

УДК 622. 271.332: 622.354. 8

**Г.Д. Першин, Г.А. Караулов, Н.Г. Караулов,
В.М. Сысоев, А.Г. Караулов**

**СКОРОСТНОЙ И ЭКОНОМИЧНЫЙ СПОСОБ
ВСКРЫТИЯ АБЗАКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
МРАМОРИЗОВАННЫХ ИЗВЕСТНЯКОВ**

Семинар № 16

На карьерах облицовочного камня мощность вскрыши выветрелых поверхностных слоев непригодных для блочного камня достигает десять и более метров, что является сдерживающим фактором интенсивного освоения новых месторождений, увеличивая сроки строительства карьеров и итоговые капитальные затраты. Поэтому обоснование способов вскрытия необходимо уделять должное внимание и системно их развивать с применением нового оборудования.

В качестве типового примера рассмотрим возможные варианты вскрытия Абзаковского месторождения мраморизованных известняков Республики Башкортостан.

Абзаковское проявление мраморизованного известняка расположено в 24 км на северо-восток от г. Учалы у подножия горы Каран-Тау в 150 м к западу от д. Абзаково [1].

По предварительным данным Абзаковского месторождения мраморизованных известняков столбики керна длиной 0,2-0,8 м составляют 15,8 %, 0,8-1,6 м – 38,5 %, более 1,6 м – 39,2 %. На основании работы [2] можно сделать вывод, что выход блоков по ГОСТ 9479-98 I – III категории составляет около 30 %.

Ожидаемые запасы составляют 1,5 млн. куб. м горной массы.

Для составления проекта разработки месторождения необходимо обосновать наиболее экономичный и скоростной вариант вскрытия.

Вскрытием месторождения называется совокупность вскрывающих горных выработок, обеспечивающих грузотранспортную связь рабочих горизонтов карьера с пунктами приёма горной массы на поверхности. В результате вскрытия месторождения до конечной глубины карьера создаётся система вскрытия.

Рельеф земной поверхности может быть: равнинный, холмистый и нагорный, который оказывает значительное влияние на вскрытие месторождений блочного камня. Абзаковское месторождение имеет холмистую поверхность.

Возможны три варианта вскрытия месторождения:

1. Баровыми камнерезными машинами (БКМ).
2. Буровзрывным способом (БВС).
3. Траншейной установкой типа MOD-200 на основе алмазно-канатной машины (АКМ).

Для первого и третьего вариантов в начале необходимо удалить выветрелый слой мрамора, который выходит на поверхность. По данным гео-

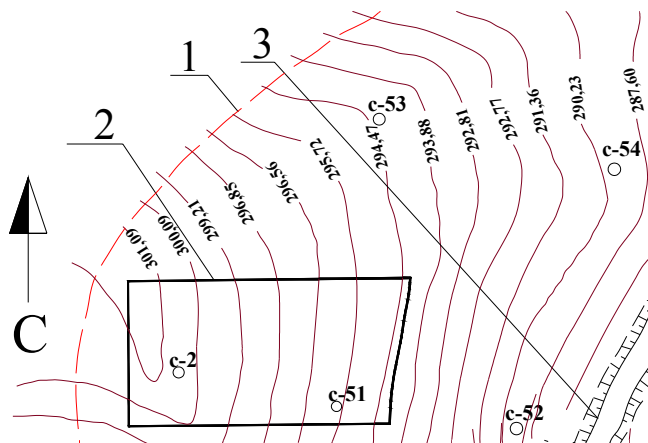


Рис. 1. План первоначальной выработки при вскрытии Абзаковского месторождения: 1 – граница земельного отвода; 2 – первоначальная выемка для барового и буровзрывного способов; 3 – дорога

логоразведочных работ кондиционный выход мрамора по блочности находится в районе скважин С-2, С-51 и С-53. Размеры первоначальной выемки в плане составят: ширина 40 м, длина 85 м (рис. 1).

Работы, возможно проводить двумя комплексами, каждый из которых состоит из двух баровых камнерезных машин (одна машина делает вертикальные пропилы 1, а другая – горизонтальные 2 (рис. 2)). Расстояние между БКМ должно быть не менее 15 м [3].

Параметры вскрытия сведены в табл. 1.

Выветрелый мрамор будет вскрываться начиная с отметки 299,39 и заканчивая отметкой 294,29.

Так как запланировано всего два комплекса баровых камнерезных машин,

то работы по вскрытию будут проводиться последовательно: сначала будут отрабатываться горизонты 301,09 – 299,39 и 299,39 – 297,69, а затем горизонты 297,69 – 295,99 и 295,99 – 294,29 (рис. 3).

Затраты на материалы (победитовые коронки), электроэнергию, дизельное топливо (ДЗ), заработную плату и амортизацию оборудования, применяемое на вскрытии, сведены в табл. 2.

Второй вариант вскрытия – буровзрывной.

Обурируется блок с такими же размерами в плане, как и при баровой технологии 40 на 85 м.

Для бурения используются две буровые установки FAST – 90 (фирма «Пеллигрини» Италия) с диаметром долота 90 мм и скоростью бурения 6 м/ч. Объем бурения составляет 3634 м, время затрачиваемое на бурение 1 месяц. Затем блок специализированной организацией заряжается и взрывается [4, 5], время на зарядание и взрывание составляет 2 смены.

Таблица 1

Параметры вскрытия по вариантам

Наименование	БКМ	БВС	АКМ
Высота уступа, м	1,7	2-7,4	4
Производительность, м ² /ч	1	—	4
Количество уступов	4	1	2
Угол откоса уступа, град	90	70	90
Размеры первоначальной выемки, м:			
длина	85	85	36
ширина	40	40	40

Таблица 2

Затраты на вскрытие Абзаковского карьера мраморизованных известняков различными способами

Наименование	Варианты		
	БКМ	БВС	АКМ
Объём вскрыши, м ³	11760	19850	4318
Время на вскрытие, мес	21,8	3,7	5,2
Расходы за время вскрытия, тыс.руб.	—	—	—
Инструмент (победитовые коронки, алмазный контур)	98	—	197,6
Эл. Энергии	172,8	32	41,6
Взрывание	—	794	—
ДЗ топлива	686,7	4,2	163,8
Зарплата	719,4	36	171,6
Амортизация, тыс. руб.	—	—	—
Баровая машина Виктория	523,2	—	124,8
Погрузчик ТО-27	72,7	—	17,3
Кран ДЭК-251	145,3	—	34,7
Самосвал КАМАЗ-5511	145,3	20	34,7
Экскаватор ЭО-5126	—	153	—
Бур. Станок FAST-90	—	3,2	—
Бульдозер Т-330	—	100	—
Алмазно-канатная машина TD-55	—	—	70
ИТОГО ЗАТРАТ	2563,4	1142,4	785,2
ИТОГО ЗАТРАТ на 1 м ³	0,22	0,06	0,18
Попутная добыча, тыс. руб	—	—	1120

Взорванный мрамор убирается экскаватором ЭО – 5126 и грузиться в автосамосвалы КАМАЗ-5511, время на уборку составляет 2,6 месяца.

Затраты на вскрытие буровзрывным способом представлены в табл. 2.

Третий вариант вскрытия находит применение на карьерах Италии,

Португалии и Испании с использованием траншейной установки типа MOD-200 и алмазно-канатной машины типа TD-55 (фирмы «Пеллигрини» Италия).

В начале баровыми машинами убирается слой выветрелого мрамора с горизонтов 297,69–295,99 и 295,99–294,29 (то есть на 3,4 м) (рис. 4).

Затем бурятся две вертикальные скважины диаметром 250 мм, в которые опускаются направляющие и погружные наращиваемые стойки с роликами (рис. 5) [6].

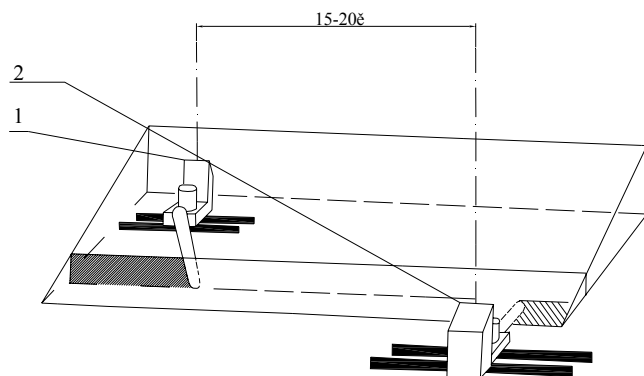


Рис. 2. Баровые камнерезные машины на вертикальных (1) и горизонтальных (2) пропилах

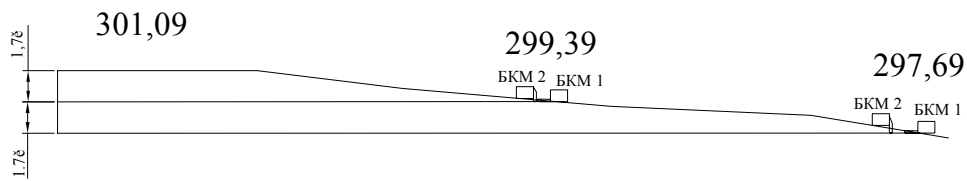


Рис. 3. Схема расстановки баровых комплексов для удаления выветрелого мрамора

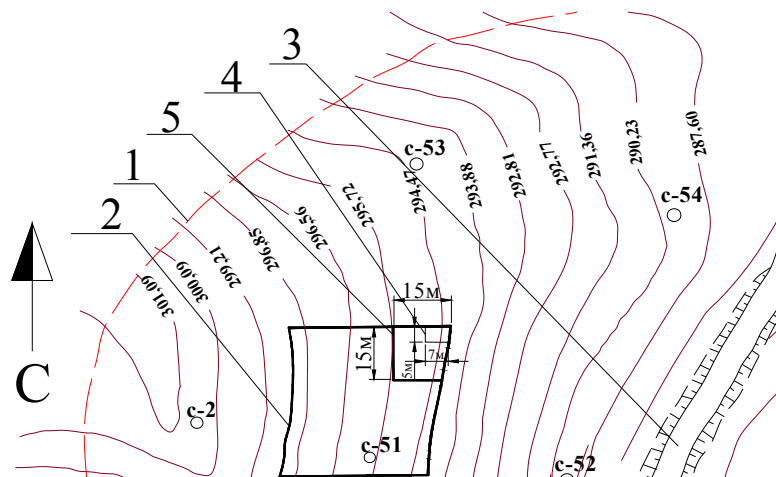


Рис. 4. План первоначальной выемки при вскрытии с применением траншейной установки типа MOD-200 и АКМ: 1 – граница земельного отвода; 2 – первоначальная выемка для удаления выветрелого мраморизованного известняка; 3 – дорога; 4 – колодец (размеры в плане 5 м на 7 м); 5 – разнос колодца на минимальную ширину рабочей площадки 15 м на 15 м

Нарезается первоначальная выемка с размерами в плане 1 м на 2,5 м и глубиной 4 м. Блок выкалывается бутобоем.

Затем в выемку опускаются стойки с роликами и делается горизонтальный пропил. Для этого используется канат с меньшим диаметром, чем при вертикальных пропилах (рис. 6). Затем делается вертикальный продольный пропил алмазно-канатной машиной (рис. 7). Для отделения блоков от массива производят поперечные пропилы (рис. 8). Время на формирование первоначальной выемки составляет 0,2 месяца.

Созданный колодец размерами в плане 5 м на 7 м разносится до размеров в плане 15 м на 15 м. Для этого используют комплекс состоящий из одной алмазно-канатной машины и двух баровых камнерезных машин. Алмазно-канатная машина делает продольные и поперечные пропилы, а баровые камнерезные машины одна – горизонтальный пропил, а другая – пассивовку.

Время на разнос колодца до минимальных размеров в плане составляет 1 месяц.

Аналогично обрабатывается второй горизонт на 4 м, для достижения высокого уступа в 8 м.

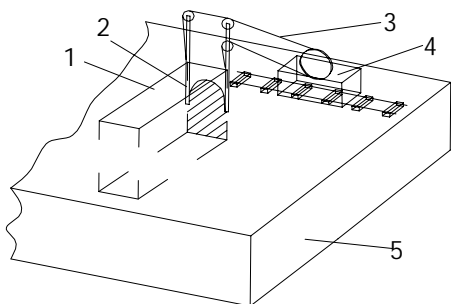


Рис. 5. Нарезка установкой типа MOD-200 и АКМ первоначального блока: 1 - блок, 2 - наращиваемые стойки с роликами, 3 - канатно-алмазный контур, 4 - АКМ, 5 - массив

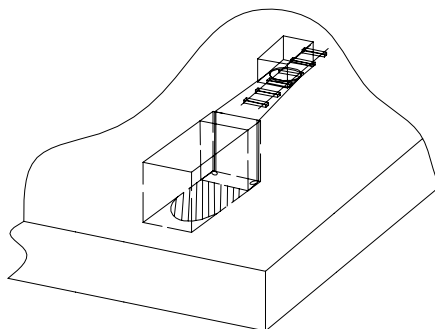


Рис. 6. Выполнение горизонтального пропила АКМ

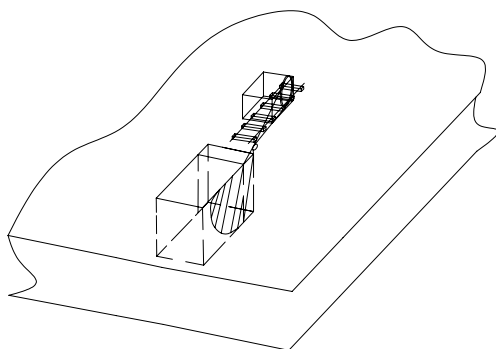


Рис. 7. Выполнение продольного пропила АКМ

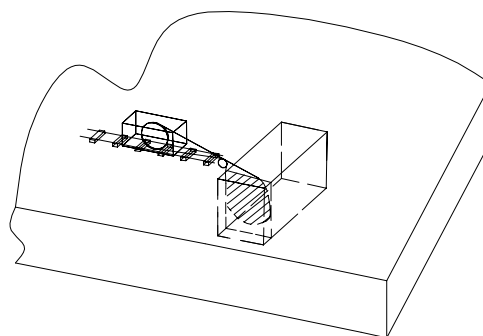


Рис. 8. Выполнение вертикальных пропилов АКМ для выемки блоков

Затраты на материалы (победитовые коронки), электроэнергию, дизельное топливо (ДЗ), заработную плату и амортизацию оборудования, применяемое на вскрытии, сведены в табл. 2.

Анализ результатов табл. 2 подтверждает, что буровзрывной способ более выгоден и по времени строительства, и по материальным затратам.

Время строительства при буровзрывном способе снижается в 10 раз (с учетом объемов $\frac{21,8 \cdot 19850}{3,7 \cdot 11760}$), а

удельные затраты на 1 м^3 горной массы при строительстве в 3,7 раза, по сравнению со способом вскрытия баровыми комплексами. А со способом вскрытия АКМ время строительства снижается в 6,5 раз (с учетом объемов $\frac{5,2 \cdot 19850}{3,7 \cdot 4318}$), а удельные затраты на

1 м^3 горной массы при строительстве в 3 раза, но при этом при третьем способе вскрытия идет попутная добыча блочного мрамора, которая перекрывает затраты на строительство, а при БВС вся горная масса вывозится в отвал.

При всех плюсах буровзрывного способа не следует забывать о сохранности мраморизованного извест-

няка на нижележащих горизонтах и применять БВР в соответствии с методиками [4, 5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Геологический отчет* по Абзаковскому проявлению мраморизованных известняков. – г. Уфа, ОАО «ДИОР», З.У. Магадеева, 2005.

2. *Першин Г.Д., Караулов Г.А., Караулов Н.Г., Караулов А.Г.* Прогнозирование коэффициента выхода товарных блоков по данным бурения геолого-разведочных скважин. Добыча, обработка и применение природного камня: Сб. науч. тр. – Магнитогорск: МагГТУ, 2004. 44–49 с.

3. *Единые правила* безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом (ПБ 03-498-02). Серия 03. Выпуск 22 / Колл. авт. – М.: Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2003. – 152 с.

4. *Пергамент В.Х., Зурков И.Е., Овчаров Ю.Е.* Оценка размеров зон трещинообразования ниже донной части скважинного заряда при взрывных работах на карьерах по добыче блочного камня. Добыча, обработка и применение природного камня: Сб. науч. тр. – Магнитогорск: МагГТУ, 2004. 119 – 125 с.

5. *Бычков Г.В.* Теория и практика буровзрывных работ на карьерах природного камня Урала. Добыча, обработка и применение природного камня: Сб. науч. тр. – Магнитогорск: МагГТУ, 2006. 13 – 20 с.

6. *Косолапов А.И., Невежин А.Ю., Кадеров М.Ю.* Исследование технологии проходки траншеи в условиях участка «Южный» Кибик-Кордонского месторождения мрамора. Добыча, обработка и применение природного камня: Сб. науч. тр. – Магнитогорск: МагГТУ, 2005. 48–55 с. **ГИАБ**

Коротко об авторах

Першин Г.Д. – доктор технических наук,

Караулов Г.А. – кандидат технических наук,

Караулов Н.Г. – кандидат технических наук,

Сысоев В.М. – аспирант,

Магнитогорский государственный технический университет.

Караулов А.Г. – горный инженер, ОАО «ММК».

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 16 симпозиума «Неделя горняка-2007».

Рецензент д-р техн. наук, проф. *В.С. Кузьмин*.

