

ОТЗЫВ
официального оппонента
на диссертацию Пефтибая Георгия Ивановича
«Обоснование параметров взрывоустойчивых перемычек угольных
шахт из материала на основе цементного вяжущего»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная
безопасность (по отраслям) (технические науки)

Актуальность темы исследований

Добыча угля на шахтах Донбасса сопряжена с опасностью ведения горных работ, в значительной степени обусловленной большой глубиной разработки пластов и газоносностью горного массива. В настоящее время около 90% шахтопластов отнесены к газовым, а 60% – к опасным по взрывам угольной пыли. С увеличением глубины разработки пластов возрастает и газоносность горного массива. При этом становится все более проблематичным тушение пожаров, а также ликвидация последствий взрывов метановоздушных смесей и угольной пыли в горных выработках.

Для защиты подземных сооружений, коммуникаций и оборудования от воздействия воздушных ударных волн и изоляции аварийных участков применяют взрывоустойчивые перемычки различных конструкций, в качестве материала которых зачастую используется строительный гипс. Практика возведения таких перемычек показала, что быстрое схватывание гипсового раствора ограничивает дальность его транспортирования гидромеханическим способом, а недостаточная водостойкость этого материала приводит к снижению надежности эксплуатации перемычек в обводненных выработках. По этой причине представляется целесообразным применение альтернативных материалов конструкций перемычек.

Так, например, использование материалов на основе цементно-шлаковых и цементно-зольных смесей позволило бы устранить недостатки, присущие гипсовым перемычкам, существенно снизить стоимость их возведения, решить ряд вопросов экологического характера. Следует отметить, что ранее при обосновании эффективных и безопасных параметров такого рода перемычек не учитывалось совместное воздействие на них воздушных ударных волн (ВУВ), повышенных температур и нагрузок, обусловленных горным давлением. Также до настоящего времени не

5226
10.11.2022

изучено влияние на прочность перемычек отверстий для монтажа проемных труб.

Исходя из сказанного выше, обоснование параметров взрывоустойчивых перемычек, выполненных из материалов на основе цементного вяжущего, отходов местного производства (шлак, зола уноса), обеспечивающих надежную их эксплуатацию и сравнительно невысокую стоимость, является актуальной научно-технической задачей.

Наиболее существенные научные результаты, полученные автором диссертации

1. Установлены зависимости физико-механических характеристик состава для возведения перемычек от содержания цементного вяжущего, отходов производства и ускорителя твердения и их соотношения в составе, что позволило установить пределы прочности материала и обоснованы параметры защитных свойств перемычек для обеспечения необходимой пожарной и промышленной безопасности при ведении аварийно-спасательных работ.
2. Создана математическая модель напряженно-деформированного состояния взрывоустойчивой перемычки, учитывающая закономерности изменения ее радиуса кривизны по параболической зависимости или полуокружности при воздействии горного давления, давления во фронте воздушной ударной волны и изменения температуры в выработке при условии жесткого и шарнирного закрепления перемычки к горной выработке. Это позволило определить взрывозащитные параметры перемычки, обеспечивающие не только ее прочность и устойчивость, но и время начала ее безопасной эксплуатации для достижения пожарной и промышленной безопасности при ведении работ.
3. Установлена зависимость толщины взрывоустойчивой перемычки от площади сечения выработки, параметров воздушной ударной волны, температуры и горного давления с дополнительным учетом напряженно-деформированного состояния в материале перемычки и его прочности, что позволило значительно повысить надежность противопожарного и взрывозащитного действия перемычки и безопасность ведения аварийно-спасательных работ.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается корректным использованием общепринятых методов исследований, достаточным объемом лабораторных экспериментов, подтверждением результатов теоретических исследований данными натурных экспериментов, выполненных зарубежными авторами.

Научная новизна полученных результатов

1. Установлено, что зависимость прочностных свойств материала для возведения взрывоустойчивых перемычек от компонентного состава цементного вяжущего, отходов производства (шлак, зола-унос) и ускорителя твердения (хлористый кальций) и их соотношения в составе прямо пропорционально возрастает от повышения массовой доли цементного вяжущего при содержании ускорителя твердения 3-5 %, при этом обеспечивается предел прочности материала на сжатие не менее 3,0 МПа, а время твердения цементно-шлакового состава составляет 6,5...7,0 ч, цементно-золяного – 15...16 ч, в моноблоке перемычки твердение в зависимости от температуры происходит за время не более 5,0 ч и 7,0 ч соответственно.
2. На основе установленной многофакторной зависимости получено, что максимальные напряжения в перемычке с цементно-шлаковым и цементно-золяным материалами практически равны, нормальные сжимающие напряжения при действии ВУВ возникают при шарнирном креплении по ее высоте в средней части, горного давления – в нижней, суммарные напряжения при действии горного давления и температуры от изгибных напряжений составляют примерно 43-47 %, с параболическим радиусом кривизны в 1,1-1,2 раза меньше, чем с полуокружностью, обеспечивая ее запас прочности с коэффициентом, не менее 1,7.
3. Установлено, что влиянием проемных металлических труб на напряженно-деформированное состояние (НДС) перемычки, ее прочность и устойчивость можно пренебречь, а принятый квадратичный закон распределения поперечных деформаций и внутренних сил позволяет определить не две, а одну функцию прогиба, что существенно упрощает решение задачи по определению взрывоустойчивости перемычки.

Практическое значение диссертационной работы

- установлено время начала безопасной эксплуатации взрывоустойчивой перемычки, возведенной из цементно-шлакового материала с отношением компонентов 7:3;
- разработан технологический режим, средства и технология приготовления смесей и возведения перемычек;
- ожидаемый годовой экономический эффект от применения новых перемычек для цементно-шлаковой и цементно-зольной смесей составляет 2164 тыс. руб. и 4018 тыс. руб. соответственно;
- результаты работы используются при проведении занятий по дисциплинам «Рудничные пожары и взрывы», «Геомеханика» со студентами специальности 21.05.04 «Горное дело» ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет».

Полнота изложения в опубликованных работах основных результатов диссертации

Основные результаты исследований докладывались и обсуждались в период с 2005 г. по 2020 г. на 9 научно-практических конференциях международного и республиканского уровней. Содержание диссертации отражено в 22 научных публикациях, изданных с 2002 г. по 2021 г., 8 из которых опубликованы в специализированных изданиях, утвержденных ВАК ДНР, 4 – в специализированных изданиях, утвержденных ВАК РФ, а также в 1 монографии и в 1 патенте на изобретение. При этом 7 научных работ опубликованы автором единолично.

Основные замечания по диссертационной работе

1. Желательно было бы произвести планирование экспериментальных исследований. Это позволило бы уменьшить объем и стоимость исследований при обеспечении статистической достоверности полученных результатов.
2. Исследования НДС перемычек проведены только для случая равнокомпонетного (гидростатического) начального напряженного состояния пород массива, вмещающего выработку с перемычкой. Было бы целесообразно провести аналогичные исследования и для более общего случая неравнокомпонетного начального напряженного состояния пород массива.

3. Исходя из данных подраздела 2.2.1, нагрузка на испытываемые образцы на каждой из ступеней нагружения выдерживалась постоянной в течение 240...300 с, при этом фиксировались перемещения граней образца как в начале, так и в конце данного интервала времени. Соответствующие результаты следовало бы в полной мере отобразить в виде точек на диаграмме «напряжения – деформации» (рис. 2.11). Это позволило бы наглядно продемонстрировать долю упругих деформаций образцов в общих для каждой ступени их нагружения.
4. В подразделах 3.3. и 3.4 диссертации исследовались параметры НДС монолитной перемычки, т.е. перемычки без отверстий для монтажа проемных труб. Следовательно, расчетные схемы перемычки, изображенные на рис. 3.2 и рис. 3.3, должны быть скорректированы.
5. В разделе 4 отсутствуют конкретные рекомендации по выбору параметров армирующих стержней: материала, диаметра, длины, схемы их расположения. Кроме того, необходимо разработать соответствующую технологию возведения перемычки.
6. Следовало бы учесть влияние реологических свойств вмещающих выработку с перемычкой пород и материала перемычки на ее НДС.

Оценка содержания диссертации и ее завершенности

Диссертационная работа состоит из введения, четырех разделов и заключения, изложенных на 151 странице машинописного текста, включает 41 рисунок, 10 таблиц, список литературы из 162 наименований и 10 приложений.

Стиль изложения материала – четкий, лаконичный, разделы диссертации объединяет между собой единая логическая направленность, обусловленная целью работы. Использованная в работе терминология отвечает современным нормам.

Диссертационная работа Пефтибая Г.И. является завершенной научно-исследовательской работой. Автореферат диссертации в полной мере соответствует ее содержанию, а также содержанию опубликованных работ.

Общий вывод по диссертационной работе

Выявленные при рассмотрении диссертации недостатки и приведенные выше замечания не снижают ее научной ценности, практической значимости полученных результатов и не оказывают влияния на общий положительный вывод по работе.

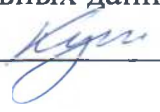
В диссертации решена актуальная научно-техническая задача, которая заключается в обосновании параметров взрывоустойчивых перемычек угольных шахт из материала на основе цементного вяжущего.

По своему содержанию, обоснованности теоретических положений, полноте экспериментального материала, выводам и рекомендациям, диссертация Пефтибая Георгия Ивановича является завершенной научно-исследовательской работой, отвечающей критериям, приведенным в п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного Постановлением Совета Министров ДНР № 2-13 от 27.02.2015 г.), а ее автор, Пефтибай Георгий Иванович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (по отраслям) (технические науки).

Официальный оппонент,
кандидат технических наук,
доцент кафедры «Строительство зданий,
подземных сооружений и геомеханика»
ГОУ ВПО «Донецкий национальный
технический университет»
Адрес: 283001, г. Донецк, ул. Артема, 58.
тел. : +7(856) 301-06-03; +7(856) 301-03-23,
e-mail: const@mine.donntu.ru

 Купенко И.В.

Я, Купенко Иван Владимирович, даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных.

 Купенко И.В.

