

ГЕОТЕХНОЛОГИЯ

УДК 622.232

И.Б.Катанов

ПОЛИГОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СКВАЖИННЫХ ЗАРЯДОВ С ПЕНОГЕЛЕВОЙ ЗАБОЙКОЙ

Полигонные исследования создают благоприятные условия для оценки результатов моделирования, поскольку более приближены к реальности.

Методы, применяемые в полигонных исследованиях, в определенной степени лишены недостатков лабораторных экспериментов и обеспечивают более высокую информативность, хотя организационно более сложны.

Задачи проведения полигонных исследований включали определение зоны разрушения массива одиночными скважинными зарядами и зоны рассеивания пыли после взрыва при использовании различных забойных материалов.

Наиболее приемлемые условия для таких исследований, охватывающие практически весь спектр горно-геологических условий разрезов Кузбасса, характерны для разреза «Краснобродский».

Исследование зоны дробления вокруг скважинного заряда проводилось в скважинах глубиной 3 м и диаметром 0,180-0,214 м. Величина заряда из граммонита 79/21 устанавливалась по высоте 0,9 м. Заряжание ВВ и забойку скважин пеногелем осуществляли с помощью зарядной машины СУЗН – 5А, в конструкцию которой были внесены изменения. Твердая забойка осуществлялась вручную. В качестве промежуточного детонатора использовались тротильные шашки Т – 400. Заряд ВВ при плотности заряжания 1000 кг/м³ размещался примерно в 1,1 м по высоте скважины.

После взрыва от каждой скважины по двум лучам, направление которых соответствовало минимальной и максимальной частоте трещин, в массиве бурились вертикальные измерительные скважины на расстоянии 0,5-1,1 м одна от другой. Бурение скважин началось по неразрешенному массиву с приближением к взорванной скважине пока было возможно бурение в разрушенной зоне. Схема эксперимента представлена на рис. 1.

Для исследования параметров зоны дробления использовался метод сейсмического зондирования массива.

Возбуждение в массиве упругих волн осуществлялось взрывом заряда аммонита № 6ЖВ массой 200 г, располагавшегося на высоте электродинамических датчиков типа С-130, устанавливаемых в измерительных скважинах в специальных скважинных шасси конструкции института геологии и геофизики СО АН СССР. При этом шасси прижималось к стенке скважины ближайшей от источника упругой волны. Для улучшения контакта с массивом заряд ВВ помещался в заполненный водой полиэтиленовый рукав длиной 0,5 и диаметром 0,2 м.

Ориентировка шасси в скважине осуществлялась так, чтобы продольная ось одного из сейсмодатчиков располагалась по оси, совпадающей с направлением колебаний

в продольной волне.

При проведении измерений во всех случаях использовалось одно скважинное шасси. Запись сигнала от упругих волн производилась с помощью осциллографа Н-700, укомплектованного высокочастотными гальванометрами типа М 001.2. Скорость протяжки фотобумаги при этом составляла 2,50 м/с. При расшифровке осциллограмм скорость продольной волны определялась по первому вступлению.

Сейсмическое зондирование массива позволило получить зависимости скорости продольной волны C_p от относительного расстояния $\bar{r} = R/R_0$ (рис. 2).

Установленные размеры зон дробления скважинным зарядом

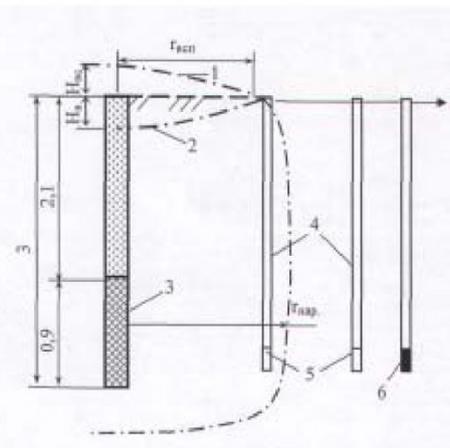


Рис. 1. Профиль вспучивания (1) и воронки выброса (2) при дроблении горного массива скважинными зарядами соответственно с забойкой из бурового штыба (твердая $\alpha_1=0,06$) и низкоплотной смеси (пеногель $\alpha_1=0,65-0,69$); 3-заряд; 4-измерительные скважины; 5-сейсмоприемники; 6-источник упругой волны

в зависимости от материала забойки показали, что при взрывании с пеногелевой забойкой приведенный радиус зоны дробления вокруг скважинного заряда, увеличивался по сравнению с забойкой из бурового штыба на 7,1 % в слабых, мелкоблочных породах; на 14,8% в породах средней крепости и на 21% в крепких породах.

Для определения влияния забойки на распространение пылегазового облака при взрывании песчаников средней крепости $f = 5-6$ проведена серия экспериментов при глубине скважин 3 м и диаметре 0,150 м. Вес заряда составлял 21 кг.

В направлении ожидаемого сноса пылегазового облака (ПГО) на высоте около 1 м от земной поверхности устанавливалось 20-25 ванночек размером 0,2 × 0,125 м (рис. 3).

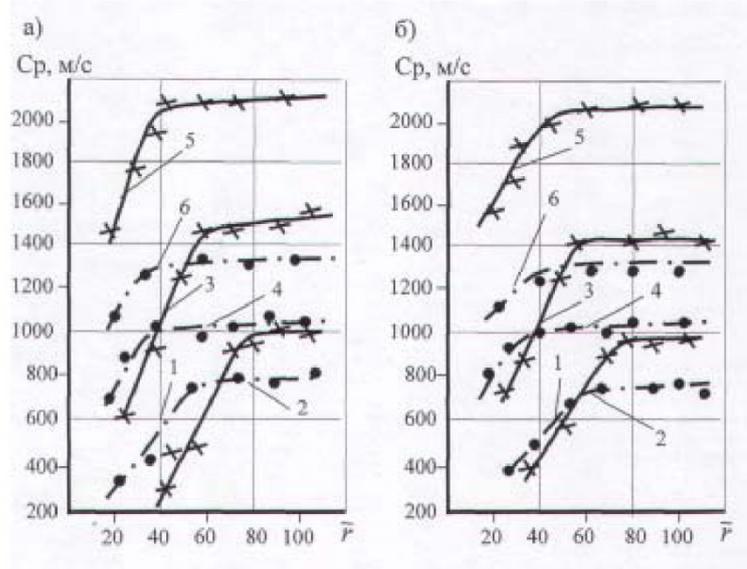


Рис. 2. Зависимость скорости упругой продольной волны от расстояния, выраженного в радиусах заряда, при взрыве с твердой забойкой (а); с пеногелевой забойкой (б) в направлении минимальной (×) и максимальной (•) частоты трещин в массиве 1, 2- в слабых мелкоблочных; 3, 4- средней крепости; 5, 6- крепких породах

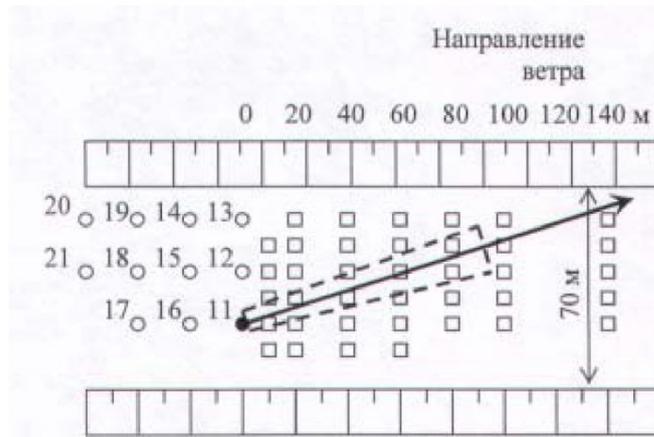


Рис. 3. Схема установки ванночек для отбора проб оседающей пыли: □ - точка сбора пыли; ○• - скважины; - - - - граница зоны рассеивания пыли

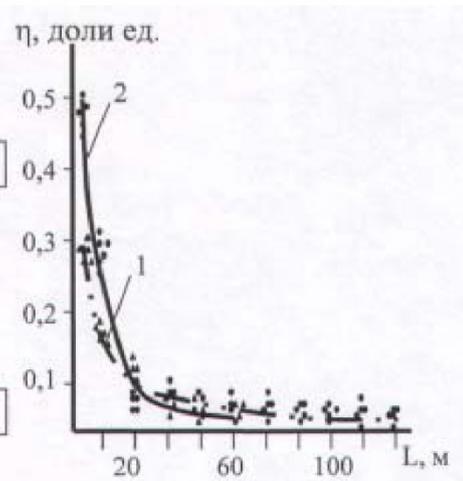


Рис. 4. Зависимость эффективности оседания пыли: 1- с твердой забойкой; 2- с пеногелевой забойкой пыли

В результате экспериментов установлено, что высота подъема ПГО при твердой забойке в 1,7 раза больше и достигает 60-70 м в сравнении с пеногелевой.

Величина удельной массы пыли, осевшей в пределах 100 м от взрыва при пеногелевой забойке составляет более 90 % всей мелкодисперсной пыли (<

250 мкм), а при твердой забойке это расстояние достигает 180 м.

Интенсивность оседания пыли (рис. 4) по длине зоны рассеивания в условиях эксперимента аппроксимируется уравнениями: для твердой $\eta_{тв} = 0,5301L^{-0,4677}; R^2=0,9493$ и для пеногелевой забойки $\eta_{пг} = 0,15407L^{-0,7677}; R^2=0,978$.

Таким образом, установлено, что при использовании пеногелевой забойки увеличиваются размеры зоны дробления массива, а высота подъема, длина и ширина зоны оседания пыли из пылегазового облака в 1,8-2,0 раза меньше, чем при твердой забойке из буровой мелочи.

□ Автор статьи:

Катанов
Игорь Борисович
- канд.техн.наук, доц. каф. ОРМПИ