

при наличии воздушного промежутка ($l_{вп}$), длина которого определена экспериментально в лабораторных и промышленных условиях и находится в пределах:

$$l_{вп} = (0,7 - 1,8) l_{вв}$$

где $l_{вв}$ - длина заряда ВВ.

Таким образом, в результате выполненных исследований установлено, что, изменяя параметры взрывного импульса путем применения менее мощных ВВ типа аммонита Т-19, патронов ВВ с демпфером и конструкции заряда с воздушной полостью в донной части шпура, можно управлять процессом разрушения напряженных и выбросоопасных пород. Вместе с тем, выполненные исследования не исчерпывают возможные пути совершенствования и развития эффективных методов управления действием взрыва в напряженном и выбросоопасном массиве горных пород.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ефремов Э.И., Черныгина Л.Ф. Управление процессом взрывного разрушения напряженного массива горных пород // Физ.-техн. пробл. разраб. полезн. ископаемых. - 1986, N 5. - С.33-39.
2. Харитонов В.Н., Семенюк И.А., Черныгина Л.Ф. Управляемое разрушение напряженных и выбросоопасных пород. - К.: Наук.думка, 1982. - 174 с.

УДК 622.235

В.Ф. Джос, О.Н. Мальгин, Н.П. Сладков, В.И. Филь

РАЗРАБОТКА СПОСОБА РАЗРУШЕНИЯ НЕГАБАРИТА НАКЛАДНЫМИ ЗАРЯДАМИ

У статті приведені матеріали експериментальних досліджень ефективних засобів руйнування негабаритів накладними та кумулятивними зарядами вибухових речовин в умовах золоторудних кар'єрів Кокпатає. Крім того, у статті йдеться про результати досліджень детонаційних характеристик простіших ВВ в полігонах та промислових умовах.

Разработка золоторудных карьеров месторождения Кокпатас (Узбекистан) связана с необходимостью производства взрывных работ в крупноблочных песчаниках с перемеживающимися слоями плотных глин, располагающихся как в верхней, так в средней и нижней части уступа. Столь неблагоприятные условия взрывания приводят к высокому выходу негабарита, что осложняет погрузочно-транспортные работы и сдерживает темпы развития горных работ. По данным замеров гранулометрического состава взорванной горной массы, выполненных в 1997г. на карьерах Кокпатас, выход негабарита в отдельных забоях составляет до 32 %. В сложившихся обстоятельствах при отсутствии специальной техники (бутобоев) для разделки негабарита было принято решение произвести их разрушение накладными зарядами ВВ. При этом в качестве ВВ использовали бестротиловые простейшие ВВ изготавливаемые на месте производства взрывных работ. Указанные ВВ обладают рядом преимуществ, главными из которых является их достаточно высокая детонационная способность и экономичность по сравнению с промышленными ВВ (граммониты и гранулиты различных модификаций промышленного изготовления). Взрывную разделку негабарита осуществляли совместно с производством массовых взрывов на карьерах Кокпатас. Предварительными испытаниями было установлено, что радиус разлета отдельных кусков при взрывании отдельных негабаритов составлял 30-60 м, что обеспечивало сохранность экскаваторного и бурового оборудования, а также прикарьерных сооружений от попаданий в них осколков пород. Местами производства взрывных работ негабаритов служили рабочие площадки уступов, куда они транспортировались бульдозерами, а также нерабочие предохранительные бермы карьеров, где они складировались с помощью автосамосвалов Бе-ЛАЗ, как правило, в один слой. По своим размерам все негабариты были разделены в 4 группы: первая с объемом - 1,5 - 2 м³; вторая 2-4 м³; третья 4-6 м³; четвертая свыше - 6 м³. Удельный расход на разделку негабарита был принят 2 кг/м³. Поэтому на каждом из разрушаемых негабаритов масса зарядов составляла от 2 кг до 16 кг, а в отдельных случаях свыше 20 кг. Инициирование зарядов

осуществляли патроном аммонита 6ЖВ от нитей детонирующего шнура (ДШ), которым обвязывался патрон.

Промышленные исследования эффективности применения накладных зарядов простейших ВВ при разделке негабарита проводились с использованием их различных рецептур, что диктовалось необходимостью получения рациональных составов как с позиций высоких взрывчатых свойств, так и экономической и экологической целесообразности. Эти работы были проведены на взрывном полигоне карьера Кокпатас Северного рудоуправления НГМК. Изготовление смесей осуществляли на специальном пункте, которые затем помещали в толстостенные полиэтиленовые трубы диаметром 220 мм, что отвечало условиям соблюдения критического диаметра заряда (160 мм). Внутри полиэтиленовых труб устанавливались ионизационные датчики (5 шт.), с помощью которых фиксировалась скорость детонации на отдельных участках испытуемого заряда. Инициирование зарядов во всех опытах осуществляли 2 шашками Т-400. Во всех экспериментах для предупреждения разрушения датчиков их инициировали производили с верхнего торца заряда. В ходе испытаний было апробировано 5 составов простейших ВВ:

1) аммиачная селитра, 5,5 % дизельного топлива (ДТ). Этот состав служил эталоном для сравнения с другими составами ВВ;

2) АС, ДТ, 1 % поверхностно - активного вещества (ПАВ), в качестве которого использовали полиакриамид;

3) АС, ДТ, 1,2 % дисперсного алюминия; 4) аммиачная селитра 5,5% ДТ, 1% ПАВ, которое было представлено средством для тушения пожаров ПО-2; 5) АС, 5,5 % ДТ, 1,2% дисперсного алюминия, 0,5% ПАВ (средство ПО-2). Так как, в эталонном (1) составе отсутствуют загущающие компоненты, наблюдалась их низкая физическая стабильность (миграция ДТ по колонке заряда), в результате чего скорость детонации составляла 2300-2400 м/с. Это послужило основой для отказа от его применения при дроблении негабаритов. Второй и третий состав в основном использовали при формировании зарядов для взрывного разрушения (он является наиболее экономичным), и обладает скоростью детонации до 3000

м/с. Состав 4 и 5 использовали в случае дробления негабаритов особенно больших (по объему) негабаритов (свыше 6 м^3).

Добавки дисперсного алюминия в указанные составы обеспечивает повышение скорости детонации зарядов до 3500 м/с , но в то же время из-за высокой стоимости дисперсного алюминия он характеризуется большей (в 1,1- 1,2 раза) стоимостью, чем составы 2 и 3. За время проведения промышленных взрывов по взрыванию негабаритов доля потребления рецептур 2 и 3 составила до 87% от общего объема расхода ВВ, на долю составов 4 и 5 - 13%.

Приготовленные смеси простейших ВВ расфасовывались в полиэтиленовые мешки и затем вывозились на место производства взрывов негабарита. Масса ВВ в отдельном мешке составляла от 2 до 8 кг. Раскладка мешков на каждый негабарит осуществлялась в зависимости от его объема и с соблюдением условия сохранения постоянства удельного расхода (2 кг/м^3). В каждом из мешков из простейших ВВ устанавливали боевик (1 патрон аммонита 6ЖВ с нитями ДШ) затем монтировали взрывную сеть и производили взрывание из укрытия. За один взрыв разрушению подвергались от 5 до 80 негабаритов. Положительные результаты взрывного дробления негабаритов достигались при разрушения кусков с объемом от 1 до 4 м^3 , на негабаритах больших размеров результаты дробления были худшими - негабариты (объемом свыше 4 м^3) раскалывались на несколько крупных отдельностей. Для повышения степени дробления негабарита использовали кумулятивные заряды, формирование которых производилось на месте производства взрывных работ. Для этого были изготовлены из жести различной конфигурации выемки, в частности конусы (при соотношении высоты конуса к его диаметру 1:1; 1:1,5; 1:2 ; 1:2,5) в форме уголка (протяженностью до 20 см) полусферы (соотношение высоты к диаметру 1:2; 1 : 4), в форме полуэллипсоида вращения (соотношение высоты к главной полуоси 1:3 ; 1:5). Экспериментальные взрыва негабаритов были проведены в условиях Западного и Южного участка карьеров Кокпатас. При испытаниях для получения достоверных результатов опытов негабаритные фракции выбирались примерно одинакового размера (объемом до 8 м^3). На них размещали изготовленные выемки из жести (по 4 штуки)

поверх которых в мешках устанавливали заряды простейших ВВ (масса каждого из них составляла 2 кг). Результаты взрывов оценивались замером кусков горных пород после взрыва путем поштучного замера отдельных фракций, которые осуществлялись с помощью мерной ленты.

При первой серии экспериментов в качестве кумулятивной выемки использовали конусы с различным соотношением их высоты к диаметру. Анализ данных взрывов показал, что при использовании конусной выемки с соотношением высоты к диаметру (h/d 1:2) получены наилучшие результаты дробления. Замеры показали, что выход отдельностей с размером ребра 60-70 см составлял в общем объеме дробленного продукта 52-62%, 40-60 см - 26-32%, остальной объем составляли фракции размером менее 40 см.

Во второй серии экспериментов использовали кумулятивную выемку в форме уголка прямоугольного сечения с длиной ребра 6 см и длиной 20 см. Заряд ВВ массой 4 кг располагали на уголке и устанавливали в мешке патрон-боевик. При этих экспериментах установлено, что выход фракции 60-70 см составлял 72-74%, 40-60 см - 12 - 16%, оставшийся объем приходился на фракции с размером ребра менее 40 см. При этом было отмечено в зоне действия кумулятивной выемки в виде уголка проявление откольных явлений, когда негабарит разделялся всего на несколько отдельностей с размером ребра (наибольшего) более 1,5 м. Такое качество разделки может быть признано неудовлетворительным и требует повторного взрывания.

В третьей серии экспериментов использовали выемки в виде полусферы. Качество дробления горной породы находилось на должном уровне (выход фракции 40-70 см достигал 77-80%). Использование же кумулятивной выемки в виде полуэллипсоида вращения (соотношение его высоты к главной полуоси 1:3) дало вполне положительные результаты. Отмечен выход фракций дробления 60-70 см до 66%, 40-60 - 18%, на более мелкие фракции дробления приходилось 16%.

При взрывном разрушении негабаритов объемом свыше 12 м³ устанавливали на их боковой поверхности до 4-5 кумулятивных

зарядов, что обеспечивало достижение высокой степени их дробления.

Для практических целей рекомендовано наладить производство кумулятивных выемок из жести в требуемых масштабах, что позволит решить проблему разделки негабарита на карьерах Кокпатас.

УДК 624.647.2

В. Т. Лашко

РАЗРАБОТКА ГЛУБОКИХ КАРЬЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВРЕМЕННЫХ МОДУЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ПУНКТОВ И БУФЕРНЫХ СКЛАДОВ ПРИ ЦПТ

При разработке глубоких карьеров с использованием конвейерных подъемников перегрузочные пункты на борту карьера, как правило, "зависают" по сравнению с глубиной разработки, что значительно увеличивает длину транспортирования дорогостоящего автомобильного транспорта. Для решения этого вопроса разработаны технологические схемы с использованием временных переносных конвейеров и модульных грохотильных перегрузочных пунктов при их расположении от подъемного конвейера ЦПТ по горизонту к флангам карьера или в наклонной траншее к глубоким горизонтам карьера. Технико-экономическими исследованиями установлена область их эффективного применения.

Такие решения рассмотрено для условий Первомайского карьера СевГОКа - траншея по временно-нерабочему борту карьера от существующего перегрузочного пункта ЦПТ с установкой временного наклонного конвейера с грохотильным перегрузочным пунктом. Кроме того, разработана технологическая схема с выносным конвейером на фланг карьера в подземной выработке с использованием рудоспусков. Это позволит уменьшить длину