

вания открытой разработки угольных месторождений: Межвуз. сб. науч. тр. / Кубас. политехн. ин-т. Кемерово, 1990. С. 5-10.

4. Перспективные технологии открытой разработки сложноструктурных угольных месторождений: Учеб. пособие / И. И. Цепилов, А. И. Корякин, В. Ф. Колесников, С. И. Протасов. Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2000. – 186 с.

5. Плотников Е. П. Обоснование рациональных областей применения схем вскрытия угольных карьеров при поперечных системах разработки // Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. КузГТУ, Кемерово, 2001. – 24 с.

6. Селюков А. В. Обоснование высоты бестранспортной зоны при разработке наклонных угольных свит по поперечной системе // Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. КузГТУ, Кемерово, 2006. – 17 с.

7. Проноза В. Г. Основные параметры разрезов для разработки открытым способом некоторых перспективных месторождений Кузбасса поперечными системами / В. Г. Проноза, Е. Н. Естифеев // Вестн. Кузбасс. гос. техн. ун-та. Кемерово. 2007. – №5. – с. 33-38.

8. Кузнецов В. И. Управление горными работами на разрезах Кузбасса / В. И. Кузнецов // Кузбассвузиздат. – Кемерово 1997. – с. 144-151.

□ Авторы статьи:

Проноза Владимир Григорьевич – докт. техн. наук, проф. каф. открытой разработки месторож- дений полезных ископаемых	Естифеев Евгений Николаевич – аспирант каф. открытой разра- ботки месторождений полезных ископаемых
---	---

**УДК 622.235**

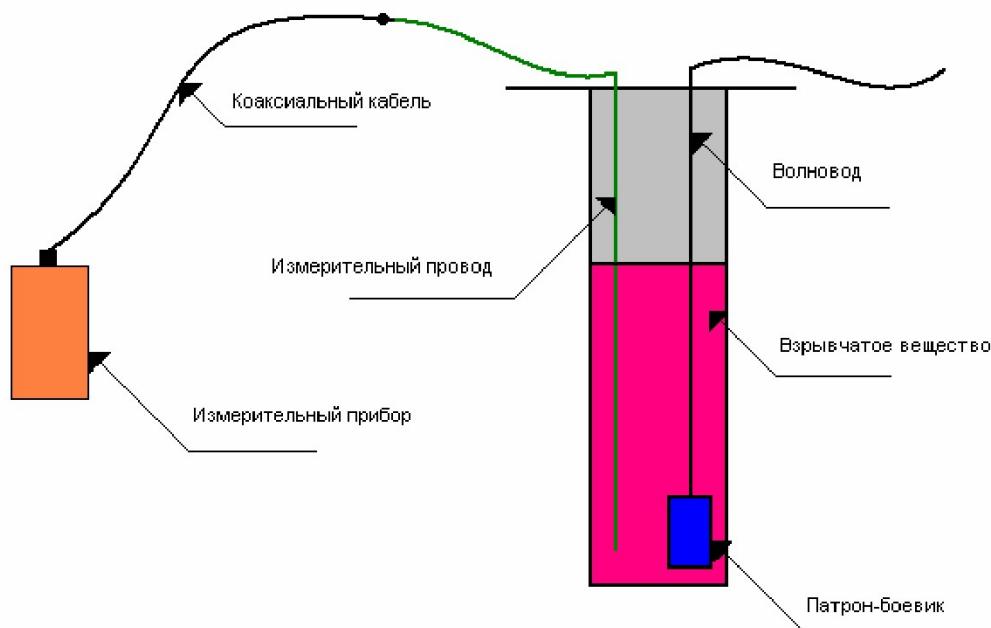
**С.В. Гришин, С.В.Кокин , А.В.Новиков**

### **ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО ВЕСА ПАТРОНА-БОЕВИКА ДЛЯ ИНИЦИРОВАНИЯ СКВАЖИННЫХ ЗАРЯДОВ НА РАЗРЕЗАХ**

В настоящее время заводы, производящие средства взрывания, выпускают широкий ассортимент взрывчатых материалов, которые можно применять в качестве патронов-боевиков при производстве взрывных работ методом скважинных зарядов на открытых горных работах. Выбор из-

делий, применяющихся в качестве патрона-боевика, обусловлен необходимостью создания достаточного первоначального импульса для обеспечения устойчивой детонации скважинного заряда ВВ.

ООО «Кузбассразрезуголь-Взрывпром» при



*Рис.1. Принципиальная схема расположения оборудования при проведении замера скорости детонации*

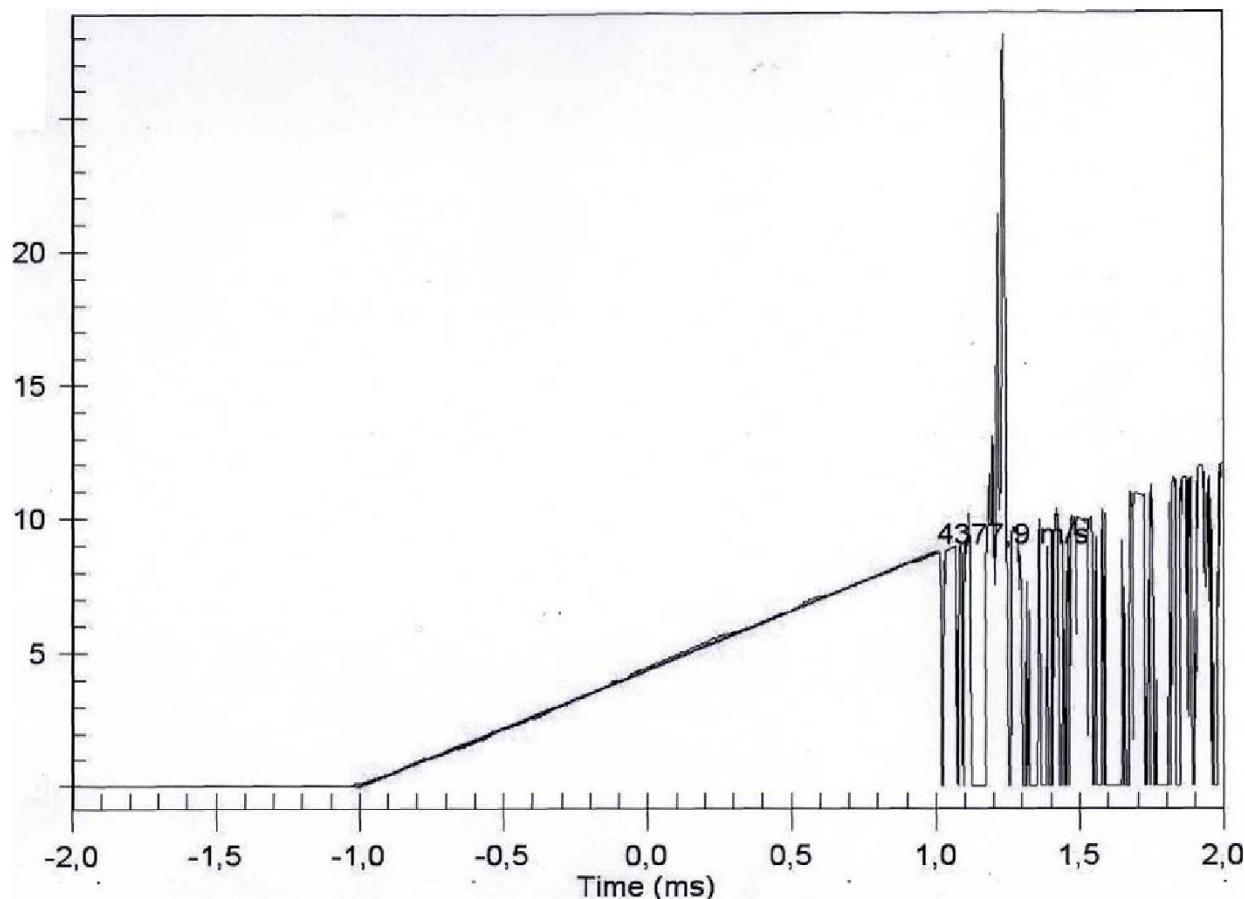


Рис. 2. Пример графика, отображающий результат измерения скорости детонации скважинного заряда

производстве взрывных работ использует в качестве патронов-боевиков шашки ПТ-П500, ПТ-П750 весом 500 и 750 г. а также патроны аммонита 6ЖВ диаметром 60 и 90 мм весом 1,3 и 3,0 кг.

В 2007 г. работниками технического управления ООО «Кузбассразрезуголь-Взрывпром» проведена серия замеров скорости детонации сква-

жинных зарядов ВВ с целью оценки устойчивости детонационного процесса вдоль скважины при различных видах патрона-боевика в зарядах при фактически существующих условиях производства массовых взрывов на разрезах.

Для проведения замеров скорости детонации скважинных зарядов применялся прибор Нан-

Таблица 1. Краткая характеристика ВВ Гранулит УП-1 и Сибирит-1200

Наименование показателя	Гранулит УП-1	Сибирит-1200
Теплота взрыва, МДж/кг	3,60-3,71	2,58
Объем газообразных продуктов взрыва, л/кг	960-1000	1047
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	850-950	1050-1250
Скорость детонации в стальной оболочке, км/с	3,6-4,2	4,9-5,2

Таблица 2. Результаты измерений скорости детонации

Тип ВВ	Масса ВВ в скважине, кг	Диаметр скважины, мм	Патрон-боевик	Высота столба ВВ, м	Скорость детонации, м/с
Сибирит 1200	420	216	ПТ-П500 1 шт.	10	5598
Сибирит 1200	540	216	ПТ-П750 1 шт.	14	5332
Сибирит 1200	450	216	ПТ-П300 1 шт.	11	5794
Гранулит УП-1	370	216	ПТ-П300 1 шт.	10,6	3805
Гранулит УП-1	1100	216	6ЖВ Ø90 мм 1 шт.	31,4	3728
Гранулит УП-1	350	216	6ЖВ Ø60 мм 1 шт.	10	3862

diTrap-II, выпускаемый канадской фирмой «MREL». Прибор реостатного типа производит непрерывный замер скорости детонации по всей колонке скважинного заряда. Скорость детонации определяется скоростью изменения сопротивления измерительного кабеля, расположенного в скважине, при прохождении детонационной волны по заряду ВВ. Результаты проведенного замера сохраняются в блоке оперативной памяти прибора с возможностью последующей обработки на ПК, построения и распечатки на бумажном носителе графика распространения фронта детонационной волны вдоль скважины.

Измерения производились в следующей последовательности:

- в скважину вместе с патроном-боевиком, располагаемым в нижней части заряда, опускался измерительный кабель (рис. 1);
- прибор, подсоединененный к измерительному кабелю посредством коаксиального кабеля, устанавливался за пределами опасной зоны по разлету кусков;
- после производства взрыва информация о проведенном замере передавалась на ПК.

Программное обеспечение при обработке результатов замера позволяет определять скорость детонации ВВ в любой части заряда. На рис. 2 показан характерный для всей серии проведенных взрывов график изменения расстояния, пройденного детонационной волной от точки инициирования до контакта заряда ВВ с забойкой в зависимости от времени. При этом на горизонтальной оси координат представлено время протекания процесса (мс.), на вертикальной оси – длина заряда (м). Прямолинейность графика свидетельствует о равномерности развития детонационного процесса, а начало случайных колебательных измене-

ний является следствием воздействия ударной волны на забойку после окончания процесса

Основными типами ВВ, которые используются при производстве массовых взрывов на разрезах угольной компании "Кузбассразрезуголь", являются Гранулит УП-1 и Сибирит-1200. Основные паспортные физико-механические свойства этих простейших ВВ, включая скорость детонации, представлены в табл. 1.

Анализ численных значений результатов измерений скоростей детонации рассматриваемых ВВ (табл. 2) и их сравнение с данными лабораторных испытаний позволяют сделать следующие выводы:

- скорость детонации Гранулита УП-1 в производственных условиях вписывается в диапазон возможных изменений, определенных в лабораторных условиях, что свидетельствует о точности описанного выше метода.

Наблюдаемая скорость детонации Сибирита-1200 в скважине на 6 – 15 % превышает среднее значение диапазона, предусмотренного ТУ, и выходит за пределы верхнего значения "вилки". Для объяснения природы будут проведены дополнительные эксперименты.

Во всех проведенных экспериментах детонационный процесс следует признать устойчивым, исключающим возможность отказа заряда. При этом использование патронов-боевиков относительно меньшего веса не повлияло на устойчивость детонационного процесса. Данные факты можно рассматривать как предпосылки для обоснования возможности применения патронов-боевиков меньшего веса по сравнению с применяемыми в настоящее время с целью снижения общих затрат на ведение взрывных работ.

#### □ Авторы статьи:

Гришин

Сергей Валентинович  
– генеральный директор ООО  
«Кузбассразрезуголь-Взрывпром».

Кокин

Сергей Вадимович  
– технический директор ООО  
«Кузбассразрезуголь-Взрывпром».

Новиков

Александр Владимирович  
– главный технолог ООО  
«Кузбассразрезуголь-Взрывпром».

**УДК 622.273.**

**А.А. Сысоев, О.И. Литвин**

## РАЦИОНАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ СЛОЯ ПРИ ОТРАБОТКЕ ВСКРЫШНЫХ УСТУПОВ ОБРАТНЫМИ ГИДРАВЛИЧЕСКИМИ ЭКСКАВАТОРАМИ

Обратные гидравлические экскаваторы при производстве вскрышных работ на разрезах являются относительно новым видом выемочного оборудования, которое требует адаптации в части обоснования параметров буро-взрывных работ и параметров технологических схем разработки вскрышных пород. К настоящему времени рациональные параметры БВР определены и фактически используются при производстве взрывных работ на тех разрезах, где обратные гидравлические ло-

паты применяются в качестве одного из видов вскрышного оборудования. Наряду с этим отсутствуют рекомендации по одному из основных параметров вскрышных технологических схем – рациональной мощности отрабатываемого слоя взорванной породы. При этом очевидно также, что уменьшение мощности слоя до малых значений также связано с потерей производительности, по крайне мере, за счет увеличения потерь времени на передвижки экскаватора. Кроме того, неодно-