

ВЗРЫВНОЕ ДРОБЛЕНИЕ НЕГАБАРИТНЫХ ФРАКЦИЙ В КАРЬЕРАХ ОАО «ДОКУЧАЕВСКИЙ ФЛЮСО- ДОЛОМИТНЫЙ КОМБИНАТ»

С. В. Ковалевич, инж. (ННИИОТ), А. Н. Кривцов, инж. (ИГМ НАН Украины)

Викладено результати оцінки шпурового методу дроблення негабаритних фракцій у кар'єрах ВАТ «Докучаєвський флюсо-доломітний комбінат». Визначено напрямок удосконалення вибухового методу дроблення негабаритних фракцій для кар'єрів підприємства.

Открытое акционерное общество «Докучаевский флюсо-доломитный комбинат» (ОАО «ДФДК») на Центральном, Доломитном, Восточном и Стыльском карьерах ведет добычу с предварительной взрывной подготовкой обычного и строительного известняка, доломитизированного известняка и доломитов. В 2002 году комбинатом добыто 4481,5 тыс. т обычного и строительного известняка, 2691 тыс. т доломитизированного известняка, 931,1 тыс. т доломита. Стоимость продукции из добываемых полезных ископаемых существенно зависит от качества взрывной подготовки скальных массивов, в том числе от эффективности взрывного дробления негабаритных фракций.

Цель настоящей работы – всесторонняя оценка используемого на карьерах ОАО «ДФДК» метода взрывного дробления негабаритных фракций для выбора направления его совершенствования.

Взрывное дробление негабаритных фракций на карьерах предприятия осуществляется шпуровым методом в соответствии с паспортом работ на вторичное взрывание (табл. 1). Результаты взрывного дробления негабаритных фракций приведены в табл. 2.

Максимальные размеры негабаритных кусков: по известнякам – до 0,5 м, по доломитам – до 0,7 м; для их дробления задействованы: 2 бурильщика, 4 взрывника, применяются ручные перфораторы ПП-50В1, 1 компрессор, 1 автомобиль или трактор, а в качестве ВВ используется граммонит 79/21, аммонит 6ЖВ. Взрывание осуществляется с помощью детонирующего шнура с огневым способом инициирования взрывной сети.

Как следует из данных табл. 1, крепость известняковых и доломитных негабаритных фракций составляет 6...14 по шкале проф. М. М. Протодьяконова. Глубина шпуров в негабаритных фракциях колеблется от 0,5 до 2,1 м, масса заряда – от 0,2 до 1,1 кг.

Таблица 1. Паспорт буровзрывных работ на вторичное взрывание негабаритных блоков на карьерах ОАО «ДФДК»

Параметры и показатели	Величина
Известняки	
Коэффициент крепости породы по шкале проф. М. М. Протодяконова f	6...10
Объем негабаритного куска, м ³	0,8; 1,5; 2,5; 3,5; 5,0
Количество шпуров, шт	1 1 1 1 2
Глубина шпуров, м	0,5; 0,8; 1,2; 1,5; 2,0
Масса заряда, кг	0,2; 0,4; 0,5; 0,7; 1,1
Длина заряда, м	0,3; 0,6; 0,8; 1,0; 1,3
Удельный расход взрывчатого вещества (ВВ), кг/м ³	0,200...0,250
Доломиты	
Коэффициент крепости породы по шкале проф. М. М. Протодяконова f	10–14
Объем негабаритного куска, м ³	1,5; 2,5; 3,5; 5,0
Количество шпуров, шт	1 2 2 3
Глубина шпуров, м	0,7; 1,0; 1,3; 2,1
Масса заряда, кг	0,3; 0,5; 0,6; 0,8-1,0
Длина заряда, м	0,4; 0,7; 0,8; 1,0; 1,2
Удельный расход ВВ, кг/м ³	0,300...0,400
Способы взрывания	
При помощи детонирующего шнура	
Количество шпуров, взрывааемых за один прием, шт.	Не ограничено
Расход ДШ на один шпур, м	1,5-02
Средства инициирования взрывной сети	1КД+2ОША
Взрывчатое вещество	Аммонит 6ЖВ (порошок)
Забойка шпуров	Не предусмотрена
Радиус опасной зоны, м	300

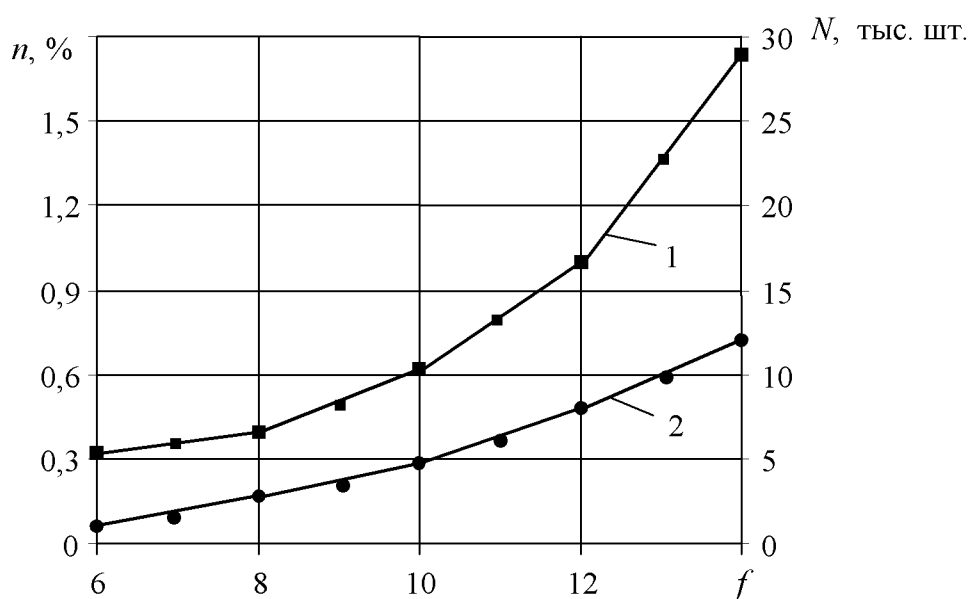
Таблица 2. Результаты вторичного дробления негабаритных фракций по ОАО «ДФДК» за 2002 г.

Карьер	Выход горной массы при массовом взрыве, тыс. м ³	Выход горной массы при дроблении негабаритных кусков, м ³	Выход негабаритных фракций, %	Количество негабаритных кусков, шт	Расход ВВ, кг	Удельный расход ВВ, г/см ³	Расход бурения, м
Центральный	2227070	7925	0,36	5280	2480	312	4224
Доломитный	1222188	8581	0,70	6380	5780	671	5076
Восточный	1005376	17510	1,74	11660	6040	345	9328
Стыльский	460878	1485	0,32	990	2100	1,4	729
Итого	4915512	35501	0,72	24310	16380	461	19420

Анализ данных табл. 2 показывает, что выход негабаритных фракций во взорванной горной массе незначителен. Удельный расход ВВ на вторичное взрывание обычных и строительных известняков составляет $0,312 \dots 0,345 \text{ кг/м}^3$, доломитизированных известняков и доломитов – $0,671 \dots 1,4 \text{ кг/м}^3$. В среднем, вне зависимости от вида полезного ископаемого, в каждом негабаритном куске бурится шпур глубиной не более 1 м.

Для более наглядного представления о выходе негабарита и содержании негабаритных фракций в развале горной массы приведены графические зависимости (рисунок).

Анализ данных табл. 2 и рисунка показал, что с увеличением f от 6 до 14 выход негабарита в развале горной массы возрастет соответственно от 0,32 до 1,74 % (кривая 1), а количество кусков увеличится от 990 до 11660 (кривая 2).



Зависимость изменения выхода негабаритной фракции n (1) и количества негабаритных кусков N (2) от коэффициента крепости породы по шкале проф. М. М. Протодяконова

Из табл. 2 следует, что наиболее трудновзрываемыми на карьерах ОАО «ДФДК» являются негабаритные фракции из доломитизированного известняка и доломита. Их дробление шпуровым методом является наиболее трудоемкой и затратной операцией во всем цикле взрывной подготовки горной массы. Из практики подготовки доломитных негабаритных фракций к взрыванию известно, что их обруивание требует повышенного расхода долот, а скорость перфораторного бурения в 2...3 раза ниже, чем при обруивании известняковых пород.

Для изучения возможности исключения бурения негабаритных кусков в 1999–2001 гг. на карьерах предприятия были проведены экспериментальные работы по опробованию различных вариантов метода взрывания накладных зарядов. Было испытано два варианта этого метода:

- а) с использованием граммонита 79/21 и аммонита-6ЖВ;
- б) с использованием малоплотной взрывчатой смеси игфанита-М.

Результаты испытаний накладных зарядов из граммонита 79/21 и аммонита-бЖВ показали, что как по эффективности взрывного воздействия, так и по экономическим показателям эти заряды уступают шпуровым. Кроме того, было зафиксировано большое количество отказов, что делает этот метод неприемлемым для карьеров ОАО «ДФДК».

В 2001 г. работники ОАО «ДФДК» совместно с Национальным НИИ охраны труда провели на карьерах предприятия испытания технологии бесшпуровой разделки негабаритных фракций с использованием накладных зарядов из малоплотной взрывчатой смеси игфанит-М [1, 2].

Игфанит-М готовился по месту производства взрывных работ с использованием оборудования и технологии, допущенных в Украине для постоянного применения при проведении взрывных работ на карьерах и рудниках. Инициирование накладных зарядов осуществлялось по принятой в ОАО «ДФДК» схеме (детонирующий шнур с огневым взрыванием) группами по 150...200 кг игфанита-М в каждой. Всего было взорвано методом накладных зарядов 1500 кг этого ВВ и разрушено около 400 м³ негабаритных фракций из известняка и доломита различных размеров и форм.

Результаты этих испытаний показали, что качество дробления негабаритных фракций как из известняковых, так и из доломитных пород хорошее, при этом отказов зарядов не наблюдалось. Экономический анализ показал, что себестоимость разделки 1 м³ негабаритных фракций методом накладных зарядов ниже, чем шпуровым, применяемым на предприятии, и это дало основание использовать этот метод на карьерах ОАО «ДФДК». Однако для освоения метода накладных зарядов с использованием игфанита-М необходимо приобрести специальное оборудование (смеситель, измельчитель). Учитывая, что предприятие имеет перфораторы, компрессоры для шпурового бурения, которые используются не только для обуривания негабаритных фракций, но и для обуривания подошвы уступов карьеров, на предприятии продолжают работы по совершенствованию метода взрывного дробления негабаритных фракций. При этом работы ведутся в следующих направлениях:

уменьшение расхода дорогостоящих штатных ВВ при шпуровой разделке негабаритных фракций;

создание для шпурового метода взрывания активных взрывчатых забоек, обеспечивающих объемное напряженное состояние разрушаемых негабаритных кусков.

Актуальным направлением исследований является проведение экспериментов по исследованию дробимости известняковых и доломитных негабаритных кусков при комбинированном (шпуро-накладном) взрывании.

1. *Кривцов Н. В., Сторчак С. А.* Технология производства малоплотных взрывчатых составов // Строительные материалы и конструкции – К., 1994. – № 2. – С. 31.

2. *Кривцов Н. В., Бойко В. В., Пастухов А. П.* и др. Новый накладной заряд для дробления негабарита в карьере // Безопасность труда в промышленности. – М. – 1992. – № 10. – С. 19–21.