

О ВЕРОЯТНОСТИ ПРЕЖДЕВРЕМЕННЫХ ВЗРЫВОВ ПРИ РАЗРУШЕНИИ СУЛЬФИДОСОДЕРЖАЩИХ ПОРОД

При розробці залізорудних родовищ відомі випадки, коли до складу основних руд входять породи, які містять сульфідів. За сприятливих умов, внаслідок взаємодії компонентів ВР з частками сульфідів, виникає безпосереднє самовозгорання ВР в свердловині. Пропонуються деякі засоби запобігання негативних наслідків використання акваторій при розробці корисних копалин, що вміщують сульфідів.

Современное состояние горнодобывающей промышленности характеризуется не только ростом объемов добычи полезных ископаемых, но и увеличением глубины разработки, изменением структуры и состава извлекаемых руд и пород, водного режима горных массивов и химического состава грунтовых вод. Изменение прочностных свойств горных пород и их обводненности предопределяет поиск новых типов взрывчатых веществ, взаимодействие компонентов которых с различными породами, как это уже установлено, приводит к негативным последствиям.

В этой связи, в частности, возникает проблема безопасного ведения взрывных работ в породах и рудах, содержащих природные сульфиды (пирит, марказит, галенит и др.). Сложность проблемы обусловлена не только недостаточной изученностью процессов, протекающих при контакте компонентов промышленных ВВ с сульфидными включениями, содержащимися в буровом шламе взрывных скважин и в породах по всей высоте колонки скважинного заряда ВВ, но и трудностями, связанными с прогнозированием, выявлением районированием сульфидосодержащих пород при разработке железорудных и нерудных месторождений.

Практика зарубежных и отечественных предприятий показывает [1,2], что при определенных условиях сульфидные руды вступают во взаимодействие с ВВ и происходит экзотермическая реакция с выделением большого количества тепла и вредных газов. При этом создается небезопасная ситуация, которая может привести к самовозгоранию ВВ в скважине и преждевременному его подрыву или к неполной его детонации.

Несмотря на то, что самопроизвольная химическая реакция возможна между аммиачной селитрой, простейшей смеси АС-ДТ [1], наибольшая опасность в этом плане возникает при использовании на карьерах горячелюющих ВВ типа акватор Т-20 (ГЛТ-20). Именно химическое взаимодействие горячего раствора окислителя рассматривается в качестве основной причины разложения заряда ГЛТ-20 [2]. Уместно напомнить, что для разрушения обводненных пород на железорудных (ГОКи Кривбасса, Полтавский ГОК) и гранитных ("Запорожье-рудпром") карьерах Украины широко используются горячелюющие ВВ - ГЛТ-20.

Начальный импульс к разложению аммиачной селитры при использовании ГЛТ-20 - это взаимодействие сульфидов с содержащейся в горячем растворе окислителя свободной азотной кислотой, а также дополнительно образуемой

кислотой вследствие гидролиза аммиачной селитры.

При зарядании обводненных скважин акватоном ГЛТ-20 (температура раствора около 90°C) азотная кислота взаимодействует с пиритом с образованием серной кислоты. Реакция развивается автокаталитически с интенсивным выделением тепла и окислов азота.

При малом содержании пирита температура акватола может не достигнуть критического значения (температуры воспламенения) и реакция прекратится. В противном случае горение ВВ может перейти во взрыв.

Вероятность самовозгорания акватонов ГЛТ-20 возрастает с увеличением температуры раствора и понижением значения pH грунтовых вод.

Согласно экспериментальным данным ГосНИИХП при моделировании процесса разложения компонентов ВВ в присутствии пирита в лабораторных условиях установлены пороговые значения возбуждения экзотермической реакции с возможным в дальнейшем преждевременным взрывом.

При этом содержание пирита в реакционном объеме порядка 2,5...3,5 мас.%, pH грунтовых вод – 1...2, температура ВВ в скважине - более 70°C.

Существенное влияние на процесс активации и скорость протекания экзотермической реакции при контакте компонентов ВВ с сульфидами в скважине может оказать гранулометрический состав бурового шлама (суммарная поверхность сульфидных частиц). Наши данные говорят о том, что размеры пирита колеблются в пределах 0,001...2 мм, при этом частицы 0...0,05 мм составляют 80 % всего объема фракции 0...0,1 мм.

Таким образом, зная условия, при которых протекает самопроизвольная экзотермическая реакция, можно достичь снижения вероятности ее возникновения или полностью исключить.

Одним из методов решения вопроса безопасности взрывных работ в сульфидосодержащих породах является применение ВВ, в состав которых входят ингибиторы, т.е. вещества, препятствующие возникновению экзотермической реакции. К ним, в частности относятся сода, карбамид и др. В промышленных условиях применяются горячельющиеся ВВ близкие по эксплуатационным свойствам к акватолю ГЛТ-20 - карбатол 15Т [2]. Экспериментально показано, что после введения в солевой раствор карбатол 15Т серной кислоты реакция с пиритом, в отличие от варианта с акватоном ГЛТ-20, практически прекращается.

В свою очередь, сода и мел образуют щелочи, которые нейтрализуют азотную кислоту.

Нами разработан взрывчатый состав типа акватола ГЛТ-20, в который, наряду с аммиачной селитрой, тротилом, водой и загустителем (полиакриламидом), введен в качестве нейтрализатора мелкодисперсный кальцит.

Перспективным, на наш взгляд, является способ взрывного разрушения сульфидосодержащих горных пород скважинными зарядами, суть которого заключается в том, что с целью предотвращения самопроизвольного разложения заряда ВВ и его подрыва за счет повышения температуры при автокаталитической реакции в процессе гидролиза компонентов ВВ с природными

сульфидами, последний подавляют путем размещения на забое скважины непосредственно перед ее заряданием мелкодисперсного порошка нейтрализатора. Количество нейтрализатора определяют исходя из конкретных горно-геологических условий, диаметра и длины скважины, содержания природных сульфидов в буровом шламе и агрессивности грунтовых вод.

Полигонные испытания эффективности модернизированных горячельющихся ВВ с добавкой кальцита показали, что их энергетические характеристики практически не меняются по сравнению с ГЛТ-20 (скорость детонации уменьшилась всего на 5...15 %). При этом практически исключается экзотермическая реакция между природными сульфидами и компонентами ВВ.

Таким образом, есть все основания полагать, что благодаря комплексу технических и организационных мероприятий существует реальная возможность обеспечить безопасные условия использования промышленных ВВ при разрушении сульфидосодержащих пород и руд.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барон В.Л., Кантор В.Х. Техника и технология взрывных работ в США. - М.: Недра, 1989. - 376 с.
2. Галкин В.В., Ветлужских В.П., Павлюковенков В.М. Причины разложения и отказов зарядов акватола/ Безопасность труда в пром-сти. - № 10. - 1988. - С.47-49.

УДК 622.648.22

А.М. Сокил, В.П. Краснопер

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ГРАВИТАЦИОННОЙ ДОВОДКИ ЦИРКОНОВОГО КОНЦЕНТРАТА В ПРОМЫШЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Запропоновано нову технологічну схему збагачення цирконового концентрату, в межах якої кінцева операція гравітаційної переробки виконується на конусних сепараторах, а не на концентраційних столах.

При доводке цирконового концентрата на обогатительной фабрике Вольногорского горно-металлургического комбината предусмотрены переробочні операції з допомогою гравітаційних методів [1,2].

В соответствии с действующей технологической схемой (рис. 1) черновой цирконий концентрат подвергается обогащению в пятиярусном конусном сепараторе СК-5, а конечная переробочна операція здійснюється на концентраційних столах СКО-22, після чого гравітаційний концентрат направляється на доводку другими методами.

Однако при переробці на концентраційних столах занадто велика ступінь вилучення в готовий концентрат основних примісних мінералів дисте-на м силліманіта, при цьому їх вміст в концентраті часто досягає граничних значень.

Експериментальні дослідження впливу амплітуди коливань стола на якість гравітаційного концентрата показали, що збільшення амплітуди коливань на покращує показники розділення на столі.