

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук

Кубрина Сергея Сергеевича

на диссертацию Корневой Марии Валерьевны

на тему: «Разработка и обоснование мероприятий по снижению концентрации тонкодисперсных фракций в пылевом аэрозоле угольных шахт», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда (в горной промышленности)

Актуальность диссертационной работы

Добыча твердых полезных ископаемых подземным способом относится к опасному виду производственной деятельности человечества, которая происходит в стесненном, ограниченном пространстве, где в силу протекающих процессов, возникающих при техногенном изменении массива горных пород, риски аварий и аварийных происшествий крайне велики. Наиболее опасной является угольная промышленность, где добыча полезного ископаемого - угля осложнена его свойствами, характеристиками и составом, что влияет на мероприятия по организации промышленной безопасности и охрану труда. Это объясняется, во-первых, наличием в угле сорбированного взрывоопасного газа метана, который в ходе технологического процесса выемки полезного ископаемого выделяется в рудничную атмосферу и в совокупности с кислородом создает взрывоопасную смесь. Во-вторых, структурными особенностями и прочностными свойствами угля, которые при перераспределении горного давления в ходе интенсивной разработки месторождения на больших глубинах в сложных горно-геологических условиях ведут к динамическим проявлениям различной физической природы и при его механическом разрушении образуется большое количество аэрозоля (некоторой дисперсной системы, состоящей из газов и мелких частиц воды, угля и пород) или просто пыли, неблагоприятно влияющей на промышленную безопасность и, что не менее важно, на характеристики микроклимата рабочего места шахтера. В целом «проблема пыли» в угольной шахте включает в себя два аспекта. Первый аспект

239-9
08.09.20

связан с промышленной безопасностью, второй аспект связан с вопросами охраны труда.

Переносимый вентиляционными потоками аэрозоль распространяется на значительные расстояния в угольной шахте. При его распространении меняется его дисперсный состав. Более крупные частицы выпадают (седиментируют, осаждаются) на поверхностях горных выработок и на технологическом оборудовании, более мелкие выносятся с очистного участка. Исследования показывают, что твердые фракции размерами в 10 и менее микрон практически не осаждаются в шахте. Осажденная пыль представляет большую опасность, так как является источником последующих взрывов катастрофического характера при возникновении воздушной волны и высокотемпературного источника (аспект промышленной безопасности). Применяемые средства обеспыливания (орошение, водяные и лабиринтные завесы) снижают объемы угольной пыли в рудничной атмосфере, но полностью предотвратить распространение пыли практически невозможно. Это особенно относится к мелкодисперсной составляющей, которая сильно влияет на органы дыхания горнорабочих (аспект охраны труда). Постоянное влияние пылевых частиц на органы дыхания человека ведет к возникновению профессиональных заболеваний верхних и нижних дыхательных путей. Вредность и опасность для здоровья мелкодисперсной пыли усугубляется тем, что она практически не выводится из бронхов и альвеол человека.

На сегодняшний день анализ результатов проведенных исследований отечественных и зарубежных ученых показал, что недостаточно полно описаны закономерности процессов пылевыделения, массопереноса и седиментации твердых включений шахтной аэрозоли. Диссертация Корневой Марии Валерьевны «Разработка и обоснование мероприятий по снижению концентрации тонкодисперсных фракций в пылевом аэрозоле угольных шахт» направлена на решение научной задачи, относящейся к охране труда. Актуальность темы диссертационной работы Корневой М. В., в которой предлагается комплекс научно-обоснованных мероприятий и рекомендаций по,

прогнозу и оценке пылевой обстановки на угольных шахтах, с точки зрения вопросов охраны труда не вызывает сомнений.

Научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационной работы

Изложенные в диссертационной работе результаты, полученные соискателем при проведении исследований, обладают научной новизной, представляют теоретическую и практическую ценность. Научный интерес представляют результаты исследований, связанных с определением факторов, влияющих на содержание в пылевом аэрозоле угольных шахт наиболее опасных частиц респираторной и торакальной фракций. Итогом исследований стали рекомендации по прогнозу концентрации частиц этих фракций в рудничной атмосфере и их учету при оценке условий труда и выработке мероприятий по их снижению.

К новым научным результатам, полученных автором диссертационной работы следует отнести:

- зависимость содержания тонкодисперсных фракций в пылевом аэрозоле очистных забоев от физико-механических свойств добываемых углей и преобладающих горнотехнических факторов;
- зависимость времени смачивания углепородной пыли различного состава от концентрации смачивателя, изготовленного на основе неионогенных и амфотерных ПАВ;
- обоснование, что 0,05 %-ный раствор смачивателя на основе неионогенных и амфотерных ПАВ по сравнению с аналогом снижает содержание пыли в рудничной атмосфере на 10,3-15,7 %, респираторной фракции на 19,1-24,6 % и торакальной фракции на 20,4-25,9 %.

Основные теоретические результаты заключаются в разработке математической модели прогноза концентрации взвешенной пыли и содержания в ней частиц мелкодисперсных фракций в очистных забоях угольных шахт и в

методике расчета пылевой нагрузки, учитывающей воздействие на работников пыли респирабельной фракции и различие в ее концентрации на рабочих местах.

В результате проведенных исследований был разработан состав шахтного смачивателя, эффективность которого подтверждена данными лабораторных и шахтных испытаний, определены оптимальные концентрации его рабочего раствора для различных углей, что характеризует практическую значимость представленной диссертационной работы.

Степень достоверности и обоснованности научных положений и результатов работы

Результаты исследований, приведенные в диссертационной работе, а также разработанные рекомендации и основные научные положения, выносимые на защиту, являются в полной мере обоснованными и достоверными, что подтверждается:

- применением общепринятых в научной среде теоретических и экспериментальных методов исследования;
- проведением комплекса теоретических, лабораторных и промышленных исследований с использованием современных методик и оборудования;
- достаточной сходимостью и воспроизводимостью полученных результатов на различных этапах выполнения работы;
- согласованностью новых результатов с принятыми в научном сообществе теоретическими представлениями;
- отражением в полной мере основных научных результатов, полученных соискателем, в 11 печатных работах, в том числе в 6 публикациях в рецензируемых изданиях, рекомендованных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации, из них 3 статьи – в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus;

– обсуждением основных научных положений работы на международных научно-практических конференциях и их положительной оценкой со стороны ученых и специалистов;

– положительным опытом применения предлагаемых в работе мероприятий и рекомендаций на шахтах АО «СУЭК-Кузбасс».

Структура, язык и стиль диссертационной работы

Представленная диссертационная работа изложена на 175 страницах машинописного текста и имеет общепринятую структуру, включающую введение, основную часть, состоящую из четырех глав, заключение, библиографический список из 138 наименований и приложение. Основной текст диссертации проиллюстрирован 55 рисунками и содержит 66 таблиц.

Содержание первой главы посвящено анализу условий труда шахтеров по пылевому фактору. Во второй главе представлены результаты шахтных экспериментов и замеров запыленности и дисперсного состава аэрозоля. Выполнен регрессионный анализ факторов, влияющих на концентрацию пыли и содержание мелкодисперсных частиц. Третья глава содержит результаты лабораторных исследований физико-химических свойств смачивателей, применяемых для связывания угольной пыли. В четвертой главе представлены результаты испытаний разработанного смачивателя на шахтах АО «СУЭК-Кузбасс».

Материал изложен в логичной последовательности, доступным технически грамотным языком с использованием профессиональной терминологии. Стиль изложения – научный. Содержание диссертационной работы полностью соответствует тексту автореферата.

Замечания по диссертационной работе

К сожалению, диссертационная работа и автореферат не свободны от замечаний.

1. Соискатель часто использует словосочетание «пылевой аэрозоль», что неправильно. Термины «аэрозоль» и «пыль» соотносятся между собой, как общее («аэрозоль») и частное («пыль»). Аэрозоли, состоящие из капель жидкости, называются «туманами», состоящие из твердых частиц, не седиментирующихся называют «дымами» и состоящие из твердых седиментирующихся частиц называют «пылью». В диссертационной работе исследуются аэрозоли, состоящие из твердых частиц частично седиментирующихся и частично не седиментирующихся. Использование уточняющего слова «пылевой» к термину аэрозоль подчеркивает, что аэрозоль с мелкодисперсными (не седиментирующимися) частицами не исследуется, что противоречит названию работы. Кроме того, при выемке угля очистным комбайном для пылеподавления используется орошение. Таким образом, образующийся аэрозоль в ходе ведения очистных работ включает в себя жидкие, седиментирующиеся и не седиментирующиеся твердые частицы, поэтому следует использовать термин «аэрозоль» без уточняющего слова «пылевой», понимая под ним термин, определённый в Терминологическом словаре Горное дело. «Аэрозоль это твердые или жидкие частицы, взвешенные в воздушной (газообразной) среде».

2. Автор часто использует термин «риск» некорректно (например, стр. 31, 32 диссертации). Риск — это сочетание вероятности нанесения ущерба и тяжести этого ущерба (по ГОСТ Р 51898-02). Поэтому он не может измеряться в процентах.

3. К сожалению, сложно сопоставить шахтные исследования запыленности, проведенные на шахтах им. А.Д. Рубана, В.Д. Ялевского, С.М. Кирова, Талдинской-Западной-2 и результаты использования авторский предложений на шахте Полысаевская.

4. Трудно согласиться, что концентрация пыли от места пылеобразования убывает по линейной зависимости (заключение пункт 3). Этот вывод базируется на проведенных замерах в четырех точках (на месте машиниста комбайна, на месте горнорабочего очистного забоя, управляющего крепью, в 10-15 метрах от комбайна и в 10-15 метрах от водяной завесы). Легко видно, что положения всех точек замеров относительно выемочного комбайна довольно условное. Поэтому линейной зависимостью можно пользоваться только в первом приближении.

Следует отметить ошибки автора, связанные с процессом становления его, как научного исследователя. А именно.

5. Соискатель часто использует слово «динамика», хотя приводит только статические данные, например, в автореферате таблица 2, в диссертации рисунки первой главы.

6. В автореферате на стр. 3, 5 присутствует слитное написание отдельных слов, а на стр. 16 имеется ссылка на несуществующую таблицу 6. По всей видимости, автор не до конца проверил текст.

Заключение по диссертационной работе

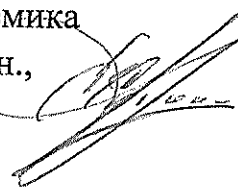
Несмотря на вышеуказанные замечания, диссертация Корневой Марии Валерьевны на тему: «Разработка и обоснование мероприятий по снижению концентрации тонкодисперсных фракций в пылевом аэрозоле угольных шахт» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, вызывающую научный и практический интерес.

Диссертация «Разработка и обоснование мероприятий по снижению концентрации тонкодисперсных фракций в пылевом аэрозоле угольных шахт», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – «Охрана труда (в горной промышленности)» соответствует требованиям пунктов 2.1 – 2.6 «Положения о присуждении

ученых степеней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 № 839 адм), а ее автор Корнева Мария Валерьевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда (в горной промышленности).

Даю согласие на внесение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент, заведующий лабораторией геотехнологических рисков при освоении газоносных угольных и рудных месторождений федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем комплексного освоения недр имени академика Н.В. Мельникова Российской академии наук», д.т.н., профессор



Кубрин
Сергей
Сергеевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем комплексного освоения недр имени академика Н.В. Мельникова Российской академии наук»

Адрес: 111020, г. Москва, Крюковский тупик, д. 4,

Тел. +7 (495) 360-07-35,

e-mail: s_kubrin@mail.ru

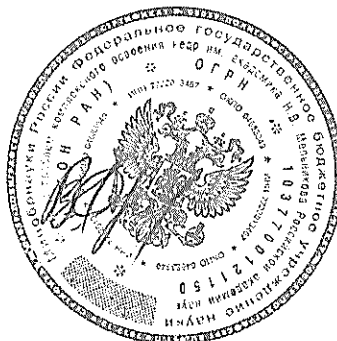
Дата: 31.08.2020

Подпись доктора технических наук, заведующего лабораторией геотехнологических рисков при освоении газоносных угольных и рудных месторождений Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем комплексного освоения недр имени академика Н.В. Мельникова Российской академии наук» Кубрина Сергея Сергеевича заверяю

Ученый секретарь

ИПКОН РАН,

доктор технических наук



Федотенко В.С.