

УДК 622/83

Н.И. Синкевич

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРЕДЕЛА
ПРОЧНОСТИ ПОРОД ОТ ГЛУБИНЫ В ЗОНАХ
ВЛИЯНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ПРИ ОТРАБОТКЕ
РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
НА УЧАСТКАХ НЕАКТИВНЫХ И ДИНАМИЧЕСКИ
АКТИВНЫХ МАГМАТИЧЕСКИХ МАССИВОВ**

Приведены результаты экспериментальных исследований для определения коэффициента запаса прочности горных пород от глубины залегания.

Ключевые слова: техногенная опасность, запас прочности горных пород, глубина залегания.

**N.I. Sinkevich
APPROPRIATENESS OF ROCK
STRENGTH CHANGE FROM DEPTH
IN ZONES OF MINING
DEVELOPMENTS INFLUENCE AT
DEVELOPING OF ORE MINERAL
DEPOSITS IN AREAS OF INACTIVE
AND DYNAMICALLY ACTIVE
MAGMATIC MASSIVES**

Results of experimental researches for definition coefficient safety factor of rocks from depth of lying are resulted.

Keywords: technogenic danger, safety factor of rocks, depth of lying.

Снижение техногенной опасности на Таштагольском месторождении требует наличия достоверных оперативных данных об изменении предела прочности пород от глубины в зонах влияния горных выработок при отработке общим объемом 91,3 тыс.м³. Создание и целевое использование базы данных исследований развивались в направлении адекватному описанию динамических проявлений, имеющих место в горных породах на участках неактивных и динамически активных магматических массивов.

Первичными данными чтобы оценить прочность твердых пород и определить показатели сопротивления пород сдвигу, а также характеристики влияния естественной структуры и вещественного состава, т.е. для определения коэффициента запаса прочности в практике исследований применяется одноосное сжатие и растяжение.

Коэффициентом запаса прочности горных пород – это отношение разности предельных и усредненных значений нормальных напряжений к максимальному касательному напряжению. Значения экспериментальных параметров для определения коэффициента запаса прочности горных пород по скважинам № 603, 704, 705, 607, 614, 618 Таштагольского месторождения приведены в таблице.

По данным таблицы и рисунку автором установлены изменения коэффициентов запаса прочности горных пород в интервале 200 ч 1200 м глубин залегания рудных месторождений на неактивных по динамическим событиям участках убывают, а на динамически активных – возрастают за

№ **Параметры экспериментальных исследований для определения коэффициента запаса прочности горных пород от глубины залегания по скважинам №603, №704, №705, №607, №614, №618 Таштагольского месторождения**

№ скважины, глубина, м	Тип горной породы	Горизонтальные напряжения, МПа		Пределы прочности, МПа		Каса- тельные напря- жения τ , МПа	Нормальные напряжения, σ		Кoeffици- ент запаса прочности
		по прост	вкр. прост	на сжатие	на растя- жение		Пре- дельны е	Усред- ненные	
№603									
430	Туф трахитового порфира	-17.8	-13.0	164	3.8	2.4	20.0	2.0	8.0
510	Андезитовый порфирит	-33.3	-15.0	162	3.9	9.2	20.7	9.0	1.9
603	Диоритовый порфирит	-62.5	-40.6	152	5.2	10.9	53.0	11.0	3.8
750	Туф трахитового порфира	-37.5	-19.1	109	3.4	9.2	29.0	10.0	2.0
800	-	-63.6	-24.2	188	2.6	19.7	47.0	21.0	1.3
900	-	-82.4	-37.0	188	2.6	22.7	61.0	23.0	1.7
1001	Порфирит	-290.	-165.	173	4.2	62.5	220.0	60.0	2.6
№704									
400	Порфирит	-17.8	-13.0	51.0	7.5	2.4	21.0	2.0	8.0
550	-	-33.3	-15.0	60.8	4.9	9.2	20.0	9.0	1.8
639	-	-62.5	-40.6	142	9.9	10.9	55.0	11.0	4.0
757	-	-37.5	-19.1	111	16.3	9.2	34.0	11.0	2.5
850	-	-63.6	-24.2	184	9.6	19.7	62.0	30.0	1.5
900	-	-82.4	-37.0	62.8	11.0	22.7	44.0	20.0	1.2
1058	Габбро-порфирит	-290.	-165.	90.2	15.4	62.5	175.0	63.0	1.8
№705									
438	Сланцы полеошпат серицит хлори- товые	-17.8	-13.0	41.2	10.2	2.4	18.0	2.5	6.4
515	Агломератовый туффит	-33.3	-15.0	57.8	4.0	9.2	25.0	10.0	1.6
639	Сланцы полеошпат хлоритовые	-62.5	-40.6	32.4	3.6	10.9	43.0	11.0	2.9
754	Сланцы по алевролитам	-37.5	-19.1	58.8	2.2	9.2	29.0	9.0	2.1
858	Сланцы по туфам	-63.6	-24.2	93.1	5.3	19.7	44.0	20.0	1.2
890	Туффиты	-82.4	-37.0	59.8	11.8	22.7	51.0	23.0	1.3
1177	-	-290	-165	54.9	8.1	62.5	175.0	65.0	1.8

№607	-								
248	Туффит	-17.8	-13.0	63	2.6	2.4	17.0	2.0	6.0
558	Туф андезитового порфира	-33.3	-15.0	128	6.0	9.2	28.0	10.0	3.9
590	-	-62.5	-40.6	237	8.2	10.9	55.0	12.0	1.0
759	-	-37.5	-19.1	31	5.2	9.2	23.0	13.0	1.1
792	Альбит андезитовый порфир	-63.6	-24.2	73	5.2	19.7	42.0	22.0	1.6
1381	Туффит	-82.4	-37.0	137	5.8	22.7	60.0	23.0	2.3
1586	Туфоалевролит	-290	-165	136	6.4	62.5	214.0	65.0	
№614									
399	Сиенит	-17.8	-13.0	147	10.1	2.4	21.0	3.0	7.5
462	Туф трахитового порфира	-33.3	-15.0	109	6.3	9.2	27.0	8.0	2.1
	Сиенит	-62.5	-40.6	147	9.5	10.9	54.0	12.0	3.8
725	-	-37.5	-19.1	156	10.3	9.2	34.0	9.0	2.7
739	-	-63.6	-24.2	82	6.9	19.7	43.0	20.0	1.2
790									
№618									
	-	-62.5	-40.6	63	6.3	10.9	47.0	11.0	3.3
618	-								
702	Туф средне основного состава	-37.5	-19.1	37	6.0	9.2	25.0	9.0	1.7
805	-	-63.6	-24.2	64	6.2	19.7	42.0	20.0	1.1
930	Сиенит андезит базальтового состава	-82.4	-37.0	80	9.6	22.7	55.0	23.0	1.4
1282	Порфирит плагиоклазовый	-290	-165	166	12.0	62.5	208.0	65.0	2.2
1960	Сиенит	-	-	235	17.2	62.5	212.0	63.0	2.3



Зависимость коэффициента запаса прочности горных пород от глубины их залегания по данным проб геологоразведочных скважин:
 1 – №603; 2 – №607; 3 – №614;
 4 – №618; 5 – №704; 6 – №705

а пород высокой модульности (сиениты, туфы андезитового порфирифта, туфы трахитового порфира, скв. №603, 607, 614) с породами средней и высокой модульности – горные удары (см. рисунок). Динамические проявления, происходящие в массиве горных пород Таштагольско-

счет структуры магматических массивов, и получена корреляционная связь при коэффициенте корреляции равенем $r = 0,7163$.

$n = 6 \cdot 10^{-6} \cdot H_{з.п.}^2 - 0,0145 \cdot H_{з.п.} + 9,958$
 где n – коэффициент запаса прочности горной породы; $H_{з.п.}$ – глубина залегания пород, м.

Например, при пересечении пород низкой модульности (разновидность сланцев, скв. №705) с породами ниже средней модульности (порфирифта, скв. №704) возникает стреляние; пород средней модульности (туфы среднеосновного состава, скв. №618) с породами низкой модульности (разновидность сланцев, скв. №705) происходят толчки. При взаимодействии пород средней модульности (разновидность сиенитов, порфиритов, туфов, скв. №603, 607, 614, 618, 704) наблюдаются микроудары,

го железорудного месторождения, фиксировались сейсмологической службой рудника, которые подтверждались экспериментальными исследованиями в лабораторных условиях.

Из вышеизложенного следует, что изменения коэффициентов запаса прочности пород, определенные при основном сжатии и растяжении, могут иметь существенно важное практическое применение при разработке проектов на вскрытие и отработку месторождений полезных ископаемых, выборе технологии на нижележащих горизонтах по фактору устойчивости, учитывая горно-геологические характеристики массива, позволяют не только прогнозировать динамические проявления и развитие, но и, в определенной степени, управлять ими путем порядка ведения горных работ.

ГИАБ

Коротко об авторе

Синкевич Н.И. – доцент, кандидат технических наук, Сибирский государственный индустриальный университет, т. 8 (3843) 74 – 87 – 64