

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук (спец. 25.00.20)

Маслова Ильи Юрьевича,

на диссертацию **Строгого Ивана Борисовича**: «Разработка способа разрушения горных пород промышленными зарядами взрывчатых веществ с компонентами углеродных отходов горного производства», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»**

На горнодобывающих предприятиях всего мира в настоящее время и в обозримом будущем основным методом подготовки горных пород к экскавации и последующей транспортировке является их взрывное разрушение. В России, начиная с 40-х годов прошлого века, для разрушения горных пород нашли применение взрывчатые вещества (ВВ), создаваемые на основе смешения аммиачной селитры с углеводородным топливом, которые получили название простейших промышленных взрывчатых веществ (ППВВ). Удачное сочетание простоты технологии изготовления, не дефицитность и дешевизна используемого сырья, хорошие потребительские свойства сделали ППВВ востребованными на рынке промышленных ВВ как в России, так и за рубежом.

Вследствие растворимости аммиачной селитры, составляющей наиболее существенную часть в составе ППВВ, область применения данных ВВ ограничена возможностью их использования только в сухих и (или) поддающихся осушению взрывных скважинах. Однако данные условия достигаются на многих карьерах и разрезах России и мира. Поэтому вопросы совершенствования технологии изготовления и применения ППВВ, направленные на удешевление используемых компонентов, придание последним полезных свойств, а также повышению стабильности ППВВ без потери их работоспособности, являются несомненно актуальными.

Диссертационная работа Строгого И.Б. направлена на обоснование способа разрушения горных пород с использованием ППВВ, топливная фаза которых содержит углеродные и углеводородные отходы горного производства.

Рецензируемая диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка используемой литературы и приложений.

Во **введении** автором обоснована актуальность темы диссертационной работы, показаны ее научная новизна и практическое значение. Сформулирована цель работы.

Первая глава посвящена аналитическому обзору отечественного и мирового опыта разрушения горных пород ППВВ.

Осуществлен обзор существующих теоретических представлений о дроблении горных пород взрывом. Рассмотрены вопросы изготовления и применения ППВВ. Критически проанализированы характеристики сырья, применяемого для изготовления ППВВ.

Это позволило автору обоснованно сформулировать задачи исследований, включающие:

исследование закономерностей изменения долевого состава компонентов с разным кислородным балансом в многокомпонентных смесях, обеспечивающих нулевой кислородный баланс смеси;

исследование фракционного состава новых компонентов взрывчатого вещества, качества их перемешивания и стабильности свойств скважинного заряда в скважине после заряжания;

исследование рациональных условий применения гранулитов, и параметров буровзрывных работ при дроблении пород промышленными зарядами с компонентами углеродных отходов горного производства.

Вторая глава диссертации посвящена определению компонентного состава ППВВ с углеродными отходами горного производства.

В главе обосновывается инженерный метод расчета соотношений по массе различных компонентов ППВВ, основанный на получении составов с

нулевым кислородным балансом. Для облегчения использования данного метода автором разработана компьютерная программа для расчета компонентного состава ППВВ.

На основании лабораторных исследований автору удалось показать, что порошки (размер частиц 50-400 мкм) из бурого угля, доменного кокса, резинотехнических изделий и каучука при перемешивании с гранулированной аммиачной селитрой способны создать равномерное покрытие гранул.

Данное обстоятельство позволило автору рекомендовать использовать при изготовлении ППВВ порошки из бурого угля, доменного кокса, резинотехнических изделий или каучука в качестве топливных добавок к жидкому углеводородному топливу. При этом, как правильно отметил диссертант, способность смеси удерживать жидкое топливо увеличивается вследствие адсорбционных свойств твердотопливных порошков, которыми обволочены гранулы аммиачной селитры.

В третьей главе диссертации рассмотрены вопросы разработки гранулитов ИСУ, с использованием компонентов из углеродных отходов горного производства.

Автором представлена линейка из семи гранулитов ИСУ, компонентами которых в разных сочетаниях являются: селитра аммиачная гранулированная, селитра аммиачная гранулированная поризованная, селитра аммиачная гранулированная пористая, селитра аммиачная дробленая, дизельное топливо, нефтепродукты отработанные, топливная смесь (ДТ+НПО), угольный порошок, мелочь коксовая У, резиновая крошка, маслорастворимые ПАВ, депрессорные присадки, красители. Для указанных ППВВ приведены результаты исследований по скорости детонации, чувствительности, способности к электризации при пневмозарядке, газовой вредности и другим важным технологическим и энергетическим параметрам.

Расчет компонентного состава гранулитов ИСУ выполнен по методике, предложенной автором во второй главе диссертации.

Особо отмечено, что из приведенной линейки гранулитов ИСУ непосредственно автором предложен гранулит ИСУ-2Т, достоинством которого в сравнении с традиционным Игданитом являются его меньшая стоимость и более высокая стабильность состава и взрывчатых свойств.

В четвертой главе диссертации представлены технологии приготовления гранулитов ИСУ, зарядов из данных ВВ, результаты их эффективного промышленного применения и положительных приемочных испытаний.

В заключении достаточно полно и аргументировано обобщены результаты диссертационного исследования.

Полученные автором решения подтверждаются экспериментальными данными и обладают научной новизной, необходимой для диссертационного исследования.

Научная новизна работы заключается в обосновании возможности использования углеродных и углеводородных отходов горного производства в составе простейших промышленных взрывчатых веществ изготавливаемых и применяемых на горных предприятиях.

Научная значимость работы соискателя состоит:

- в разработке расчетного инженерного метода и компьютерной программы определения процентного соотношения компонентов по массе в ППВВ, основанного на использовании кислородного баланса каждого компонента, с достижением нулевого кислородного баланса ППВВ;
- разработке рецептурных составов ППВВ с угольным порошком, резиновой крошкой, коксовой мелочью и отработанным моторным маслом, обеспечивающих длительное сохранение стабильности промышленных зарядов и эффективное дробление горных пород.

Практическая значимость диссертационных исследований состоит в снижении затрат на буровзрывные работы и в улучшении качества дробления горных пород при использовании простейших взрывчатых веществ с отходами горного производства.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается комплексной методикой работ, предусматривающей использование современных теоретических и экспериментальных средств исследований, и результатами промышленных экспериментов.

Замечания

В работе не приведены химические брутто-формулы компонентов топливной фазы ППВВ, что снижает обоснованность принятой величины их кислородного баланса (стр. 35).

Отсутствует оценка экологического вреда при неполной детонации ППВВ.

Отмеченные выше недостатки не снижают научной и практической значимости работы, выполненной в целом на высоком научно-техническом уровне.

Заключение

Диссертация выполнена автором самостоятельно, написана грамотно, лаконично и доказательно. Автореферат достаточно полно отражает основные положения диссертационной работы.

Основные научные положения и результаты диссертационного исследования неоднократно обсуждались на международных и всероссийских конференциях и опубликованы в 11 печатных работах, в том числе в 4 статьях в изданиях, включенных в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук».

Тематика исследований, приведенных в диссертации, соответствует пункту 8 паспорта специальности 25.00.20 - «Геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Диссертация Строгого Ивана Борисовича является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных исследований дано решение научной задачи по обоснованию способа

