

АКТ

проведения совместных работ по оценке минимальных пределов обнаружения следовых количеств взрывчатых веществ ионно-дрейфовым детектором «Кербер»

г. Москва

17 июня 2013 г.

В рамках научно-технического сотрудничества между Экспертно-криминалистическим центром ГУ МВД России по г. Москве и ЗАО «Южполиметалл-Холдинг», в июне 2013 года на базе и с участием специалистов отдела взрыво- и пожаротехнических экспертиз и исследований ЭКЦ ГУ МВД по г. Москве проведен комплекс работ по определению порогов обнаружения следовых количеств взрывчатых веществ ионно-дрейфовым детектором (ИДД) «Кербер».

В исследованиях были использованы растворы в ацетонитриле трёх взрывчатых веществ – ТНТ, гексогена, ТЭН – различных концентраций. Замеры производились на ИДД «Кербер» сер. №093-2012, 2012 г.в.

В результате проведённых исследований получены следующие значения минимальных пределов обнаружения следовых количеств ВВ:

№ п/п	Взрывчатое вещество	Минимальный предел обнаружения, г
1.	ТНТ (2,4,6-тринитротолуол)	$1 \cdot 10^{-11}$
2.	Гексоген (1,3,5-тринитро-1,3,5-триазоциклогексан)	$2 \cdot 10^{-10}$
3.	ТЭН (пентаэритриттетранитрат)	$2 \cdot 10^{-10}$

При определении предела обнаружения по каждому из перечисленных веществ в качестве итогового значения бралось минимальное количество (в граммах) вещества, на которое детектор давал положительное срабатывание (сигнал «Тревога» и маркер соответствующего вещества) не менее чем в 2 из 3 случаев при установленных минимальных порогах детектирования (высота пика целевого вещества не менее 100 единиц над уровнем фона).

Для минимизации ложноположительных срабатываний в штатном режиме эксплуатации рекомендуется установка порогов детектирования на уровне 300 единиц. При этом минимальные количества указанных веществ, детектируемые при помощи ИДД «Кербер»: ТНТ – $2,5 \cdot 10^{-11}$ г, гексоген – $3 \cdot 10^{-10}$ г, ТЭН – $5 \cdot 10^{-10}$ г.

От ЭКЦ ГУ МВД России по г. Москве

Начальник отдела взрыво-и пожаротехнических экспертиз и исследований,
полковник полиции

А. А. Карабельский

От ЗАО «Южполиметалл-Холдинг»

Директор

С. А. Буянов

Главный метролог

М. Ю. Долгополов



**Протокол результатов определения минимальных пределов обнаружения
следовых количеств взрывчатых веществ
ионно-дрейфовым детектором «Кербер»**

Для экспериментальной оценки минимальных порогов обнаружения ВВ при помощи ИДД «Кербер» представлены по 100 мкл 15 растворов в ацетонитриле трёх взрывчатых веществ – ТНТ, гексогена, ТЭН – различных концентраций (см. таблицу 1).

Таблица 1

№ п/п	Вещество	Концентрация, г/см ³
1.1	ТНТ	$1 \cdot 10^{-4}$
1.2	ТНТ	$1 \cdot 10^{-5}$
1.3	ТНТ	$1 \cdot 10^{-6}$
1.4	ТНТ	$1 \cdot 10^{-7}$
1.5	ТНТ	$1 \cdot 10^{-8}$
2.1	Гексоген	$1 \cdot 10^{-4}$
2.2	Гексоген	$1 \cdot 10^{-5}$
2.3	Гексоген	$1 \cdot 10^{-6}$
2.4	Гексоген	$1 \cdot 10^{-7}$
2.5	Гексоген	$1 \cdot 10^{-8}$
3.1	ТЭН	$1 \cdot 10^{-4}$
3.2	ТЭН	$1 \cdot 10^{-5}$
3.3	ТЭН	$1 \cdot 10^{-6}$
3.4	ТЭН	$1 \cdot 10^{-7}$
3.5	ТЭН	$1 \cdot 10^{-8}$

Приготовление образцов для анализа осуществлялось путём нанесения на пробоотборную салфетку из комплекта ИДД «Кербер» известного объёма указанных растворов (от 0,25 до 1 мкл). Полученные образцы высушивались до полного испарения растворителя и помещались в пробоотборное устройство ИДД «Кербер». На детекторе предварительно установлены минимальные пороги детектирования по каждому из указанных веществ (100 единиц). Результаты замеров образцов приведены в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Вещество	Концентрация в растворе, г/см ³	Объём пробы, мкл	Масса вещества, г	Результат определения ВВ, (+/-), в-во, (макс. амплитуда пика)
1.	ТНТ	$1 \cdot 10^{-7}$	1	$1,0 \cdot 10^{-10}$	+, TNT (>500 единиц)
2.	ТНТ	$1 \cdot 10^{-7}$	0,5	$5,0 \cdot 10^{-11}$	+, TNT (~450 единиц)
3.	ТНТ	$1 \cdot 10^{-7}$	0,25	$2,5 \cdot 10^{-11}$	+, TNT (~350 единиц)
4.	ТНТ	$1 \cdot 10^{-8}$	1	$1,0 \cdot 10^{-11}$	+, TNT (120-150 единиц)
5.	ТНТ	$1 \cdot 10^{-8}$	0,5	$5,0 \cdot 10^{-12}$	- (пик TNT ~50 единиц)
6.	ТНТ	$1 \cdot 10^{-8}$	0,5	$5,0 \cdot 10^{-12}$	- (пик TNT ~50 единиц)
7.	ТНТ	$1 \cdot 10^{-8}$	1	$1,0 \cdot 10^{-11}$	+, TNT (120-150 единиц)
8.	ТНТ	$1 \cdot 10^{-8}$	1	$1,0 \cdot 10^{-11}$	+, TNT (120-150 единиц)
9.	Гексоген	$1 \cdot 10^{-7}$	0,25	$2,5 \cdot 10^{-11}$	-
10.	Гексоген	$1 \cdot 10^{-7}$	1	$1,0 \cdot 10^{-10}$	- (пики RDX ~80 единиц)
11.	Гексоген	$1 \cdot 10^{-6}$	0,2	$2,0 \cdot 10^{-10}$	+, RDX (~250 единиц)
12.	Гексоген	$1 \cdot 10^{-6}$	0,2	$2,0 \cdot 10^{-10}$	+, RDX (~180 единиц)
13.	Гексоген	$1 \cdot 10^{-6}$	0,2	$2,0 \cdot 10^{-10}$	+, RDX (~230 единиц)
14.	ТЭН	$1 \cdot 10^{-7}$	0,25	$2,5 \cdot 10^{-11}$	-
15.	ТЭН	$1 \cdot 10^{-7}$	1	$1,0 \cdot 10^{-11}$	- (пики PETN ~100 единиц, не разрешаются)
15.	ТЭН	$1 \cdot 10^{-7}$	1	$1,0 \cdot 10^{-11}$	- (пики PETN ~100 единиц, не разрешаются)
16.	ТЭН	$1 \cdot 10^{-6}$	0,2	$2,0 \cdot 10^{-10}$	+, PETN (~190 единиц)

№ п/п	Вещество	Концентрация в растворе, г/см ³	Объём пробы, мкл	Масса вещества, г	Результат определения ВВ, (+/-), в-во, (макс. амплитуда пика)
17.	ТЭН	$1 \cdot 10^{-6}$	0,2	$2,0 \cdot 10^{-10}$	+, PETN (~200 единиц)
18.	ТЭН	$1 \cdot 10^{-6}$	0,2	$2,0 \cdot 10^{-10}$	+, PETN (~150 единиц)
19.	ТЭН	$1 \cdot 10^{-6}$	0,5	$5,0 \cdot 10^{-10}$	+, PETN (~350-400 единиц)

По результатам проведённых экспериментов можно сделать следующие выводы:

1. При установленных минимальных порогах детектирования ИДД «Кербер» может обнаруживать следы взрывчатых веществ массой: ТНТ – от $1 \cdot 10^{-11}$ г, гексоген – от $2 \cdot 10^{-10}$ г, ТЭН - от $2 \cdot 10^{-10}$ г.
2. При установленных по умолчанию порогах детектирования (с целью минимизации ложноположительных срабатываний) ИДД «Кербер» может обнаруживать следы взрывчатых веществ массой: ТНТ – $2,5 \cdot 10^{-11}$ г, гексоген – $3 \cdot 10^{-10}$ г, ТЭН – $5 \cdot 10^{-10}$ г

От ЭКЦ ГУ МВД России по г. Москве

Начальник отдела взрыво-и пожаротехнических экспертиз
и исследований,
полковник полиции

А. А. Карабельский

От ЗАО «Южполиметалл-Холдинг»

Директор

С. А. Буянов

Главный метролог

М. Ю. Долгополов

Ведущий инженер

А. О. Шабля

