

ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЗАРЯЖАНИЯ ШПУРОВ ПРИ ОБРАТНОМ СПОСОБЕ ИНИЦИИРОВАНИЯ ЗАРЯДОВ ВВ

инж. Власенков В.Я. (трест «Донецкшахтострой»), **к.т.н.**
Гудзь А.Г., студ. Купенко И.В. (Донецкий государственный тех-
нический университет)

В настоящее время в Донецком бассейне на угольных шахтах при буровзрывной технологии проведения горных выработок применяется главным образом прямой способ инициирования зарядов. В соответствии с указаниями «Единых правил безопасности при взрывных работах» при прямом инициировании патрон-боевик располагается первым от устья шпура. При этом электродетонатор помещают в ближайшей к устью шпура торцевой части патрона-боевика так, чтобы дно гильзы электродетонатора было направлено ко дну шпура, то есть к основной части заряда. Приказом Госнадзорохрантруда Украины № 95 от 20.06.95 г. разрешено применять во всех выработках, в том числе при наличии газовыделения и взрывчатой пыли обратный способ инициирования шпуровых зарядов.

В статьях, посвященных разрушению горных пород взрывом, вышедших в свет как несколько лет назад, так и в последние годы, отмечается о преимуществе обратного способа инициирования шпуровых зарядов над прямым способом. Указывается на существенное снижение количества отказов и неполных детонаций шпуровых зарядов, а также снижение аварий и травматизма, на повышение эффективности взрывных работ. Так например, при проведении полевой выработки [1,2] по породам с коэффициентом крепости $f=13-16$ переход с прямого на обратное инициирование обеспечил повышение коэффициента использования шпуров на 18-20%, уменьшение числа шпуров в комплекте на 20% и соответственно расход ВВ. Кроме того, сокращаются затраты труда и времени на оборку забоя. Работы в забое становятся менее опасными. В опубликованных работах отмечается также, что в большинстве стран Европы применяется обратный способ инициирования зарядов. На основании изложенного авторы работ приходят к заключению, что обратный способ инициирования зарядов можно рекомендовать к широкому применению [3,4].

Однако глубокое изучение этого вопроса показало, что при переходе от прямого на обратное инициирование шпуровых зарядов могут возникнуть серьезные осложнения, связанные с недостаточной длиной детонаторных проводов, а также недостаточной ве-

личной диаметра шпуров, необходимых для реализации обратного способа иницирования зарядов, на которые мы хотим обратить внимание специалистов.

При применении обратного способа иницирования зарядов необходимо, чтобы длина детонаторных проводов была достаточной для изготовления патрона-боевика, проведения проводов через всю длину шпура, выведения их из шпура и монтажа взрывной сети, без наращивания детонаторных проводов. В настоящее время, как правило, длину детонаторных проводов на заводах делают в пределах от 1,5 до 2,5 м. Зачастую на горные предприятия поступают электродетонаторные провода недостаточной длины для принятой глубины шпуров. В таких случаях осуществить обратный способ иницирования без наращивания детонаторных проводов невозможно. Но при наращивании проводов могут возникнуть дополнительные затруднения по подбору нужной марки проводов и качественной изоляции скруток проводов, что и произошло при проведении экспериментальных взрываний, когда при обратном способе иницирования зарядов [1] детонаторные провода имевшихся в наличии электродетонаторов наращивали (за неимением проводов нужной марки с полихлорвиниловой изоляцией) отрезками проводов в резиновой изоляции сечением 0,25 мм² и длиной 1,5 м.

В настоящее время при проведении горизонтальных и наклонных горных выработок в качестве ВВ применяются патронированные предохранительные взрывчатые вещества с диаметром патронов 36 мм. Бурение шпуров производится коронками и резцами с начальным диаметром 42 мм. Известно, что при бурении шпуров происходит износ бурового инструмента не только по режущей кромке лезвия, но и боков коронок и резцов, диаметр которых постепенно уменьшается. При применении (после заточки) таких коронок диаметр пробуренных шпуров особенно по сильно абразивным породам довольно ощутимо уменьшается. Однако этому вопросу в горнотехнической литературе уделено очень мало внимания. Совершенно не уделено внимания вопросу влияния степени износа коронок (резцов) на величины диаметров шпуров.

Наблюдениями, произведенными на ряде шахт Луганской и Донецкой областей, было установлено, что довольно часто наблюдались случаи, когда патроны ВВ диаметром 36 мм в пробуренные шпуры не входили и мастера-взрывники, чтобы зарядить такие шпуры, раскатывали патроны ВВ руками, и затем вводили их в шпуры, заталкивая забойником. Нами были произведены измерения диаметров устьев шпуров до взрывания зарядов, а также диаметры стаканов этих же шпуров после взрывания зарядов. Диаметры шпуров в зоне устьев колебались в пределах от 36–37 мм до 42–43 мм. Шпуры с диаметром 42–43 мм были пробурены новыми коронками, которыми еще не бурили шпуров, а шпуры с меньшим

диаметром – коронками, которые имели разную степень износа. Было зафиксировано также уменьшение диаметра одного и того же шпура по его длине от устья до забоя. Результаты наших наблюдений, произведенные, например, при проведении по мелкозернистым сильно абразивным песчаникам с коэффициентом крепости $f=10-14$ промквершлагов на пласты «Юльевский» и «Мазурка» на шахте «Углегорская» приведены на рис. 1.



Рис. 1. Графики уменьшения диаметров коронок в зависимости от объема выполненной работы по бурению шпуров.

Учитывая отмеченное, можно утверждать, что ввести патроны-боевики, то есть патроны ВВ, обвязанные детонаторными проводами, в шпуры уменьшенного диаметра и передвинуть их по всей длине шпура от устья до забоя без повреждения изоляции проводов практически невозможно. Это убедительно подтверждает зарубежный опыт. Так, например, на угольных шахтах Рурского бассейна вначале повсеместно применялось прямое инициирование шпуровых зарядов. После перехода на обратное инициирование были получены более высокие технико-экономические показатели. Однако на некоторых шахтах участились случаи отказов детонации шпуровых зарядов. Это объяснялось тем, что при обратном инициировании патрон-боевик при заряжении проходит по шпуру и подвергается трению о стенки шпура значительно больше, чем при прямом инициировании. По этой причине при обратном инициировании значительно чаще стала повреждаться изоляция на детонаторных проводах, особенно на отрезках петли, набрасываемой на патрон при закреплении электродетонатора, что приводило к коротким замыканиям в электровзрывной сети и отказам детонации шпуровых зарядов. Во избежание таких явлений, заменили накидывание петли на патрон предохранительным колпачком из полиэтилена диаметром 30 мм и длиной 80 мм. Предохранительный колпачок сидит на патроне очень прочно, надежно препятствует

случайному вытягиванию детонатора из патрона-боевика. При перемещении патронов по шпурам не было случаев, чтобы колпачок снимался. Не было также и случаев повреждения изоляции на проводах.

Следовательно, при переходе от прямого к обратному способу инициирования шпуровых зарядов необходимо выполнение следующих рекомендаций:

- Обеспечение необходимых условий при выполнении работ по заряданию шпуров и монтажу электровзрывных сетей, исключая случаи наращивания детонаторных проводов и повреждения изоляции на детонаторных проводах;
- Следует обязать заводы-изготовители по заявкам предприятий изготавливать электродетонаторы с проводами длиной, достаточной для реализации обратного способа инициирования зарядов с учетом заданной глубины шпуров и расстояний между устьями шпуров;
- Для бурения шпуров применять коронки (резцы) диаметром большим, чем диаметр применяемых патронов взрывчатых веществ не менее чем на 5 мм при бурении по уголю и не менее, чем на 3 мм при бурении по породе, то есть одна новая коронка пригодна для бурения примерно 6-8 шпура-метров;
- Для большей надежности предохранения детонаторных проводов от повреждения изоляции в местах обвязки проводами патрона-боевика целесообразно предусмотреть применение предохранительных колпачков из полиэтилена или других аналогичных приспособлений;

Если эти рекомендации не соблюдать, то внедрение обратного способа инициирования приведет по сравнению с прямым к снижению безопасности и эффективности взрывных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахвердов Г.Г., Манжула И.Т., Ваулин Д.И. Повышение эффективности работ при расположении патрона-боевика первым от забоя шпура // Горный журнал. - 1961. - № 8. с.28-30.
2. Франко Р.Т. О месте расположения патрона-боевика при взрывных работах // Уголь Украины. - 1964. - № II. - с.45-47.
3. Гагауз Ф.Г., Никитин И.П., Федоренко П.И. и др. Опыт ведения взрывных работ при проходке горных выработок на руднике им. К.Либкнехта. Взрывное дело. Сборник № 51/8; М. 1963. -С. 295-299.
4. Бутуков А.Ю., Толстых К.С., Солопов Г.Ф. О способе инициирования зарядов ВВ в угольных шахтах. // Уголь Украины. - 1997. -№ 8. -С. 24-25
5. Людвиг Г., Предохранительный колпачок для патрона боевика. // Глюкауф.- 1967.-№ 2. - С. 45.