

УДК 622.235

А.А. ГУРИН, д-р техн. наук, проф., В.И. ШЕВЧЕНКО, магістрант
ГВУЗ «Криворожский национальный университет», Украина

ВЛИЯНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРОМЕЖУТКА В СКВАЖИННОМ ЗАРЯДЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЗРЫВА

Для повышения эффективности взрывной отбойки горной массы в карьерах, снижения стоимости буровзрывных работ и уменьшения количества выбрасываемых в атмосферу вредных газов и пыли многими авторами разработаны различные конструкции скважинных зарядов ВВ. Известны конструкции скважинных зарядов с одним или несколькими инертными промежутками, включение которых в колонку заряда направлено на перераспределение энергии взрыва с целью улучшения качества дробления, снижения выхода негабарита и уменьшения расхода ВВ. В качестве материала для создания таких промежутков может использоваться вода, как находящаяся непосредственно в скважинах, так и помещаемая в специальные оболочки. В этом случае будет иметь место эффект гидроудара. Это актуально для современного состояния горных работ в карьерах Кривбасса, где в настоящее время до 80% пробуренных скважин обводнены при высоте уровня воды в них до 5-8 м.

Механизм разрушения при гидровзрывании (взрыв заряда в водной среде) может быть представлен следующим образом. В результате действия продуктов детонации, имеющих в начальной стадии расширения весьма высокое давление, порода в области, находящейся в непосредственной близости от заряда ВВ, разрушается, растрескивается и частично отделяется от массива. Кроме непосредственного действия продуктов взрыва при их расширении на забой скважины, существенная роль принадлежит ударной волне, образующейся в жидкости при взрыве, поскольку давление на фронте ударной волны в воде во много раз выше, чем давление на фронте ударной волны в воздухе.

Известно, что взрывные скважины в карьере бурят с перебуром, величина которого в зависимости от физико-механических свойств пород находится в пределах 1–3 м. Это необходимо для качественной проработки подошвы уступа, обеспечения ее проектного уровня и аккумуляции просыпей породы и бурового шлама. В известных конструкциях скважинных зарядов для обводненных скважин перебур заполняется в зависимости от конкретных условий дорогими водоустойчивыми ВВ или неводоустойчивыми ВВ типа граммонит 79/21 в полиэтиленовые рукава. Авторами предложено не заполнять полностью перебур обводненных скважин ВВ, используя для разрушения пород энергию гидроударной волны, возникающую при взрыве заряда ВВ. Водяной промежуток создается путем предварительного размещения в донной части обводненной скважины подставки под ВВ, выполненной из деревянных кругов диаметром 220 мм, насаженных на стержень длиной 1-1,5 м.

Промышленные испытания предлагаемой конструкции заряда проводились на карьерах ПАО ИнГОК, ПАО СевГОК, ПАО ЦГОК в породах крепостью $f=4-17$, при этом использовались ВВ типа граммонит 79/21, ГЛТ-20, тротил. При этом установлено, что во всех опытных взрывах уровень подошвы уступа не был превышен против проектных значений. Выход негабарита на участках с экспериментальными скважинами и проектными был одинаковый. Однако в блоках, обуренных вертикальными скважинами, в скважинах первого ряда, где линия сопротивления по подошве достигает 15 м и более, предлагаемую конструкцию заряда применять не рекомендуется. Процесс зарядки скважин ВВ не прерывается, так как установка устройств для образования водного промежутка в перебуре может производиться путем сбрасывания устройства в скважину до ее заряжения. Высота гидравлического промежутка в перебуре не должна превышать высоту перебура. Расход ВВ в экспериментальных скважинах был уменьшен на 10-15% по сравнению с проектными скважинами, выбросы вредных газов также уменьшились на 10-15%, таким образом решаются две основные задачи: повышение полезного действия взрыва на дробление пород и снижение пылегазовых выбросов