

SENS'2006

Second Scientific Conference with International Participation
SPACE, ECOLOGY, NANOTECHNOLOGY, SAFETY
14 – 16 June 2006, Varna, Bulgaria

NEW SYSTEMS FOR AEROSOL CAMOUFLAGE OF ARMoured VEHICLES

Ivan Georgiev Popov^{*a}, Georgi Ivanov Popov^b

*^aRakovski Defence and Staff College, Defence Advanced Research Institute
Sofia 1504, Bulgaria, 82, Evlogi Georgiev Blvd, tel. 9226537, e-mail:
igpopov@bitex.bg*

^bKingston Environmental Services, Inc., USA

Keywords: aerosols, aerosol camouflage, aerosol protection of armoured vehicles

New devices for impact on armoured vehicles and systems for aerosol counteraction are presented. Methods for taking the bearings and automatic generation of aerosol screen are described. Properties of generated aerosol screens and modes for protection against Precision Guided Munitions (PGM) are determined. Advantages and disadvantages of the new systems for aerosol camouflage of armoured vehicles are assessed.

СЪВРЕМЕННИ СИСТЕМИ ЗА АЕРОЗОЛНА МАСКИРОВКА НА БРОНЕТАНКОВА ТЕХНИКА

Иван Георгиев Попов^a, Георги Иванов Попов^b

*^aВоенна академия "Г. С. Раковски", Институт за перспективни изследвания
за отбраната
гр. София 1504, бул. "Евлоги Георгиев" № 82, тел. 9226537, e-mail:
igrorov@bitex.bg*

^bКингстън Енвайрънментал Сървисиз, Канзас Сити, САЩ

Ключови думи: аерозоли, аерозолна маскировка, аерозолна защита на бронирана техника

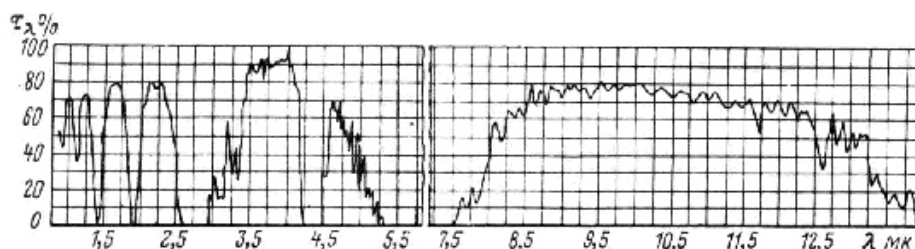
Непрекъснатото развитие и усъвършенствуване на оптико-електронните средства за наблюдение и разузнаване, както и оръжията с дистанционно насочване и управление, наложи търсене и внедряване на нови съвременни способности и средства за защита. Ефективно средство за противодействие на съвременните високоточни оръжия за защита на бронетанковата техника са системите за аерозолна маскировка.

В доклада са разгледани съвременните средства за поразяване на бронетанкова техника и системи за аерозолно противодействие. Разгледано е усъвършенствуването на системите в различни страни. Описани са способите за пеленгация и автоматизирано създаване на аерозолните завеси. Разяснени са оптичните свойства на създадените аерозолни дисперсни системи и способността им да осигуряват ефективна маскировка в оптичния и инфрачервения диапазон. Обоснована е зависимостта на защитата на бронетанковата техника от съразмерността на аерозолните частици и дължината на вълната. Указани са способите за защита от управляеми боеприпаси. Оценени са предимствата и недостатъците на съвременните системи за аерозолна защита на бронетанкова техника и перспективите на развитие и усъвършенстване.

Важен дял в комплексните инженерно - технически мероприятия за осигуряване бойните действия на войските заема аерозолната маскировка. Тя намалява вероятността за откриване и опознаване на обектите, а в отделни случаи осигурява и пълното им скриване от разузнаването [1].

Появата на новите съвременни високоточни оръжия (ВТО), обединени в единни системи за разузнаване, целеуказване и насочване на боеприпасите в последната фаза от полета към целта, изведе на преден план ролята на аерозолната маскировка като едно от най- ефективните средства за противодействие. Особено голямо внимание в много страни през последните години се отделя на разработката и внедряването на нови аерозолни състави и средства за защита на бронетанковата техника.

Едно от основните изисквания , които се предявяват към съвременните аерозолни средства е ефективно противодействие на квантово електронните средства за разузнаване и управление на оръжията работещи в оптичния и микровълновия диапазон. Голяма част от тези средства работят в т.н. “прозорци на атмосферата” които се намират в обхватите 0.7-1.5 мкм., 2- 2.3 мкм., 3 –5 мкм., и 8-14 мкм.[фиг. 1]. Най предпочитан диапазон е 8-14 мкм., тъй като разсейването, отразяването и поглъщането на различните по честота вълни присъщи на обикновения слой на атмосферата в този диапазон са най–ниски[1]. Още по сложно е аерозолното екраниране на радиолокационни средства работещи в милиметровия и ултракъсия (микровълнов) диапазон.



Фиг. 1.Пропускане на атмосферата в областта 0.61-15 мкм.

Аерозолите притежават ясно изразени оптични свойства, благодарение на които могат да се използват за маскировка. Тези свойства се дължат главно на три основни явления [2]:

- разсейване на светлината в аерозолния облак (Тиндалов ефект);
- поглъщане на светлината от частиците на дисперсната фаза;
- отразяване на светлината на границата между димния облак и чистия въздух.

Разсейването на светлината е резултат на взаимодействието на електромагнитните вълни с електронната обвивка на атомите, изграждащи частиците на дисперсната фаза .

Падащите вълни предизвикват периодични колебания в електронната обвивка, в резултат на което тя изпуска вторични импулси, които представляват разсеяна светлина. Тя се получава на границата между димната частица и въздуха и се дължи на явленията отразяване, пречупване, дифракция и др [2]. Отразяването и пречупването на светлината на границата на аерозолните частици става в случаите, когато размерите на частиците са по- големи от дължината на вълната на падащата светлина. Интензивността на разсеяната светлина, получена в резултат на отразяването и пречупването се дава със зависимостта [3]:

$$I_s = k \frac{C}{r}, \quad (1)$$

където:

I_s - интензивност на разсеяната светлина;

k - коефициент на пропорционалност;

C - масова концентрация на аерозолните частици, g/m³;

r - радиус на частиците, m.

Когато размерите на частиците на аерозола са значително по-малки от дължината на вълната на падащата светлина, интензивността на разсеяната светлина нараства по зависимостта:

$$I_s = k C r^3. \quad (2)$$

Най-голямо разсейване, дължащо се на явлениято дифракция, се наблюдава при частици с радиус, близък до дължината на вълната на преминаващата светлина. Дифракцията е основно явление, което довежда до разсейване на светлината в аерозолите. Интензивността на разсеяната светлина значително се увеличава при намаляване на дължината на вълната. Съгласно закона на Релей, интензивността на разсеяната светлина за каквато и да е дисперсна система се изразява с формулата [3,4]:

$$I_s = I_0 \frac{k.C.r}{\lambda^4}, \quad (3)$$

Където:

I_0 е интензивност на падащата светлина;

λ - дължина на вълната.

Разсейването на светлината от аерозолните частици лежи в основата на нефелометричните определения на структурата, големината и концентрацията на аерозолите. Поглъщането на светлината в различните аерозоли става по различен начин. Тук освен размерът на частиците оказва влияние и химичния състав на дисперсната фаза. Количествена зависимост между погълнатата от аерозола светлина, неговата концентрация и дебелината на поглъщащия слой дава законът на Бугер - Ламберт-Беер [1,2]:

$$I = I_0 \cdot e^{-k.d}, \quad (4)$$

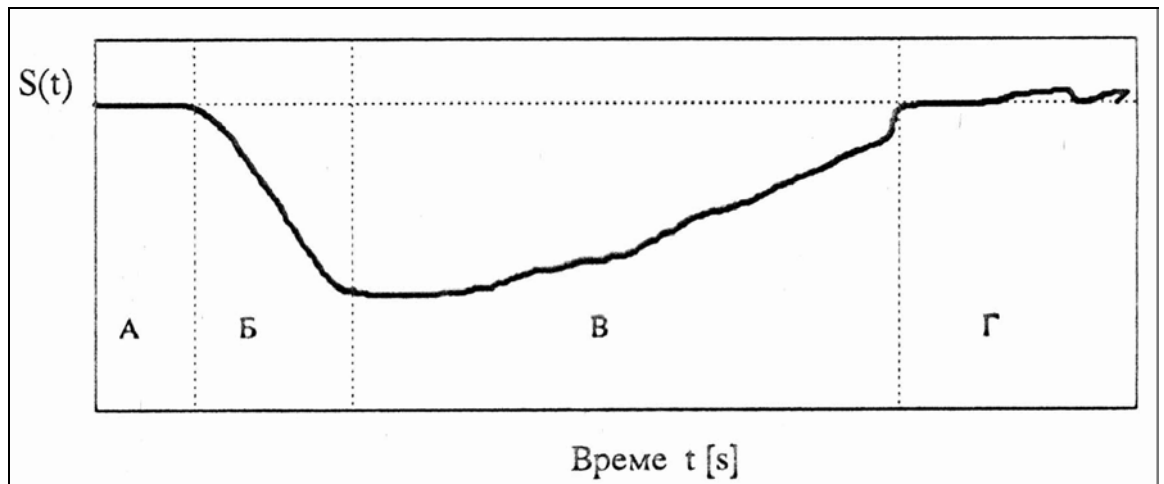
където I_0 е интензивност на светлинния поток, постъпващ в поглъщащия аерозолен слой;

I - интензивност на светлинния лъч, преминал през поглъщащия аерозолен слой;

e - основа на натуралните логаритми;

d - дебелина на аерозолния слой.

Оптическата плътност (прозрачност) на аерозолните дисперсни системи се определя със специална спектроскопична апаратура която позволява измерването на прозрачността на моделираната в камерата аерозолна система едновременно в пет спектрални канала. Измерването става в относителни единици, като сигналът $S(t)$ в i -тия канал има следния времеви ход [5,6] (фиг. 2).



Фиг. 2. Времеви ход на прозрачността

Този сигнал лесно може да бъде преизчислен в прозрачност. За целта се намира средната стойност S на $S(t)$ в интервалите (А) и (Г). През тези си интервали сигналът $S(t)$ се регистрира преди запалването (изпарението) на аерозолния състав в камерата и след започване на вентилацията. Получената средна стойност S съответства на прозрачност $T(t) = 1$, т.е. на отсъствие на отслабване на оптично лъчение вътре в камерата. Сигналят през интервала (В) се преизчислява в прозрачност съгласно зависимостта:

$$T(t) = \frac{S(t)}{S} \quad (5)$$

Това е временния ход на прозрачността на аерозолната дисперсна система, създадена след пълното изгаряне на сместа през интервала (В). Съгласно Закона на Бугер

$$T(\lambda; t) = \exp[-k(\lambda i)C(t).l], \quad (6)$$

където l е геометрична дължина на пътя на лъчението през камерата (m);
 $k(\lambda i)$ – коефициент на екстинкция на аерозола за i -тия спектрален канал ($g - l m^2$).

Масовият коефициент е оптичната характеристика, която подлежи на оценяване на спектроскопичните измервания. На практика при микрофизичните измервания се оценява не $C(t)$, а средната стойност:

$$C = \frac{1}{\Delta t} \int_0^{\Delta t} C(t) dt \quad (7)$$

където $[0, \Delta t]$ е подинтервал на В, през който през мембранен филтър се извършва пробоотбор на аерозоли в камерата.

Това налага да се направи съответното усредняване на $T(t)$. Сигналят $S(t)$ се регистрира в цифров вид и подобно усредняване не представлява проблем. Много често в интервала $[0, \Delta t]$ прозрачността се изменя по почти линеен закон, чиито параметри T_0 и T_1 могат да се определят по метода на най- малките квадрати[5,6,7], т.е.:

$$T(t) = T_0 + \frac{T_1 - T_0}{\Delta t} . t, \quad T_1 > T_0 \quad (8)$$

Използваните до скоро димообразуващи състави , известни като “класически “,имат размери на частиците от 0,3 до 1.2 мкм. и осигуряват ефективна маскировка на обектите само във видимия и близкия инфрачервен (оптически) диапазон в обхвата 0.4 – 1.5 мкм.[2,3].

Новите изисквания за повишаване обхвата на маскировка са поставили пред разработчиците и производителите на средства за аерозолна маскировка сложни проблеми за повишаване абсорбционната, разсейващата и отразяващата способност на аерозолната дисперсна фаза. При това в много от случаите остро е стоял проблемът за бързо създаване на аерозолната завеса. За привеждане на аерозолните състави в съответствие с новите изисквания са се очертали няколко тенденции.

На първо място продължават да се усъвършенствуват аерозолните състави с ефективна маскираща способност в оптическия диапазон.

Втората тенденция е модифициране на традиционните състави, чрез увеличаване маскиращата им способност и в инфрачервения диапазон.

Особена актуалност през последните години придоби третата тенденция за разработване на нови състави с ефективна маскираща способност в оптическия , инфрачервения и микровълновия диапазон.

Успоредно с развитието и усъвършенствването на аерозолните състави се разработват и усъвършенствуват и средствата за генерация на аерозоли.

Особено голямо внимание в много страни през последните години се отделя на разработката и внедряването на нови аерозолни състави и средства за защита на бронетанковата техника. Като основно средство за индивидуална аерозолна защита на танкове и БМП военните специалисти считат мортирните гранатохвъргачни димни установки. Основни производители са САЩ, Англия, Франция и Германия. Установките са предназначени за изстрелване на димни гранати и са интегрирани със система от датчици за регистриране на лазерна подсветка за автоматизирана защита. Приети са на снабдяване 12- стволни мортирни установки за танкове и 8- стволни за бронирани машини от типа на БМП, БТР и др.

Типовата гранатометна система монтирана на танкове в САЩ се състои от дванадесет 66 мм. димни гранати разположени по шест броя от всяка страна на куполата. Основно димообразуващо вещество е червен фосфор. За 2-3 сек. на разстояние 25-30 м. може да бъде поставена димна завеса с височина 13 м. и широчина 38 м.,(защитаван сектор – 110 градуса), ефективна в продължение на 2-3 мин.

Изискването за маскировка в по широк спектрален диапазон е реализирано в създадената 66 мм. граната на САЩ, която е предназначена за създаване на смущения в средствата за насочване, работещи в оптическия и средния инфрачервен диапазон. Тя може да се изстрелва от болшинството приети на въоръжение гранатохвъргачни установки М-239, М-250, М-258 и др., монтирани на танкове и бронетранспортъри.

Две нови димови гранатохвъргачни установки са разработени в Англия. Едната от тях “VIRSS”, се състои от 12 огневи контейнера във всеки от които са разположени по 20 димни гранати. Аерозолната завеса се образува и поддържа чрез последователен запуск (регулира се автоматично) на всичките 240 гранати от комплекта. Взривяването на гранатите създава област на висока температура, благодарение на което се осигурява маскировка на бронетанковата техника във видимия и инфрачервения диапазон, в продължение на около 2 минути.

В другата установка MBSMR-3 изстрелването на гранатите (общо 12 броя), се извършва едновременно. След това всяка граната изхвърля по два земни подбоеприпаса и един въздушен. Последният от своя страна се разделя на 6 елемента със сферична форма. В продължение на 3 сек., на разстояние 15-20 м. от машината в сектор около 110 градуса се образува димна завеса с височина 5 м. и широчина до 40 м., която има ефективна маскираща способност в средния инфрачервен диапазон 3-5 и 8-14 мкм. в течение на 35-40 сек., а в оптическия диапазон прикритието на обекта продължава 60-80 сек. Установката MBSMR-3 е съвместима с много приети на въоръжение в армиите от НАТО- 66 мм. гранатохвъргачни установки и освен това позволява на екипажа веднага след залпа да извърши маневър – да смени местоположението си. За установката VIRSS, маневърът е възможен само след изстрелване на всички гранати.

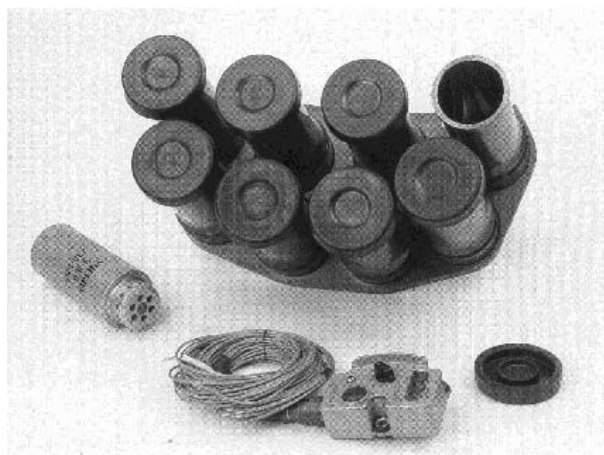
Френската универсална гранатохвъргачна установка GALIX се състои от 8 пускови тръби, които са ориентирани по чифтно в различни направления. Количеството на гранатите в един залп е 4, 6 или 8 броя. В комплектът на установката са включени следните видове боеприпаси: димни гранати, топлинни ловушки създаващи смущения в инфрачервените разузнавателни средства в продължение на 10 сек., противопехотни гранати с повишена защита на предния сектор на машината, противопехотни боеприпаси, всеки от които включва две осколочни и една фугасна граната, сълзотворни и осветителни гранати.

Някои американски танкове са снабдени със система за димопуск VEES. В качество на димообразуващо вещество в нея се използва дизелово гориво, което се впръсква в потока горещи

газове на двигателя. Системата осигурява създаване на димна завеса на височина 10 м., широчина 8 м. за 5 сек. Продължителността на действие на завесата се определя от запаса на гориво. Тази система се използва в съчетание с бордовата гранатохвъргачна установка. Конкретният способ на действие се избира от екипажа на машината в зависимост от скоростта и направлението на вятъра, интензивността на слънчевата светлина и характера на действие на противника.

За самозащита на бронетанковата техника в Русия е приета на снабдяване гранатохвъргачна установка “Туча” [фиг. 2]. Максималната далекобойност на изстрелваните гранати 3Д-6, достига 300 – 400 м., времето за разгаряне на димната смес е около 15 сек., а времето за интензивно димообразуване от 1 до 1.5 мин. Броя на мортирите за изстрелване на гранатите е съобразен с характеристиките на бронетанковата техника. На БТР се монтират 4 мортيري, МТЛБ (БМП), -6, леки танкове-8 и тежки танкове-12. В зависимост от броя на изстрелваните димни гранати широчината на заслепящата за противниковите огневи средства полоса може да достигне до 140 м.

Аерозолният състав на гранатите е металхлориден, с размери на аерозолните частици на дисперсната фаза в интервала от 0.1 до 1.7 микрона. Съставът се отнася към “класическите” и осигурява ефективна маскираща защита само в оптичския диапазон [3]. Горенето на състава е бавно (за около 1.5 мин), при температура около 900 градуса и е съпроводено с отделяне на метални хлориди. Те от своя страна поглъщат влагата от въздуха и образуват капчици разтвор:



Фиг.3. Система “Туча”

Затова, образуващият се при горенето дим първоначало има сив цвят, който впоследствие преминава в сламено жълт.

По схващания на руските военни специалисти, гранатите ще се изстрелват при достигане на 2 – 3 км. от предния край на противника за извършване на скрит маньовър на бойното поле.

Система “Туча” е усвоена по лиценз и в нашата страна. Подобна система “Телур” е разработена и приета на снабдяване в Полша. През последните години полските специалисти са разработили за системата нови димни гранати, задействащи се по взривния способ [4]. В съчетание с датчици за регистрация на лазерна подсветка, новите димни гранати осигуряват за около 15 сек. ефективна защита в средния инфрачервен диапазон и около 2 мин. в оптичския диапазон.

В съответствие с новите постановки и изисквания руските военни специалисти са разработили през 2001 г. нова танкова гранатохвъргачна система за защита от високоточните оръжия ТШУ-1С (“Штора-1”). Системата защитава обектите на бронетанковата техника от високоточните оръжия, използващи при своята работа лазерно излъчване. Със системата се решават автономно следните по важни задачи:

-определя се видът и източникът на лазерно излъчване ;

-бронетанковият обект се защитава автоматично от източникът на лазерна подсветка чрез поставяне на аерозолна завеса;

-оповестяват се членовете на екипажа за регистрирано лазерно облъчване;

-създава се димна завеса едновременно от всички гранатомети в екстремални условия.

Система "Штора -1" съвместно с електрооборудването на обекта осигурява автоматична защита на бронетанковата техника и понижава прицелния огън на управляемите противотанкови системи с вероятност 0.8-0.9. Внедряването на системата осигурява надеждна защита и значително повишаване на тактико-техническите характеристики и живучестта на бронетанковата техника.

Съвременната бронетанкова техника на страните от бившия "Варшавски договор" е оборудвана със собствена система за димопуск, аерозолният състав на която е дизелово гориво. Системата осигурява създаване на аерозолни екрани за самозащита при маньовър на бронетанковата техника.

Бронетанковата техника на Българката армия е комплектована с гранатохвъргачни установки "Туча" и системи за димопуск с дизелово гориво.

Новите изисквания за оперативна и техническа съвместимост с армиите от НАТО налагат преразглеждане на съществуващите системи и замяната им с по-високоэффективни.

Литература:

1. Козелкин В., Усольцев И. "Основы инфракрасной техники", Москва, 1974 г.
2. Шидловский А. "Основы пиротехники", Москва, 1976 г.
3. Огнеметно-запалителни и димни средства. ДВИ, София, 1975 г.
4. Полски патент 119927/С06ДЗ/00/1987 г.
5. Цанев В., Тодоров Б. О. и др. "Камера и спектроскопична апаратура за изследване оптичните свойства на маскиращи димове" ЮНС, ВНТИ, 1997.
6. Цанев В.И., Попов Г.К. "Предварителна обработка на данни от изследванията на оптичните свойства на маскиращи димове", ЮНС, ВНТИ, 1997.
7. Гаврилов В. А. "Видимость в атмосфере", Ленинград, 1966 г.

NEW DEVICES FOR PROTECTION AND CONSEQUENCE MANAGEMENT IN CASE OF TERRORIST ACTS INVOLVING TOXIC CHEMICAL SUBSTANCES

Ivan Georgiev Popov^{*a}, Georgi Ivanov Popov^b

*^aRakovski Defence and Staff College, Defence Advanced Research Institute
Sofia 1504, Bulgaria, 82, Evlogi Georgiev Blvd, tel. 9226537, e-mail:
igpopov@bitex.bg*

^bKingston Environmental Services, Inc., USA

Keywords: air-purifying respirators, supplied-air respirators, skin protection devices

New means for individual chemical protection of respiratory tract and skin as effective devices for emergency response in case of use of toxic chemical substances by terrorists are presented. Methods and ways for providing of first aid to injured persons and consequence management in contaminated areas are defined. Perspectives for development and improvement of the protection devices and special treatment means are indicated.

СЪВРЕМЕННИ СРЕДСТВА ЗА ЗАЩИТА И ЛИКВИДИРАНЕ НА ПОСЛЕДСТВИЯТА ПРИ ТЕРОРИСТИЧНИ АТАКИ С ТОКСИЧНИ ХИМИЧЕСКИ ВЕЩЕСТВА

Иван Георгиев Попов^a, Георги Иванов Попов^b

*^aВоенна академия "Г. С. Раковски", Институт за перспективни изследвания
за отбраната
гр. София 1504, бул. "Евлоги Георгиев" № 82, тел. 9226537, e-mail:
igpopov@bitex.bg*

^bКингстън Енвайрънментал Сървисиз, Канзас Сити, САЩ

Ключови думи: филтриращи противогаси, изолиращи противогаси, средства за защитна кожата

Конвенционалната стратегия на държавите и техните армии, отнасящи се до воденето на "химическа война" претърпя особена преоценка след 11 септември, когато тероризмът започна да се разглежда като съществена заплаха за националната сигурност. От самото си създаване химическото оръжие се е считало се е разглеждало като оръжие на слабите. В момента американските специалисти го оценяват като най- мощното и вероятно за използване при очакваните терористични атаки. Един от най съществените елементи на химическа защита са средствата за защита на дихателните органи и кожата. В доклада са разгледани съвременните средства за индивидуална противохимическа защита на дихателните органи и кожата като ефективни средства за ликвидиране на последствията в огнища на поражение с токсични химични вещества употребени от терористи. Разгледани са основните характеристики на средствата за защита и възможностите за използването им в различни ситуации. Описани са способите и средствата за оказване на първа помощ на поразените и ликвидиране на последствията в районите заразени с токсични вещества. Оценени са предимствата и недостатъците на съвременните средства за специална и санитарна обработка. Посочени са перспективите на развитие и усъвършенстване на средствата за защита, специална и санитарна обработка.

Десетилетия наред се водят конструктивни преговори за забрана и унищожаване на радиологичните, химическите и биологическите (РХБ) оръжия. Подписаните и ратифицирани конвенции и договори недвусмислено показват, че човечеството се приближава към пълната забрана и ликвидиране на натрупаните запаси от тези оръжия. Независимо от това, събитията през последните години (ядрени аварии, терористични актове, скрито производство на химични и биологични оръжия) показва, че вероятността войсковите формирования, участващи в разнообразни мисии и операции да срещнат РХБ агенти е висока. Това налага своевременно изучаване на поразяващото въздействие на РХБ агентите, ефективните средства за защита от тях, както и способите и средствата за тяхното отстраняване и обезвреждане от заразените обекти.

Важен дял в арсенала на терористичните организации заемат химическите оръжия. Химическото оръжие дълго време е разглеждано като "атомната бомба на бедните" поради ниската си себестойност и лесното му производство. Химичните агенти лесно се разпръскват и заразяват широки области, а откриването им е трудно [1,2].

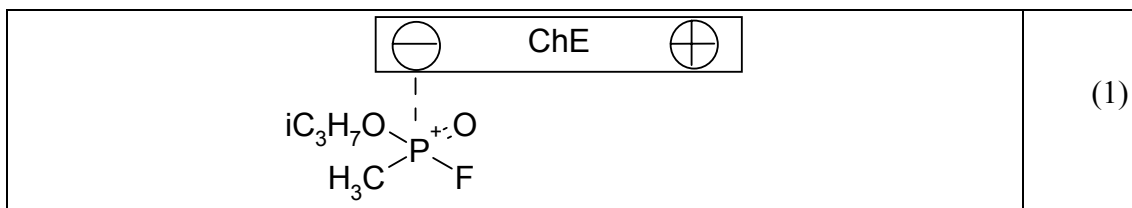
Терористите предвиждат тежки поражения от употребата на химични агенти, разчитайки и на фактора на шока.

Основни изисквания за висока ефективност при употребата на токсични химични агенти са да притежават висока токсичност, да са сравнително устойчиви към водата, кислорода във въздуха и светлината и да притежават физични и химични свойства, осигуряващи въвеждане на токсичните вещества в приземния слой на атмосферата в парообразно или аерозолно състояние.

Най-пълно отговарят на тези изисквания фосфорорганичните бойни отровни вещества от типа на зарина и V-газовете.

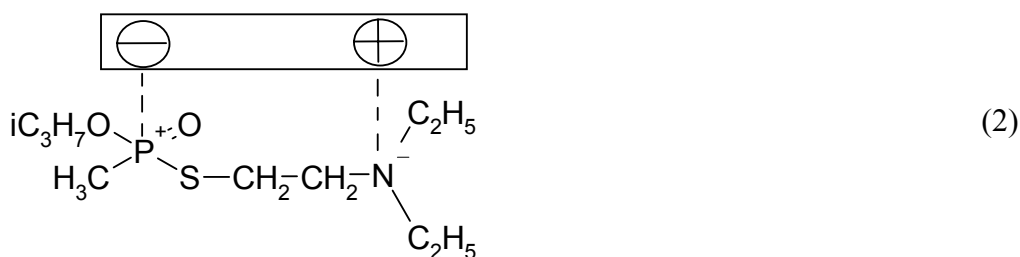
Флуоранхидрида на изопропиловия естер на метилфосфоновата киселина - зарин е пригоден за използване целогодишно. Температурата му на кипене е 151С, а на топене - 53°С. Има висока летливост ($C_{\max}^{20^{\circ}C} = 13 \text{ mg/l}$). Смъртоносната му концентрация при експозиция 1 min е 0,1 mg/l.

По характер на токсично действие заринът се отнася към отровните вещества с нервнопаралитично и миотично действие. Той е ферментна отрова, предизвикваща блокиране на хлоринестеразата, което води до тежки поражения на нервната система и целия организъм [2]:



Токсичното му действие се проявява при всеки способ на попадане в организма и предизвиква поражения както в парообразно, така и в капкотечно състояние. Малки концентрации на зарина предизвикват миоза и стягане в гърдите. Смъртоносната доза за човека при инхалация LCt100 е около 0,1 mg.min/l, а кожнообвиваната му доза е 7-9 mg/kg. Със зарин може да се заразяват големи площи за продължително време, а високата му летливост осигурява разпространение на парите му на големи разстояния (до 10-12 km) [2]. Зарин бе използван от терористи в токийското метро през 1995 г.

Фосфорилтиохолините (V-газовете) притежават по висока токсичност от зарина. Причина за това е наличието в молекулата на диалкиламинови естери с наличие на анионен център, който способства за по-бързо и по-трайно блокиране на ензима холинестераза.

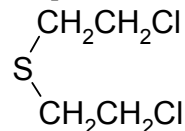


Например за нанасяне на смъртоносни поражения на човека върху незащитена кожа са необходими 0,005 mg, докато за зарин тази стойност е 0,5 mg. Основното бойно състояние на V-газовете е аерозолно поради незначителната им летливост и високата температура на кипене (около 280°C). Предвидено е да се използват чрез снаряди, ракети, авиобомби, контейнери и др. На практика се цели да се създаде такава аерозолна концентрация, способна да предизвика най-бърз смъртоносен ефект, дори при едно вдишване.

Ефективно средство за оказване първа помощ на поразените с нервно паралитични отровни вещества са шприц ампулите в индивидуалния защитен пакет. Антидотът в ампулите осигурява бързо и ефикасно деблокиране (реактивирание) на ензима холинестераза и възстановяване нормалната функционална дейност на организма.

Макар и с по-малка токсичност, кожнообвивните отровни вещества също се придвиждат в арсенала на терористите.

Основен представител на този клас бойни отровни вещества е ββ'-дихлордиетилсулфидът с тривиално название иприт -



Ипритът е общоотровно вещество с ярко изразено кожнообвивно и задушливо действие. Химически чистият иприт представлява безцветна течност с температура на замръзване 14,4°C и температура на кипене 217°C. Максималната му летливост $C_{\text{max}}^{20^\circ\text{C}} = 0,625 \text{ mg/l}$, а относителната му маса е 1,27. Създава устойчиви замърсявания – през лятото до няколко денонощия, а през зимата до няколко седмици. За предотвратяване на тежки последици от поразяващото действие на иприта от особена важност е бързото отстраняване на капките на иприта и своевременната обработка на заразеното място с универсалния дегазиращ разтвор от индивидуалния защитен пакет.

Индивидуални средства за противохимическа защита на личния състав са средствата за защита на дихателните органи и кожата.

Средствата за защита на дихателните органи са един от най-съществените елементи на противохимическата защита.

Независимо от съществуващото разнообразие на средства за защита на дихателните органи основни си остават трите типа, с които най-масово са снабдени армиите - филтриращи полумаски, филтриращи противогази и изолиращи противогази. [1] Армиите от различните страни използват основно филтриращи полумаски от клас РЗ. Маските от този клас имат много добри защитни свойства по отношение на финни токсични и бактериални аерозоли, радиоактивни аерозоли и течни и твърди аерозоли на съвременните дразнещи агенти. Те трябва да отговарят на новия стандарт EN 149:2001, който регламентира минималните изисквания към тези средства. [4]

Всички армии в света са снабдени на 100 % с филтриращи противогази и респиратори.

С помощта на филтриращите противогази се решават всички основни задачи за защита на дихателните органи в условията на военни действия и терористични атаки. Те са предназначени за защита на дихателните органи, лицето и очите от въздействието на БОВ, радиоактивни и бактериални аерозоли.

Основни характеристики на приетият на снабдяване в БА филтриращ противогаз ПФ-90, производство на „Зебра” АД са:

- съпротивление при вдишване при непрекъснат въздушен поток 30 л./min – максимум 0,3 мбар;
- съпротивление при издишване при непрекъснат въздушен поток 30 л./min – максимум 0,8 мбар;
- коефициент на просмукване на маслена мъгла /при концентрация на маслената мъгла 2500 мг/м³ – до 0,0001 %;
- период на защита на кожата на лицето от въздействието на капко- течни отровни вещества – минимум 8 часа;
- общо поле на зрение – минимум 70 %;
- бързо и удобно поставяне и сваляне посредством 6 – точков гумен закрепващ елемент.



Фиг. 1. Филтриращ противогаз ПФ-90

При извършване на дейности в райони с недостиг на кислород или комбинирано заразяване и с промишлени отровни вещества се използват въздушно-дихателни апарати:



Фиг. 2. Въздушно-дихателен апарат „Дрегер”

- Тенденциите в усъвършенстването на въздушно-дихателните апарати са:
- олекотяване на бутилките и увеличаване продължителността на използване;
 - оптимизиране състава на подавания въздух (кислород, влага и др.);
 - внедряване на алармени системи.

Ефективни средства за защита на кожата от радионуклеиди, бойни отровни вещества и биологични агенти са филтриращите защитни облекла. С най-добри характеристики са облеклата на фирма „Блюхер” със защитна материя “Saratoga”:

Основни характеристики:

- защита от пари и капки на бойни отровни вещества – не по-малко от 12h;
- устойчивост срещу топлинна радиация – импулс от 60 J/cm² – за 66 sek;
- пропускливост на въздух – минимум 167 mm/sek, максимум – 915 mm/sek.



Фиг. 3. Филтриращи защитни облекла, производство на фирма „Блюхер”

При дейности с високи нива на риск (недостиг на кислород, пожари, свързани с отделяне на разнообразни токсични вещества и др.) се използват изолиращи костюми за многократна употреба. С най-добри характеристики са облеклата на фирма „Дрегер“:



Фиг. 4. Изолиращи защитни облекла, производство на фирма „Дрегер“

Важен дял при ликвидирането на последствията от употребата на радиологични, химични и биологични агенти заема деконтаминацията.

Токсичните химични агенти могат да бъдат отмити и отстранени, изсушени, обезвредени посредством химически активни рецептури и сорбиращи субстанции или посредством термична обработка.

Водните хипохлоритни рецептури с понижено рН на средата (до 8,5-9) притежават висока дегазираща ефективност по отношение на видове бойни отровни вещества и са намерили приложение като универсални рецептури за дегазация на въоръжение и техника. Високият им окислителен потенциал осигурява ефективно обезвреждане на БОВ от типа на иприт (схема 3)

