7. Пыстин А. М., Пыстина Ю. И. Метаморфизм и гранитообразование в протерозойско-раннепалеозойской истории формирования Приполярноуральского сегмента земной коры // Литосфера, 2008, № 11. С. 25 - 38.
8. Пыстин А. М., Пыстина Ю. И. Новые данные о возрасте гранитоидов Приполярного Урала в связи с проблемой выделения кожимской среднерифейской гранит-риолитовой формации // Известия КНЦ УрО РАН, Сыктывкар, 2011. Вып. 4 (8). С. 14 - 19.
9. Пыстина Ю. И., Денисова Ю. В., Пыстин А. М. Типоморфные признаки цирконов как критерий для расчленения и корреляции гранитоидов (на примере Приполярного Урала) // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, № 12, 2017. С. 3 - 15.
10. Фишман М. В., Юшкин Н.П., Голдин Б.А., Калинин Е. П. Минералогия, типоморфизм и генезис акцессорных минералов изверженных пород севера Урала и Тимана. М.- Л.: Наука, 1968. 252 с.
11. Pupin J. P., Turco G. Le zircon accessoire en géothermométrie // C.R. Acad. Sci. Paris. 1972. V. 274. № 2. P. 212 – 214.

Иудин М.М.

**К рациональной оценке количества шпуров при буровзрывном способе
проведения горно-разведочных выработок**

*Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова
(Россия, Якутск)*

doi: 10.18411/lj-28-02-2018-52

idsp: 000001:lj-28-02-2018-52

Аннотация

Основным показателем оценки параметров буровзрывных работ при проведении горно-разведочной выработки является количество шпуров. На стадии проектирования технологии проведения подземной выработки предлагается рационально оценить количество шпуров по предлагаемой формуле, что позволит сократить экономические затраты при проведении выработки.

Ключевые слова: параметры БВР, количество шпуров, горно-разведочная выработка, крепость горных пород, трещиноватость горных пород.

При проведении подземных горно-разведочных выработок буровзрывным способом эффективность разрушения горных пород определяется горно-геологическими условиями, физико-механическими свойствами горных пород, геометрическими размерами выработки. Эти факторы существенным образом влияют на параметры БВР (количество шпуров, глубина шпуров, удельный расход взрывчатых веществ, расположение шпуров по площади сечения выработки). Инженерные методы расчета удельного расхода взрывчатых веществ, число и глубина шпуров на площадь поперечного сечения горно-разведочной выработки могут только приблизительно определить для конкретных горно-геологических условий. Основные параметры БВР в инженерных методах рассчитываются самостоятельно. В своей основе инженерные методы рассчитаны для усредненных горно-геологических условий [1, 2].

На стадии проектирования проведения горно-разведочной выработки общее количество шпуров рекомендуется рассчитывать по разным эмпирическим формулам, имеющих различную область применения и погрешность прогноза [3, 4, 5, 6]:

Известно много различных формул для определения числа шпуров на забой подземной выработки. Формулы условно делятся на две группы: эмпирические и аналитические. В этих формулах содержится математическое описание данных, полученных на основе обработки экспериментов, поэтому они пригодны только для условий, подобных тем, на основе которых они построены [6].

Например, число шпуров в [5] рекомендуют определять по формуле:

$$N = 1,27 \frac{qS}{d^2 \rho k_3} \quad (1)$$

где N – число шпуров; q – удельный расход ВВ, кг/м³; S – площадь сечения выработки, м²; ρ – плотность ВВ в патроне, кг/м³; k_z – коэффициент заполнения шпуров, 0,3 – 0,8.

Эта формула относится к аналитическому виду, но расчеты по ней не всегда корректно отражают количество шпуров. Например, при увеличении крепости горных пород в два раза, число шпуров значительно увеличивается по сравнению с рациональными параметрами количества шпуров.

Анализ основных эмпирических формул позволяет вывести новый вид формулы для расчета количества шпуров, которую можно считать рациональной оценкой:

$$N = k_f \sqrt{fS} \quad (2)$$

где k_f – коэффициент, зависящий от крепости горных пород f , определяемый по таблице 1.

Таблица 1.

Значения коэффициента k_f

	Крепость горных пород f						
	4	6	8	10	12	14	16
Коэффициент k_f	3,65	3,39	3,27	3,08	2,98	2,89	2,84

Таким образом, в статье предлагается оценивать число шпуров по формуле (2) что позволит оптимизировать параметры буровзрывных работ и сократить экономические затраты при проведении выработки.

1. Иудин М.М. Модель оценки параметров буровзрывных работ при проведении горно-разведочных выработок // EurasiaScience. Сборник статей VII международной научно-практической конференции Москва, 31 января 2017 г. / Под. ред. В.Б. Соловьева. – М.: «Научно-издательский центр «Актуальность РФ», 2017. – С.27-28.
2. Иудин М.М. Влияние напряженного состояния на оценку параметров буровзрывных работ / Тенденции развития науки и образования. – 2017. – №25-2. – С.46-47.
3. Грабчак Л.Г., Багдасаров Ш.Б., Иляхин С.В. и др. Горно-разведочные работы. – М.: Высшая школа, 2003. – 661 с.
4. Рогинский В.М. Проведение горно-разведочных выработок: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1987. – 296 с.
5. Лукьянов В.Г., Громов А.Д., Пинчук Н.П. Технология проведения горно-разведочных выработок / Учебник для вузов. 2-е издание. Томск: ТПУ, 2004. 468 с.
6. Суханов А.Ф., Кутузов Б.Н. Разрушение горных пород взрывом. Учебник для вузов, 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1983. – 344 с.