

УДК 622.235

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ ВОКРУГ ЗАРЯДОВ СЛОЖНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Нурхонов Хусан Алмирзо угли

соискатель-исследователь

Каршинский инженерно-экономический институт,

Республика Узбекистан, г. Карши

E-mail.: nurkhonov@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В данной статье установлено, Расстояние между оконтуривающими и первым рядом вспомогательных шпуров определяется величиной линии наименьшего сопротивления. Расстояние между вспомогательными шпурами по горизонтали равно величине зоны трещинообразования.

Ключевые слова: шпур, тип породы, плотность, трещина, контурные заряды, контурными шпурами, выработка, заходка, нормативный перебор, щелеобразования, иницированием зарядов.

RESULTS OF INVESTIGATION OF THE CHARACTER OF VOLTAGE DISTRIBUTION AROUND COMPLEX CHARGES

Nurkhonov Khusan Almirzo ugli

applicant-researcher

Karshi Engineering and Economic Institute,

E-mail. nurkhonov@mail.ru

ABSTRACT

In this article, it is established that the distance between the contouring and the first row of auxiliary holes is determined by the value of the line of least resistance. The horizontal distance between the auxiliary holes is equal to the size of the fracturing zone.

Keywords: borehole, rock type, density, crack, contour charges, contour holes, working out, penetration, standard enumeration, fissuring, charge initiation.

ВВЕДЕНИЕ

Механизированное заряжание, ставшее одним из наиболее важных средств значительного повышения эффективности взрывных работ, во многих случаях исключало применение метода контурного взрывания.

С целью изыскания возможности для ослабления взрывной нагрузки в оконтуривающих шпурах, заряженных гранулированными ВВ, было исследовано действие взрыва зарядов нецилиндрической формы с демпферной средой между ВВ и массивом, а также с кумулятивной выемкой (рис.1).

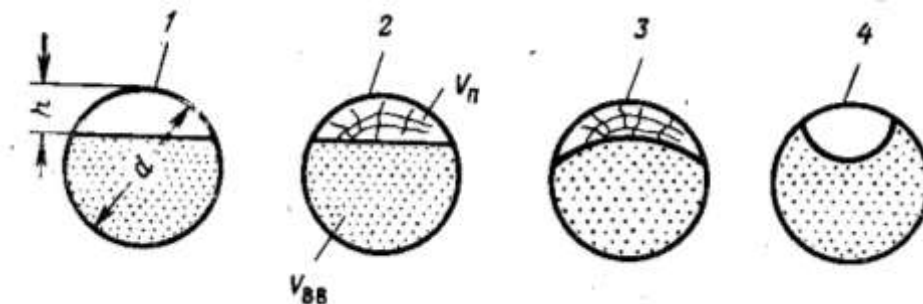


Рис.1. Формы поперечного сечения зарядов в оконтуривающих шпурах:

1-с воздушной полостью в форме сегмента; 2-с деревянной сегментообразной прокладкой; 3-с деревянной прокладкой и выпуклостью в сторону массива; 4-с воздушной полостью и выпуклостью в сторону ВВ.

Если при взрыве заряда круглого сечения поле напряжений, возникающее в массиве, характеризуется радиальной симметрией, то при изменении формы сечения эта симметрия нарушается. При определенном ориентировании демпферной прокладки или кумулятивной выемки, образующейся в цилиндре шпура между ВВ и массивом, достигается перераспределение энергии взрыва с уменьшением ее передачи на законтурный массив.

Для определения распределения напряжений вокруг зарядов различной конструкции был использован метод непосредственного измерения их по величине отпечатков стальных шариков на алюминиевых пластинах, испытывавших все нагрузки, прикладываемые к исследуемому массиву в момент взрыва. Этот метод отличается простотой, экспрессностью и достаточной точностью и применим для получения относительных величин напряжений, что является достаточным для сравнения распределения напряжений в массиве при взрыве зарядов различной конструкции.

ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследования проводились на круглых моделях из цементно-песчаных растворов. Модели имели размеры: диаметр 300мм, высоту 150 мм, диаметр отверстия 16 мм.

Раствор для моделей готовили из сульфатостойкого шлакопортландцемента марка 400 и кварцевого песка с добавлением 2 % CaCl_2

при составе Ц:П=1:2 и водоцементном отношении 0,33. Предел прочности образцов на сжатие на момент проведения взрывов составлял 375 кгс/см².

Для изготовления моделей использовали металлические формы, выполненные из отрезков труб со стенками толщиной 12 мм, которые были разрезаны по диаметру на две части и соединялись с помощью болтов. Алюминиевые пластины устанавливались в металлических формах до заполнения их раствором.

В качестве ВВ применяли аммонит №6ЖВ, инициирование зарядов осуществлялось при помощи электродетонаторов, устанавливаемых на заряды.

Диаметр и глубина отпечатков на алюминиевых пластинах зависят от напряжений в среде вокруг заряда.

Измеряемую энергию взрыва, переданную алюминиевой пластине, подсчитывали на основании зависимости, полученной Бетсоном,

$$E = 1,5H_B V,$$

где H_B – число твердости пластины по Бринеллю, кгс/мм²; V – объем, который определяется по формуле

$$V = \frac{\pi}{24} [2D^3 - \sqrt{D^2 - d^2} (2D^2 - d^2)], \text{ мм}^3;$$

D – диаметр шара, мм; d – диаметр отпечатка, мм.

Для проверки симметричности действия взрыва сплошного цилиндрического заряда проводились контрольные взрывы. Равенство диаметров отпечатков по всем направлениям говорит о полной симметрии взрыва цилиндрического заряда.

Измерение диаметров отпечатков производилось с помощью лупы Бринелля. Диаметры отпечатков измерялись несколько раз в двух взаимно перпендикулярных направлениях, а затем производилось усреднение не только по данным измерений одного отпечатка, но и по всем отпечаткам данной серии опытов для данного направления.

Абсолютная погрешность результата измерений определялась по формуле

$$\Delta d_d = t_\alpha \Delta S_d,$$

где t_α – коэффициент Стьюдента, зависящий от числа измерений n и величины надежности α ; ΔS_d – среднеквадратичная погрешность результата серии измерений.

Относительная погрешность определялась по формуле

$$\varepsilon = \pm \frac{\Delta d}{d} 100, \%$$

Результаты опытов показали, что от величины демпферной прокладки зависит не только общее уменьшение разрушающего действия взрыва $E_{ВВ}$, но и та часть ее, которая передается на законтурный массив $E_{п}$.

Промышленная проверка возможности снижения взрывной нагрузки в оконтуривающих шпурах проведена на проходке северного квершлага гор.311 м шахты «Каулды», полевого штрека гор.775 м.

Для формирования в оконтуривающих шпурах зарядов нецилиндрической формы и создания демпферной среды использовали деревянные прокладки, вводимые в шпур перед его заряданием гранулированным ВВ, или применялись специальные насадки, крепившиеся на конце зарядного трубопровода (рис.2). Число и расположение шпуров оставались такими же, как и при зарядании патронированными ВВ.

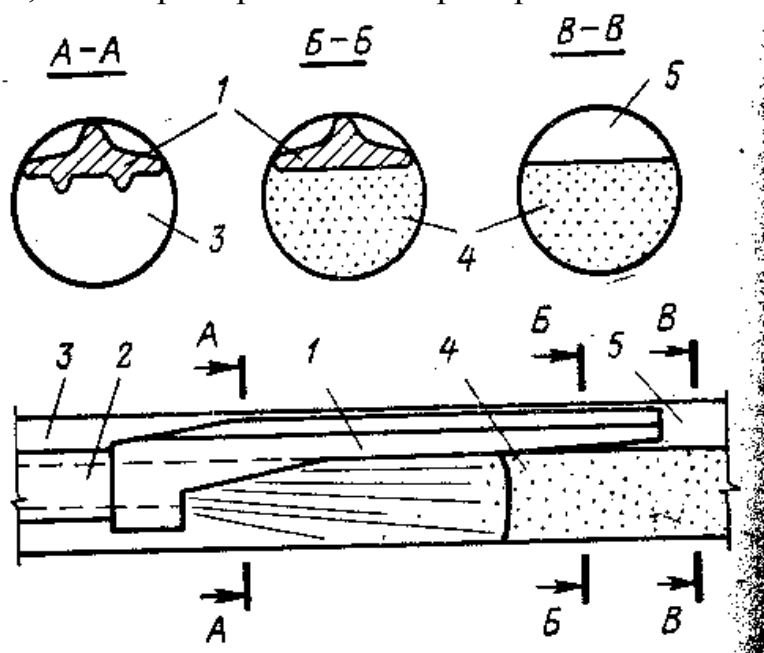


Рис.2. Схема формирования заряда с воздушной полостью:

1-насадка; 2-зарядный трубопровод; 3-шпур; 4-заряд ВВ; 5-воздушная полость

Как показали опыты, применение деревянных прокладок и использование искусственно образованных осевых воздушных полостей, располагавшихся в сторону законтурного массива, давали почти одинаковые результаты.

Применение конструкции зарядов с демпферными полостями существенно снижает пиковое давление в зарядной камере и соответственно динамические напряжения, трансформируемые в законтурный массив.

В породах с коэффициентом крепости $f=18-20$ целесообразней применять заряды с продольной кумулятивной выемкой, ориентируемой на отбиваемый

массив. Кумулятивные выемки формируются также при зарядании посредством применения насадок.

Экономическая эффективность от замены патронированных ВВ гранулированными на проведении выработок только по снижению расходов на ВВ составила 0,68-0,76 руб/м³. Снижение затрат на поддержание и крепление выработок вследствие внедрения контурного взрывания достигло 1800 руб. на 1 м выработки.

REFERENCES

1. Б.Р. Ракишев. Определение размеров зон разрушения в массиве пород при скважинных зарядах дробления // Взрывное дело. – 2010. – № 103-60. – С. 53-65.
2. А.П. Андриевский. Физико-техническое обоснование параметров разрушения горного массива взрывом удлинённых зарядов: дис. ... д-ра техн. наук: 25.00.20 / Андриевский Александр Порфиорович. – Новосибирск, 2009. – 349 с.
3. С.А. Вохмин, Г.С. Курчин, А.К. Кирсанов, П.А. Дерягин. Методика расчёта параметров буровзрывных работ при проходке горизонтальных и наклонных горных выработок // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2014. – № 4 (48). – С. 5-9.
4. G.S. Kurchin, S.A. Vokhmin, A.K. Kirsanov, A.O. Shigin, A. A. Shigina. Calculation methodology of blasting and explosion operations' parameters for construction of horizontal and inclined excavations // International Journal of Applied Engineering Research. – 2015. – Vol. 10, N. 15. – P. 35897-35906
5. Б.Н. Кутузов. Методы ведения горных работ. Ч. 1. Разрушение горных пород взрывом / – Москва: Горная книга, 2007. – 471 с
6. Х.А.Нурхонов. Классификация методов контурного взрывания подземной разработки месторождения полезных ископаемых. Кончилик хабарномаси №79 2019 г. Стр.55.
7. Х.А.Нурхонов., Ё.Л.Каримов., А.М.Хужакулов., З.Ё.Латипов. Методика расчета параметров контурного взрывания предварительного щелеобразования. Кончилик хабарномаси №81 2020 г. Стр.83.