

## СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЛЕДОВ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ: ТВЁРДЫХ ЛИДАРОМ И ПАРА ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИЕЙ

Тивилёва М.И.<sup>1</sup>, Балдин М.Н.<sup>2</sup>, Кихтенко А.В.<sup>2</sup>, Аксёнов В.А.<sup>1</sup>, Грузнов В.М.<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Сибирский филиал ФКУ НПО «СТиС» МВД России, Новосибирск, Россия

<sup>2</sup>ФГБУН Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А.Трофимука СО РАН,  
Новосибирск, Россия

<sup>3</sup>Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Россия

<sup>4</sup>Новосибирский национальный исследовательский государственный университет,  
Новосибирск, Россия

*GruznovVM@ipgg.sbras.ru*

**DOI: 10.26902/ASFE-11\_50**

Представлены результаты одновременного определения следов взрывчатых веществ (ВВ) на поверхности объектов, содержащих ВВ в пропускных порталах безопасности. Лазерным дистанционным методом для идентификации твёрдых следов, и газохроматографическим методом для определения следов пара над твёрдыми следами.

Цель: экспериментальное сравнение методов по возможности определения следов ВВ с разной летучестью на поверхности объектов в антитеррористическом контроле. Использовали портативный поликапиллярный газовый хроматограф (ГХ) и лидарный обнаружитель (ЛО) ВВ на основе эффекта лазерной фрагментации/лазерно-индуцированной флуоресценции НО-фрагментов [1]. В качестве модельных объектов использовали картонную коробку с имитатором ВВ, укрываемую тканью и открытые эластичные имитаторы ВВ. Лидарное определение твёрдых ВВ осуществляли с 5 метров, отбор паров ВВ вихревым пробоотбором для анализа на ГХ - с расстояния 2-3 см от объекта.

Характеристики приборов и условий определения: ГХ - порог определения ТНТ  $10^{-12}$  г в пробе, время отбора пробы на концентратор 5-10 секунд, время анализа и принятия решения 20-40 секунд, ЛО – порог обнаружения с дистанции 5 м: паров ТНТ -  $(1-10) \times 10^{-13}$  г/см<sup>3</sup>, твёрдых следов на поверхности – 1 нг/см<sup>2</sup>, время определения 10 секунд. Критерием обнаружения объектов было превышение сигнала над шумом.

Результаты экспериментального сравнения методов.

1. Имитатор ТНТ. Укрытый тканью (чёрным сатином) обнаруживается ГХ. Лидаром не обнаруживается объект, укрытый тканью, но обнаруживается открытый имитатор ТНТ.

2. Открытый имитатор гексогена. ГХ – не обнаруживается при комнатной температуре, но обнаруживается при облучении имитатора лазером. Объект обнаруживается ЛО.

3. Открытый имитатор ТЭН. При комнатной температуре не обнаруживается ГХ. Но обнаруживается ГХ при облучении имитатора лазером. Объект обнаруживается ОЛ.

4. ЛО эффективен в обнаружении ВВ по твёрдым следам, чем по парам. Эффективность дистанционного ЛО по сравнению с пробоотборным газоаналитическим ярко проявляется при обнаружении труднолетучих ВВ типа ТНТ, гексогена, ТЭН.

### Список литературы

1. Gruznov V.M., Bobrovnikov S.M., Baldin M.N., Gorlov E.V., Vorozhtsov A.B., Tivileva M.I. The effect of the high efficiency of laser detection of objects containing explosives by solid traces detection compared to vapours detection//International Journal of Energetic Materials and Chemical Propulsion, Volume 19, Issue 4, 2020, P. 319-327.