

Войтенко Ю.І., д.т.н.

Український державний геологорозвідувальний інститут

Кравець В.Г., д.т.н., проф.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Бугаєць В.П.

Науково-інженерний центр «Матеріалообробка вибухом» Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона²

Шукієв А.М., аспірант

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

РОЗРОБКА НОВІТНІХ МОДИФІКАЦІЙ КУМУЛЯТИВНИХ ЗАРЯДІВ ДЛЯ ПЕРФОРАЦІЇ ПЛАСТІВ В ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНИХ ТА НАФТОГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИНАХ

Видобуток газу із щільних пісковиків, газу та нафти із глинистих сланців, а часто із традиційних колекторів забезпечується застосуванням гідророзриву пласта (ГРП) як складової технологічного процесу завершення свердловин. Успішність ГРП в свою чергу забезпечується сучасними технологічними засобами, зокрема кумулятивними зарядами, які створюють отвори великого діаметру в обсадній колоні та пласті.

При перфорації перед гідророзривом пласта потрібні отвори діаметром ≥ 20 мм, достатньо глибокі для запобігання зупинок технологічного процесу в разі, коли тріщина ГРП через отвори малого діаметру не може приймати суспензію з рідини розриву та розклинюючого матеріалу. Експерименти, проведені з композитними воронками Cu-Al, Ni-Al на зарядах вибухової речовини (ВР) масою 10г, (калібр заряду – 26 мм) показали стале зростання об'єму каналу в металевих мішенях із зростанням вмісту Al для обох композитів. Основний механізм збільшення об'єму каналу перфорації при взаємодії порошкового Al з металами Cu і Ni пов'язано з утворенням інтерметалідів Cu_xAl_y , Ni_xAl_y (в інших джерелах – алюмінідів) з виділенням додаткової енергії. Оскільки збільшення вмісту Al в композитах супроводжується збільшенням вхідного діаметру і зменшенням глибини, цей результат може бути використаний у трьох технологічних напрямках:

- у разі великого вмісту Al заряд створює широкий канал невеликої глибини, так званий тип зарядів «big hole» (ВН) для перфорації пласта перед гідророзривом;
- у разі оптимального вмісту Al заряд створює глибокий канал збільшеного об'єму (тип заряду «DPEX» - глибокого проникнення, розширений в об'ємі);
- у разі відсутності Al в складі матеріалу заряд працює як кумулятивний глибокого проникнення («DP»).

В жовтні 2016р. виготовлено дослідну партію зарядів ЗП2-62 ВН (маса ВР -23г). Ці заряди використано для перфорації пластів перед проведенням гідророзривів в кількох свердловинах Західно-Старовірівського та Східно-Полтавського родовищ. Гідророзриви пластів пройшли успішно, що свідчить про відповідність зарядів необхідним технічним вимогам. Варіанти заряду «DPEX» відпрацьовано також на заряді масою 10 г. Технічні характеристики зарядів порівнювались з одним із аналогів іноземного виробництва відомої компанії шляхом полігонних випробувань. В результаті випробувань особливих відмінностей за розміром та об'ємом каналу не відмічено. Враховуючи підвищене кероване енерговиділення при ударі композитного матеріалу кумулятивної воронки по конденсованій речовині, в наступному можливе спрямування досліджень ефективності таких зарядів в напрямку конструювання шашок - детонаторів для ініціювання систем подовжених зарядів при масових вибухах на кар'єрах, особливо в разі застосування внутрішньосвердловинних мікросекундних сповільнень.