

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Шосткинський інститут Сумського державного університету
Управління освіти Шосткинської міської ради
Виконавчий комітет Шосткинської міської ради

ОСВІТА, НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО: РОЗВИТОК І ПЕРСПЕКТИВИ

МАТЕРІАЛИ

І Всеукраїнської науково-методичної конференції,

присвяченої

*15-й річниці заснування Шосткинського інституту
Сумського державного університету*

(Шостка, 21 квітня 2016 року)



**Суми
Сумський державний університет**

УДК 662.2

ИЗГОТОВЛЕНИЕ УДЛИНЕННЫХ ЗАРЯДОВ ПИРОТЕХНИЧЕСКОГО ТИПА НА МЕСТАХ ПРОВЕДЕНИЯ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ**А.Н.Романченко**Шосткинский институт СумГУ
41100, г. Шостка, ул. Гагарина, 1
angel.romanchenko@yandex.ru

Известен способ изготовления взрывчатого состава из невзрывчатых материалов для отбойки блочного декоративного камня путем смешивания перхлората калия (ПХК) с катализаторами разложения оксидов металлов, а в качестве горючего дизельное топливо (ДТ) или нитрометан (НМ) [1]. Невзрывчатые материалы: ПХК с катализаторами разложения и горючими компонентами смешивают на предприятии и снаряжают в пластиковые трубки, концы которых герметично закрывают пробками. Такие трубчатые заряды перевозят на места проведения взрывных работ.

Как альтернативный вариант взрывчатый состав из невзрывчатых компонентов предлагается изготавливать непосредственно на местах проведения взрывных работ путем заливки необходимого количества горючего компонента в пластиковые трубки, заполненные смесью ПХК с катализатором разложения [2]. Для этого открывают пробку и заливают рассчитанное количество горючего компонента.

Невзрывчатые материалы только после смешивания образуют смесь с взрывными характеристиками. Это позволяет исключить перевозку взрывчатых составов от предприятия-производителя специальным транспортом по территории страны, что связано с безопасностью для населения и уменьшить количество охраняемых складских помещений.

С целью экспериментальной проверки предлагаемого способа были изготовлены полиэтиленовые трубки диаметром 20 мм и длиной 400 мм. Также изготовлены полиэтиленовые пробки-заглушки для герметизации трубок. ПХК сушили в термошкафу при температуре $85 \pm 5^\circ\text{C}$ до содержания влаги не более 0,2 %. Затем ПХК измельчали в шаровой мельнице и просеивали через сито с диаметром отверстий 400 мкм. Оксид марганца (IV) протирали через сито с диаметром отверстий 100 мкм. Компоненты взрывчатого состава смешивали в лабораторном смесителе с Z-образными лопастями. Сначала загружали перхлорат калия, затем добавляли катализатор оксид марганца (IV) и перемешивали в течение 10 минут. Приготовленную смесь засыпали в полиэтиленовые трубки и закрывали пробками.

Подготовленные полиэтиленовые трубки с перхлоратом калия и катализатором разложения и отдельно дизельное топливо перевозили на испытательную площадку для получения взрывчатой смеси и определения взрывчатых характеристик. Для смешивания компонентов брали полиэтиленовый цилиндр с ПХК, ставили вертикально и, открыв с одной стороны пробку, заливали расчетное количество ДТ. В одном цилиндре содержится 120 г ПХК с катализатором, для получения взрывчатой смеси ПХК: ДТ в соотношении 88:12 необходимо добавить 96 мл ДТ. Равномерное распределение ДТ в смеси наблюдается до концентрации 14-15%, при повышении концентрации происходит стекание топлива. Установлено, что для полного пропитки ПХК дизельным топливом в трубке диаметром 20 мм и высотой 400 мм необходима выдержка до 50 минут.

Для проверки качества изготовления взрывчатой смеси, определяли скорость детонации по методу Дотриша, которая составила 1830-1900 м/с. Это позволило сделать вывод, что способ изготовления зарядов на местах проведения взрывных работ работоспособный.

Также исследована равномерность распределения горючего компонента по объему состава, путем применения инфракрасной спектроскопии на основе преобразования Фурье (ИСПФ).

Для этого были подготовлены трубки с ПХК по ранее описанной технологии, затем в них добавляли расчетное количество ДТ либо НМ в соотношениях 95:5 и 90:10 соответственно. После пропитывания материала отобрано по три образца на разной высоте трубки (сверху, в центре, внизу) и проведено качественное и количественное исследование на основе ИСПФ.

Результаты ИСПФ, полученные с помощью прибора Cary 630 FTIR представлены на рисунке 1.

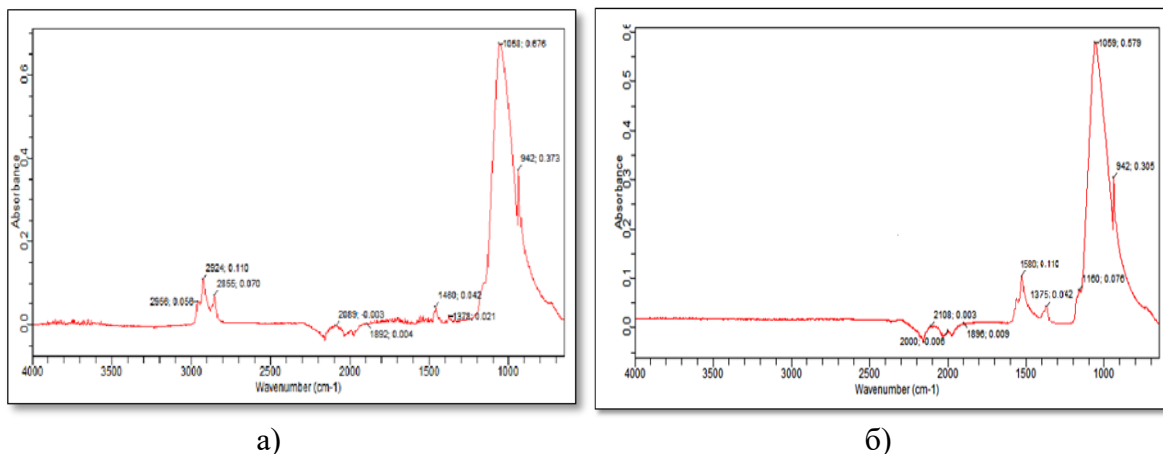


Рисунок 1 – ИК спектры перхлората калия с: а) ДТ; б) НМ

Из рисунков видно, что ПХК имеют одну сильную широкую полосу поглощения в интервале $1160-1059\text{ см}^{-1}$ и одну переменную полосу при 942 см^{-1} , которая соответствуют аниону ClO_4^- . Наличие слабых полос в интервале $2000 - 1896\text{ см}^{-1}$ объясняется тем, что исходный перхлорат калия является техническим продуктом, поэтому не исключено наличие небольшого количества примесей.

Из рис. 1а видно, что помимо полос поглощения, присущих перхлорату калия, появились полосы, которые являются характерными для ДТ. Образец имеет две полосы поглощения средней интенсивности при $2986-2924\text{ см}^{-1}$ и $2870-2845\text{ см}^{-1}$, которые соответствуют валентному антисимметричному колебанию структурного фрагмента CH_3 . Полосы поглощения слабой интенсивности в интервале $1480-1378\text{ см}^{-1}$ соответствуют деформационному колебанию структурного фрагмента CH_2 .

Из рисунка 1б видно, что помимо полос поглощения, присущих ПХК, появились полосы, которые являются характерными для НМ. Образец поглощает при 1580 и 1375 см^{-1} , что соответствует в полной мере НМ.

В процессе исследования определены ИК спектры 3 образцов ПХК с ДТ и НМ. По площади пиков судили о количественном составе компонентов. Сделан вывод, что образцы являются идентичными, следовательно, горючие компоненты равномерно распределены.

Список литературы:

1. Пат. 100445 U Україна МПК⁶ C06B 31/28. Вибуховий склад / В.Р.Закусило, А.М.Романченко, Р.В.Закусило. – № у 2015 01015; заявл. 09.02.2015; опубл. 27.07.2015. – Бюл. № 14.
2. Пат. 105003 Україна МПК⁶ C 06 B 29/00. Спосіб виготовлення вибухового складу на місцях проведення вибухових робіт / В.Р.Закусило, А.М.Романченко, Р.В.Закусило. – № у 2015 09630; заявл. 05.10.2015; опубл. 25.02.2016, Бюл. № 4.