

УДК 622.232.

Дубина О.В., Манжос Ю.В., Галиакберова Ф.Н. (ДонНТУ)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДОСТІЙКОЇ СИПКОЇ ВИБУХОВОЇ РЕЧОВИНИ

В роботі була поставлена задача створення вибухової речовини без використання могутніх сенсibiliзаторів (наприклад тротилу), які при виготовленні та використанні здійснюють негативний вплив на здоров'я працівників та екологію [1].

Ключові слова: водостійка вибухова речовина, аміачна селітра, натрієва сіль карбосилметілцелюлози, порошкоподібне пальне, швидкість детонації.

Ціль роботи — створення дешевої сипкої водостійкої вибухової речовини, що застосовується для вибухових робіт у свердловинах на земній поверхні.

Але є одна перешкода — наявність ґрунтових вод у деяких свердловинах. Цей факт негативно впливає, насамперед, на стійкість найбільш поширеного окислювача в сумішних промислових вибухових речовинах — аміачної селітри [2]. Селітра вимивається водою зі складу вибухової речовини, в наслідок чого втрачаються детонаційні властивості.

Для вирішення задачі надання водостійкості, до складу вибухової речовини додали поглинач вологи — натрієву сіль карбосилметілцелюлози, яка одночасно виконує дві функції:

- покриває гранули окислювача, склеює паливо та окислювач, тим самим ізолюючи останній від дії води;
- виконує роль пального.

При попаданні води в свердловину, верхній шар натрієвої солі карбосилметілцелюлози набухає та перетворюється на желеподібну масу, перекриваючи доступ води до аміачної селітри та до середини заряду.

Виготовлення вибухової речовини, що досліджували, проводили за наступною технологією.

Готували клеючий розчин. Для цього розчиняли у воді суміш аміачної та кальцієвої селітр у необхідному співвідношенні. Загущували розчин натрієвою сіллю карбосилметілцелюлози.

Гранули аміачної селітри покривали клеючим розчином, зверху гранули притрушували порошкоподібним пальним (деревинна мука, кам'яне вугілля у вигляді пилу, порошки металів та ін.).

Для визначення водостійкості було виготовлено вибухову речовину наступного складу:

- аміачна селітра — 77,0%;
- клеюча суміш — 15,0% (NaKMЦ — 4,5%, насичений розчин селітр — 95,5%);
- вугільний пил — 8,0%.

Отриману вибухову суміш засипали у скляний циліндр діаметром 30 мм та висотою 35 см на 1/4 висоти. Циліндр заливали водою до верхнього шару вибухової речовини. В результаті у циліндрі утворювалась желеподібна маса, яка впродовж доби не розчинялася, навіть при доливанні води.

Для перевірки детонаційних властивостей приведеної вище вибухової суміші використали методику, адаптовану під європейські стандарти інститутом ФГУП «ГосНИИ «Кристалл» — розробником багатьох промислових вибухових речовин та методів їх випробувань.

Оцінка сприйнятливості ВР до детонаційного імпульсу, відповідно до ОСТ В 84-897-74, заснована на визначенні мінімальної маси детонатора (при заданій щільності), при якій збуджується детонація в зразку випробовуваної речовини заданих геометричних розмірів [3].

Повнота детонації досліджуваної ВР визначалась по відбитку на пластині-фіксаторі (свідку) або на ґрунті і по залишках ВР при випробуванні, а також по величині швидкості детонації, яку заміряли при випробуванні.

Досліди, згідно з методикою, проводилися в сталевій трубі (рис. 1), для чого в останню засипали досліджувану ВР. Насипна щільність, що отримана нами під час досліду, дорівнювала 0,733 г/см³.

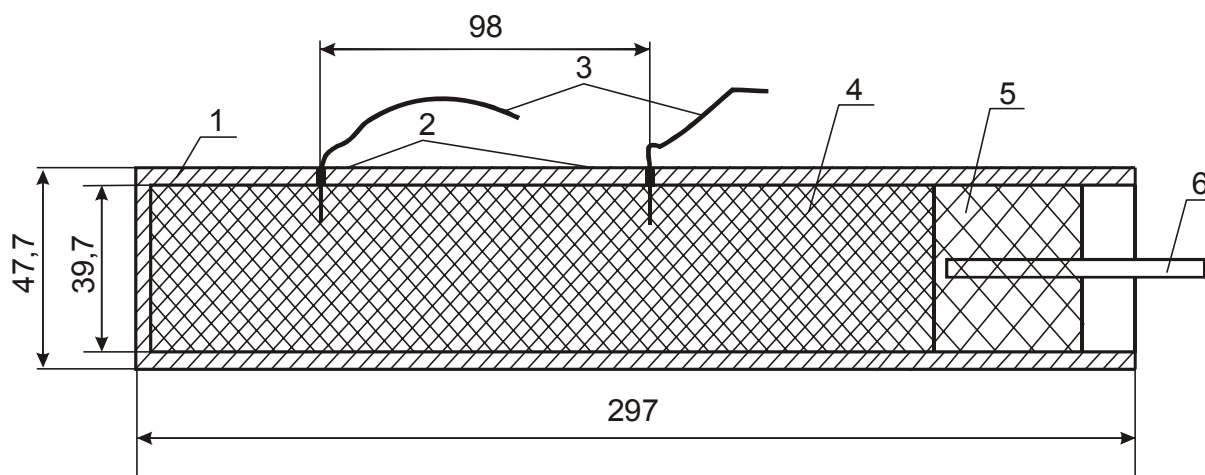


Рис. 1. Дослідна установка: 1 – сталеві труба; 2 – отвори під датчики визначення швидкості детонації; 3 – датчики; 4 – ВР, що досліджується; 5 – проміжний детонатор; 6 – електродетонатор типу ЕДКЗ-ПМ

Для ініціації досліджуваної ВР застосували проміжний детонатор з амоніта № 6ЖВ масою 50 г.

Швидкість детонації визначали згідно методу іонізаційних датчиків. Датчики — відрізки мідного ізолюваного дроту (по 2 жили в кожний отвір). Час проходження детонаційної хвилі між датчиками фіксувався за допомогою електронного вимірювача часу — частотомеру типу ЧЗ-34 (похибка вимірювання не більш $10 \cdot 10^{-12}$ с). Датчики живляться постійним струмом 12 В через струмообмежуючі резистори.

За отриманими даними розраховували швидкість детонації [4]:

$$D = \frac{B}{\tau} \cdot \frac{10 \cdot 10^{-2}}{40 \cdot 0,9 \cdot 10^{-6}} = 2494,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Залишки дослідної установки після проведення експерименту наведені на рис. 2.

Як видно з рисунку 2 дослідна установка повністю зруйнована. Від неї залишилися тільки дрібні шматки зі слідами бризантної дії, що свідчить про стійку повну детонацію ВР, яка досліджувалась.

Після проведеної роботи можна зробити наступні висновки.

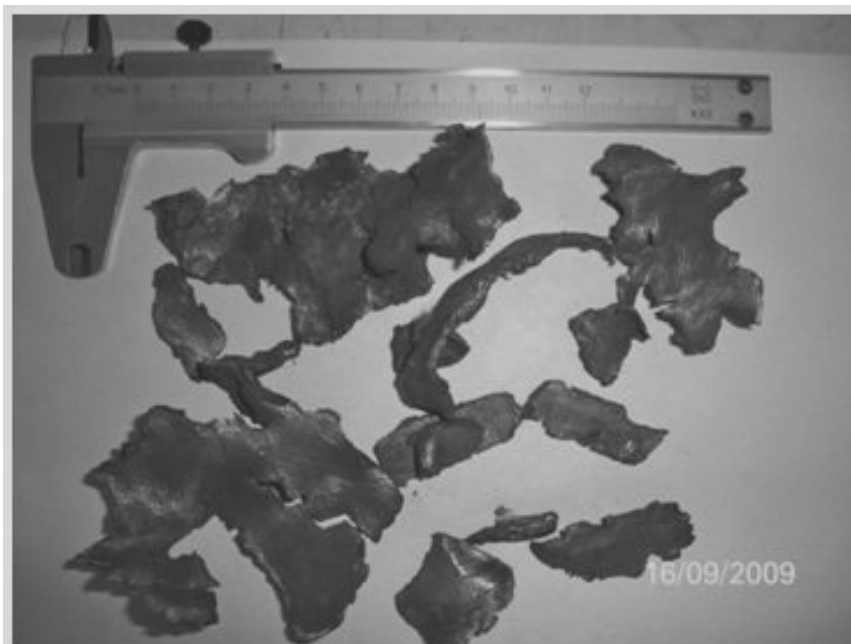


Рис. 3. Залишки від дослідної установки

У результаті проведених дослідів отримали оптимальне співвідношення компонентів вибухової речовини.

Отримана вибухова речовина стійко детонує в патроні діаметром майже 40 мм від проміжного детонатора з амоніту № 6ЖВ масою 50 г.

Запропонована вибухова речовина може використовуватись при веденні вибухових робіт у свердловинах, що можуть бути заповнені водою, в умовах, де, згідно НПАОП 0.00-1.17-92 (Єдині правила безпеки під час підривних робіт), дозволено використання вибухових речовин II класу.

Література

1. Дубнов Л. В. Бахаревич Н. С., Романов А. И. Промышленные взрывчатые вещества. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Надра, 1988. — 360 с.
2. Генералов М. Б. Основные процессы и аппараты технологии промышленных взрывчатых веществ: Учеб. пособие для вузов. — М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. — 398 с.
3. Методика определения восприимчивости ВВ к детонационному импульсу. — Сайт www.niikristall.ru.
4. Энергетические конденсированные системы. Краткий энциклопедический словарь / Под Ред. Б.П. Жукова. Изд 2-е исправл. — М.: Янус К., 2000. — 437 с.
5. НПАОП 0.00-1.17-92 Єдині правила безпеки під час підривних робіт. — Київ: «Норматив», 1992 р.

© Дубина О.В., Манжос Ю.В., Галіакберова Ф.Н., 2010

Поступила в редакцію 19.02.2010 г.