

ФОРМИРОВАНИЕ ЗАРЯДОВ ВВ В ОБВОДНЕННЫЕ СКВАЖИНЫ НЕВОДОУСТОЙЧИВЫМИ И ГОРЯЧЕЧЕЛЮЩИМИСЯ ВВ

Зростання глибини кар'єрів в значній мірі пов'язано із збільшенням обсягу міцних та обводнених порід, що негативно впливає на вартість вибухових робіт. Рішення цієї проблеми на практиці здійснюється завдяки впровадженню гідроізолюючих оболонок для зарядів ВВ в свердловинах. Розглядаються питання використання оболонок при застосуванні акватолів, в тому числі і при руйнуванні порід, які містять сульфід.

Проблема взрывного разрушения горных пород в зависимости от степени их обводненности и существующего ассортимента промышленных ВВ на определенных этапах решалась по-разному.

Наиболее простые технологии формирования зарядов относятся к частично обводненным скважинам, когда столб воды не превышает 3...5 м. Нижняя (обводненная) часть скважины в этом случае заряжается водоустойчивым ВВ типа гранулотол, а верхняя часть скважины - неводоустойчивым ВВ типа граммонит 79/21, игданит или гранулиты. Высота колонки неводоустойчивого ВВ должна обеспечивать перекрытие столба воды в скважине. Комбинированный скважинный заряд решал две проблемы, а именно: обеспечение надежности взрывания пород и снижение затрат на взрывные работы.

При значительной обводненности пород проблема их эффективного разрушения решалась за счет осушения скважин и заряжания неводоустойчивым ВВ, или скважины заряжались водоустойчивым гранулотолом. Механическое или взрывное осушение скважин оказывалось не всегда эффективным (особенно в породах с высокой проточностью воды), а использование гранулотола приводит к значительному удорожанию взрывной отбойки пород и загрязнению атмосферы карьера вредными газами.

Поиск решения проблемы осуществлялся в нескольких направлениях: предварительное осушение взрывааемых блоков пород, гидроизоляция зарядов неводоустойчивых ВВ и создание водоустойчивых ВВ с низким содержанием тротила или с полным его отсутствием.

Предварительное осушение участка карьера дренажными щелями из взорванной горной массы, скважинами, зумпфами и т.д., не нашло до настоящего времени широкого распространения. Напротив, гидроизоляция неводоустойчивых ВВ и, в частности, за счет использования полиэтиленовых оболочек ("рукавов") получала широкое распространение как в зарубежной, так и в отечественной практике [1,2]. При этом основным препятствием повсеместного использования технологии заряжания неводоустойчивых ВВ в "рукавах" в обводненных скважинах была сложность формирования зарядов в скважинах, полностью заполненных водой. Гидростатическое давление столба воды приводит к "схлопыванию" полиэтиленовой оболочки и насыпное ВВ плотностью менее единицы в этом случае не в состоянии заполнить скважину. Разработанные технологии предусматривают или порционную подачу воды в "рукав" и его медленное при этом опускание в скважину, или опускание "рукава" на волную

глубину скважины и заполнение "рукава" двухфазной смесью (гранулированное ВВ и раствор аммиачной селитры). Часть насыщенного раствора аммиачной селитры после осаждения твердой фазы располагается над зарядом [2,3], а так как гидростатическое давление раствора аммиачной селитры внутри заряда превышает наружное, то за счет этого предотвращается размывание заряда водой даже при порывах полиэтиленовых рукавов.

В ИГТМ НАН Украины разработан и испытан в условиях Полонского гранитного карьера [4] способ, когда в "рукав" добавляют воду, создавая плотность взрывчатой смеси больше единицы. ВВ смещивается с водой в специальном дозаторе зарядной машины МЗ-8, в верхней части которого монтируется приспособление для подачи воды. Образовавшаяся суспензия, состоящая из гранул тротила, селитры и воды в определенном соотношении, обладает высокой текучестью и быстро наполняет сжатый давлением воды "рукав", находящийся в скважине.

В последнее время на карьерах стали использовать технологию зарядания частично обводненных скважин в "рукава", в нижней части которых проделываются отверстия. По мере наполнения "рукава" взрывчатым веществом, "рукав" опускается в скважину, а вода, находящаяся в скважине, через отверстия в "рукаве" заполняет его и весь объем скважины (до проектного уровня).

Перспективным направлением решения вопроса безопасного и эффективно-го разрушения обводненных горных пород на карьерах является создание горячельющихся и эмульсионных ВВ.

Бестротиловые высокоэффективные эмульсионные ВВ широко применяются в зарубежной практике. В нашей стране они находятся в стадии испытаний. В то же время, широкое применение на железорудных карьерах Украины получили горячельющиеся ВВ типа акватол (ГЛТ-20) с содержанием 20 % тротила от общей массы заряда.

Главным достоинством ГЛТ-20 является его высокая работоспособность, что позволяет использовать эти ВВ для взрывания крепких пород, уменьшенное содержание тротила (дорогого и очень вредного по газовому фактору) и возможность использования для разрушения обводненных горных пород.

Дальнейшим усовершенствованием горячельющихся ВВ является создание и полномасштабные испытания сотрудниками ИГТМ НАН Украины и Полтавского ГОКа модернизированных акватолов типа ГЛТ-15 и ГЛТ-10 (содержание тротила соответственно 15 и 10 %).

При этом снижена стоимость ВВ, хотя несколько ухудшились показатели по кислородному балансу.

Следует отметить то, что технологическим регламентом предусматривается потеря до 15 % общей массы ВВ при использовании ГЛТ-20 в обводненных трещиноватых породах. Указанный недостаток может быть устранен или незначительно уменьшен за счет использования при зарядании обводненных скважин горячельющимися ВВ типа ГЛТ-20, 15 и 10 полиэтиленовых рукавов.

В связи с тем, что горячельющиеся ВВ в скважину подаются "под столб воды" при температуре 90-100°C, возникает естественное опасение в возможно-

сти использования полиэтиленовых рукавов. Проведенные нами лабораторные исследования показали, что при температуре 100°C полиэтиленовые пленки не плавятся и не рвутся, ходя и размягчаются. Более того, вода в скважине, имея низкую температуру, при попадании в скважину "рукава" с ВВ, способствует быстрому охлаждению взрывчатой смеси, что снижает вероятность порыва полиэтиленовой оболочки.

В процессе лабораторных исследований характера снижения температуры в зарядах ГЛТ в обводненных скважинах, нами установлено, что изменение температуры смеси (аммиачная селитра - 72 %, натриевая соль КМЦ - 3 % и вода - 25 %) в стоячей и проточной воде протекает по экспоненциальному закону, причем резкое падение температуры смеси происходит в течение первых трех минут, затем спад температуры идет более плавно и после 11 мин смесь постепенно охлаждается до температуры окружающей среды. Более быстрое охлаждение смеси происходит в проточной воде.

Таким образом, зарядание горячельющихся ВВ в оболочке в обводненные скважины позволяет снизить на 15 % расход ВВ и, соответственно, затраты на отбойку.

Из мировой и отечественной технической практики известно [5], что при взрывании в сульфидосодержащих породах существует вероятность возникновения экзотермической реакции в результате контакта ВВ и измельченных частиц природных сульфидов. Эта вероятность особенно возрастает при использовании горячельющихся ВВ. Следовательно, во избежание подобной реакции (преждевременного взрыва) необходимо или нейтрализовать химреакцию, или исключить контакт ВВ с сульфидосодержащими породами. Последнее может быть достигнута за счет размещения горячельющихся ВВ в полиэтиленовых оболочках.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гашкин В.В. Зарядание обводненных скважин неводоустойчивыми ВВ// Горный журнал. - 1980. - №3. - С.40.
2. Перегудов В.В., Колодяжный В.А., Ткаченко С.С. Применение неводоустойчивых ВВ при зарядании обводненных скважин// Горный журнал. - 1989. - №3. - С.11.
3. А.С.1422775. СССР. Способ зарядания обводненных скважин неводоустойчивыми ВВ/ Э.И.Ефремов, Е.В.Ворожени, С.С.Ткаченко. Заявлено 25.03.86.
4. Механизированное зарядание взрывных скважин неводоустойчивыми ВВ для дробления обводненных пород/ Э.И.Ефремов, В.Д.Петренко, А.И.Чайковский и др.// Металлург. и горноруд. пром-сть. - 1989. - № 2. - С.41-42.
5. Барон В.Л., Кантор В.Х. Техника и технология взрывных работ в США. - М.: Недра, 1989. - 376 с.