

Составители:

В. Ушаков, М. Юдин

Технические средства обеспечения транспортной безопасности

**Детекторы паров и следов
взрывчатых
и наркотических веществ**

Владимир Ушаков

**Технические средства
обеспечения транспортной
безопасности. Детекторы
паров и следов взрывчатых
и наркотических веществ**

«Издательские решения»

Ушаков В. И.

Технические средства обеспечения транспортной безопасности.
Детекторы паров и следов взрывчатых и наркотических веществ /
В. И. Ушаков — «Издательские решения»,

ISBN 978-5-44-857986-8

Материал подготовлен для специалистов в области обеспечения транспортной безопасности. Представлены ионно-дрейфовый детектор «КЕРБЕР» и обнаружитель паров и следов взрывчатых веществ «М-ИОН».

ISBN 978-5-44-857986-8

© Ушаков В. И.
© Издательские решения

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ИОННО-ДРЕЙФОВЫЙ ДЕТЕКТОР «КЕРБЕР»	7
1.1. Эксплуатационные характеристики	7
1.1.1. Перечень обнаруживаемых веществ	7
1.1.2. Технические характеристики	10
1.1.3. Условия эксплуатации	10
1.2. СОСТАВ КОМПЛЕКТА ИЗДЕЛИЯ	11
1.3. ПРИНЦИП РАБОТЫ	12
1.3.1. Метод анализа	12
Конец ознакомительного фрагмента.	13

**Технические средства обеспечения
транспортной безопасности
Детекторы паров и следов
взрывчатых и наркотических веществ**

Составитель Владимир Игоревич Ушаков

Составитель Максим Сергеевич Юдин

ISBN 978-5-4485-7986-8

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

ВВЕДЕНИЕ

Детекторы паров и следов взрывчатых веществ позволяют находить и распознавать большое количество различных взрывчатых веществ, в том числе и смесевых. При этом время анализа веществ крайне малое, в среднем на обнаружение взрывчатого вещества уходит не более 3 секунд. При этом во всех приборах заложена способность к распознаванию (идентификации) взрывчатки.

Сферы применения детекторов взрывчатых веществ:

- Аэропорты, морские порты и прочие перевозчики
- Таможенные и пограничные терминалы
- Военные объекты
- Посольства
- Государственные учреждения
- Ядерные объекты
- Склады горючего
- Коммунальные объекты
- Тюрьмы
- Мероприятия повышенного риска
- Производственные предприятия
- Служебные и жилые помещения
- Обследование почтовой корреспонденции, различных упаковок и грузов, а также физических лиц.

Существуют два основных способа детектирования взрывчатых веществ. Первый – это забор паров воздуха вблизи исследуемых объектов или людей, второй – это забор следов веществ с поверхности исследуемых объектов или одежды, кожи пальцев рук физического лица с помощью салфетки и последующего анализа этой салфетки.

В досмотровых зонах московского метрополитена при проведении мероприятий по дополнительному или повторному досмотру применяются детекторы отечественного производства (в соответствии с требованиями 16-ФЗ «О транспортной безопасности»):

- ионно-дрейфовый детектор (ИДД) «КЕРБЕР»,
- детектор паров и следов взрывчатых веществ «М-Ион».

1. ИОННО-ДРЕЙФОВЫЙ ДЕТЕКТОР «КЕРБЕР»

1.1. Эксплуатационные характеристики

Детектор выпускается в виде портативного переносного моноблока в пылевлагозащищенном исполнении.

Питание детектора осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи постоянного тока 12 В и/или от сети переменного тока напряжением 220 В и частотой (50 +/- 1) Гц через адаптер.

Зарядка встроенной аккумуляторной батареи и дополнительной аккумуляторной батареи осуществляется через адаптер или с использованием зарядного устройства от сети переменного тока 220 В.

1.1.1. Перечень обнаруживаемых веществ

№ п/п	Полное наименование	Полярности	Маркер	Хим. формула
Перечень взрывчатых веществ, обнаруживаемых детектором:				
1	Аммиачная селитра (нитрат аммония)	–	NIT	NH_4NO_3
2	Динитротолуол	–	DNT	$\text{C}_6\text{H}_3\text{CH}_3(\text{NO}_2)_2$
3	Тринитротолуол	–	TNT	$\text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_3(\text{NO}_2)_3$
4	Тринитрорезорцин	–	TNR	$\text{C}_6\text{H}(\text{NO}_2)_3(\text{OH})_2$
5	Тринитрофенол (пикриновая кислота)	–	TNPH	$\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{OH}$
6	Динитронафталин	–	DNN	$\text{C}_{10}\text{H}_6(\text{NO}_2)_2$
7	Диметилдинитробутан	–	DMNB	$\text{CH}_3(\text{NO}_2\text{CCH}_3)_2\text{CH}_3$
8	Этиленгликольдинитрат	–	EGDN	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{ONO}_2)_2$
9	Нитроглицерин	–	NG	$\text{CHONO}_2(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_2$
10	ТЭН, Пентаэритриттетранитрат	–	PETN	$(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4\text{C}$
11	Гексоген	–	RDX	$(\text{CH}_2)_3\text{N}_3(\text{NO}_2)_3$
12	Октоген	–	HMX	$(\text{CH}_2)_4\text{N}_4(\text{NO}_2)_4$
13	Тетрил	–	TETR	$(\text{NO}_2)_3\text{C}_6\text{H}_2\text{N}(\text{NO}_2)\text{CH}_3$
14	Тетразол	–	TZ	CH_2N_4
15	Бензофуроксан	–	BF	$\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2\text{N}_2$
16	Триперекись ацетона	+	TATP	$(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2)_3$
17	Гексаметилентрипероксид-диамин	+	HMTD	$\text{N}(\text{CH}_2\text{OOCH}_2)_3\text{N}$
18	ПВВ на основе гексогена (гексоген + пластификатор)	–	RDX	Преобл. $(\text{CH}_2)_3\text{N}_3(\text{NO}_2)_3$
19	ПВВ на основе октогена (октоген + пластификатор)	–	HMX	Преобл. $(\text{CH}_2)_4\text{N}_4(\text{NO}_2)_4$
20	Октол (октоген + тротил)	–	HMX, TNT	Смесь
21	Семтекс (Гексоген+ТЭН+ пластификатор)	–	RDX, PETN	Смесь

22	Аммонит, аммонал	–	TNT, NIT, (RDX)	Смесь
Перечень наркотических средств, обнаруживаемых детектором:				
1	Амфетамин	+	AMP	C ₉ H ₁₃ N
2	Метамфетамин	+	MET	C ₁₀ H ₁₅ N
3	Кокаин	+	COCB, COCS	C ₁₇ H ₂₁ NO ₄
4	Героин	+	HER	C ₂₁ H ₂₃ NO ₅
5	Тетрагидроканнабинол (гашиш, марихуана)	+	THC	C ₂₁ H ₃₀ O ₂
6	Метилendiоксиамфетамин	+	MDA	C ₁₀ H ₁₃ NO ₂
7	Метилendiоксиметамфетамин («Экстази»)	+	MDMA	C ₁₁ H ₁₅ NO ₂
8	Фенобарбитал	–	PHNB	C ₁₂ H ₁₂ N ₂ O ₃
9	Морфин	+	MORP	C ₁₇ H ₁₉ NO ₃
10	Кодеин	+	CODN	C ₁₈ H ₂₁ NO ₃

ИДД «КЕРБЕР» настраивается на предприятии-изготовителе для детектирования специфицированной группы веществ. Дополнительные вещества могут быть добавлены предприятием-изготовителем. Для получения детальной информации необходимо связаться с представителем предприятия-изготовителя.

1.1.2. Технические характеристики

Характеристика	Значение
Габаритные размеры детектора, мм	110x162x410
Масса с аккумуляторной батареей, кг	3,7
Диапазон измерения приведенной подвижности анализируемых ионов, $\text{см}^2 \text{В}^{-1} \text{с}^{-1}$	0,5 – 3,0
Диапазон детектирования малолетучих органических веществ по 2,4,6-тринитротолуолу (ТНТ), г,	от $1,0 \times 10^{-10}$ до $2,0 \times 10^{-7}$
Предел обнаружения малолетучих органических веществ по 2,4,6-тринитротолуолу (ТНТ):	
- по твердым частицам, г, не более	$1,0 \times 10^{-10}$
- по парам, $\text{г}/\text{см}^3$, не более	$5,0 \times 10^{-13}$
Время установления рабочего режима, мин, не более	20
Время измерения, с, не более	10
Время смены типа анализируемых ионов (отрицательных или положительных), мин	1 – 2
Вероятность ложного срабатывания, %, не более	1
Время непрерывной автономной работы со штатной аккумуляторной батареей, час, не менее	4
Время очистки детектора при загрязнении целевыми веществами в пределах диапазона детектирования, мин, не более	3
Время наработки на отказ Т, ч, не менее	2000
Срок службы аккумуляторной батареи и зарядного устройства, ч, не менее	200
Число циклов зарядки аккумуляторной батареи, не менее	100

Требования по надежности к детектору соответствуют ГОСТ 27883.

Детектор обслуживается одним человеком и предназначен для работы как в полевых условиях (непосредственно на месте контроля), так и в условиях стационарных и передвижных специализированных лабораторий.

1.1.3. Условия эксплуатации

- температура окружающего воздуха от -10 до $+50^\circ\text{C}$;
- относительная влажность до 95%,
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.).

Потребляемая мощность не более 60 ВА. По климатическому исполнению детектор относится к группе С3 по ГОСТ Р 52931. Степень защиты оболочки IP2X по ГОСТ 14254.

1.2. СОСТАВ КОМПЛЕКТА ИЗДЕЛИЯ

В комплект поставки ИДД «КЕРБЕР» входят изделия и документы, представленные на рисунке 1.



Рисунок 1. Комплект поставки ИДД «Кербер»

В стандартную комплектацию входит сумка-чехол, ионно-дрейфовый детектор «КЕРБЕР» (моноблок), USB флэш-накопитель, блок питания и зарядки аккумуляторных батарей, сетевой кабель, молекулярные сита (фильтр-осушитель), салфетки для отбора проб, новокаин (применяется в качестве калибранта для режима детектирования положительных ионов), эксплуатационная документация.

В расширенную комплектацию ИДД «КЕРБЕР», а также и в базовую комплектацию ИДД «КЕРБЕР-Т» входят зарядное устройство для аккумуляторных батарей и дополнительная аккумуляторная батарея.

Схема укладки ИДД «Кербер» в транспортную тару представлена на рис. 2.



Рисунок 2. Схема укладки

1.3. ПРИНЦИП РАБОТЫ

1.3.1. Метод анализа

ИДД «КЕРБЕР» работает по методу спектрометрии ионной подвижности (СИП). Метод СИП (рис. 3) основан на разделении ионов веществ по их подвижности во время движения в дрейфовой камере в постоянном электрическом поле.

Детектор, работающий в режиме поиска целевых веществ, непрерывно забирает воздух, окружающий инспектируемый объект, со скоростью 5—10 см³/с. Забранный воздух, содержащий молекулы целевых веществ, попадает в источник ионизации на основе импульсного коронного разряда, где молекулы частично ионизируются.

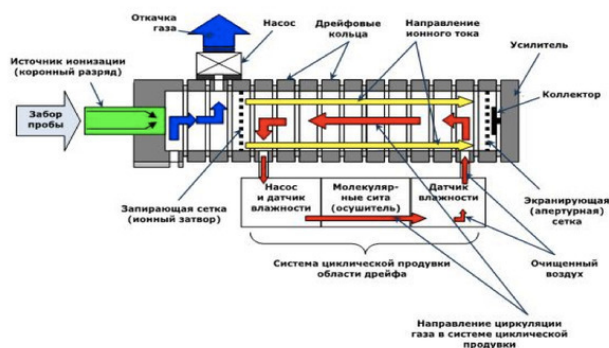


Рисунок 3. Метод СИП

Процесс ионизации молекул исследуемого вещества происходит в несколько этапов. При работе прибора в разрядной камере образуются положительно и отрицательно заряженные ионы окружающего воздуха (реактант-ионы), концентрация которых существенно превышает концентрацию детектируемых веществ. При попадании в прибор целевых веществ реактант-ионы передают их молекулам заряд по механизму химической ионизации при атмосферном давлении.

Неионизированные молекулы целевых веществ и воздуха удаляются из системы, а полученные ионы удерживаются в камере ионизации с помощью ионного затвора. Через определенные промежутки времени ионный затвор открывается, и порция ионов попадает в камеру дрейфа с градиентом электрического поля E (В/см).

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.