

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Куприянова Ильи Юрьевича

«Методы повышения стабильности смесевых порошкообразных и гранулированных ВВ для горной промышленности», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика»

Актуальность темы диссертационной работы

Эффективность смесевых взрывчатых веществ (ВВ) и токсичность продуктов взрыва зависят от качества протекания (полноты) реакции химического превращения компонентов, из которых состоит ВВ и в большей степени от основных компонентов в составе ВВ, т.е. от окислителя и горючего. Полнота их взаимодействия зависит от их близости и величины поверхности контакта, по которой происходит взаимодействие компонентов.

Рассматривая свойства ВВ на основе гранулированной аммиачной селитры (АС), как смесевой системы, с точки зрения указанных критериев, следует отметить, что данный класс ВВ, увы, лишен многих положительных качеств, которые присущи другим классам ВВ. Действительно порошкообразные и эмульсионные ВВ, а также жидкие взрывчатые растворы имеют гораздо большую поверхность контакта между горючим и окислителем и большую плотность, чем у гранулированных рецептур типа ANFO, что и определяет превосходные условия протекания реакции взрывчатого превращения в этих классах ВВ, следствием чего являются их более высокая мощность и более чистые продукты взрыва. Однако, несмотря на то, что гранулированные ВВ на основе АС это далеко не самые эффективные ВВ с энергетической и экологической точек зрения, они, при использовании пористой АС достаточно стабильны в сухих зарядных выработках и защитных оболочках, дешевы, просты в изготовлении и применении, сравнительно безопасны, поддаются механизации, поэтому данный класс ВВ востребован практиками и является сегодня одним из наиболее распространённых в мире и вряд ли что-то поменяется в горном деле в обозримом будущем, имеется ввиду весь XXI век. Однако создавая гранулированные ВВ следует стремится не только к обеспечению стехиометрии состава, но и к тому, чтобы обеспечить наиболее тесный контакт между окислителем и горючим, чему, безусловно, может способствовать использование АС с оптимальной впитывающей и удерживающей способностью.

Известный недостаток ВВ на основе АС - их высокая гигроскопичность и тенденция к слёживаемости, что серьёзно усложняет процессы их изготовления, хранения и применения, а также является причиной отказов, ведущих к понижению безопасности взрывных работ и ухудшению экологической обстановки в районах производства взрывных работ, поэтому

поиск и изучение влияния веществ-антислёживателей, которые могут оказаться эффективными добавками в составах ВВ является актуальной задачей.

Научное и практическое значение полученных результатов

Разработана оригинальная методика определения слёживаемости нитрата аммония и смесей на его основе, которая может быть использована практически в любых реальных условиях. Исследованы закономерности изменения показателей слёживаемости составов на основе нитрата аммония для различных условий хранения. Исследована возможность применения низкоплавких добавок в составе ВВ. Разработан новый способ получения поризованной селитры и устройство для его реализации (патент № 2600061). Предложен состав ВВ повышенной стабильности с использованием добавки-стабилизатора, который предлагается применять в составе патронов-боевиков.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций обусловливается использованием современных теоретических и экспериментальных средств исследования, результатами анализа проведенных экспериментов, в т.ч., в промышленных условиях.

Оценка содержания диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения и списка литературы, содержащего 99 наименований.

В первой главе представлен анализ современного состояния проблем применения и использования простейших ВВ на основе АС. Исследован ассортимент современных ВВ, сырьё для их изготовления. Представлены данные о применяемом технологическом оборудовании для изготовления ВВ на основе АС. Поставлены цели и задачи работы.

Вторая глава посвящена лабораторно-полигонным исследованиям физико-химических и взрывчатых свойств простейших ВВ на основе АС, и их слёживаемости, для чего автором была разработана методика. Также представлены результаты определения удерживающей способности различных марок АС по отношению к жидкой горючей добавке.

В третьей главе диссертационной работы приведены результаты эксперимента, проведённого в условиях горного предприятия. Представлена методика проведения эксперимента и результаты измерений гранулометрического состава раздробленной взрывом горной массы.

В четвёртой главе представлена оценка полученных результатов, откуда следует, что введение специальных антислёживающих добавок в составы аммиачно-селитренных ВВ и индивидуальная изоляция гранул АС может обеспечить значительное снижение слёживаемости ВВ, а термическая обработка гранул АС повышает детонационные характеристики составов АСДТ.

Публикации, язык и стиль диссертации

По теме диссертационной работы опубликовано 8 работ, из них 4 - в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Получен 1 патент.

Основные положения и результаты работы докладывались на научном симпозиуме «Неделя горняка» (Москва, НИТУ "МИСиС", 2014-2015 гг.), X-XII Международной научной школе молодых учёных и специалистов «Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых» (Москва, ИПКОН РАН, 2013-2015 гг.), X Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Проблемы недропользования» (Институт горного дела УрО РАН совместно с Горным институтом КНЦ РАН. 2016 г.).

Автореферат отражает основное содержание диссертации. Работа написана техническим языком с использованием специальной терминологии.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

По результатам диссертационного исследования можно сделать вывод о практической значимости результатов и рекомендаций для:

- горных и специализированных предприятий, ведущих взрывные работы с использованием промышленных ВВ типа ANFO;
- научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций, занимающихся разработкой взрывных технологий и техники, основанных на использовании аммиачно-селитренных взрывчатых составов;
- проектных организаций, разрабатывающих проекты буровзрывных и взрывных работ для предприятий горной промышленности и строительства;
- высших учебных заведений, ведущих обучение по специальностям Физические процессы горного производства и Взрывное дело;
- организаций, разрабатывающих нормативные документы в области безопасного производства взрывных работ и экологии.

Замечания

На с. 23 – «полученный нами ДНТ» - в какой лаборатории, у кого, как, по какой методике?

На с. 50 – с утверждением, что современные промышленные ВВ не взрываются в малых объёмах нельзя согласиться, а также с рассуждением о том, что трубы в экспериментах обычно бывают только короткие и меньшего диаметра, чем диаметры реальных скважин.

На с. 57, 61-65 представлены графики (рис. 14, 15, 16а, 17-25). Непонятно на основании каких данных и по какому принципу они строились?

На с. 66 и далее – рекомендации о возможности применения композитной добавки в составе ВВ только на основании данных по слёживаемости, без изучения электростатических явлений, которые могут иметь место при изготовлении подобного ВВ и обращении с ним, преждевременны.

На с. 78-85 представлены описания известных методов испытаний ВВ. Не проще было бы сослаться на конкретные ГОСТы, методы испытания ООН, методики, нормативные документы, чтобы при их переписывании не

допускать досадные ошибки и неточности. Например, на с. 85 в подрисуночной надписи к рис. 36 указано, что поз. 13 - это отверстие для погружения капсюля-детонатора. Остаётся только надеяться, что никто в данном испытании в нагревательный прибор погружать капсюль-детонатор не станет.

Заключение

Диссертация представляется законченной научно-квалифицированной работой, в которой предлагается решение актуальной научно-технической задачи, обоснование методов повышения стабильности смесевых порошкообразных и гранулированных взрывчатых веществ для горной промышленности. Положения, выдвигаемые на защиту, обоснованы. Автореферат отражает содержание и основные выводы диссертации. Полученные результаты имеют как научное, так и практическое значение и могут быть использованы предприятиями, ведущими взрывные работы, научно-исследовательскими и проектно-конструкторскими организациями, высшими учебными заведениями, а также для разработки нормативных документов в области безопасного производства взрывных работ и экологии.

В целом диссертация Куприянова Ильи Юрьевича выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной и содержит решение задач, связанных с повышением стабильности смесевых порошкообразных и гранулированных взрывчатых веществ для горной промышленности.

Диссертация соответствует критериям, установленным в п. 9 Положения о присуждении учёных степеней (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842) для учёной степени кандидата технических наук, а её автор - Куприянов Илья Юрьевич – достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика».

Официальный оппонент,
кандидат технических наук, директор ООО «ПироВзрыв»,
109144, г. Москва, Маршала Голованова, ул. 19-25
8 916 270 39 99

Александр Артурович Добрынин

