О.Н.МАЛЬГИН, В.Н.СЫТЕНКОВ
Навоийский горно-металлургический комбинат, Республика Узбекистан
С.К.РУБЦОВ
ВНИПИПромтехнологии, Москва, Россия

ОПТИМИЗАЦИЯ ТИПОВ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ КАРЬЕРА МУРУНТАУ

Генеральным направлением развития горных работ в карьере Мурунтау является увеличение глубины его разработки до 700 м и более с расширением области применения циклично-поточных технологических схем разработки с использованием крутонаклонных конвейеров, что существенно ужесточает требования к крупности транспортируемого материала. С учетом этого основной концепцией совершенствования технологии взрывных работ на карьере является интенсификация процессов взрывных работ и увеличение удельного веса взрывного способа дробления как наиболее дешевого и технологичного.

Интенсификация процессов взрывных работ базируется прежде всего на районировании пород карьера по трудности взрывания и типу применяемых ВВ (табл.1).

Таблица 1

Характеристика пород карьера Мурунтау по взрываемости

Породы	Объем в контуре карьера, %	Сопротивление сжатию $\sigma_{сж}$, МПа	Средний размер отдельности, см	Предельная плотность энергии ВВ, кг/м^3
Легковзрываемые	13	70-90	15,5	0,8-1,0
Средневзрываемые	60	90-110	30	0,8-1,0
Трудновзрываемые	23	110-130	50	1,0-1,2
Весьма трудновзрываемые	4	> 130	82,5	1,2-1,3

Выполнены технико-экономические оценки опытно-промышленных вариантов применения различных типов ВВ для условий карьера. Наиболее экономичным оказалось примене-

ние простейших взрывчатых составов типа гранулитов и игданита, изготавливаемых на прикарьерных стационарных пунктах на основе сырьевых компонентов, производимых в Республике Узбекистан. Стоимость таких ВВ в 1,5-2 раза дешевле промышленных.

С целью практической реализации технических решений по созданию собственного производства стабильных простейших ВВ типа игданита, содержащего 94 % аммиачной селитры (АС) и 6 % дизельного топлива (ДТ), выполнены комплексные исследования эффективности таких составов с пористой и непористой АС, производимых ПО «Навоиазот».

Комплексом лабораторных и полигонных исследований, опытно-промышленными взрывами установлено, что простейшие взрывчатые составы на основе пористой АС более эффективны, чем аналогичные взрывчатые составы на основе непористой АС. Удерживающая способность пористой АС к ДТ даже по истечении 6 суток хранения в 2 раза выше. Взрывчатый состав АС + ДТ на основе пористой АС обладает повышенной детонационной способностью (скорость детонации в 1,3-1,5 раза выше); он сбалансирован по соотношению окислителя и горючего и, как следствие, обеспечивает полноту выделения энергии ВВ и экологическую чистоту взрыва. Использование пористой АС также улучшает свойства игданита по показателям сыпучести и насыпной плотности, что особенно важно при применении смесительно-зарядных машин. В СНГ производство пористой АС для производства простейших взрывчатых составов начинает налаживаться, но пока не получило широкого промышленного распространения ввиду того, что технология производства пористой АС значительно дороже.

Более перспективным явилось направление повышения стабильности зарядов простейшего ВВ типа игданита за счет увеличения удельной поверхности АС. Такой эффект достигается в результате заполнения межгранульного пространства порошкообразной АС определенной степени измельчения, в результате чего средняя плотность упаковки возрастает на 15-20 %.

Экспериментальными работами установлен технологичный и экономичный способ обеспечения стабильности взрывчатых свойств простейшего взрывчатого состава типа игданита на основе АС сельскохозяйственного сорта. Рациональное соотношение компонентов в таком составе следующее: 74 или 64 % гранулированной АС; 20 или 30 % дробленой АС с размером фракций до 1 мм; 6 % ДТ. Установленные соотношения использованы при подготовке технических условий и организации производства и выпуска промышленного ВВ типа «Гранулит С-6М».

Следует отметить, что возможность использования простейших ВВ типа АС + ДТ при отработке крепких и обводненных пород весьма ограничена. Применяемые в настоящее время различные способы заряжания неводоустойчивых ВВ в полиэтиленовые рукава носят временный характер и не могут быть признаны эффективными и технологичными. Сокращение выпуска промышленностью дорогостоящих тротилсодержащих ВВ, образующих большие количества ядовитых газообразных продуктов, при значительном увеличении объемов взрывных работ в обводненных условиях, обусловило необходимость разработки универсальных водоустойчивых, экологически чистых, бестротиловых ВВ для взрывания обводненных и крепких пород. Зарубежная практика разработки таких ВВ развивается в направлении создания эмульсионных ВВ (ЭВВ) из-за доступности и дешевизны сырья, высокой безопасности производства и применения, водоустойчивости и эффективности взрывания. ЭВВ производятся непосредственно на местах проведения взрывных работ и изготавливаются на основе обратных эмульсий. Они представляют собой мелкодисперсную жидкую фазу из высококонцентрированных растворов нитратов, взвешенных в масле, которое образует тонкую оболочку вокруг каждой частицы жидкой фазы.

Экспериментальными работами и технико-экономическим анализом показана целесообразность применения в условиях карьера Мурунтау эмульсионных взрывчатых составов, пригодных для заряжания как сухих, так и обводненных скважин и обладающих возможностью регулирования объемной концентрации энергии за счет изменения рецептурного соотношения компонентов и плотности заряжания, что особенно важно для условий выполненного районирования пород карьера по взрываемости (табл.1). Для карьера в сухих скважинах пригодны ЭВВ, содержащие в своем составе 20-25 % эмульсии и 80-75 % смеси АС + ДТ, для обводненных скважин – ЭВВ, содержание 65 % эмульсии и 35 % смеси АС + ДТ. По своим энергетическим характеристикам эти ЭВВ не уступают дорогостоящим промышленным ВВ.

Таблица 2

Рекомендуемый ассортимент ВВ для пород карьера Мурунтау

Категория пород	Породы	Трещиноватость	Коэффициент крепости по Протодьяконову	ВВ
Легковзрываемые	Сланцы углисто-слюдистые, сланцы кварц-слюдистые с прослойками углистых сланцев	Весьма сильно трещиноватые	6-8	Игданит, гранулит С-6М, ЭВВ 85/15
Средневзрываемые	Сланцы кварц-слюдистые метасоматические измененные до кварцитов, алевролиты углеродистые	Сильнотрещиноватые	8-10	Игданит, гранулит АС-4, манфо-4, ЭВВ 85/15, ЭВВ 80/20
Трудновзрываемые	То же	Среднетрещиноватые	10-12	Игданит, гранулит АС-4, манфо-4, ЭВВ 85/15, ЭВВ 80/20
Весьма трудновзрываемые	Кварциты, роговики, алевролиты окварцованные, алевролиты углисто-слюдистые и слюдисто-кварцевые	Малотрещиноватые	>12	Граммониты 79/21, 82/18, гранулит АС-4, АС-8, манфо-4(8), ЭВВ 85/15, ЭВВ 80/20

По результатам исследований технологии взрывания простейшими взрывчатыми составами разработан и предложен рациональный ассортимент ВВ для пород карьера Мурунтау (табл.2). Для обводненных пород рекомендуется гранутол, гранипоры, ЭВВ 30/170.