

ОФОРМЛЕНИЕ ОТКОСОВ УСТУПОВ В КОНЕЧНОМ КОНТУРЕ КАРЬЕРА

Мақалада контурлық аймақтың ұңғымалық оқтамаларын аттырудың жаңа үлгілері мен саңылаулық қатардың ұңғымаларындағы оқтамалардың шамасы ұсынылған. Бас жарықшақтардың тобының бағдарына байланысты аттыру үлгілерін таңдау жүргізілді. Ұңғымалық оқтамалардың әр уақытта аттырылатын қатарларының арасында баяулату уақытының аралықтары анықталды.

New schemes of well explosive blasting in pre-contour area and the schemes of explosive in the wells of the fissure range. Blasting scheme has been selected depending on the orientation of the main fissure group. Time intervals of retarding among equally blasted ranges if the well explosives.

Проанализировав научно-техническую литературу [1–4] и опыт отечественных и зарубежных горно-добывающих предприятий, которые показали, что для формирования откосов в предельном положении применяют метод гладкого взрывания, метод контурного взрывания и метод взрывания с предварительным щелеобразованием.

При заоткоске уступов методом гладкого взрывания контурные заряды отрывают с поверхности откоса наиболее разрушенный слой и формируют более устойчивую поверхность откоса уступа. Метод гладкого взрывания приведен на рис. 1.

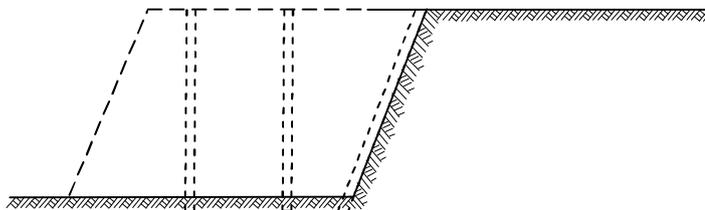


Рис.1. Заоткоска уступов методом гладкого взрывания

Скважины диаметром 80–100 мм располагаются на расстоянии 2–3 м от бровки уступа и заряжаются патронами ВВ меньшего диаметра с величиной заряда 2–4 кг на 1 пог.м скважины. Верхняя часть скважины на глубину 2,0–2,5 м заполняется забойкой. В нижней части скважины помещается оплошной заряд весом 8–10 кг. Пространство между стенками скважин и патронами можно оставлять не заполненным забойкой.

Бурение контурных скважин и взрывание контурных зарядов можно производить после взрывания основных зарядов или совмещать во времени взрывания контурных зарядов с основными зарядами, разделив их интервалом 35–50 м с.

При отсутствии неблагоприятно ориентированной трещины и слабой выветриваемости пород гладкое взрывание обеспечивает устойчивость уступов на весь период существования карьера.

Расстояние между рядом скважин отрезной щели и основными зарядами дробления на уровне подошвы уступа должно быть в пределах (5–7) $d_{зар}$ ($d_{зар}$ – диаметр заряда дробления). При меньшем расстоянии, созданный отрезной щелью, откос может быть поврежден основным взрывом, при большем – по подошве уступа остается целик.

На Житикаринском карьере проектом предусмотрено взрывание контурных зарядов с применением метода предварительного щелеобразования. Метод взрывания с предварительным щелеобразованием заключается в том, что щелевые заряды взрываются заблаговременно до бурения основных скважин дробления в приконтурной зоне. Были рассмотрены 39 проектов массовых взрывов в приконтурной зоне карьера АО «Костанайские минералы» по формированию уступов в предельном контуре.

Проведенный анализ оценки состояния сдвоенного уступа горизонта 170–140 м на площади 7,5–6,0, поставленного в предельное положение, на восточном борту северной части карьера показал, что оно не соответствует проектному решению. Имеет место множество разрушенных сегментов пород на плоскости, оформленных уступов предельных контуре.

Были определены причины происходящих разрушений данного участка. Они вызваны тем, что данный участок находится в зоне тектонических нарушений, сложенных дайкой диоритовых порфиритов, рассланцованных серпентинитов, монолитных серпентинитов с углом 80–90°

зеркального скольжения вниз карьера. В этой зоне борта уступов не устойчивы. Вследствие нарушения массива пород происходит разрушение сдвоенного уступа, а в связи с разностью плоскости скольжения монолитных серпентинитов $80-90^{\circ}$ и плоскости, образованной наклонными скважинными контурного ряда под 60° , образуются заколы верхней части сдвоенного уступа, которые создают опасность для работы на нижележащих горизонтах.

В настоящее время в силу различных причин заужена местами до 3 м берма по горизонту + 140 м в северной части восточного борта карьера. Данное обстоятельство делает невозможным дальнейшее ведение горных работ в этом направлении – как над зауженным местом (мешает центральная автодорога), так и под горизонтом + 140 м. Это противоречит Правилам техники безопасности.

Заужение произошло в результате неграмотного приведения бортов в предельное положение. Высота сдвоенных бортов в пределе составляет 30 м. Сам процесс заужения выглядел следующим образом: при отгрузке экскаватором разделенных объемов пород, происходило послышное оползание борта, выходящее даже за последний заоткосный ряд скважин. Сам заоткосный ряд скважин экскаватором нащупать не удалось, т. к. порода в уступе за пределами этих скважин оказалась интенсивно разрушенной.

Почему сложилась такая ситуация? В самой зауженной части борта последний сечётся дайкой. При этом простирание дайки не сильно отличается от ориентировки борта. Сами по себе дайки «не сидят» в массивном целике. Они приурочены к зонам тектонически ослабленных пород, т. е. к зонам естественного, геологического разрушения. В пределах этих зон породы по контактам с дайкой интенсивно разрушены и смяты. Мощность зон естественного разрушения доходит до 80–100 м. В нашем случае мощность зоны разрушения в западном направлении от дайки (перпендикулярно её контакту) составляет порядка 50 м, на восток от контакта – меньше порядка 20 м. Таким образом, в таких условиях борт в пределе высотой 30 м в принципе не мог быть устойчивым.

Для устранения данной ситуации необходимо зачистить данный участок от уже разрушенных, неустойчивых сегментов и заново поставить уступы в предельное положение, учитывая, что на этом участке сдвоенный уступ не устойчив.

Однако рабочая площадка на горизонте 170 м находится в зоне тектонических нарушений и разрушена, а ширина ее составляет 18,0–18,5 м, что не обеспечивает размещение бурового станка СБШ – 250МН для бурения наклонных скважин щелевого ряда. При переносе технического контура следует иметь в виду, что высота сдвоенного уступа составляет более 34 метров, а станок СБШ – 250МН предусматривает глубину бурения лишь только на 32 м, а по вертикали – 26 м. При этом на нижнем горизонте 140 м остается не разрушенный слой массива высотой 8 м, что исключает создание нормальных условий для выемочной техники.

Все вышеуказанные причины не позволяют обеспечивать нормальную работу бурового станка при сдваивании уступов на горизонте 170 м и горно-транспортного оборудования на нижнем горизонте 140 м данного участка при постановке уступов в предельное положение.

Так как предварительное щелеобразование при оформлении уступов в предельное положение неэффективно, то предлагается контурное взрывание зарядов и отрезной щели производить с основными зарядами по схеме, изображенной на рис. 2.

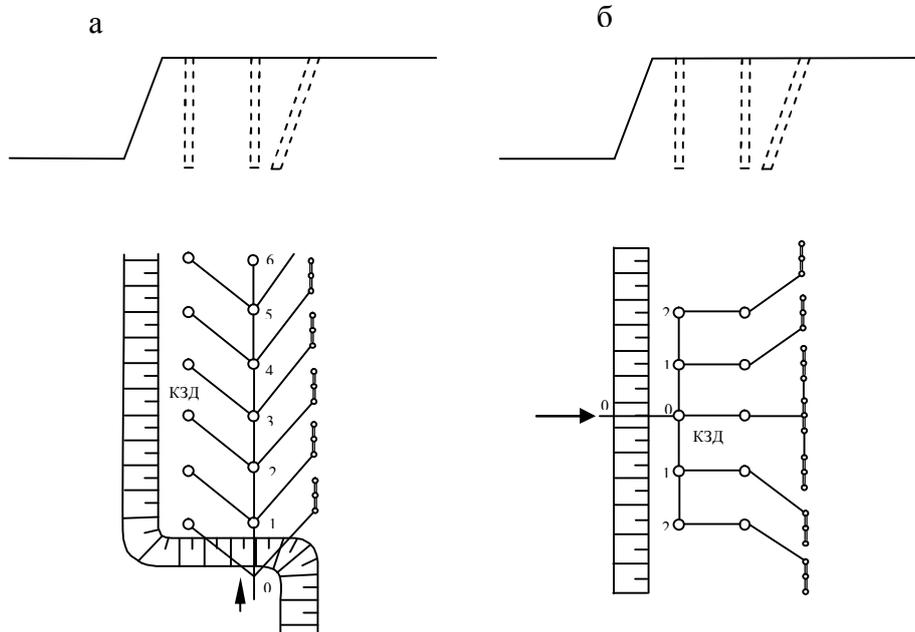


Рис.2. Одновременное взрывание зарядов дробления и отрезной щели:

а – при трех плоскостях обнажения забоя;

б – при двух плоскостях обнажения забоя

Время взрывания зарядов отрезной щели по отношению к моменту взрыва основных зарядов дробления должно находиться в пределах 35–50 м/с. При любой последовательности взрывания основных и контурных зарядов, основной взрыв желателно производить по диагональной схеме.

Применение контурного взрывания при заоткоске уступов в предельном положении борта позволяет создавать уступы большой высоты путем объединения нескольких технологических уступов в один.

Расстояния между контурными скважинами в ряду определяет чистоту стенок щели. Удовлетворительная для открытых горных работ чистота поверхности отрезной щели (откоса уступа) достигается при расстоянии между контурными зарядами 2,5 м с диаметром скважин 0,25 м.

Вопрос о целесообразности применения контурного взрывания для повышения устойчивости углов откосов уступов решается технико-экономическим расчетом.

В случае самопроизвольного выполаживания незаоткошенного специальными методами откоса уступа, для восстановления первоначальной ширины бермы возникает необходимость в разноске вышележащего уступа. По мере углубления карьера восстановление необходимой ширины бермы нижнего уступа требует все большего количества вышерасположенных уступов и извлечения большого объема пород. Специальные методы заоткоски уступов целесообразны в том случае, если их стоимость меньше стоимости извлечения лишних объемов пород при выполаживании борта.

Глубина карьера H , при которой на нижележащих горизонтах экономически целесообразно применение контурного взрывания, определяется по формуле

$$H = \frac{C_3}{C_B(\operatorname{ctg}\alpha - \operatorname{ctg}\alpha_3) \cdot \sin \alpha_3} - \frac{h}{2},$$

где C_3 – стоимость заоткоски 1 м откоса с учетом затрат на бурение и взрывание скважин контурного ряда, тенге; C_B – стоимость извлечения 1 м вскрышных пород, тенге; α – угол откоса уступа без контурного взрывания; α_3 – угол откоса уступа с применением контурного взрывания; h – высота уступа, м.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ракишев Б. Р., Мухамеджанов Е. Б., Клачков Н. М. Рациональные параметры буровзрывных работ на Житикаринском карьере //Сб. тр. ИГД имени Д. А. Кунаева. Т. 70. Алматы: ИГД., 2005. С. 179–184.

2. Мухамеджанов Е. Б., Казангапов А. Е., Баймухамедов Е. М. Опыт автоматизированного проектирования параметров взрывания на Житикаринском карьере //Промышленность Казахстана. № 2(35). Алматы: НЦКПМС РК. 2006. С. 89–91.

3. Глатоленков А. И., Ахтулов Г. К., Мухамеджанов Е. Б. Новая технология отработки приконтурных зон карьера //Вестн. АН КазССР. 1979. № 10. С. 19–23.

4. Глатоленков А. И., Ахтулов Г. К., Мухамеджанов Е. Б. Инструментальная оценка состояния и нарушения массива при взрывной отбойке уступов на карьерах //Горный журнал. 1980. № 11. С. 28–30.

Статья рекомендована д-ром техн. наук, проф. Бегалиновым А.
23.01.2008 г.