

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Кабанова Евгения Игоревича

*на тему: «Обоснование метода комплексной оценки и прогноза профессионального риска травмирования персонала угольных шахт при взрывах метана и пыли»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.26.01 – «Охрана труда (в горной промышленности)»*

Актуальность диссертационной работы

Угледобывающая отрасль представляет собой одну из главных составляющих топливно-энергетического комплекса России. Высокопроизводительная разработка угольных месторождений подземным способом требует доведения условий промышленной и производственной безопасности до уровня, достигнутого в развитых угледобывающих странах.

Одной из наиболее значимых проблем, связанных с эксплуатацией угольных шахт, является опасность взрывов газа и угольной пыли. Установлено, что взрыв метана и угольной пыли является наиболее тяжелым по последствиям видом аварий, зачастую приводящим к многочисленным человеческим жертвам и катастрофическим последствиям. Состояние промышленной и производственной безопасности остается неудовлетворительным, а противоаварийная устойчивость угольных шахт нуждается в постоянном совершенствовании.

Одним из наиболее актуальных направлений по обеспечению безопасности на угольных шахтах является риск-ориентированный подход, реализация которого в рамках диссертационной работы заключается в комплексном анализе профессионального риска травмирования персонала при взрывах метана и угольной пыли. При этом важной задачей является определение количественных показателей риска для своевременного выявления возможных причин возникновения взрывов метана и угольной пыли. Решение поставленной задачи основывается на использовании адекватного метода оценки и анализа профессионального риска, проблема разработки которого в настоящее время имеет существенное значение для угледобывающей отрасли.

Исходя из вышеизложенного, следует, что диссертационная работа Кабанова Е.И., направленная на разработку метода комплексной оценки и прогноза профессионального риска травмирования персонала угольных шахт при взрывах метана и пыли, является весьма актуальной.

*№ 325-10
от 13.11.2018*

Научная и практическая значимость диссертации

Результаты диссертационной работы, а также положения, выносимые соискателем на защиту, содержат без сомнения элементы научной новизны и обладают практической значимостью.

Научная новизна заключается в следующем:

- установлена зависимость исследуемого индивидуального риска травмирования персонала при взрывах метана и пыли от величины относительной газообильности угольной шахты, склонности разрабатываемых пластов к самовозгоранию и системы разработки при современных показателях производительности труда, достигающих значений 210 т/чел в месяц и более;

- установлена связь между вероятностью смертельного травмирования работника при барическом воздействии ударной волны взрыва метанопылевоздушной смеси и газовентиляционными параметрами выемочных участков; при этом учтены интенсивности процессов газовыделения и пылеобразования в подземных выработках, эффективность мероприятий газового и пылевого режима, а также параметры, влияющие на распространение ударной волны по горным выработкам;

- на основе модели экспертной системы нечеткого вывода выявлены связи между количественным показателем профессионального риска травмирования персонала при взрывах метана и угольной пыли и комплексом показателей горно-геологических, горнотехнических и субъективных факторов, учет которых позволяет производить комплексный анализ профессионального риска в условиях информационной неопределенности исходных данных; при этом учтены эффекты совместного и одновременного воздействия факторов, в том числе синергетического эффекта, позволяющие производить учет достаточности используемых мероприятий по предотвращению взрывов метана и угольной пыли и травмирования персонала на основе принципов анализа системы «опасность-защита».

Практическая значимость работы состоит в том, что:

- разработана экспертная система нечеткого вывода, позволяющая в условиях неполноты исходных количественных данных производить комплексный анализ профессионального риска травмирования персонала угольных шахт при взрывах метана и пыли и достигать максимальный уровень информационного обеспечения при выборе и обосновании организационно-технических мероприятий, направленных на снижение уровня производственного травматизма;

- на основе разработанной экспертной системы создан программный комплекс расчета показателей профессионального риска травмирования персонала угольных шахт

при взрывах метана и пыли, обладающий доступным широкому кругу пользователей интерфейсом, позволяющий в экспресс-режиме выполнять анализ сценариев и причин возникновения взрывов метана и пыли;

- предложен и обоснован метод комплексной оценки профессионального риска травмирования персонала угольных шахт при взрывах метана и пыли, позволяющий производить прогнозирование опасных ситуаций и опасных зон;

- разработан алгоритм применения метода с целью выявления наиболее опасных по поражению персонала при взрывах участков подземных выработок, и, соответственно, рабочих мест, выходными данными которого являются значения количественного показателя профессионального риска, позволяющие проводить анализ возможных сценариев и причин возникновения взрывов;

- разработаны рекомендации по организации системы менеджмента профессиональных рисков на угольных шахтах для практической реализации риск-ориентированного подхода, а также рекомендации по оценке рисков, вошедшие в Руководство по безопасности «Методические рекомендации по проведению анализа опасностей и оценке риска аварий на угольных шахтах» (утв. Приказом Ростехнадзора № 192 от 05.06.2017).

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность и достоверность полученных Кабановым Е.И. научных и практических результатов, научных положений подтверждаются обоснованным использованием методов математической статистики и специализированных компьютерных программ для математической обработки данных; удовлетворительной сходимостью результатов аналитических расчетов и статистических наблюдений; апробацией на действующих угольных шахтах рекомендаций, вошедших в Руководство по безопасности «Методические рекомендации по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на угольных шахтах» (утв. Приказом Ростехнадзора № 192 от 05.06.2017). Кроме того, основные положения и практические результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на совещании подсекции «Угольная промышленность» секции №5 Научно-технического совета Ростехнадзора (Ростехнадзор, Москва, 2018 г.), Международной научнопрактической конференции «Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование» (Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург, 2017 г.), VIII конференции Международной горноспасательной организации «IMRB Russia 2017» (г. Новокузнецк, 2017 г.), VIII

Международной научнопрактической конференции «Инновационные направления в проектировании горнодобывающих предприятий: Геомеханическое обеспечение проектирования и сопровождения горных работ» (Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург, 2017 г.), Международном форуме-конкурсе студентов и молодых ученых «Проблемы недропользования» (Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург, 2017 г.), III Международной научно- 9 практической конференции «Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке» (Национальный минеральносырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург, 2016 г.).

Оценка содержания работы

Представленная диссертационная работа включает в себя введение, четыре главы, заключение, библиографический список из 149 наименований и 1 приложение. Все главы имеют логическую взаимосвязь и содержат достаточное для полноценного понимания количество наглядной информации: 27 таблиц и 43 рисунка. Диссертация написана грамотным техническим языком с соблюдением всех предъявляемых к оформлению подобных работ требований и имеет объем, равный 159 страницам машинописного текста. Структура диссертационной работы Кабанова Е.И. включает следующие основные пункты:

- оценку условий труда на угольных шахтах России с выявлением приоритетного направления по обеспечению производственной безопасности;
- критический анализ существующего методического обеспечения процедур оценки профессиональных рисков на угольных шахтах с точки зрения соответствия имеющихся методов к реализации риск-ориентированного подхода, регламентированном действующей нормативной базой;
- обоснование цели, задач и идеи работы;
- проведение системного анализа профессионального риска травмирования персонала угольных шахт при взрывах метана и пыли, включающего анализ причин произошедших несчастных случаев, статистический анализ данных, изучение существующих математических моделей, позволяющих производить количественную оценку факторов профессионального риска;
- обоснование применения модели расчетов показателей профессионального риска;
- описание метода проведения экспертной оценки факторов и результаты моделирования экспертной системы на основе нечеткой логики;

- описание и обоснование разработанного метода комплексной оценки профессионального риска травмирования персонала угольных шахт при взрывах метана и угольной пыли, включая описание разработанного программного интерфейса;

- рекомендации по организации системы менеджмента профессиональных рисков на угольных шахтах;

- основные выводы и итоги работы.

Таким образом, представленная диссертационная работа является законченным научно-квалификационным исследованием и соответствует паспорту специальности 05.26.01 – «Охрана труда (в горной промышленности)».

Содержание автореферата не противоречит содержанию диссертации и полностью отражает идею работы, а также раскрывает достигнутые автором научно-практические результаты.

Замечания по диссертации

Наряду с достоинствами работы необходимо отметить следующие замечания:

1. В диссертационной работе в табл. 2.4 (страница 44) указаны основные причины образования взрывоопасных смесей, выявленные при анализе аварий 2005-2016 гг., среди которых первостепенное значение отводится нарушениям вентиляционного характера: нарушениям проветривания выработок и забоев, неравномерной работе газоотсасывающих установок, поступлению метана из выработанного пространства, созданию слабопроветриваемых зон и др. Возникает вопрос, почему в диссертационной работе для получения регрессионной модели расчета прогнозного значения риска взрывов метана (в диссертации формула 2.7, страница 55 или в автореферате формула 1, страница 11) не формировались выборки данных по схемам проветривания выемочных участков?

2. В третьей главе диссертационной работы автор на страницах 82-86 приводит показатели внутренних и выходных переменных иерархической структуры модели нечеткого логического вывода (МНЛВ). На странице 87 представлена иерархическая схема анализа профессионального риска травмирования персонала при взрывах метана и пыли. На странице 99 автор приводит текст «Получение оценок экспертов произведено в процессе анкетирования, в ходе которого каждый эксперт указал свое мнение о степени соответствия рассматриваемого свойства нечеткого множества для каждого элемента». Из текста диссертации неясно, какие горно-геологические, горнотехнические, организационные и субъективные факторы, нечеткие переменные (термы), основанные на нечетком множестве, оценивали эксперты. Предъявлялось ли требование знаний нечеткой логики к привлеченным экспертам?

3. Автором установлено влияние комплекса горно-геологических, горнотехнических, организационных и субъективных факторов на численный показатель профессионального риска смертельного травмирования персонала при взрывах метана и пыли. Из текста диссертационной работы неясно, какие субъективные факторы были учтены при оценке профессионального риска.

4. Для прогнозирования опасных ситуаций и потенциально опасных участков сети подземных выработок, обусловленных воздействием поражающих факторов взрывов на горнорабочих, выделяются выработки (участки выработок) с отличными друг от друга значениями показателей по установленному комплексу факторов. Неясно, какой основной критерий идентификации опасных зон, сколько факторов должно отличаться по своим значениям (все, половина или хотя бы один)?

5. На странице 112 диссертационной работы представлен алгоритм метода комплексной оценки и прогноза профессионального риска травмирования персонала угольных шахт при взрывах метана и пыли. На странице 115 автор поясняет, что «приведенный алгоритм оценки риска отражен в заявке на выдачу патента на изобретение «Способ оценки риска взрывов метана и пыли в шахтах» (№ 2017133361 от 27.09.2017)».

Стоит отметить несоответствие информации. В тексте автореферата на странице 7 и в диссертационной работе на странице 8 автором указывается, что «методические рекомендации защищены патентом на изобретение «Способ оценки риска взрывов метана и пыли в шахтах». В патенте № 2661508 «Способ оценки риска взрывов метана и пыли в шахтах» (авторами являются: Рудаков М.Л., Кабанов Е. И., Казанин О. И., Степанов И. С., Коршунов Г. И.) представлен алгоритм осуществления способа оценки риска взрывов метана и пыли в шахтах.

На странице 16 автореферата приведен текст: «Алгоритм отражен в патенте на изобретение».

Исходя из проведенного анализа алгоритмов, несмотря на разницу в названиях, можно сделать вывод, что представленный в диссертационной работе алгоритм скорректирован и дополнен, позволяет решать более широкий спектр поставленных задач. Таким образом, автору в автореферате следовало бы привести рисунок «Алгоритм метода комплексной оценки и прогноза профессионального риска травмирования персонала угольных шахт при взрывах метана и пыли», а не просто сослаться на патент.

6. В автореферате на рисунке 8 (в приложении) представлены распределения численных значений показателя профессионального риска в зависимости от значений показателей факторов. Неясно, какими числовыми характеристиками соискатель разграничивает уровни (высокий, средний, низкий) соответствия принятых технических

решений по вентиляции выработок установленным требованиям; неясно, какие значения интенсивности выделения пыли относятся к низкому, среднему, высокому и очень высокому уровню; неясно, как отличить высокий уровень трудовой дисциплины от среднего и низкого (в диссертации ответов на эти вопросы тоже нет).

7. В пункте 7 заключения диссертации на странице 133 автор указывает, что в работе приведены рекомендации по использованию разработанного методического подхода для повышения эффективности системы менеджмента профессиональных рисков на угольных шахтах с целью снижения уровня производственного травматизма. При этом в работе отсутствует анализ эффективности существующих в настоящее время систем менеджмента профессиональных рисков на отечественных угледобывающих предприятиях. Указанный пункт заключения требует дополнительного обоснования, так как неясно, каким образом приведенные в работе рекомендации позволяют повысить эффективность системы менеджмента профессиональных рисков.

Также необходимо пояснение преимуществ предложенного метода по сравнению с существующими в возможности осуществления адресного подхода к выбору и реализации мероприятий, направленных на повышение безопасности труда персонала угольных шахт.

Заключение

Диссертация Кабанова Е.И. является самостоятельной и законченной научно-квалификационной работой на соискание ученой степени кандидата технических наук, в которой автором представлено решение важной научно-технической задачи по повышению безопасности труда персонала угольных шахт путем методического обеспечения процедур комплексного анализа профессионального риска. Указанное решение позволяет реализовать на практике принципы риск-ориентированного подхода и повысить эффективность мероприятий по управлению профессиональным риском, что является существенным значением для развития угледобывающей отрасли.

Указанные замечания не снижают научную значимость и практическую ценность, носят характер рекомендаций и не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Таким образом, диссертация Кабанова Е.И. на тему: «Обоснование метода комплексной оценки и прогноза профессионального риска травмирования персонала угольных шахт при взрывах метана и пыли» соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 с изменениями, утв. Постановлением Правительства РФ от 21.04.2016 г. № 335), а Кабанов Евгений Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата

технических наук по специальности 05.26.01 – «Охрана труда (в горной промышленности)».

Официальный оппонент, кандидат технических наук, доцент
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Горный институт, кафедра «Безопасность и экология горного производства»

Баловцев Сергей Владимирович

30.10.18



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

119049, Российская Федерация, г. Москва, Ленинский пр., д. 6.
Телефон: 8 (499) 230-25-84, E-mail: balovcev@yandex.ru

ПОДПИСЬ _____

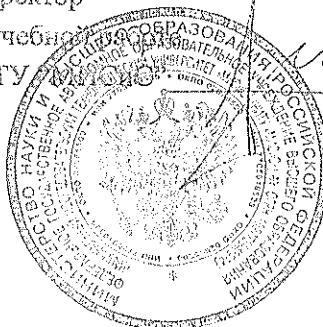
ЗАВЕРЯЮ _____

Проректор

по учебно-

научной

работе



В.Л. Петров