

О.В. ШАПУРІН, д-р техн. наук, проф., С.І. БАЛИК, аспірант
ДВНЗ «Криворізький національний університет»

ДУБЛЮВАННЯ ВИБУХОВИХ МЕРЕЖ

Дублювання вибухових мереж на блоках рудних кар'єрів є наслідком обмеженої надійності засобів ініціювання, що доволі часто призводить до відмов свердлових зарядів вибухових речовин (ВР). У свою чергу, неспрацьовані заряди є фактором зниження безпеки виконання гірничих робіт і можливим джерелом застосування ВР із зарядів, неспрацьованих у невиробничому призначенні.

Звернемось до «ІНСТРУКЦІЇ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ» системи ініціювання НОНЕЛЬ, що видана у Бурсі, 25. 02.1998 р. В ній, серед схем монтажу, чотири — присвячено дублюванню.

Почнемо зі схеми № 7, в якій застосовуються сповільнення 109 мс між рядами свердловин і 42 мс між свердловинами в рядах. Така технологія рекомендується для свердловин відносно великого діаметра (наприклад, як у нас в Кривбасі, – 254 мм), а тому - з великим опором дії вибуху. Свердловини з'єднуються, з утворенням дуже похилих ліній відбою відносно верхньої бровки уступу. В кожній свердловині є по два бойовики номіналом 500 мс: один - у верхній частині заряду, нижче його межі з набивкою, другий - у перебури. До схеми 7 додається настанова про необхідність приєднання верхнього КД до з'єднувального блоку, що на поверхні уступу, який спрацьовує на 42 мс пізніше, ніж блок, який ініціює нижній КД. Це влаштовується для того, щоб уникнути верхнього ініціювання заряду ВР.

В наступній схемі - № 10 застосовано також два бойовики по 500 мс, які розташовані у заряді таким же чином. До схеми № 10 додається настанова, що вона може бути доброю мірою застереження, за умов великої заводненості свердловин, або ж в умовах небезпеки порушень колонки заряду. У схемі застосовано сповільнення 59 мс між рядами і 17 мс між свердловинами в ряду. При цьому, верхній КД приєднаний у схемі до поверхневого блоку наступної діагоналі, у порівнянні з нижнім КД, а тому спрацьовує на 17 мс пізніше за нижній КД, забезпечуючи першочергове підривання нижнього КД.

Наступною є схема № 11: в кожній зі свердловин є два КД з номіналом 500 мс: один із них - на 0,5 м вище рівня підосви уступу, другий — на 0,5 м нижче цього рівня – у перебури. Монтаж мережі забезпечує відбійку порід положистими рядами до верхньої бровки уступу (шведи це оцінюють як гарний ефект розрідженої сітки свердловин), при цьому забезпечується сповільнення 176 мс між рядами і 42 мс між свердловинами в ряду в одному напрямку, і 25 мс – у другому. Надійність схеми забезпечується за рахунок ініціювання кожної свердловини двома детонаторами, приєднаними до різних поверхневих блоків, за умов, що нижній КД спрацює першочергово.

У схемі № 12 підвищення надійності забезпечується дублюванням поверхневих мереж, а також застосуванням двох КД у свердловині по 500 мс на крайніх межах заряду. Сповільнення 25 мс між свердловинами в ряду і $25+67=92$ мс між рядами. Як і раніше, в першу чергу передбачено спрацювання КД, який встановлений у перебури.

Наведений аналіз завершуємо висновком: дублювання є необхідним, бо забезпечує безпеку робіт, окрім того воно повинно забезпечити якість подрібнення, тому першочергове підривання бойовика - у перебури, що є на 15 % ефективнішим, ніж верхнє. Останє наголошувалось для кожної з розглянутих схем монтажу саме тому, що нижнє ініціювання забезпечує повноцінну дію заряду на масив на 2-3мс довше, оскільки продукти детонації не покидають зарядної порожнини, доки детонаційна хвиля не пробіжить зарядом з низу до верхнього торця. За умов верхнього ініціювання - детонаційна хвиля ще не досягла перебуру, а продукти детонації уже летять в атмосферу через гирло свердловини.

У Кривбасі, останній настанові приділяють мало уваги, бо часто довжина хвилеводів у двох свердловинних КД дорівнює 8 і 12 м. За умов, що 1,5 м йде від устя свердловини для приєднання до поверхневої мережі, у першого з них у свердловині залишається 6,5 м. Це - недалеко від верхнього торця заряду, другий бойовик буде на 4 м нижче, йому до перебуру теж ще далеко. Тому варто враховувати досвід шведів.