

**Ю.Д. Норов, Ш.Ш. Заиров**

## **СПОСОБ ВЗРЫВНОГО РАЗРУШЕНИЯ КРЕПКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ В РАЗНОПРОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОДАХ**

*Разработан способ взрывного разрушения крепких включений, находящихся в верхней части массива, на пластовых сложноструктурных месторождениях с разнопрочными горными породами, позволяющий произвести их равномерное дробление за счет направленного использования энергии взрыва и снижающий удельный расход ВВ.*

*Ключевые слова: разнопрочные горные породы, энергии взрыва, пропластка, скважинный заряд.*

**В** настоящее время использование традиционных методов управления энергией взрыва в разнопрочных горных породах затрудняется в связи с разнопрочными литологическими разностями обуриваемых пород, которые существенно отличаются друг от друга по своим физико-механическим свойствам. В связи с этим при взрыве скважинных зарядов взрывчатых веществ (ВВ) основная часть энергии взрыва затрачивается на уплотнение мягких пород с образованием газовой полости и лишь незначительная часть энергии расходуется непосредственно на рыхление крепких включений (рис. 1).

Для достижения равномерного дробления разнопрочных горных пород необходимо управление энергией взрыва. Важной областью управления первичным полем напряжений в процессе разрушения горных пород являются методы управления процессом детонации и давлением продуктов взрыва в зарядной камере, основанные на изменении способа инициирования скважинных зарядов.

Исследованиями [1-5] установлено, что в пропластке при встречном ини-

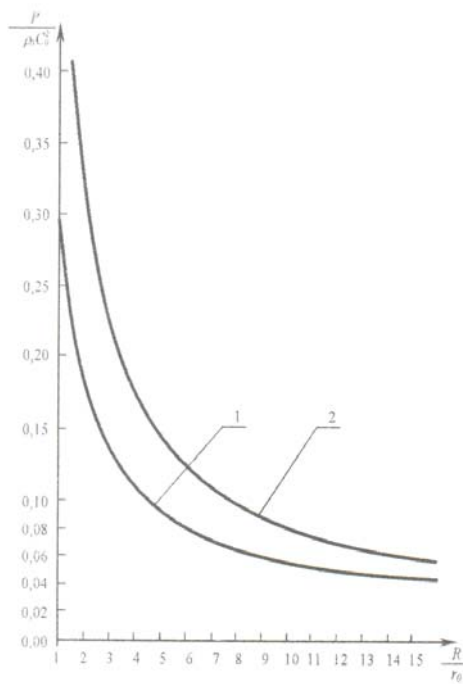
цировании скважинного заряда по сравнению с односторонним начальное давление в волне, возникающей на границе раздела «заряд – горная порода», выше в 2,39 раза и на всем рассмотренном интервале расстояний от оси заряда до значения  $16r_0$  (где  $r_0$  – радиус заряда) давление во фронте ударной волны значительно выше (рис. 2).

Согласно рис. 3, где показан график изменения отношения максимальных давлений в пропластке с расстоянием при встречном  $P_2$  и одностороннем  $P_1$  инициировании скважинного заряда, увеличение с расстоянием радиуса фронта ударных волн ведет к постепенному уменьшению давлений в них и отношение  $P_2/P_1$  стремится к асимптоте, значение которой равно 1. Практическая ценность встречного инициирования существенно повышается при разрушении разнопрочного массива с локализованными пропластками, в которых возможно получение зоны максимальных напряжений за счет встречи детонационных волн.

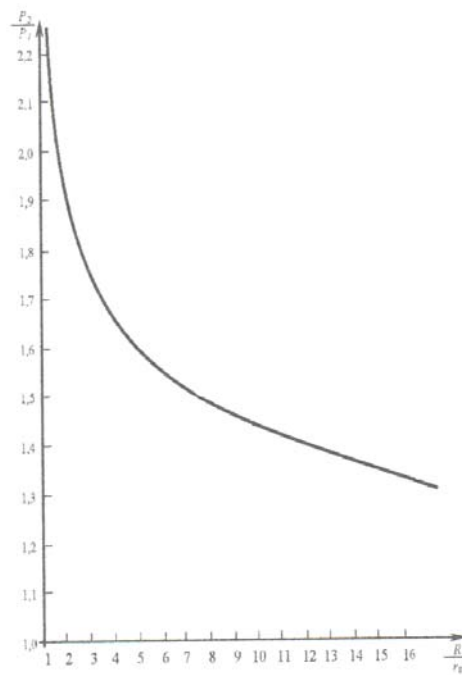
Для достижения качественного дробления крепких включений нами



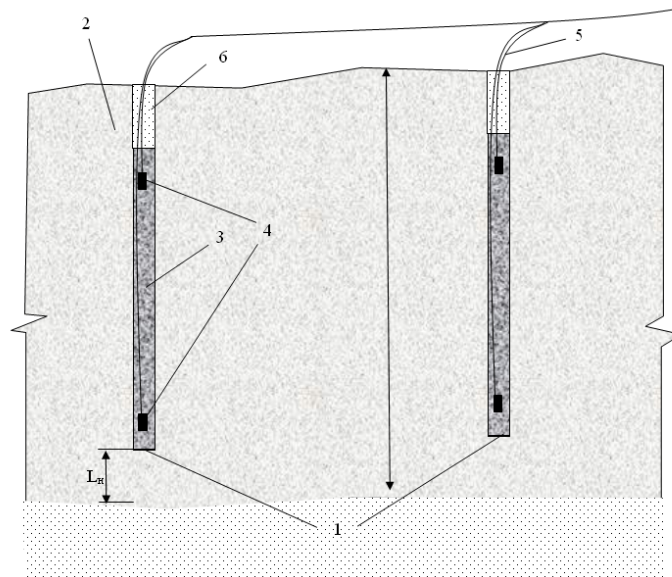
**Рис. 1. Образование газовой полости в разнопрочных горных породах**



**Рис. 2. Изменение давления во фронте ударной волны в пропластке с расстоянием при одностороннем (1) и встречном инициировании скважинного заряда ВВ**



**Рис. 3. График изменения отношения максимальных давлений с расстоянием при встречном ( $P_2$ ) и одностороннем ( $P_1$ ) инициировании скважинного заряда ВВ**



**Рис. 4. Способ взрывного разрушения крепких включений на пластовых месторождениях разнопрочных горных пород: 1 – скважины; 2 – крепкое включение; 3 – взрывчатое вещество; 4 – промежуточные детонаторы; 5 – детонирующий шнур; 6 – забойка**

разработан способ разрушения разнопрочных горных пород со встречным инициированием, позволяющий создать внутри скального прослоя высокую концентрацию напряжений при встрече детонационных волн и дающий возможность в пределах требуемого радиуса разрушения получить более высокую объемную энергию по пропластку, чем в мягких породах. На данный способ имеется приоритет на получение патента Республики Узбекистан [6].

Реализация способа представлена на рис. 4.

Бурят вертикальные скважины – 1 по паспорту буровзрывных работ для данного карьера и одновременно определяют количество и мощность скальных пропластков – 2 с оставлением недобура длиной  $L_n$ . Закладывают взрывчатое вещество – 3 с установлением промежуточных детонаторов 4 в нижней и верхней частях скважины, монтируемых к детони-

рующему шнуру 5 и производят забойку – 6. При одновременном инициировании промежуточных детонаторов образуются детонационные волны, двигающиеся по заряду навстречу друг другу.

Способ разрушения разнопрочных горных пород со встречным инициированием прошел опытно-промышленную проверку на карьере «Ташкура» Джерой-Сардаринского месторождения фосфоритов Навоийского горно-металлургического комбината. Структурной особенностью Джерой-Сардаринского месторождения фосфоритов являются разнопрочностные свойства вскрышных пород. Это предъявляет особые требования к буровзрывным работам, являющимися одними из основных процессов открытых горных работ, от эффективности которых зависит производительность выемочно-погрузочного оборудования.

Таким образом, путем расположения скважинного заряда взрывчатых веществ на уровне мощности пропластков добилось равномерное их дробле-

ние за счет эффективного использования энергии взрыва по крепкому пропластку и при этом снизился удельный расход ВВ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мосинец В.Н. Дробящее и сейсмическое действие взрыва в горных породах. М.: Недра, 1976. –271 с.
2. Мосинец В.Н., Абрамов А.В. Разрушение трещиноватых и нарушенных горных пород. М.: Недра, 1982. –248 с.
3. Валаханович Е.М. Исследование влияния схем инициирования скважинных зарядов на разрушение разнопрочных слоистых пород: Дисс... канд. техн. наук. М.: Недра ВНИПИ-промтехнологии, 1980. – 212 с.
4. Мосинец В.Н., Котенко Е.А., Рубцов С.К., Штейнберг А.Б. и др. Отчет о НИР. А-78426. Фонды ВНИПИпромтехнологии, 1980. –212 с.
5. Ефремов Э.И. Взрывание с внутрискважинными замедлениями. Наукова думка. Киев, 1971. –170 с.
6. Норов Ю.Д., Мислибоев И.Т., Заиров Ш.Ш. Способ разрушения массива разнопрочных горных пород на пластовых месторождениях. Приоритет на получение патента Республики Узбекистан №IAP 20070221 от 30.05.2007 г.

ИИАС

#### Коротко об авторе

Норов Ю.Д. – доктор технических наук, профессор, заместитель начальника Центральной научно-исследовательской лаборатории по горным работам Навоийского горно-металлургического комбината,  
 Заиров Ш.Ш. – инженер горного бюро Центральной научно-исследовательской лаборатории Навоийского горно-металлургического комбината,  
 E-mail: sh.zairov@ngmk.uz



#### ДИССЕРТАЦИИ

##### ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
<b>САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ                  ИНСТИТУТ им. Г.В. ПЛЕХАНОВА</b>			
НИКОЛАЕВА Надежда Валерьевна	Интенсификация процесса самоизмельчения алмазосодержащих руд (на примере трубки «Комсомольская»)	25.00.13	к.т.н.