

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Забайкальский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЗабГУ») Директор по научной и инновационной работе ФГБОУ ВО «ЗабГУ»



Александрово-Заводская ул., д. 30, г. Чита, 672039

Тел. (302-2) 41-64-44, 41-66-00

Факс: (302-2) 41-64-44

Web-server: www.Zabgu.ru

E-mail: mail@Zabgu.ru

ОКПО 02069390, ОГРН 1027501148652

ИНН/КПП 7534000257/753601001

19.09.2019 № 14-3847

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

А.Н. Хатькова

« 17 » 09 2019 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию А.К. Кирсанова  
«Обоснование параметров буровзрывных работ при строительстве  
подземных горизонтальных и наклонных горных выработок»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и  
строительная)

### Актуальность темы.

Тема актуальная, в этом нет сомнения. На подземных рудниках ежегодно проводят горизонтальные и наклонные горные выработки, исчисляемые километрами. Коэффициент использования шпуров часто находится в диапазоне 0,7...0,85, что характеризует недостаточную эффективность буровзрывных работ.

Существующие расчетные методики БВР дифференцировано учитывают влияние физико-механических свойств массива горных пород, применяемого взрывчатого вещества, диаметра шпуров, конструкции и длины шпурового заряда, величину недозаряда, длину и качество забойки, взаимодействие одновременно взрывааемых зарядов, что не приводит к

желаемым результатам. Создание методики, объединяющей перечисленные факторы, является актуальной научно-практической задачей. В результате обзора и анализа существующих методик, натуральных наблюдений проведения горных выработок автором сделаны обобщения, достоверно подтверждающие актуальность научно-практической задачи.

Цель диссертации заключается в теоретическом и инженерном обосновании параметров буровзрывных работ при строительстве горизонтальных и наклонных горных выработок, как условие снижения объёмов бурения и расхода взрывчатых материалов при совокупном повышении коэффициента использования шпуров.

**Степень обоснованности, достоверности и новизны научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Для решения научно-практической задачи существенного повышения эффективности проходки горизонтальных и наклонных горных выработок диссертант сформулировал следующие основные задачи исследований:

1. Выполнить анализ существующих отечественных и зарубежных методик расчёта параметров буровзрывных работ при проходке горизонтальных и наклонных горных выработок;

2. Выявить основные горно-геологические и горнотехнические факторы, влияющие на эффективность ведения буровзрывных работ при проходке горных выработок;

3. Разработать методические рекомендации для расчёта прямых призматических взрывных врубов;

4. Разработать рекомендации по обоснованию универсальной методики расчёта рациональных параметров буровзрывных работ при проходке горизонтальных и наклонных горных выработок;

5. Провести апробацию и внедрение разработанных методик расчёта параметров буровзрывных работ при проходке выработок в условиях действующих предприятий.

Диссертантом использован комплексный метод научных исследований, включающий анализ и обобщение научно-технической информации, аналитические исследования, графо-аналитическое моделирование, эксперименты в производственных условиях, технико-экономический анализ, им достаточно критически проанализированы и изучены расчетные методики БВР отечественных и зарубежных ученых, теоретические положения механизма действия взрыва, исследованы влияния на результаты взрыва глубины шпуров, качества и длины забойки, крепости пород и качества забойки, типа взрывчатых веществ и скорости детонации, трещиноватости массива горных пород, проведены анализ и исследования типов взрывных врубов. Выполненные диссертантом опытно-промышленные испытания предложенной усовершенствованной методики расчета параметров БВР на подземных рудниках и шахтах Норильского рудного бассейна подтвердили обоснованность и достоверность результатов исследований. Список использованной литературы содержит 121 наименование отечественных и зарубежных публикаций.

Предложенная диссертантом усовершенствованная комплексная методика позволяет успешно решить задачи эффективного разрушения горных пород при проведении горных выработок с достижением коэффициента использования шпуров 0,9...0,95. Методически обеспечена разработка паспортов БВР проведения горных выработок в разных горно-геологических условиях, обеспечивающих снижение себестоимости проходческих работ.

Научная новизна диссертации характеризуется тремя положениями, отражающими научное обоснование усовершенствованной методики расчета параметров БВР при проведении горизонтальных и наклонных горных выработок.

*В первом положении* аргументировано обосновано снижение объёма бурения и расхода взрывчатых материалов при строительстве горизонтальных и наклонных горных выработок, которое достигается

использованием в расчётах паспортов буровзрывных работ методики, базирующейся на первоочередном определении размеров зон регулируемого дробления. В основу научно-методических положений расчетов положены радиус зоны смятия, радиус зоны трещинообразования и линия наименьшего сопротивления.

*Во втором положении* обосновано формирование прямого призматического вруба при проходке горизонтальных и наклонных горных выработок, которое базируется на учете вязкости горных пород и размере зоны смятия. В основе формирования прямого призматического вруба количество, длина и диаметр компенсационных шпуров (скважин), расстояния между врубовыми шпурами и количество врубовых шпуров.

*В третьем положении* обоснована расстановка шпуров по плоскости забоя в паспортах буровзрывных работ с прямым призматическим врубом при строительстве горизонтальных и наклонных горных выработок по разработанному расчётно-графическому методу. Третье положение реализовано в паспортах БВР для опытно-промышленных испытаний в горно-геологических условиях норильских горнодобывающих предприятий.

Достоверность научных положений подтверждена опытно-промышленными испытаниями.

**Практическое значение работы** состоит в разработке:

- методики расчёта рациональных параметров буровзрывных работ на основе учёта основных горно-геологических и горнотехнических факторов, влияющих на размеры зон смятия и трещинообразования;

- методики расчёта прямых призматических взрывных врубов, позволяющей определить количество заряжаемых и компенсационных шпуров (скважин), а также расстояние между ними, на основе размеров зоны смятия и вязкости горных пород;

- целостной модели определения мест рационального расположения взрывных шпуров по плоскости забоя с использованием графоаналитического метода.

Следует отметить, что ожидаемый расчётный экономический эффект от внедрения результатов исследований на шахте «Комсомольская» рудника «Комсомольский» и руднике «Заполярный» оценивается в 281,4 руб. и 401,38 руб. на проходку 1 м<sup>3</sup> выработки соответственно.

**Апробация диссертации** осуществлена диссертантом в двух международных форумах, международном конгрессе и выставке, двух конференциях.

**Личный вклад автора** заключается в постановке цели и задач исследований; в развитии существующих представлений о зонах разрушения горной породы в момент взрыва заряда взрывчатого вещества; в сопоставлении отечественных и зарубежных методических практик в части расчётов параметров буровзрывных работ; в сравнительном анализе факторов, влияющих на эффективность взрывных работ; в разработке методики расчёта параметров прямых призматических врубов; в разработке графо-аналитического метода определения схемы расположения шпуров на плоскости забоя при проектировании паспортов буровзрывных работ на проходку выработок; в проведении опытно-промышленных испытаний.

#### **Публикации.**

По теме диссертации опубликовано 10 печатных работ, из них 7 – в изданиях, входящих в Перечень ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Автореферат по содержанию соответствует результатам научных исследований, изложенных в диссертации.

*К замечаниям можно отнести следующее:*

1. Не затронут вопрос экономической составляющей коэффициента использования шпуров.

2. Не установлена погрешность формул расчета зоны смятия, зоны трещинообразования, скорости детонации, линии наименьшего сопротивления.

3. Не указаны допустимые границы отклонений шпуров по глубине и расстояний между шпурами.

### **Заключение.**

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная задача по снижению объёмов бурения и расхода взрывчатых материалов при совокупном повышении коэффициента использования шпуров за счёт рационального расположения взрывных шпуров по плоскости забоя, основанного на определении размеров зон регулируемого дробления, имеющая важное значение для развития горнодобывающей отрасли России. В диссертации приведены научные результаты исследований усовершенствованной методики расчета параметров БВР при строительстве подземных горизонтальных и наклонных горных выработок. Предложенную методику можно оценивать, как значительный вклад в решение важной научно-практической задачи теоретического и инженерного обоснования параметров буровзрывных работ при строительстве подземных горизонтальных и наклонных горных выработок. Научно обоснованная методика имеет важное хозяйственное значение для горнодобывающей промышленности. Полученные диссертантом результаты достоверны, выводы и заключение по выполненной диссертации обоснованы.


Диссертация базируется на натуральных наблюдениях, теоретических и аналитических исследованиях, опытно-промышленных испытаниях. По каждой главе и диссертации в целом сделаны верные выводы. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. Указанные замечания не снижают ценности рассматриваемой диссертации, имеющей научную и практическую значимость.

Диссертация отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а её автор, Кирсанов Александр Константинович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата

технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная).

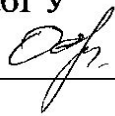
Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на заседании кафедры ПРМПИ Забайкальского государственного университета "16" сентября 2019 г., протокол № 2.

Профессор кафедры ПРМПИ,  
доктор технических наук, доцент

  
\_\_\_\_\_ Пирогов Геннадий Георгиевич  
«16» сентябрь 2019 г.

Подпись Г.Г. Евтушкова заверяю  
Начальник управления науки ЗабГУ





\_\_\_\_\_ Евтушок Ольга Васильевна