

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора
Калякина Станислава Александровича,
на диссертацию **Селина Ивана Юрьевича:** «Совершенствование
технологии взрывных работ при подземной добыче путем обеспечения
стойкости газопоровой сенсбилизации эмульсионных взрывчатых веществ к
динамическим воздействиям», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности **2.8.8 – «Геотехнология,
горные машины»**

Диссертация, представленная на отзыв, является законченной научно-квалификационной работой, в которой дано решение актуальной научно-технической задачи совершенствования технологии взрывных работ при организации производства подземной разработки месторождений твердых полезных ископаемых и повышения эффективности технологических процессов разрушения горных пород взрывом. Диссертационная работа характеризуется последовательным научным подходом при выполнении поставленных научных задач, требующих своего решения и в целом имеет.

Актуальность работы.

Характеризуется тем, что в структуре промышленной добычи твердых полезных ископаемых значимое место занимают взрывные технологии, основанные на применении эмульсионных взрывчатых веществ (ЭВВ), обладающими высокими потребительскими свойствами. Наибольшее распространение получили бестарные (непатронированные льющиеся, наливные) ЭВВ с химической газогенерацией. Совершенствование рецептур ЭВВ и разработка малогабаритных средств механизированного заряжания шпуров и скважин ЭВВ позволили применять бестарные ЭВВ с химической газогенерацией в подземных условиях для осуществления технологических процессов разрушения горных пород взрывом. Однако условия подземной добычи полезных ископаемых вносят специфику в геотехнологию и технологию взрывных работ, связанную с широким применением шпуровых зарядов при проходке выработок и веерных зарядов при отбойке руд. При этом наблюдается ряд отличий, связанных с уменьшением относительного расстояния между зарядами ВВ по сравнению с сеткой скважин на открытых горных работах. Это приводит к существенному динамическому воздействию взрывов зарядов групп ранее взорванных зарядов ВВ на еще не детонировавшие заряды в смежных скважинах (шпурах), что может уменьшить пористость ЭВВ и размеры сенсбилизующих газовых пузырьков. Данные изменения в газопоровой сенсбилизации отрицательно сказываются на детонационных способностях ЭВВ, приводя к снижению скорости детонации или отказу зарядов, что снижает эффективность технологических процессов добычи и непосредственно отрицательно сказывается на геотехнологии подземного производства. Дополнительные

требования к зарядам ЭВВ возникают при добыче сульфидных руд, так как данные ВВ способны к экзотермическому химическому взаимодействию с рудами при непосредственном их контакте. Во избежание данных процессов необходимо использовать специальные виды ЭВВ и конструкции шпурового заряда. Одним из таких видов ВВ являются ЭВВ имеющие нейтральную и слабощелочную среду, которая препятствует возникновению реакцией при контакте ВВ с породой. Для сенсбилизации данных ЭВВ применяется пероксидная газогенерация в скважинных или шпуровых зарядах при зарядании ВВ.

Для эффективности применения ЭВВ с пероксидной газогенерацией на подземных горных работах при добыче сульфидных руд, необходимо разработать технологию применения указанных ЭВВ, при которой обеспечивается устойчивость и полнота детонации заряда при динамических воздействиях на них со стороны ранее взорвавшихся зарядов ЭВВ.

Диссертация автора посвящена решению актуальной научно-технической задачи геотехнологии подземной добычи полезных ископаемых в рамках научного обоснования более совершенной и эффективной взрывной технологии применения ЭВВ с пероксидной газогенерацией на подземных горных работах при добыче сульфидных руд. В результате которой обеспечивается детонационная способность шпуровых и скважинных зарядов, указанных ЭВВ при динамических воздействиях на них взрывных волн со стороны ранее взорвавшихся зарядов при короткозамедленном способе инициирования. Таким образом актуальность данной диссертационной работы не вызывает сомнений так как обоснование темы работы указывает не только на необходимость повышения эффективности разрушения горных пород взрывом, но и на необходимость снижения количество отказов ВВ и неполных детонаций скважинных зарядов ЭВВ, что также повышает эффективность и безопасность взрывных работ.

Целью диссертационной работы Селина И.Ю. является совершенствование технологии взрывных работ при подземной добыче путем обеспечения стойкости газопоровой сенсбилизации эмульсионных взрывчатых веществ к динамическим воздействиям.

Научная новизна работы заключается в том, что:

- впервые установлено, что сохранение детонационной способности зарядом ЭВВ, сенсбилизированным пузырьками газа, при динамическом воздействии на него со стороны ранее взорвавшихся зарядов зависит не только от плотности и пористости ЭВВ, но и от его вязкости;
- показано, что наблюдается существенная неравномерность в скоростях смещения среды в массиве пород при взрыве веерного заряда. Максимальная скорость смещения более чем в 2,5 раза превышает ее минимальное значение;

– разработан способ моделирования динамического воздействия опережающего взрыва веерного заряда на смежный веер при помощи шпуровых зарядов.

Практическая значимость работы заключается в том, что:

- разработана технология взрывных работ в подземных условиях на основе применения бестарных ЭВВ с пероксидной газогенерацией, при которой обеспечивается сохранность их детонационной способности при последовательном взрывании зарядов (групп зарядов);
- разработана методика экспериментальной проверки устойчивости ЭВВ к динамическим воздействиям со стороны ранее взорвавшихся зарядов.

Достоверность научных положений, результатов и выводов обеспечивается применением апробированных методов исследования, надежностью исходных данных, хорошей сходимостью теоретических и экспериментальных исследований.

Все научные положения, защищаемые автором, в достаточной мере обоснованы и сформулированы следующим образом.

Научные положения, выносимые на защиту:

- сохранение детонационной способности заряда ЭВВ, сенсibilизированного пузырьками газа, при динамическом воздействии на него со стороны ранее взорвавшихся зарядов зависит как от физико-механических свойств взрывааемых пород, условий взрывания, плотности ЭВВ, так и от вязкости ЭВВ;
- методика экспериментальной оценки воздействия взрыва веерного заряда на детонационную способность смежного веерного заряда бестарного ЭВВ, сенсibilизированного пузырьками газа, взрывааемого с замедлением;
- технология взрывных работ в подземных условиях на основе применения бестарных ЭВВ с пероксидной газогенерацией и специальных средств механизации зарядных работ, при использовании которых обеспечивается сохранность детонационной способности зарядов ЭВВ при динамических воздействиях со стороны ранее взорвавшихся зарядов.

Достоверность и новизна защищаемых научных положений не вызывает сомнений.

Общая характеристика работы

Диссертационная работа Селина И.Ю., состоящая из введения, 4 глав и заключения, является законченной научно-квалификационной работой, в которой автором решена актуальная научная-техническая задача по разработке технологии применения бестарных ЭВВ с пероксидной газогенерацией на подземных горных работах при добыче сульфидных руд, при которой обеспечивается сохранность детонационной способности

шпуровых (скважинных) зарядов при динамических воздействиях со стороны ранее взорвавшихся зарядов.

Основные научные выводы и практические результаты, полученные лично автором в процессе исследования:

1. Разработана и обоснована физико-математическая модель влияния динамических воздействий со стороны ранее взорвавшихся зарядов на детонационную способность заряда ЭВВ, сенсibilизированного пузырьками газа, учитывающей как плотность и пористость, так и вязкость ЭВВ. Определены условия для ЭВВ, которые должны выполняться для сохранения детонационной способности ЭВВ после динамического воздействия на него.
2. Впервые разработана и обоснована методика экспериментальной оценки воздействия взрыва веерного заряда на детонационную способность смежного веерного заряда бестарного ЭВВ, сенсibilизированного пузырьками газа, взрываемого с замедлением.
3. Разработана эффективная технология взрывных работ в подземных условиях на основе применения бестарных ЭВВ с пероксидной газогенерацией, имеющих рациональную плотность и вязкость, с размещением зарядов на необходимом расстоянии друг от друга, при которой обеспечивается сохранность детонационной способности зарядов ЭВВ при последовательном взрывании зарядов (групп зарядов).

Диссертация написана грамотно, лаконично и доказательно с использованием соответствующей специальности терминологии. Выводы каждой главы являются основанием для материалов последующих разделов работы.

Основные результаты и выводы работы достаточно обоснованы и достоверны.

Направление исследований, разработанные научные положения, выводы и рекомендации, приведенные в диссертационной работе, соответствуют пунктам 1,5,8 и 12 паспорта специальности 2.8.8 - «Геотехнология, горные машины».

Опубликованные автором работы полностью соответствуют содержанию и теме диссертации, а автореферат идентичен содержанию диссертационной работы.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. В работе отсутствуют исследования и рекомендации, связанные с выбором материала пор – стекло, пластик, газификация в зависимости от условий взрывания.
2. В настоящее время наибольшее распространение в России получили ЭВВ с нитрит натриевой сенсibilизацией. Однако из диссертации неясно, можно или нет эффективно использовать предложенные средства механизации для выполнения зарядных работ с применением данных ЭВВ.

3. В работе автор употребляет термин бестарные ЭВВ с химической газогенерацией, что не совсем правильно с позиции технологии заряжания ЭВВ и их применения при взрывных работах. Более правильно говорить о непатронированных льющихся или наливных ЭВВ из которых формируют шпуровые и скважинные заряды.

4. Автор приводит физико-математическая модель влияния динамических воздействий со стороны ранее взорвавшихся зарядов на детонационную способность заряда ЭВВ, сенсibilизированного пузырьками газа, учитывающей как плотность и пористость, так и вязкость ЭВВ. Необходимо отметить, что плотность и пористость ВВ взаимосвязанные параметры и необходимо ограничиться только одним.

5. В работе и научных положениях автор указывает на влияние вязкости ВВ на параметры сенсibilизации ЭВВ пузырьками газа. Хотелось бы уточнения, какая вязкость оказывает влияние динамическая или кинематическая вязкость ЭВВ.

6. В работе указано, что определены условия для ЭВВ, которые должны выполняться для сохранения детонационной способности ЭВВ после динамического воздействия на него. Вместе с тем в работе приведено только одно условие, которое характеризует сохранение детонационной способности ЭВВ в скважинах это относительное расстояние, между скважинами выраженное в радиусах применяемого заряда. Нет параметров влияния интервалов замедления между взрывами смежных зарядов ВВ, их массы и акустической жесткости горных пород, которые определяют динамическое воздействие на заряд ВВ.

7. Нет в работе описания эффективной технологии применения бестарных ЭВВ и конструкции шпуровых и скважинных зарядов при замедленном взрывании в зависимости от способа инициирования ВВ и применяемых промежуточных детонаторов, а также средств механизации заряжания ВВ и формирования заряда.

8. Разработанная методика экспериментальной оценки воздействия взрыва веерного заряда на детонационную способность смежного веерного заряда бестарного ЭВВ, сенсibilизированного пузырьками газа, взрываемого с замедлением, является выходом по работе и должна быть приведена в приложении как результат работы.

Отмеченные выше недостатки не снижают научной и практической значимости работы. Диссертационная работа заслуживает положительной оценки, так как выполнена в целом на высоком научно-техническом уровне. Имеющиеся недостатки указывают на то, что автором взята высокая планка комплексного решения вопросов геомеханики при подземной добычи полезных ископаемых с применения ЭВВ. В результате разработана технология взрывных работ для повышения эффективности технологических процессов разрушения горных пород взрывом.

Заключение

Диссертация Селина Ивана Юрьевича на соискание ученой степени кандидата технических наук является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных исследований дано решение актуальной научной-технической задачи по обоснованию технологии взрывных работ в подземных условиях на основе применения бестарных (наливных) ЭВВ с пероксидной газогенерацией, при которой заряды ЭВВ сохраняют детонационную способность при динамических воздействиях со стороны ранее взорвавшихся зарядов. Направление исследований, разработанные научные положения, выводы и рекомендации, приведенные в диссертационной работе, соответствуют паспорту специальности 2.8.8 - «Геотехнология, горные машины» и требованиям п. 9 Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 "О порядке присуждения ученых степеней", предъявляемым к кандидатским диссертациям. Поэтому автор диссертационной работы - Селин Иван Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 – «Геотехнология, горные машины».

Официальный оппонент,

профессор кафедры «Строительство
зданий, подземных сооружений и геомеханики»
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Донецкий национальный
технический университет»,
доктор технических наук,
профессор

С.А. Калякин

Адрес: 283001, г. Донецк, ул. Артема, 58
тел. +79818481900,
e-mail: stas.kalyakin.53@inbox.ru

С включением моих персональных данных
в документы, связанные с работой Диссертационного
совета, согласен.

С.А. Калякин

Подпись профессора Калякина С.А. заверяю.

Нач. отдела кадров ДонНТУ