

Application of Express Methods for the Detection of Explosive Substances

K.A. Askerov, S.T. Ahmadova

Azerbaijan National Academy of Aviation (Mardakan ave. 30, Baku, AZ1045, Azerbaijan)

For citation

Ahmadova Saida / e-mail: saidaahmedovabaku@gmail.com

Abstract

The article studies the main types of explosives, identification tools, and theoretical knowledge about the main properties and parts of explosives. Also, the application characteristics of express methods for detecting explosive substances are defined. It is shown that a new format approach and modern new technologies are one of the most important directions in the determination of explosives. Adaptation of the technical means used in the detection of explosives to international standards is investigated. The devices used to identify explosives and their characteristics are analyzed.

Keywords: explosive substance, express test, reagent, analytical research, detector, trace of explosive substance, mechanical explosion.

DOI 10.52171/2076-0515_2023_15_03_122_130

Received 05.01.2023

Revised 15.09.2023

Accepted 20.09.2023

For citation:

Askerov K.A., Ahmadova S.T.

[Application of Express Methods for the Detection of Explosive Substances]

Herald of the Azerbaijan Engineering Academy, 2023, vol.15, no. 3, pp. 122-130 (in Azerbaijani)

Partlayıcı maddələrin aşkarlanması üçün ekspress-üsullarının tətbiqi

K.Ə. Əsgərov, S.T. Əhmədova

Azərbaycan Milli Aviasiya Akademiyası (Mərdəkan pr. 30, Bakı, AZ1045, Azərbaycan)

Yazışma üçün:

Əhmədova Səidə / e-mail: saidaahmedovabaku@gmail.com

Xülasə

Məqalədə partlayıcı maddələrin əsas növləri, identifikasiya vasitələri verilmiş, partlayıcı maddələrin əsas xüsusiyyətləri, hissələri haqqında nəzəri biliklər təqdim edilmişdir. Həmçinin partlayıcı maddələrin aşkarlanması üçün ekspress üsullarının tətbiq xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilmişdir. Partlayıcı maddələrin təyin edilməsində yeni formatda yanaşma və müasir yeni texnologiyaların ən vacib istiqamətlərdən biri olduğu göstərilmişdir. Partlayıcı maddələrin aşkar edilməsində istifadə olunan texniki vasitələrinin beynəlxalq standartlara, uyğunlaşdırılması araşdırılmışdır. Partlayıcı maddələri müəyyən etmək üçün istifadə edilən cihazlar və onların xarakteristikaları təhlil olunmuşdur.

Açar sözlər: partlayıcı maddə, ekspress test, reagent, analitik tədqiqat, detektor, partlayıcı maddə izi, brizant partlayıcı maddə, mexaniki partlayış.

DOI 10.52171/2076-0515_2023_15_03_122_130

УДК 21474

Применение экспресс-методов обнаружения взрывоопасных веществ

К.А. Аскеров, С.Т. Ахмедова

Азербайджанская Национальная академия авиации (пр. Мардакян 30, Баку, AZ1045, Азербайджан)

Для переписки:

Ахмадова Саида / e-mail: sayaahmedovabaku@gmail.com

Аннотация

В статье представлены основные виды взрывчатых веществ (ВВ), средства идентификации, а также теоретические знания об основных свойствах и составных частях взрывчатых веществ. Также определены особенности применения экспресс-методов обнаружения взрывчатых веществ. Показано, что новый форматный подход и современные новые технологии являются одним из важнейших направлений в определении ВВ. Исследована адаптация технических средств, используемых при обнаружении взрывчатых веществ, к международным стандартам, проанализированы устройства, используемые для идентификации взрывчатых веществ, и их характеристики.

Ключевые слова: взрывчатое вещество, экспресс-тест, реagent, аналитическое исследование, детектор, след взрывчатого вещества, механический взрыв.

Giriş

Son illər dünyanın bir çox regionlarında terrorist aktivliyi sürətlə artmışdır və bəşəriyyət üçün qlobal təhlükəyə çevrilməsi qorxusu yaranmışdır. Terror aktından hökumətlərə, cəmiyyətə, siyasi əleyhdarlara təzyiq vasitəsi kimi tez-tez istifadə edilir. Nəqliyyat vasitələri terroristlər üçün daha cəlbedicidir. Nəqliyyatda edilən terror aktları bir qayda olaraq, çoxsaylı tələfatlarla müşahidə olunaraq iqtisadiyyatın mühüm sahələrini iflic edir, böyük rezonans yaradır və cəmiyyətdə stabilliyi pozur.

Mülki aviasiyanın fəaliyyətinə qanunsuz müdaxilə aktları yüksək sosial təhlükədir. Terroristlər insanların sağlamlığına, mülkiyyətinə qəsd edərək Beynəlxalq hüququ və dövlət müstəqilliyini kobud surətdə pozurlar. Məhz bu vəziyyət bütün dünya hökumətlərini terrorizmlə mübarizə metodlarının effektiv vasitə və həlli yollarını axtarmağa məcbur edir. Bu və digər səbəblər Aviasiya təhlükəsizliyi (AT) sistemində tətbiq olunan xüsusi texniki vasitələrin təkmilləşdirilməsini və tətbiq edilməsini tələb edir.

Sərnişin təyyarəsinin konstruksiyası bortda baş vermiş partlayışa son dərəcə zəifdir (həssasdır): Britaniya mütəxəssisləri tərəfindən keçirilmiş sınaqların nəticələrinə əsasən hətta uçuş şəraitində alüminium konstruksiyada üç millimetr kiçik dəşik ekipaj heyəti və sərnişinlər üçün faciə ilə nəticələnmə bilər.

22 dekabr 2001-ci ildə baş vermiş hadisə göstərdi ki, ayaqqabıda keçirilmiş 50-100 q TNT tərkibli kiçik partlayıcı qurğu təyyarəni məhv etmə bacarığına malikdir. Bu vaxta kimi HG-nin istismara yararlı olmaması üçün ən azı 400-500 q TNT partlayıcı maddənin olması kifayət idi.

21 dekabr 1988-ci ildə Şotlandiyanın səmasında "Boinq-747" tipli HG-dəki məşhur partlayış 450 q TNT-nin ekvivalenti olan Sem-

tex partlayıcı maddəsinin yüküylə yaranmışdı [1].

Məlumdur ki, qloballaşan dünyada effektiv, səmərəli təhlükəsizliyin yüksək səviyyədə təmin olunması kritik obyektlərin mühafizəsində önəmli məsələdir. Dünyada baş verən terror hadisələri aviasiya təhlükəsizliyi sistemi qarşısında qlobal problem kimi qalmaqdadır. Təhlükəli əşya və maddələrdən ibarət terror vasitələrinin aeroportlarda baxış məntəqələrindən yayınaraq təyyarənin bortuna və ya aeroportun həyatı əhəmiyyətli obyektlərinə keçirilməsi ehtimalı yüksəkdir.

İşin məqsədi

Mülki aviasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi məqsədi ilə innovativ texnologiyalarının ekspress üsulların tətbiqi nəticəsində üstün parametrlərə malik partlayıcı maddələri aşkarlayan qurğunun yaradılması texnologiyasının işlənilməsi hazırlanmasıdır.

Hal-hazırda bütün növ bərk və maye partlayıcı maddələrin (TNT, TEN, PETN, RDX, HMX, NG və s.), eləcə də plastik partlayıcı maddələrin (C1-C4, Semteks, Detasheet və s.), keramikadan hazırlanmış odlu və soyuq silahların, mayələrin, xüsusilə də mulyaj olunmuş halda 100% ehtimalla aşkarlanması Beynəlxalq aviasiya təhlükəsizliyi sistemləri qarşısında qlobal bir problem kimi qalmaqdadır.

Partlayıcı maddələr (PM). Zərbə, təzyiq, istilik və s. bu kimi xarici təsirlərdən kimyəvi reaksiyaya girərək ətraf əşyaların zədələnməsinə səbəb olan miqdarda istilik ayıran, təzyiq yaradan, habelə qaz ifraz edən bərk və ya duru kimyəvi birləşmələrə və ya qarışıqlara partlayıcı maddələr deyilir [2].

Partlayış - qısa vaxt ərzində küllü miqdarda enerji ayrılmasıdır. Partlayış yüksək dərəcədə qızmış qazla (plazma) və genişlənmə vaxtı dağıdıcı qüvvəyə malik təzyiqlə müşahi-

də olunur. Partlayış bərk mühitdə baş verdikdə zərbə dalğasından əlavə, o, dağıdıcı qüvvəyə malik xırdalanmış hissəciklərlə də müşayiət olunur. Partlayış kimyəvi enerjinin, məsələn, nüvə (nüvə partlayışı) və elektromaqnit enerjilərinin (qılgılcım boşalması, lazer şüası və s.) ayrılması hesabına baş verir.

Mexaniki partlayış bağlı fəzada təzyiqin tədricən artması hesabına baş verir. Təzyiq rezervuarın divarlarının möhkəmliyindən böyük olduqda partlayış baş verir.

Kimyəvi partlayış. Bir anda bərk və ya maye PM qaza çevrilir və o, əvvəlki həcmindən 1500 dəfə böyük olur. Qazın genişlənməsi 1 san-də 5 milə (1mil=1609m), temperaturu isə 3000-4000°C-yə çatır. Tam çevrilmə prosesi mikrosaniyələr qədərdir və güclü səs və zərbə ilə müşayiət olunur [3].

Partlayıcı maddələr 3 qrupa bölünür:

1. İnisiyasiya partlayıcı maddələri-həssaslığı çox olan
2. Brizant partlayıcı maddələri-həssaslığı az olan
3. Atma üçün istifadə olunan partlayıcı maddələr.

1. İnisiyasiya partlayıcı maddələri – həssaslığı çox olur, onlar (külək, səs yanında keçəndə) və impulsverici kimi istifadə olunurlar. Bu cür maddələr az miqdarda bombalara doldurulur. Çünki orada onlar katalizator kimi özlərini biruzə verirlər, ancaq onların partlayış həcmi kiçik olur (belə maddələrlə işləmək çox çətin olur).

2. Brizant partlayıcı maddələri (“brizant” fransız dilində parçalanma deməkdir) 3 sinfə bölünürlər:

1. Çox güclü (heksogen, ten, tetril)

2. Normal (orta) güclü (tratil, melinit)

3. Zəif güclü (barit)

Bu maddələr bombaların əsas partlayıcı hissəsidir. Onların həssaslığı az olur və partlayış etmək üçün xüsusi gücə ehtiyacı var.

3. Atma üçün istifadə olunan partlayıcı maddələr. Onlara ferverqlərdə istifadə olunan maddələr daxildir (pirotexnika sənəti var: onlar bu maddələri xüsusi birləşmələrdən hazırlayırlar).

Partlayıcı maddələrin əsas xassələri aşağıdakılardır:

1. Normal aqreqat vəziyyəti
2. Detanasiya sürəti
3. Brizantlıq
4. Fuqaslıq
5. Həssaslıq
6. Sıxlıq
7. Kimyəvi dayanıqlıq.

Partlayıcı maddələr müxtəlif vəziyyətdə olur: maye, bərk, tor, noxud halıda ola bilərlər. Buna görə də onlar öz sıxlığına görə seçilir.

Brizantlıq-Qess üsulu təyin olunur. Bunun üçün çuqun plitənin üstündə 2 ayrı-ayrı hündürlükdə olan silindrlərin arasına az miqdarda (25-50q) partlayıcı maddənin nümunəsi qoyulur. Partlayış nəticəsində üst silindr əriyərəkən göbələk formalı papaq formasını alır. Şəkildəki silindrin hündürlüyü isə dəyişilir, əvvəlki və sonrakı hündürlüyünün fərqi brizantlıqı təyin edir.

Fuqaslıq – dağıntının dərəcəsini bildirir. Trausl üsulu ilə təyin olunur. Bunun üçün silindr formasında qurğuşundan xüsusi bomba hazırlanır və onun içində balaca kanal açılır. Həmin kanalın ilkin həcmi su içində doldurularaq ölçülür, sonra isə partlayıcı maddənin az miqdarını içəridə partladıb və əmələ gələn boşluğun həcmi ölçülür. ΔV -ni tapırlar və bu fuqaslığın dərəcəsini bildirir.

Həssaslıq – çox vacib bir xassədir, çünki buna görə insan həyatı bu cür maddələrlə işləyərkən təhlükə altında olur. Həssaslı maddələrin həssaslığını artırmaq üçün xüsusi maddələr qatılır – qum, yaqut, şüşə qırıntıları. Bu cür maddələrə sensabilizatorlar deyilir. Onların həssas partlayıcı maddələrin gücünü artırması ondan irəli gəlir ki, qırıntıların iti yerlərində əlavə enerji toplanır [3].

Elə maddələr var ki, su, yağ, parafin və s. fleqmatizatorlar deyilir. Onlar digərlərdən fərqli olaraq partlayıcı maddələrin molekullarının üstündə əlavə qat yaranır və enerji bu məqamda azalır.

Partlayıcı qurğuların növləri və partlayıcı qurğuların aşkar edilməsi. Partlayıcı qurğular 2 qrupa bölünür: 1) Əldə düzəldilmiş partlayıcı qurğular; 2) Zavodda düzəldilmiş partlayıcı qurğular.

Zavod üsulu ilə düzəldilmiş partlayıcı qurğular normativ texniki sənədi ilə olur. Əldə düzəldilmiş qurğularda hər hansı bir hissəni insan özü düzəldir. Buna görə də belə qurğulara həmişə 2 element daxil edilir: I. Korpus; II. Partlayıcı vasitə.

Bundan əlavə belə konstruksiyalara saat mexanizmi, impulsverici mexanizmlər daxildir. Buna görə partlayışdan sonra qalan qalıqlardan (boru hissələri, butulka və s.) bilmək olur. Partlayıcı vasitə detonatordan və detektoru işə salan mexanizmdən ibarətdir. Bu mexanizm 5 qrupa bölünür: 1. Mexaniki; 2. Elektriki; 3. Kimyəvi; 4. Elektron; 5. Kompleks şəkildə (asarti).

Partlayıcı qurğular istifadəsinə görə aşağıdakılara bölünür: 1) Əvvəlcədən obyektə qoyulmaq şərtilə. Bunun üçün terroru həyata keçirmək istəyən şəxs hər hansı obyektə daxil olmalıdır. Belə qurğular ya açıq formada qoyulur, yaxud gizli (videokaset, maqnitofon,

qənd kisəsi); 2) Poçt göndərmələri üsulu ilə. Partlayış məktub açılanda baş verir; 3) Nəqliyyat vasitəsilə.

Partlayıcı qurğuların əsas hissələri aşağıdakı kimi təsnif olunur. Partlayıcı maddələrin buxarları, partlayıcı maddələrin izləri, maddələrin aşkarlanması üçün ekspress üsullar vardır. Partlayıcı maddələrin izlərinin çıxarılması və onlarla kimyəvi reaksiyaların aparılması, o cümlədən maddənin yanma sınağı zamanı nümunənin götürülməsi daxildir. Ekspress üsulla partlayıcı maddələrin izlərinin səthi üzərindəki partlayıcı buxarların aşkar edilməsi, partlayıcı maddələrin rentgen və neytron analizi, maye, kristal formada partlayıcı maddələrin və partlayıcı maddələrin səthində aşkar edilməsi daxildir. Spektroskopiya ilə obyektə birbaşa olaraq təyin etmək mümkündür. Bəzi partlayıcı maddələr yüksək uçuculuq qabiliyyətinə malikdir. Əldəqayırma partlayıcı maddələrin izləri partlayışdan sonra cisimlərdə 4 saatdan çox olmayaraq qalır. Tez alışan mayələr və oksidləşdirici maddə, yanacaq qarışdırılaraq hazırlanır [4].

Plastik partlayıcı maddələrin aşkar edilməsinin asanlaşdırılması üçün, 1991-ci ildə beynəlxalq birlik tərəfindən onların çox uçuclu maddələrlə nişanlanması haqqında Konvensiya qəbul edilmişdir.

Partlayıcı maddələri aşkar etmək üçün, qaz xromatoqrafiya metodundan, ionların spektrometriya dreyfindən və kütlə spektrometriyasından, xemilyuminessent metoddan (EGIS), molekulyar nüvə kondensasiyası metodundan ("Edelveys-4"), rəngli selektiv analitik reaksiyalar əsasında kolometrik metoddan istifadə edirlər. Partlayıcı maddələri müəyyən etmək üçün istifadə edilən cihazlar və onların qısa xarakteristikaları cədvəl 1-də göstərilmişdir (şək. 1).



Şəkil 1 – Partlayıcı qurğunun əsas hissələri (1 - partlayıcı qurğunun qutusu; 2 – partlayıcı maddənin enerji mənbəsi 3 – maqnit; 4- plastik partlayıcı maddə (C-4))

Figure 1 – The main parts of the explosive device (1 - the box of the explosive device; 2 - the energy source of the explosive substance; 3 - magnet; 4 - plastic explosive substance (C-4))

Cədvəl 1 – Partlayıcı maddələri müəyyən etmək üçün istifadə edilən cihazlar və onların xarakteristikaları

Table 1 – Devices used to identify explosives and their characteristics

Model, istehsalçı firma	Təyinatı, detektə etmə üsulu	Aşkar edilə bilən Partlayıcı maddələrin tipi	Həssaslıq, müəyyən etmə müddəti
“EDELVEYS 3”, Rusiya	Hava gəmilərinin salonlarının, bölmələrinin və PM ilə təmasda olan insanların aşkar edilməsi üçün; Elektronun zəbt edilməsi qazoxromotoqrafik detektor	Dinamit, trotil, plastik PM	3x109q/m3; 15san
“EDELVEYS 4”,Rusiya. “EGIS”,The medics Inc., ABŞ.	Qazoxromotoqrafik. Qazoxromotoqrafik, xemilyuminisent detektor	Dinamit, trotil, plastik PM Dinamit, trotil, plastik PM	5x10-10 q/m3; 120 san 10-11 q plastik partlayıcı maddə
“IONSCAN”, Barringer Instruments Inc., ABŞ-Kanada	Partlayıcı zəhərləyici, narkotik maddələrin aşkar dilməsi üçün; plazma xromotoqrafiyası (İonların yürüklüyünün spektrometriyası)	Dinamit, trotil, plastik PM	10-10 – 10-11q Plastik Parlayıcı maddə
“ITEMISER”, Ion Track Instruments, ABŞ	Adi partlayıcı maddələr, TSN daxil olmaqla narkotiklər, dinamit, Semtex aşkar edilməsi üçün. İonların yürüklüyünün spektrometriyası	Dinamit, trotil, plastik PM	(1-3saat)x10-10 q partlayıcı maddə (probda); 100-300 piktoqramm (həm narkotik, həm də PM üçün
“EVD-3000”, Scintrex Security Systems,Kanada. “EVD-8000”, Scrintex Securiry	PM-in termik parçalanması nəticəsində əmələ gələn NO2-qrupunun qeydiyyatı Qazoxromotoqrafik	Əksər hərbi və Kommersiya partlayıcı maddələri Əksər hərbi və Kommersiya partlayıcı maddələri	5x10-11 q 10-12 q

PM-i aşkar edən vasitələrin təhlili onu göstərir ki, hal-hazırda PM-i aşkar edən qurğular sırasında elə bir universal vasitə yoxdur ki, o terror aktlarına qarşı dayana bilər.

Qazanalizatorların üstün cəhətləri: iş qabiliyyəti qeyri-məhduddur; PM-i təsdiq edir; nəzarətin nəticələrini sənədləşdirir. Qazanalizatorlar iki əsas parametrlə xarakterizə olunur: həssaslıq və selektivlik.

Həssaslıq-analitik cihazın qəbul etdiyi maddənin minimal miqdarı, yaxud buxarının havadakı konsentrasiyasıdır.

Selektivlik-kimyəvi maddələri effektiv ayıra bilmək qabiliyyətidir.

Cihazın həssaslığının və selektivliyinin aşağı olması cihazın maneəyədavamlılığını aşağı salır və yalan işə düşmələrin sayını artırır. Mükəmməl qurğularda bu iki parametrinin ikisinin də yüksək olması lazımdır. Birinin yüksək, digərinin aşağı olması cihazın etibarlılığını azaldır, tətbiqini məhdudlaşdırır və həmin cihazdan yalnız PM-nin olub-olmadığını təqribi aşkar etmək lazım gəldikdə istifadə olunur.

PM doymuş buxarın yaratdığı təzyiqə və uçuculuq qabiliyyətinə görə bir-birindən fərqlənirlər. Bu parametrləri yüksək olan PM-in qazanalizatorlar tərəfindən aşkar olunması problemsizdir. Nitroqliserin və digər nitroefir əsaslı PM-də doymuş buxarın təzyiqi yüksək, uçuculuq qabiliyyəti kiçik, tetril, trotil, di və trinitrotoluol kimi partlayıcı maddələrdə isə uçuculuq qabiliyyəti yüksək, doymuş buxarın yaratdığı təzyiq isə kiçikdir. Plastik PM-in qazanalizatorlarla aşkar olunması öz effektivliyini itirir və mürəkkəbləşir. Belə ki, plastik PM-nin əsasını təşkil edən heksogen, oktogen və TEN maddələri polimerlərlə hermetik lehləndiyindən onların uçuculuq qabiliyyəti sıfıra bərabər olur.

PM-in effektiv aşkar olunmasını xarakterizə edən faktorlardan biri də PM-nin hansı temperatur şəraitində aşkar olunmasıdır. Belə ki, ətraf mühitin temperaturunun 5°C aşağı düşməsi trotilin doymuş buxarının təzyiqinin 2 qat aşağı düşməsinə, səbəb olur.

Hava şəraitinin uzun müddət aşağı temperaturla müşayiət olunması qazanalizatorların tətbiqini məhdudlaşdırır və problemlər yaradır. Bu halda PM-i aşkar edən digər qurğulara həssaslıq baxımından daha sərt tələblər irəli sürülür. Havanın temperaturunun aşağı düşməsi eyni zamanda kinoloji xidmətin də işinə böyük təsir göstərir.

PM-i aşkar edən qazanalizatorlar 2 əsas metod əsasında istehsal olunur dreyf spektrometriyası və qaz xromatoqrafiyası və bu cihazlar yerinə yetirdiyi funksiyalara görə iki yerə bölünür: detektorlar və analizatorlar. Detektorlar portativ cihaz olub, havada yalnız PM molekullarının mövcudluğunu təyin edir.

Detektorla PM aşağıdakı üsulla aşkar olunur: obyektin üzərindən hava sorulur. Detektorların iş prinsipi ion dreyfi spektrometriyası üsuluna əsaslanır. Aşkarlama prosesi real vaxt rejimində aparılır. Obyekt üzərindəki havadan götürülmüş nümunə salfetə bükülür.

Bu vaxt nümunəki molekullar bir yerə yığılır. Sənədlərə, insana bu üsulla baxış keçirilərkən səthlər salfetlə silinir. Bu məqsədlə analizatorlar xüsusi nümunə götürən içərisində salfetka yerləşdirilmiş portativ tozsoran qurğu ilə təchiz olunurlar. Bu üsulla baxış keçirilərkən səthlər salfetlə silinir. Bu məqsədlə analizatorlar xüsusi nümunə götürən içərisində salfet yerləşdirilmiş portativ tozsoran qurğu ilə təchiz olunurlar. Bu üsulla nümunə detektorlarda olduğu kimi distansion məsafədən götürülür.

Nümunə götürülmüş salfet analizatora daxil edilir. Qazötürücü təsir qaz vasitəsilə

analitik bloka ötürülür. Bu, kənar faktorların nümunəyə edilə biləcək xarici təsirləri kifayət qədər azaldır.

Xromatik analizatora nümunə götürülmüş nümunənin sudakı məhlulu şəklində də daxil edilə bilər. Qaz xromatoqrafiyası üsulu əsasında yüksəksürətli analiz müddəti bir neçə saniyə olan əks antiterror aktlarının qarşısında əvəzsiz rolu olan portativ qurğular istehsal olunmuşdur.

Portativ cihazlar qaçaqmalçılığın, narkotik maddələrinin aşkar olunmasında baqaja kompleks baxış keçirilməsində böyük rol oynayır.

Dünya bazarında hal-hazırda qazanalizatorlar üzrə ən böyük istehsalçıları "GE İON Track" və "Shimiths Detection" şirkətləridir. Bu şirkətlər laboratoriyalarda, gömrük və aviasiya təhlükəsizliyi nəzarətində tətbiq üçün

stasionar, portativ, portal şəkilli geniş çeşiddə müasir cihazlar istehsal edir.

Keçid portalları metalxətlərə oxşar II şəkilli çərçivədən ibarətdir. Funksiyası kontaktsiz üsulla şəxslərin üzərində partlayıcı və narkotik maddələri aşkar etməkdən ibarətdir.

Partlayıcı maddələrin detektoru "M- İon" funksiyası PM-in buxarlarını və izlərini aşkar edib, onun tipini identifikasiya etməkdən ibarətdir. Aşkar olunma və identifikasiya obyekt üzərindən hava sorub nümunə götürmək yolu ilə yerinə yetirilir. Detektorda radioaktiv ionlaşma mənbəyi yoxdur və işi ion dreyfi qeyri-xətti spektrometriyası prinsipinə əsaslanır.

Detektor həssaslığa görə aşağıdakı xarakteristikalara malikdir (cədvəl 2):

- analiz olunan hava nümunəsində TNT buxarlarına görə aşkar olunma həddi - $1 \cdot 10^{-14}$ q/sm³
- TNT üzrə aşkar olunan minimal kütlə həddi – 50 nq.

Cədvəl 2 – Partlayıcı maddələrin detektoru "M- İon" texniki xarakteristikalar

Table 2 – Explosives detector "M-Ion" technical characteristics

Analiz olunan hava nümunəsində PM-ni aşkar etmə müddəti, san	< 2
Akkumulyator blokundan fasiləsiz iş müddəti, saat	> 4
Şəbəkə blokundan fasiləsiz iş müddəti saat	> 8
Akkumulyator gərginliyi, V	24
Analitik blokun sərf etdiyi güc, V·A	< 35
İşçi temperatur diapazonu, °C	+5...+50
Nisbi rütubət (T=35°C)	95
Analitik blokun kütləsi, kq	< 4

Detektorlar nitroefirlər, nitroqliserin (dinamit) və trotil kimi tez uçuculuq qabiliyyətinə malik PM-in aşkar edilməsində əvəzsizdir. Detektorlardan fərqli olaraq, analizatorlar PM-ni aşkar etməklə yanaşı, PM-lər haqqında verilmiş bazasından istifadə etməklə analizin nəticələrinin emalı sayəsində həm də onun konkret tipini müəyyənləşdirir. Analizatorlarda obyekt üzərindən nümunə götürülməsi vacib olduğuna görə analiz müddəti detektorda-

kına nisbətən böyükdür. Analizatorlar kifayət qədər qabarit ölçülərə malikdirlər, tələb etdiyi enerji də böyükdür. Analizatorların detektorlara nəzərən üstünlüyü analizatorların daha etibarlı və dəqiq məlumat əldə edə bilməsidir. Analizatorların bir üstünlüyü də onlarda hər iki üsulun qaz xromatoqrafiyası və dreyf spektrometriyasının tətbiq edilə bilməsidir. Belə ki, detektorlarda obyektin üzərindən nümunə avtomatik götürüldüyü halda, analiza-

torlarda nümunəni götürmək üçün xüsusi başlıq vardır. İon dreyfi spektrometriyası üsulu cəldliyi və analiz müddətinin qısa olması ilə fərqlənir [5, 6].

Nəticə

Terrorizmə qarşı effektiv əks qarşılıdırmanın bir yolu da aidiyyəti olan orqanların xüsusi texniki vasitələrlə təchiz olunmasıdır. Bu texniki vasitələrin ən öndə vəzifəsi birinci növbədə PM və PQ-ı, güclü zəhərləyici və radioaktiv maddələri, odlu və soyuq silah-sursatı aşkar etməkdən ibarətdir. Hava limanı infrastrukturunda əsas kritik obyektlər hava gəmiləri, potensial partlayış mənbəyi olan YSM anbarları, naviqasiya binaları, texniki xidmət obyektləridir.

Bunun üçün aeroport və aviaşirkətlərin ən müasir avadanlıqlarla təchiz olunması günün vacib məsələlərindəndir. Aşkarlayıcı vasitələrin iş prinsipi müxtəlif fiziki metallara

əsaslanır. PM və qurğuları aşkar edən tətbiq olunan geniş ənənəvi əl yüklərinə və baqaja baxış keçirmək üçün rentgen televiziya introskoplarıdır. Bu qurğuların iş prinsipi tomoqrafiya, transmissiya, difraksiya və əks yayılma texnologiyaları əsaslanan PM-i ən böyük ehtimalla effektiv aşkar edən texniki vasitələridir. PM-in tərkibi əsasən azot, oksigen, karbon və hidrogendən ibarətdir. Hər bir PM-də bu elementlərin konsentrasiyası müxtəlifdir. Odur ki, PM elementlərin konsentrasiyasına görə aşkar etmək həmişə mümkün olmur. PM-i effektiv aşkar edən qurğulardan biri də işi qazxromatoqrafiyası prinsipinə yəni maddələrin buxarlarının analizinə əsaslanan qazanalizatorlardır.

Maraqlar münaqişəsi

Müəlliflər bu məqalədə araşdırılması tələb olunan maraqlar münaqişəsinin olmadığını qeyd edirlər.

REFERENCES

1. **Moskvina L.N.** Analytical instruments. Guide to laboratory, portable and miniature devices English. / - St. Petersburg.: TsOP "Professiya", 2009 (in Russian)
2. **Dildin Yu.M., Martynov V.V., Semenov A.Yu., Shmyrev A.A.** Industrial explosive devices and their forensic investigation: textbook. allowance VNKTs MVD USSR, 1991. (in Russian)
3. **Tuzkov Yu.B., Martynov V.V., Semenov A.Yu., Prozorov A.A.** Explosives and their characteristics textbook. allowance / - M.: GUEKTS of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 2002. (in Russian)
4. **Soloviev M.Yu., Tuzkov Yu.B., Semenov A.Yu.** Study of improvised explosives in the practice of explosive expertise. Hexamethylene triperoxide diamine // Expert practice. - M.: EKTs of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 2007. - No. 63. (in Russian)
5. **Kuzmin V.V., Soloviev M.Yu., Tuzkov Yu.B., Semenov A.Yu.** Study of improvised explosives in the practice of explosive expertise. Acetone // Expert practice. - M.: ECC of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 2007. - No. 62. (in Russian)
6. <http://www.ama.com.az/VOLUME10-N4.pdf>