

ТЕХНИЧЕСКИ СРЕДСТВА ЗА ОТДЕЛЯНЕ НА ДОБИВАНИТЕ БЛОКОВЕ ОТ СКАЛНИЯ МАСИВ

Ивайло Копрев, Атанас Атанасов

Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София

РЕЗЮМЕ. Разгледани са техническите средства за отделяне на добиваните блокове в нашите кариери, като особено място е отделено на новите технологии с ползването на водни и въздушни възглавници и хидротласкачи. Дадени са някои технически параметри с цел прилагането им в нашата практика.

TECHNICAL RESOURCES FOR EXTRACTING STONE BLOCKS FROM ROCK MASSIVES

Ivaylo Koprev, Atanas Atanasov

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia

ABSTRACT. Here are examined the technical resources for extracting blocks from our quarries. Special attention is taken in to the new technologies using water bags, air bags and water- power plungers. There are presented some technical parameters of these equipments, in order to be used in our practice.

Въведение

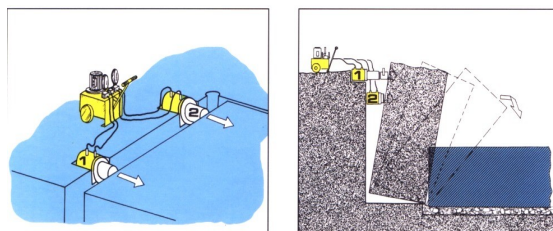
Отделянето на добитите блокове от скалния масив е последния процес при добива на скално – облицовъчни материали. В световната практика се използват различни технически средства за отделянето на блока – хидротласкачи, гумени и метални "възглавници" (фиг.1).



Фиг.1. Отделяне на добит блок от скалния масив

Описание на съществуващите технологии

Хидротласкачите представляват бутала с определен ход (от 50 до 300 mm) които се поставят в предварително издълбано гнездо в скалния масив с размери 290 x 230 x 230 mm (фиг.2). Те могат да изтласкат блок с тегло до 300 t. Състоят се от маслена станция и два крика (Capuzzi, 1992). С тях могат да се отделят скални блокове с полезна дължина, до 10 – 30 m. За тази цел в здравия скален масив се правят няколко гнезда по дължината на блока, което е свързано с допълнително нарушаване целостта на добиваните блокове. В нашата практика са използвани хидроизтласкващи агрегати „Титано” и „Зампана” (Италия) и българските ХИ – 11 с изтласкваща сила 150 – 180 t. Те разполагат с хидравлични станции с бутални помпи за налягане до 100 MPa, с електродвигатели с мощност 4 KW и изтласкващ орган (крик) с ход 50 – 300 mm.



Фиг.2. Технологична схема на отделяне на добитите блокове от скалния масив с хидротласкачи

Основните технически характеристики на хидротласкачите са дадени в таблица 1.

Основен недостатък при използване на хидротласкачите е спомагателния процес по направата на гнездо за крика, което води до загуба на време и повишаване на технологичните загуби от добива с $0,1 \text{ m}^3$ на всеки добиван блок.

При височина на добиваното стъпало $H = 5 \text{ m}$ и широчина на ламелата $b = 1,4 \text{ m}$, максималната дължина на блока, който може да се отдели от масива е 15 m , с обем 105 m^3 . При височина на стъпалото $H = 2,5 \text{ m}$ дължината на отделяните блокове може да бъде $20 - 30 \text{ m}$. Времето необходимо за направата на едно гнездо е до 75 min . За изтласкване на един блок са необходими най-малко две гнезда. За самото отделяне на един блок с дължина 15 m са необходими до 25 min . За една смяна с продължителност $T_{\text{см}} = 8 \text{ h}$, производителността на един хидротласкач е до $240 \text{ m}^3/\text{см}$. Както се вижда, спомагателните работи са значителни по време, в сравнение с времето за отделяне на блока. Един хидроизтласкващ агрегат за една година при 200 броя работни смени, може да осигури отделяне от масива на $48\,000 \text{ m}^3$ скална маса или добива на $19\,200 \text{ m}^3$ блокове при рандеман 40% (Атанасов, 2003).

Основното предимство на хидротласкачите пред останалите технически средства за отделяне на блокове е многократната му употреба. В нашите кариери има хидротласкачи, които се ползват над 10 години.

В края на 90-те години в Италия са създадени така наречените въздушни "възглавници". Те представляват каучукови изделия с размери от $1400 \times 800 \times 9 \text{ mm}$ до $2800 \times 1600 \times 9 \text{ mm}$. Въздухът се подава под налягане до 3 Atm . Максималното разстояние, на което премества отрязания блок е 450 mm .

На фиг. 3 и 4 е показана технологията за отделяне на блокове с въздушни "възглавници".



Фиг.3. Технологична схема на отделяне на блокове от скалния масив с каучукови въздушни "възглавници"



Фиг.4. Технологична схема на отделяне на блокове от скалния масив с каучукови въздушни "възглавници"

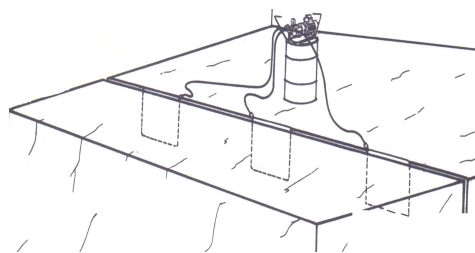
По препоръка на производителите в един разрез се използва максимум до три възглавници в зависимост от неговата дължина (до 10 m).

Недостатъците на каучуковите "възглавници" са трудното им поставяне в разреза и еднократната им употреба, което води до оскъпяване на добива на блокове. Някои технически параметри са дадени в таблица 1.

За намаляване себестойността на процеса по отделяне на добиваните блокове сега се използват метални "възглавници", които се пълнят с водата. Те имат най-голямо приложение защото:

1. Не нарушават целостта на блока.
2. Теглото им е малко.
3. Широчината им е само 2 mm .
4. Лесно се поставят в разрезите от "диамантено" или хеликоидално въже.
5. Налягането което създават с при пълненето с вода достига 30 Atm .
6. Не изискват поддръжка.
7. Цената им е по-ниска от каучуковите "възглавници" (Zusi, 1999).

На фиг. 5 и 6 е показана технологията за отделяне на блокове с водни метални "възглавници".



Фиг.5. Технологична схема на отделяне на добитите блокове от скалния масив с метални водни "възглавници"



Фиг.6. Технологична схема на отделяне на блокове от скалния масив с метални водни "възглавници"

В нашата практика са използвани въздушни и водни възглавници на фирмите "Бенети" и "Пелегрини" (Италия) с изтласкваща сила $100 - 120 \text{ t}$. Те разполагат с помпи за създаване на налягане до 30 Atm и електродвигател с мощност 2 KW (Zusi, 1999).

При използване на възглавници за отделяне на блокове от скалния масив параметрите на добивното стъпало са: височина на добиваното стъпало $H = 5 \text{ m}$ и широчина на

лазелата $b = 1,4 \text{ m}$, максималната дължина на блока, който може да се отдели от масива е 6 m , с обем 42 m^3 . При височина на стъпалото $H = 2,5 \text{ m}$ дължината на отделяните блокове може да бъде 12 m . За отделяне на един блок с дължина 6 m са необходими до 45 min . Технологията за отделяне на блокове с въздушни и водни "възглавници" позволява да се достигне сменна производителност до $250 \text{ m}^3/\text{см}$. С използването на въздушните и водни възглавници за една година при 200 броя работни смени, може да осигури отделяне от масива на $50\,000 \text{ m}^3$ скална маса или добива на $20\,000 \text{ m}^3$ блокове при рандеман 40% .

Таблица 1.

Технически средства за отделяне на блокове	Габарити, mm			Тегло, kg	Разстояние на отделяне, mm	Време за отделяне на добития блок, min	Цена, лв
	a	h	b				
Хидротласкач	290-340	230	230	70 - 105	50 - 300	25	15 000
Въздушна възглавница	1400 - 2800	800 - 1600	9	5	450	45	10
Водна възглавница	400 - 1200	400 - 1200	2	8	300	45	5

Изводи

1. За отделяне на един работен блок при височина на стъпалото $H = 2,5 \text{ m}$ и дължина $12 - 15 \text{ m}$ при използване на хидротласкачи е необходимо 2 пъти повече време (90 min) в сравнение с прилагането на въздушни и водни "възглавници" (45 min).
2. За смяна се постига еднаква производителност до $240 - 250 \text{ m}^3/\text{см}$ с тези технически средства за отделяне на блокове от скалния масив.
3. Разходите за отделяне на 1 m^3 скална маса с хидротласкачи са по-малки (средногодишно около $1500 \div 2000 \text{ лв.}$) в сравнение с тези при използване на

водни и въздушни "възглавници" (за година до 5000 лв.).

4. По-големите разходи за отделянето на скални блокове с въздушни и водни "възглавници" се компенсират със по-малкото време за спомагателни операции (45 min за смяна) и по-малките загуби на запаси (при средно с $0,1 \text{ m}^3/\text{m}^3$ на всеки добиван работен блок при отделянето на скални блокове с хидротласкачи). При добив на $48\,000 \text{ m}^3$ скална маса реално няма да се реализира продукция от 1920 m^3 варовикови блокове. При цени $350 \text{ лв}/\text{m}^3$, загубите от нереализирана продукция ще са около $672000 \text{ лв}/\text{год.}$, ако се използват хидротласкачи.

В заключение може да се отбележи, че използването на различни технически средства за отделяне на блокове от скалния масив е важен момент от цялостния процес на добив на скално блокове. Правилният избор на тези средства може да доведе до повишаване ефективността на добива и обратно да доведе до значително забавяне в процеса на отделяне на добития блок и повишаване на себестойността му за сметка на по-малката производителност на скални блокове за смяна (година) и нереализираната продукция поради допускане на технологични загуби скална маса.

Затова предлагаме масово внедряване на въздушните и водни възглавници вместо хидротласкачи в нашите кариери.

Литература

- Атанасов А. 2003. Открит и подводен добив на нерудни полезни изкопаеми. С.
 Capuzzi Q. 1992. Modern technology and machinery for marble quarrying, Livorno.
 Zusi G. 1999. Planet stone, Verona.

Препоръчана за публикуване от катедра "Открито разработване на полезни изкопаеми и взривни работи", МТФ