

СЕКЦИЯ 3. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ В  
ПРОВЕДЕНИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК 399

---

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сказать, что все вышеперечисленные причины естественного искривления скважин имеют место при бурении геотехнологических скважин на урановых месторождениях Южного Казахстана.

#### Литература

1. Васильев В.И., Пономарев П.П., Блинов Г.А., и др. 1983 Отраслевая методика по разработке технологии бурения на твердые полезные ископаемые. Изд.2-е, перераб. и доп. Л:ВИТР, 130 с.
2. Городнов В.Д. 1984 Физико-химические методы предупреждения осложнений в бурении. – 2-изд. перераб. и доп. – М.: Недра, 229с.
3. Середа Н.Г., Соловьев Е.М. 1974 Бурение нефтяных и газовых скважин. М.: Недра. 451с
4. Ивачев Л.М. 1989 Промывка и тампонирувание геологоразведочных скважин: М. Недра.
5. Элементарный учебник физики. М. Наука 1973.
6. Biletski M. T., Ratov B. T., Kasenov A. K.\* and Sushkoa S. M.. 2013, Method of automatic measurements of drilling mud quality parameters. Int. J. Chem. Sci.: ISSN 0972-768X. 11(4), 1705-1712pp.
7. Ratov B.T., Fedorov B. V., Zhanabayev T. A. 2014 June 19-25, Technical and technological means for vibration completion of pay zones while constucting wells. 14th SGEM GeoConference on Science and Technologies In Geology, Exploration and Mining, www.sgem.org, SGEM2014 Conference Proceedings, ISBN 978-619-7105-07-0 / ISSN 1314-2704, Vol. 1, 771-776 pp

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ С ПРЯМЫМИ ВРУБАМИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ГОРНО-РАЗВЕДОЧНЫХ ВЫРАБОТОК**

**А.Н.Масловский**

Научный руководитель профессор В.Г. Лукьянов  
*Национальный исследовательский Томский политехнический  
университет, г. Томск, Россия*

#### Введение

В общем комплексе геологоразведочных работ имеют немаловажное значение, особенно при разведке руд цветных, редких и благородных металлов, ежегодные затраты на проведение которых составляет высокие денежные единицы. Объемы горных работ не испытывают тенденции истощению, а наоборот ежегодно

увеличиваются. В связи с этим разработка совершенной технологии буровзрывных работ с прямыми врубами, обеспечена надежной методикой проектирования и современными техническими средствами, имеет актуальное значение.

Темпы добычи полезного ископаемого ежегодно увеличиваются, с таким параметром возрастает потребность в проведения подземных горно-разведочных выработок. Горно-разведочные выработки в горной отрасли осуществляются по традиционной цикличной технологии с использованием буровзрывного способа отделения горных пород от массива. Эта технология не претерпела существенного изменения в течение длительного периода. Буровзрывной способ до сих пор остается основным способом механизации горнопроходческих работ в крепких породах, а так же имеет преимущество перед механическим способом в средней крепости.

### **1. Влияния минерального состава пород и геолого-структурных особенностей массива на показатели буровзрывных работ с прямыми врубами.**

Между свойствами пород и размерами минеральных зерен установлена тесная связь. С увеличением зернистости пород прочность снижается, и уменьшается площади контактов между зернами.

В результате анализа при буровзрывных работах установлено, что между удельным расходом взрывчатого вещества (ВВ) и содержанием кварца существует тесная связь. Полученные результаты указывают на необходимость учета минерального состава пород, в частности содержание кварца и его зернистости при проектировании удельного расхода ВВ в осадочных породах.

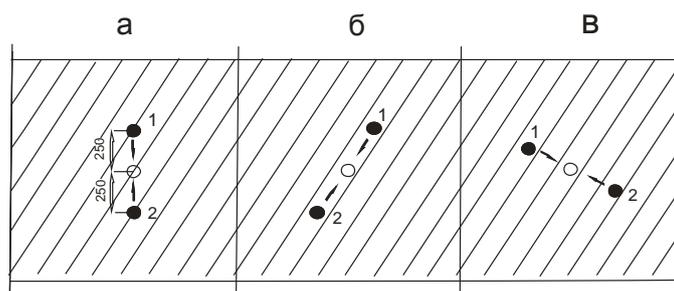
В работах [1,2,3,] указывается на необходимость учета при проектировании буровзрывных работ неоднородности массива, таких

как трещиноватость и слоистость пород. При оценке свойств массива влияющих на показатели их разрушения, на первое место становится трещиноватость массива. Лучшее дробление пород может быть получено, если при малом расстоянии между трещинами (не более 0,7 м), удлиненные снаряды ВВ ориентируются вдоль основной системы трещин, параллельно обнаженной поверхности, а при большем расстоянии между трещинами - перпендикулярно ей.

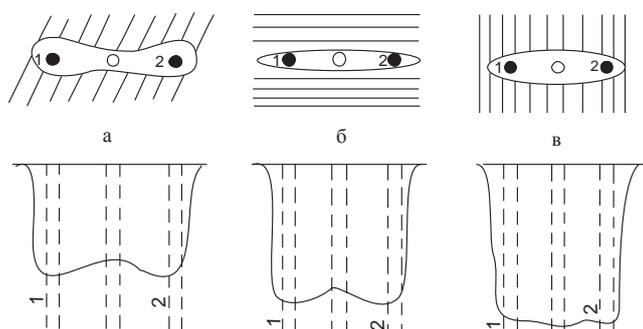
Для разработки дифференцированных параметров буровзрывных работ на базе прямых врубов с учетом слоистости пород нами проведены исследования показателей взрыва при разных расположениях шпуров и вруба относительно слоистости пород. При направлении отбойки перпендикулярно слоистости наблюдается равномерное дробление породы с уменьшением выхода негабарита в 1,2-1,5 раза. При этом расход ВВ уменьшается более чем в 2 раза.

С увеличением угла между направлением отбойки и слоистостью пород происходит увеличение глубины взрывной воронки и объема образованной полости. Худшие результаты наблюдаются при расположении взрываемых шпуров параллельно слоистости пород (рис. 1, б).

Взрывание зарядов перпендикулярно слоистости пород позволяет получить максимальный объем взрывной полости, объем взрывной полости при взрыве по схеме рис 3, в, по сравнению при взрыве по схеме рис. 3, б, увеличивается в 1,7 – 1,8 раза. На рис. 2 показано образование врубовой полости при взрывании всего комплекса шпуров призматического вруба: при расположении малой оси вруба под углом  $45^\circ$  к слоистости пород, параллельно слоистости пород и перпендикулярно слоистости пород.



**Рис.1. Схема ориентировки линии шнуров относительно слоистости: а) под углом  $45^\circ$  к слоистости; б) параллельно слоистости; в) перпендикулярно слоистости**



**Рис.2. Форма полостей образованные при взрыве зарядов расположенных: а) под углом к слоистости; б) параллельно слоистости; в) перпендикулярно слоистости**

Практика применения прямых врубов показывает, что эффективность образования врубовой полости зависит от величины породной перемычки между холостыми и рабочими шнурами, диаметра компенсирующих шнуров и их количества, условий взрывания и типа применяемого ВВ. Величина породной перемычки зависит от крепости пород и глубины шнуров и по данным П.А. Лыхина изменяется от 8 до 20 см. По мнению автора, сохранение высокого коэффициента использования шнура (К.И.Ш.) может быть достигнуто при увеличенной глубине шнуров за счет уменьшения расстояний между шнурами или увеличением их количества во врубе, или увеличением числа вспомогательных шнуров, т.е. увеличением удельного расхода ВВ.

В ходе экспериментальных работ установлено, что необходимый объем компенсационной полости связан с глубиной шнуров и К.И.Ш. соотношением.

## **2. Разработка способа образования врубовой полости и конструкции призматического вруба**

Анализ конструкций прямых врубов показал, что недостатком прямых врубов с компенсационными шпурами равного диаметра с заряжаемыми является проявление эффекта запрессовки начально-формируемой врубовой полости, вследствие малого объема компенсации. Использование прямых врубов с зарядами выброса расположенных как правило в перебуре центрального шпура.

После взрыва зарядов боковых шпуров на компенсационное пространство центрального шпура, взрывом заряда выброса происходит очистка созданной полости от запрессованной и разрушенной породы, что обеспечивает дальнейшее нормальное формирование врубовой полости [2,3]. Однако недостатком такого способа является наличие после взрыва в забое выработки глубоких стаканов, не позволяющих качественно обурить следующий комплект шпуров. В этом случае проходчики вынуждены произвольно изменять расстояние между шпурами, что естественно отрицательно сказывается на показателях взрыва.

Для устранения эффекта запрессовки второй способ предусматривает увеличение объема компенсационной полости, путем разбуривания компенсационных шпуров до диаметра 65-105 мм коронками расширителями КРР или КРК. Недостатком этого способа является необходимость переналадки оборудования для расширения компенсационных шпуров.

Для устранения указанных недостатков, особенно в породах осадочного комплекса нами предложен способ образования врубовой полости с использованием взрывогидравлического эффекта [4].

Сущность способа образования врубовой полости заключается в том, что расширение диаметра компенсационных шпуров осуществляется за счет уменьшения пористости и микротрещиноватости пород вокруг компенсирующего шпура, путем взрыва устьевого заряда компенсационного шпура на гидравлический буфер, составленный, например из полиэтиленовых ампул с водой.

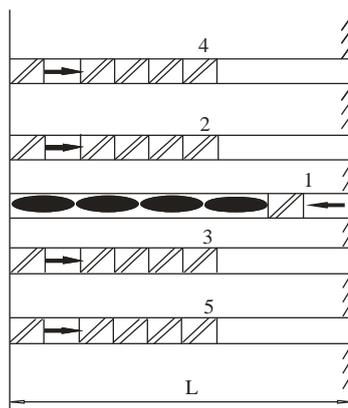
На рис. 3 приведена конструкция призматического вруба для осуществления указанного способа в забое выработки.

Проведенная работа позволяет сделать следующие выводы:

1. Выявлена взаимосвязь между удельным расходом ВВ и содержанием кварца в осадочных породах.

2. Применение буровзрывного способа в породах средней крепости и крепких является более производительным и перспективным направлением развития горных работ.

3. Использование предлагаемого способа взрывания зарядов целесообразно в пористых, трещиноватых породах осадочного комплекса приводит к увеличению коэффициента использования шпура и снижению расхода ВВ.



**Рис.3. Конструкция призматического вруба  
где: 1-центральный шпур (гидравлический буфер); 2,3,4,5 – боковые шпуры.**

Литература

1. Кутузов Б.Н. Взрывных работ. – М.: Недра. 1980. – 392 с.
2. Кучерявый Ф.И., Хадоковский Ю.Ф. Влияние естественной нарушенности массива на результаты взрыва- Горный журнал. – 1970. - №9, с. 36-37.
3. Лукьянов В.Г., Громов А.Д., Пинчук Н.П. Технология проведения горно-разведочных выработок: учебник для вузов. 2-е изд. - Томск: Изд-во Том. Ун-та, 2004. – 468 с.
4. Шустов Н.В. Взрывогидравлический способ разрушения твердых тел. – М.: Недра 1968. – 48 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ПЕРЕДАЧИ  
СИЛОВОГО ИМПУЛЬСА ДЛЯ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНОЙ ПОРОДЫ**

**М.В. Новосельцева**

Научные руководители профессор Саруев Л.А.,  
доцент Пашков Е.Н.

*Национальный исследовательский Томский политехнический  
университет, г. Томск, Россия*

В настоящее время в нашей стране активно идет разведка полезных ископаемых. Вопросом эффективного процесса добычи занимались всегда и в наши дни есть еще вопросы не изученные в полном объеме.

Для разрушения горной породы происходит ее взаимодействие с инструментом. Протекают процессы при разрушении: механические, теплофизические, физико-химические и др.

**Виды разрушения.**

При работе инструмента происходит его вдавливание в породу возникает контактное давление  $p_k$ , определяемое отношением осевой нагрузки  $G_o$  к площади опорной или контактной поверхности  $S_k$  инструмента, соприкасающихся с породой на забое в данный момент времени,  $p_k = G_o / S_k$ .

Под действием контактного давления в породе возникает напряжение, получившее название контактного напряжения. В зависимости от величины контактного давления процесс разрушения