самонагревания и исследованию горения пылегазовоздушных смесей (аэрозолей) в угольных шахтах, имеет большое научно-практическое значение.

Научная новизна диссертационной работы:

В работе получена формула, устанавливающая связь между физико-механическими характеристиками угольных целиков и породо-угольных скоплений и их температурой, которая позволяет определить температуру T угольных массивов и породо-угольных скоплений по результатам измерений экваториально-дипольного электропросвечивания и, тем самым, выявить положение очагов самонагревания.

Выявлены закономерности изменения относительной температуры скопления при изменении коэффициента теплообмена породо-угольного скопления в направлении от очага самонагревания к очистной выработке, коэффициента теплопроводности внутри интервала и изменением удельной теплоемкости.

Определена критическая температура зажигания микрогетерогенной пылегазовоздушной смеси как функция, аргументами которой, находящимися под знаком натурального логарифма, являются: начальная температура смеси, коэффициент теплообмена с окружающей средой, количество теплоты, выделяющейся при горении, и концентрация реагирующего газа.

Установлено, что если отношение скорости движения смеси к ее коэффициенту температуропроводности больше критического значения, определяемого параметрами смеси, то только в этом случае происходит стационарный процесс горения микрогетерогенной пылегазовоздушной смеси.

Практическая ценность работы

Разработана методика обнаружения пожаров в угольных целиках и выработанных пространствах, позволяющая установить местоположение очага самонагревания и определить его температуру.

Составлены рекомендации, следуя которым лава 21-1-9 пласта 21 шахты «Ольжерасская-Новая» полностью восстановлена и работает в штатном режиме.

Разработан стандарт организации СТО 00173769-001-2018, в котором представлены формулы и графики, позволяющие определить параметры горения пылегазовоздушных смесей в горных выработках.

Заключение.

Автореферат достаточно полно описывает содержание диссертационной работы. Язык и стиль изложения свидетельствуют о хорошей научной и профессиональной подготовке автора.

В целом содержание автореферата свидетельствует о том, что диссертационная работа отвечает требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шлапаков Павел Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика».

Ботвенко Людмила Авельевна



Проректор Федерального государственного автономного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Кемеровский институт повышения квалификации» Минэнерго РФ (ФГАОУ ДПО «КемРИПК»), канд. техн. наук, доцент по специальности 05.26.01 – «Охрана труда». 650002, г.Кемерово, пр-т Шахтеров, 14.

Тел.:(3842)64-16-45 e-mail: kemripk@mail.ru

Подпись Ботвенко Людмилы Авельевны заверяю



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шлапакова Павла Александровича «Определение параметров тепломассопереноса в угольном массиве, выработанном пространстве и атмосфере выемочных участков с очагами самонагревания», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика».

Дальнейшему росту добычи угля подземным способом препятствует ряд факторов, основными из которых являются процессы самонагревания угольных целиков и породоугольных скоплений, а также процессы зажигания и горения пылегазовоздушных смесей, образующихся при работе горно-шахтного оборудования. Процессы самонагревания, зажигания и горения угля, обусловленные химической кинетикой протекания реакций окисления угля и тепломассопереносом, причиняют огромный вред угольной промышленности. Поэтому нам представляется, что определение параметров тепломассопереноса в угольных целиках, породоугольных скоплениях и пылегазовоздушных смесях рудничной атмосфере выемочных участков угольных шахт является важной и актуальной задачей.

К научной новизне работы следует отнести:

- получение формулы для определения температуры в очаге самонагревания;
- установление закономерностей температурных полей в породоугольных скоплениях при наличии очагов самонагревания;
- обнаружение критических условий зажигания и горения смесей в атмосфере горных выработок;
- определение параметров стационарного горения микрогетерогенных пылегазовоздушных смесей в атмосфере горных выработках.

Практическая значимость работы заключается:

- в разработке методики обнаружения очагов самонагревания, утвержденной Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору;
- в составлении рекомендаций по определению параметров зажигания и горения пылегазовоздушных смесей на очистных участках угольных шахт.

Автореферат написан грамотно и в хорошем литературном стиле, четко и корректно сформулированы цель, задачи исследования и защищаемые научные положения. Полагаю, что выполненная работа отвечает требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шлапаков Павел Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика».

Зиновьев Василий Валентинович



Зиновьев 14.08.2018

Заместитель директора по научной работе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр угля и углехимии Сибирского отделения Российской академии наук» кандидат технических наук по специальности 05.13.16 «Применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях (по отраслям наук)»

650000, Кемерово, пр. Советский, 18,

E-mail: zvv@kemsc.sbras.ru

тел.: +7(3842)36-82-02

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шлапакова Павла Александровича «Определение параметров тепломассопереноса в угольном массиве, выработанном пространстве и атмосфере выемочных участков с очагами самонагревания», представленной к защите в диссертационный совет Д 212.102.02 ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева» на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика».

1. Актуальность работы. Повышение технико-экономических показателей с внедрением высокопроизводительного оборудования и совершенствованием технологии ведения горных работ привело к увеличению размеров выемочных полей и глубины отработки пластов. Это повысило метаноносность пластов и предрасположенность угольных пластов и породоугольных скоплений к образованию очагов самонагревания вследствие протекания реакций окисления углеродсодержащих веществ и физическими процессами тепломассопереноса.

Любой очаг самонагревания, характеризуемый повышенной температурой, представляет собой тепловой «источник», являющийся причиной процесса распространения теплового поля, что обуславливает повышение температуры пород, окружающих очистные выработки, а затем и температуры атмосферы выработок. Это приводит не только к ухудшению условий работы в очистных выработках, но и значительно увеличивает вероятность зажигания и горения пылегазовоздушных смесей в атмосфере горных выработок с последующим возникновением детонационных и взрывных процессов, которые в условиях шахты носят катастрофический характер. Подтверждением этому являются катастрофы с многочисленными человеческими жертвами, произошедшие в Кузбассе на шахтах Ульяновской и Распадской.

В связи со сказанным, рассматриваемая диссертационная работа, посвященная исследованию процессов тепломассопереноса, обусловленных самонагреванием породоугольных скоплений и горением пылегазовоздушных смесей в угольных шахтах, представляется актуальной.

2. Научная новизна. В работе получена формула, позволяющая на базе сделанных замеров методом экваториально-дипольного электро просвечивания определять температуру в очагах самонагревания, что, безусловно, повышает эффективность метода, и на мой взгляд, является существенным элементом научной новизны диссертации.

В рамках исследования влияния очагов самонагревания на окружающий угольный массив и породоугольные скопления соискатель исследовал в них температурное поле и обнаружил ряд важных закономерностей сформулированных во втором научном положении.

Основываясь на теории академика Н.Н. Семенова о тепловом взрыве, соискатель получил в явном виде формулу, определяющую температуру зажигания пылегазовоздушной смеси в атмосфере горных выработок, на базе которой сформулировал третье научное положение.

В ходе исследования горения микрогетерогенных ПГВС в атмосфере горных выработок диссертант сформулировал две задачи Коши, и показал, что решения второй задачи Коши представляют собой собственные функции, для каждой из которых существует

собственное значение, обусловленное исходными параметрами пылегазовоздушных смесей. Среди собственных значений соискатель обнаружил критические значения, ниже которых нелинейная задача Коши не имеет решения, в силу чего процесс горения смесей невозможен. Данное обстоятельство составило четвертое научное положение.

3. Практическая ценность работы: полученные в работе уравнения, формулы, графики и таблицы, описывающие физические, теплофизические и физико-химические процессы на угольных шахтах, позволяют:

- а) обнаружить местоположение очагов самонагревания;
- б) определить температуру очагов самонагревания;
- в) найти время остывания угольного массива в ходе профилактических мероприятий;
- г) выявить параметры зажигания и горения пылегазовоздушных смесей.

4. Замечания по работе сводятся к следующему:

1) в диссертации не приведены сведения о способах проветривания и управления газовыделением на выемочных участках рассматриваемых шахт;

2) не отмечено, какие первичные данные явились обоснованием для принятия решения о необходимости проведения ЭДЭП в выемочном столбе лавы 21-1-9 шахты «Ольжерасская-Новая»;

3) отсутствует сравнение полученных в работе результатов о зажигании и горении пылегазовоздушных смесей с экспериментом.

Рецензент понимает, что нет предела совершенствования любой работы и, указывая на эти замечания, хотел бы рекомендовать докторанту продолжать и развивать далее это интересное и важное исследование.

5. Общее заключение. Считаю, диссертационная работа отвечает требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шлапаков Павел Александрович показал достаточно высокую научную квалификацию и заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Зав. лабораторией моделирования геоэкологических систем ИВТ СО РАН, доктор тех. наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология

Институт вычислительных технологий СО РАН
г. Новосибирск, 630090, проспект Академика Лаврентьева, 6
телефон: +7(383) 330-6150, факс: +7(383) 330-6150,
e-mail: ict@ct.nsc.ru, сайт: <http://www.ict.nsc.ru>

Кемеровский филиал ИВТ СО РАН
г. Кемерово, 650993, ул. Рукавишникова, 21
телефон: +7(3842) 21-14-00,
e-mail: kembict@gmail.com

Подпись Счастливцева Евгения Леонидовича заверяю,
Ученый секретарь Института
вычислительных технологий СО РАН, к.т.н.

Е.Л. Счастливцев

16.10.2018г



А.А. Редюк

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шлапакова Павла Александровича «Определение параметров тепломассопереноса в угольном массиве, выработанном пространстве и атмосфере выемочных участков с очагами самонагревания», представленной к защите в диссертационный совет Д 212.102.02 ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева» на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Актуальность диссертационной работы проявляется в определении параметров процессов тепломассопереноса, обеспечивающих локацию очагов самонагревания и безопасность ведения работ на выемочных участках угольных шахт, что, безусловно, имеет важное научно-практическое значение.

Цели и задачи диссертации сформулированы четко и подтверждают направленность диссертационной работы специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика» в части пунктов 10 и 11.

Научная новизна работы заключается в установлении важных закономерностей процессов теплопереноса в породоугольных скоплениях и в атмосфере выемочных участков. В частности, соискателем получена в явном виде формула критической температуры зажигания микрогетерогенной пылегазовоздушной смеси, установлены закономерности зависимости критической температуры от ряда параметров смесей, выявлены условия и параметры горения смесей в воздушных потоках горных выработок. Достоверность полученных результатов, на мой взгляд, не вызывает сомнений.

Практическая значимость работы подтверждается разработанной методикой обнаружения очагов самонагревания, утвержденной Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору, что указывает на особую ценность и значимость методики. Составлены рекомендации по определению параметров зажигания и горения пылегазовоздушных смесей на выемочных участках угольных шахт и, тем самым, все основные рассмотренные в диссертации задачи имеют чёткую практическую направленность.

Общее заключение. На мой взгляд, выполненная работа отвечает требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шлапаков Павел Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Научный сотрудник Федерального
государственного бюджетного учреждения науки
Института гидродинамики им М. А. Лаврентьева
Сибирского отделения Российской академии наук
(ИГиЛ СО РАН), к.ф.-м. н.
630090, Новосибирск, пр. Лаврентьева, 15.

e-mail: prokudin@hydro.nsc.ru
к.ф.-м.н по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения
Подпись Прокудина Д. А. заверю,
учёный секретарь ИГиЛ СО РАН,
к.ф.-м.н.



Прокудин

Прокудин Дмитрий Алексеевич

11.09.2018г.

11.09.2018

Любашевская Ирина Васильевна

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации «Определение параметров тепломассопереноса в угольном массиве, выработанном пространстве и атмосфере выемочных участков с очагами самонагревания», представленной к защите в докторской совет Д 212.102.02 ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева» *Шлапаковым Павлом Александровичем* на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Процессы тепломассопереноса, обусловленные самонагреванием угольных целиков и породоугольных скоплений, а также горением угольной пыли в рудничной атмосфере уже давно являются объектами научных исследований, но несмотря на многочисленные работы, эти процессы изучены еще недостаточно, в силу чего, имеющиеся результаты пока не удовлетворяют угольную отрасль. Поэтому, нам представляется что, задачи, обсуждаемые в диссертации, являются актуальными и своевременными, имеющими важное научное и народнохозяйственное значение.

Научная новизна работы, на мой взгляд, заключается, во-первых, в описания процессов тепломассоперноса, обусловленных наличием очагов самонагревания в породоугольных скоплениях, для чего сформулирована одномерная смешанная краевая задача для уравнения параболического типа и построено её решение методом Фурье. Во-вторых, получена формула критической температуры зажигания микрогетерогенной пылегазовоздушной смеси. В-третьих, показано, что процесс горения микрогетерогенных пылегазовоздушных смесей в атмосфере горных выработок адекватно описывается системой двух дифференциальных уравнений, для каждой из которых сформулированы две задачи Коши: линейная и нелинейная. В процессе построения решения нелинейной задачи методом Гира найдены критические значения задачи, выявляющие условия горения смесей.

Особо хочется отметить практическую направленность диссертационной работы, которая заключается в разработке методики по локации очагов самонагревания и составлению рекомендаций по определению параметров зажигания и горения пылегазовоздушных смесей в атмосфере горных выработок на угольных шахтах.

Полагаю, что рассматриваемая работа отвечает требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шлапаков Павел Александрович достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Захаров Юрий Николаевич

Зав. кафедрой ЮНЕСКО по информационным вычислительным технологиям Кемеровского государственного университета, профессор, доктор физико-математических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы»

650000, г. Кемерово, пр-кт Советский, 73
e-mail: zyn@kemsu.ru тел.: 8 (3842) 58-23-10



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шлапакова Павла Александровича на тему: «Определение параметров тепломассопереноса в угольном массиве, выработанном пространстве и атмосфере выемочных участков с очагами самонагревания», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика».

Более половины всех аварий на угольных шахтах и рудниках приходится на шахтные пожары. Они сопровождаются большими экономическими и социальными потерями. Затраты на ликвидацию шахтных пожаров составляют 80 – 95% затрат на ликвидацию всех аварий на горных предприятиях. Кроме того, на угольных шахтах 3% взрывов пылегазовоздушных смесей происходят от пожаров. Если отнести травматизм от этих взрывов на пожары, то удельный вес их в общем травматизме повысится до 0,8 – 0,9%. Образование очагов самонагревания угля является одной из основных причин эндогенных пожаров в угольных шахтах, поэтому исследование процессов тепломассопереноса в угольных целиках и породоугольных скоплениях, содержащих очаги самонагревания, а также анализ условий горения пылегазовоздушных смесей в горных выработках является актуальной научной задачей, имеющей важное научное, экономическое и социальное значение.

Автор грамотно формулирует основные задачи исследований, которые последовательно решает с применением физических методов исследования, таких как экваториально-дипольное электропросвечивание для локации очагов самонагревания и определения в них температуры угля и породы, а также – с применением математических методов, таких как метод Фурье и метод Гира для описания процессов тепломассопереноса в угольных целиках, породоугольных скоплениях и горения пылегазовоздушных смесей в горных выработках. В результате устанавливает ряд закономерностей протекания физических, теплофизических и физико-химических процессов на угольных шахтах, позволяющих обнаруживать очаги самонагревания в угольных целиках и выработанных пространствах, находить критическую температуру зажигания и параметры стационарного горения пылегазовоздушных смесей в горных выработках.

Соискатель Шлапаков П.А. представляет к защите четыре научных положения, подтвержденных комплексом проведенных автором шахтных исследований, теоретическим анализом с применением методов математического анализа, дифференциальных уравнений, математической физики и вычислительной математики. Изложенные автором результаты исследований опубликованы в 12 научных работах.

Реферат диссертации представлен на 22 стр., включая 10 рисунков, заключения, 12 наименований публикаций.

Замечание. Из текста автореферата не ясно, как в формуле определения критической температуры зажигания микрогетерогенной пылегазовоздушной

смеси (формула (8), стр. 17) учитываются степень взрывчатости пыли (сильновзрывчатая, слабовзрывчатая), которая зависит от размеров поверхности пылинок, химического и минерального состава пыли, выхода летучих продуктов при нагреве, влажности пыли и атмосферы. Нашиими исследованиями установлено, что при термической дегазации угольной пыли выделяются сорбированные углеводороды, преимущественно пропан (C_3H_8) и бутан (C_4H_{10}), и максимальное их количество установлено для углей марок Ж и КЖ, причем наибольшее количество бутана десорбируется из угольной пыли фракции 0,1 – 0,25 мм. Не приведет ли вышесказанное к существенному завышению расчетной критической температуры зажигания ПГВС, тогда как фактическая критическая температура зажигания ПГВС окажется намного ниже расчетной?

Основные положения диссертационной работы достаточно полно изложены в публикациях автора. Автореферат диссертации соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель Шлапаков П.А., с учетом полученных научных результатов, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика».

Доктор технических наук, профессор кафедры техносферной безопасности ФГБОУ ВО "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе" (МГРИ-РГГРУ), специальность 05.26.03 - «Пожарная и промышленная безопасность (в горной промышленности)», Скопинцева Ольга Васильевна.

 О.В. Скопинцева

Доктор технических наук, профессор кафедры горного дела ФГБОУ ВО "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе" (МГРИ-РГГРУ), специальность 25.00.14 - «Технология и техника геологоразведочных работ», Иляхин Сергей Васильевич.



С.В. Иляхин

Почтовый адрес: 117997 Москва ул. Миклухо-Маклая д.23, тел.
+7 (495) 433-64-11, e-mail: office@mgri-rggru.ru