

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ефремов Э.И., Назаренко С.В. Экспериментальные исследования эффективных методов разрушения блочных сред энергией взрыва промышленных и конверсионных ВВ//Материалы Междунар. конф. "Высоко-энергетическая обработка материалов". - т.1 -

Днепропетровск: Государственная горная академия Украины, 1996. - С.62-67.

2. Физика взрыва/Ф.А.Баум, Л.П.Орленко, К.П.Станюкович и др. - М.:Наука, 1975.- 704 с.

3. Разрушение горных пород энергией взрыва/ Под ред.Э.И.Ефремова. -К.: Наук.думка, 1987.- 264 с.

УДК 622.235.36

К.С. Ищенко

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЫЛЕГАЗОВЫДЕЛЕНИЯ ПРИ ВЗРЫВНОМ НАГРУЖЕНИИ ТВЕРДЫХ СРЕД

Наводяться результати експериментальних досліджень в лабораторних умовах, спрямовані на розробку конструкцій і параметрів шпурових зарядів, які забезпечують зниження пилегазовикидів при вибуховому навантаженні твердих середовищ.

В процессе разрушения горных пород при проведении подготовительных выработок основным источником пылеобразования являются буровые, взрывные и погрузочные работы. От буровых работ в рудничную атмосферу поступает 50-60% пыли, от взрывных работ - 30-40% и от погрузки горной массы 10% [1].

Вопрос подавления пыли при буровых работах в настоящее время в значительной степени решается применением боковой и центральной промывки. Погрузочные работы повсеместно проводят с орошением отбитой горной массы, что также значительно снижает пылеобразование. Что же касается взрывных работ, то в сущности единственным противопылевым мероприятием, применяемым на практике, является активное проветривание забоя. Однако одна только вентиляция не может служить радикальным средством борьбы с пылью.

Специальными исследованиями установлено [2, 3], что образовавшаяся при взрывании шпуровых зарядов пыль является мелкодисперсной, а размеры частиц от 2 до 10 мкм исключительно силикозоопасными, т.к. в них присутствует от 50 до 70% свободной двуокиси кремния. Установлено также [2, 4], что при химическом разложении взрывчатого вещества (ВВ) в горном массиве (породном, угольном) создается громадное давление газов, которые преодолевают силы сцепления между частицами породы, угля. В результате взрыва заряда ВВ горный массив вспучивается, что приводит к нарушению сил сцепления частиц и к образованию большого количества мелкодисперсной пыли. Переходящей при отбойке во взвешенное состояние. Естественно, что горные породы и угольные пласты, у которых силы сцепления между частицами меньше, обладают меньшим сопротивлением дроблению и должны легче разрушаться с образованием большого количества пыли.

Таким образом, обладая мелко дисперсностью, а в некоторых случаях и токсичностью, образовавшаяся при взрыве пыль представляет большую опасность для здоровья людей, находящихся на исходящих от мест проведения взрывных работ струях воздуха. Поэтому, для разработки рекомендаций по снижению пылеобразования при проведении взрывных работ в подготовительных забоях угольных шахт нами проведены экспериментальные исследования в лабораторных условиях целью которых являлось установить влияние типа и параметров забойки на выход мелкодисперсных частиц при взрыве.

Исследования проводились во взрывной камере НИГРИ на песчано-цементных однородных моделях при соотношении компонентов 3:1. Применялся цемент марки 400. Предел прочности материала моделей при одноосном сжатии составил 13 МПа. Также в качестве моделирующего материала использовались угольные образцы, отобранные на шахте им. Димитрова ПО Красноармейск уголь. Предел прочности угольных образцов - 0,15-0,2 МПа. Для двух вариантов размер моделей составил 150x150x150 мм. Зарядная полость формировалась металлическим стержнем диаметром 5 мм. В качестве ВВ использовался тэн, который инициировался ни хромовым мостиком с навеской азида свинца. Масса заряда для песчано-

цементных моделей составила - 220 мг; угольных - 100 мг. Исследовались сплошные конструкции заряда с забойкой из песка, глины и расширяющейся твердеющей смеси (РТС-1), длина которой была 5,4_{вв}; 4,0_{вв}; 2,7_{вв}.

При выполнении экспериментов соблюдались условия геометрического и энергетического подобия.

Подготовленные модели устанавливались во взрывной камере в специально подготовленном полу герметичном боксе.

Отбор проб запыленного воздуха осуществлялась с помощью аспирационного прибора АЭ-30 через фильтры в аллонжах (патронах), устанавливаемых в верхней части бокса над взрываваемой моделью.

Основным методом определения концентрации пыли в воздухе является весовой, основанный на фильтрации запыленного воздуха с помощью аспирационного прибора через фильтр, помещенный в аллонж (патрон). Этот метод выражает уровень запыленности в мг/м³ воздуха. Концентрация пыли в воздухе вычисляется по формуле

$$C = \frac{1000 \cdot P_m}{Q_B},$$

Рисунок 1. Схема бокса для взрывания песчано-цементных и угольных моделей и устройство для отбора пылевых проб

1- взрывная камера; 2-обрезиненная камера на металлических стойках; 3- стол; 4- модель; 5- аллонж с фильтром АФА-ВП-10; 6- шланг; 7- электрический aspirатор ЭА-30.

где $P_n = m_1 - m_0$ - масса навески пыли на фильтре при протяжке через него запыленного воздуха, мг;

m_0 ; m_1 - масса фильтра до и после протяжки, соответственно;

Q_B - объем пробы воздуха, м³

$$Q_B = g t,$$

где g - производительность электроасpirатора

ЭА-30 - 16 л/ мин;

t - время протяжки запыленного воздуха

($t=3$ мин)

Результаты экспериментальных исследований об изменении концентрации мелкодисперсной пыли при взрыве заряда тэна в модели приведены на рис.1.

Анализ данных показывает, что характер распределения гранулометрического состава является основополагающим критерием изменения концентрации пыли.

Так, при разрушении песчано-цементных моделей и угольных образцов зарядами с забойкой длиной $5,4l_{ВВ}$ наблюдается незначительное увеличение концентрации мелкодисперсной пыли, которая для зарядов с забойкой из песка и глины составила 43 и 38 мг/м³; 49 и 40 мг/м³ - соответственно, а для зарядов с длиной забойки $2,4l_{ВВ}$ - 45, 40 мг/м³ и 48, 43 мг/м³ соответственно. При разрушении моделей зарядами ВВ с забойкой РТС-1 в аналогичных условиях обеспечивается общее снижение концентрации мелкодисперсной пыли для всех конструкций зарядов на 20-40%.

Следовательно, экспериментальными исследованиями установлено, что применительно для зарядов с забойкой РТС-1, длиной $4,0l_{ВВ}$, обеспечивает максимальное снижение концентрации мелкодисперсной пыли в среднем на 40-50% по сравнению с другими типами за-

боек. Эти обстоятельства позволяют снизить общий уровень запыленности рудничной атмосферы, позволяющие повысить безопасность и эффективность ведения взрывных работ при проведении подготовительных выработок в глубоких шахтах.

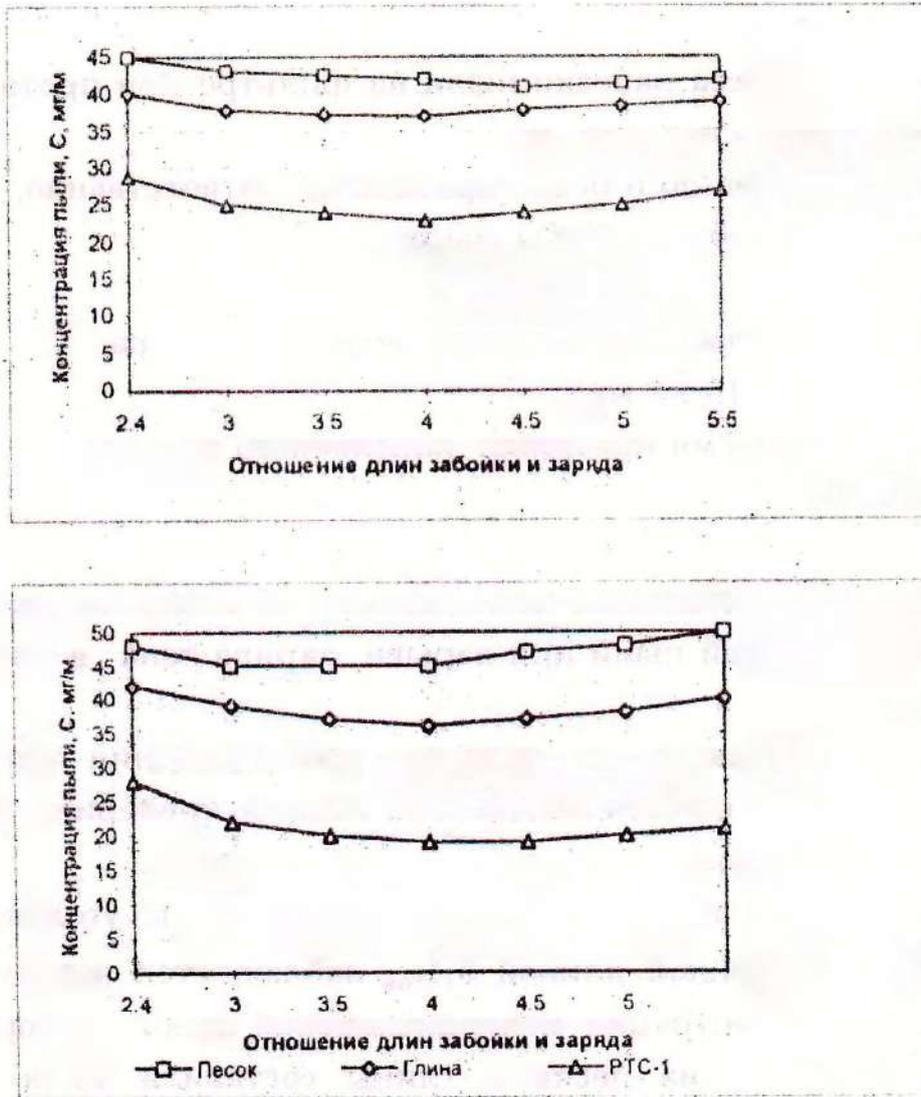


Рисунок 2. Изменение концентрации пыли при взрыве заряда тэ-на с различными типами и параметрами забойки

а) песчано-цементная модель; б) угольная.

1- забойка песок; 2- забойка глина; 3- забойка РТС-1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сапьягин В.А., Сачков А.Ф. Обеспыливание атмосферы рудников. М.: Металлургия, 1958. - 130с.

2. Солганов Э.В. Анализ рудничной пыли в местах производства взрывных работ // Колыма. - 1961.- №8. - С.25-30.
3. Simecek Y. Staublekämpfung nach der Schiessarbeit, Bergbanteehaik. - 1961, №12.
4. Миндели Э.О., Демчук П.А., Александров В.Е. Забойка шпуров.- М.: Недра, 1967. - 152 с.
5. Способы борьбы с пылью в угольных шахтах/ А.М. Быков, Л.Я. Лихачев, Е.И. Онин, И.Л. Петров. - М.: Недра, 1968. -188с.
6. Химические вещества для борьбы с пылью/ В.И. Саранчук, В.П. Журавлев, И.В. Вейсерберг и др. - К.: Наук. думка, 1987.-156с.

УДК 622.236

В.Д. Петренко, И.П. Гаркуша, В.П. Куринной

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ЗАРЯДОВ ДЛЯ ОТВОЙКИ МЕЛКОБЛОЧНЫХ МАССИВОВ ГОРНЫХ ПОРОД

Показано, що при відбійці дрібноблочних масивів треба застосовувати суцільні свердловинні заряди ВР з максимальними шириною зони хімічних реакцій і часом зростання тиску до пікового значення.

При взрыве зарядов ВВ в среде с мелкоблочной структурой нет необходимости дробить отдельности, поэтому максимальное давление во взрывной полости должно быть сравнительно небольшим. Доля энергии ВВ, идущая на дробление, в этом случае, должна быть минимальной. Имея ВВ с различными характеристиками, можно, применив соответствующую конструкцию заряда, получить любую наперед заданную форму взрывного импульса. Например, заряды с воздушными полостями или с инертными промежутками и уменьшают типовое давление во взрывной полости, и изменяют длительность взрыва.

Рассмотрим заряды ВВ с одной или несколькими воздушными полостями. Длина части скважины, заполненной воздухом, пусть равна l_1 , а ВВ - l_2 . С момента детонации заряда во взрывной полости начнет устанавливаться среднее давление продуктов детонации (ПД). За время