

# ИССЛЕДОВАНИЕ СМЕСЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ 2,4-ДИНИТРОАНИЗОЛА С ПЕНТАЭРИТА ТЕТРАНИТРАТОМ

А. Н. Малоярославцев, А. В. Сарафанников, А. И. Ахметзянов, А. Ю. Тарасов, К. А. Гайсина

ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ им. академ. Е. И. Забабахина», Снежинск, Россия

В настоящее время актуальна проблема поиска связующих компонентов, не ухудшающих технологические и повышающих эксплуатационные характеристики литевых смесевых ВВ. Одним из таких связующих является 2,4-динитроанизол (ДНА) – энергетический материал, который используется в качестве плавкого компонента в литевых смесевых ВВ пониженной чувствительности к внешним воздействиям [1, 2]. ДНА широко применяется во взрывчатых составах, применяемых в странах альянса НАТО [3–6].

В настоящей работе рассматривается возможность использования ДНА в качестве плавкой матрицы в двухкомпонентных плавких смесях с другими ВВ, например пентаэрита тетранитратом (ТЭН), что, предположительно, позволит повысить энергетические характеристики и снизить при этом чувствительность к внешним воздействиям. В работе представлены результаты исследования смесей ТЭН/ДНА с различным мольным соотношением компонентов, а также диаграммы их плавкости и нагрева, построенные на основе температур плавления (ТПЛ) и интенсивного разложения (ТИР), определенных методом дифференциально-сканирующей калориметрии (ДСК).

В исследуемых композициях с содержанием от 20 до 90% ДНА первый эндотермический пик соответствует плавлению ДНА в составе композиции, а второй пик – плавлению ТЭН.

При анализе термических свойств было обнаружено, что эвтектическая смесь не образуется, но имеет место взаимное влияние компонентов на их температуры плавления. Данная зависимость показана на рисунке 1. На ДСК-кривых сплавов ТЭН/ДНА наблюдаются один или два экзотермических пика (рис. 2), которые относятся к разложению каждого компонента в смеси.

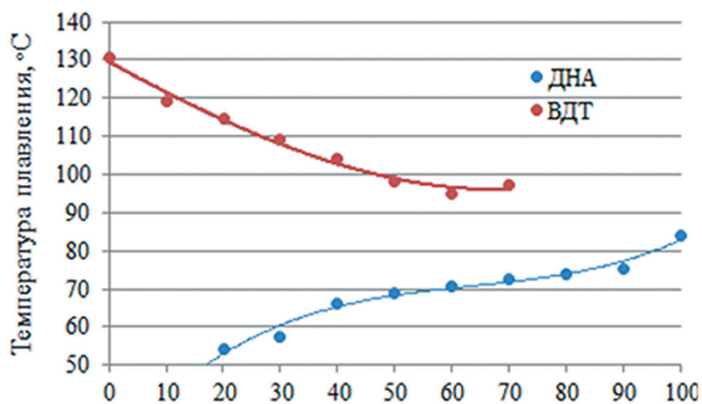


Рис. 1. Зависимость ТПЛ сплавов ТЭН/ДНА от количества ДНА в составе

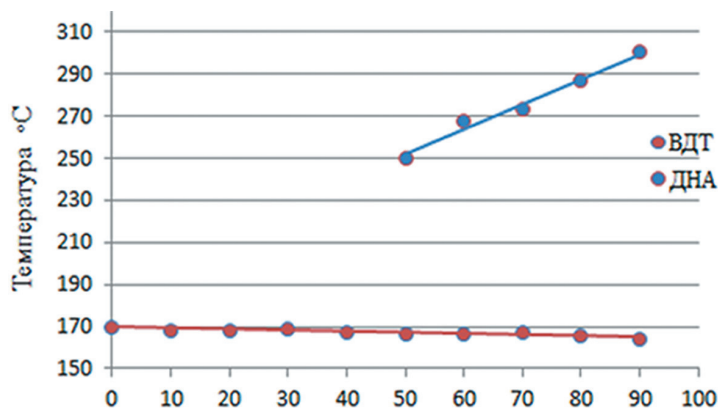


Рис. 2. Зависимость ТИР сплавов ТЭН/ДНА от количества ДНА в составе

Стоит отметить отсутствие зависимости температуры интенсивного разложения ТЭН от содержания ДНА в сплаве – изменение ТИР не превышает  $\approx 5^\circ\text{C}$ . Также отмечено увеличение  $\Delta T$  (разность ТИР и ТПЛ) наиболее чувствительного компонента (ТЭН), данная зависимость  $\Delta T$  от содержания ДНА в смеси представлена на рисунке 3.

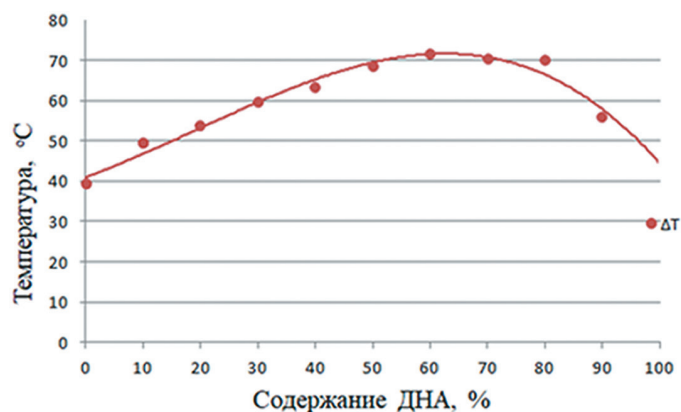


Рис. 3. Зависимость  $\Delta T$  ТЭН от содержания ДНА в смеси

В ходе работы было отмечено взаимное влияние компонентов на температуры плавления в смесях ТЭН/ДНА, при этом эвтектическая смесь не образуется. Температура плавления ТЭН в составе смеси снижается на  $48^\circ\text{C}$ , а температура интенсивного разложения остается приблизительно постоянной. Полученные результаты свидетельствуют о возможности производства и переработки литевых легкоплавких смесей на существующем оборудовании. В то же время, наличие полиморфизма у ДНА и отсутствие эвтектической смеси при нагреве исследуемых композиций ограничивают их применение в смесевых ВВ и требуют дальнейшего изучения.

### Литература

1. Синюшкин, А. Н. Основы взрывного дела и технологии пиротехнических работ [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Синюшкин, А. О. Кушко. – К. : «Хай-Тек Пресс», 2012. – 560с.
2. Симаков, Ф. А. Исследование физико-химических свойств 2,4-динитроанизола промышленного производства [Текст] // Сборник тезисов по материалам международной конференции «XIII Забахинские научные чтения». – М. : РФЯЦ – ВНИИТФ, 2017. – С. 97–98.
3. Киселев, Ю. М. Химия координационных соединений [Текст]. – М. : Интеграл-Пресс, 2008. – 728 с.
4. Краснов, К. С. Физическая химия [Текст]. – М. : Высшая школа, 1932. – 687с.
5. Samuels, P. Characterization of 2,4-dinitroanisole (DNAN) technology driven [Text]. – В. : Warfighter focused, 2012 – 351p.
6. Chow, T. M. Analysis of New Generation Explosives in the Presence of U.S. EPAMethod 8330 Energetic Compounds by High-Performance Liquid Chromatography [Text] / T. M. Chow, M. R. Wilcoxon, M. D. Piwonil, S. W. Maloney // Journal of Chromatographic Science. – 2009. – Vol. 47, No. 7. – P. 29–37.