

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

Иван Попов¹, Георги Попов²

*¹Военна академия "Г. С. Раковски" - Институт за перспективни изследвания
за отбраната*

²Кингстън Енвайрънментал Сървисиз, Канзас Сити, САЩ

Резюме

Конвенционалната стратегия на държавите и техните армии, отнасяща 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 и 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

*Докладът е изнесен на Научната конференция с международно участие SENS 2006

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 ликвидирание 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].

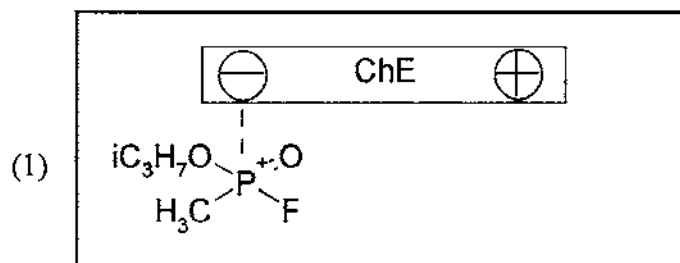
Терористите предвиждат тежки поражения от употребата на химични агенти, разчитайки и на фактора на шока.

Основните 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.

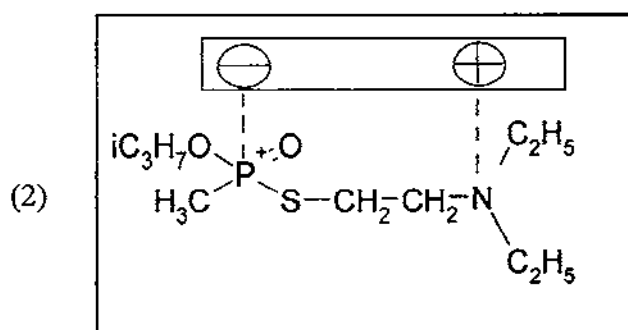
Флуоранхидрида на изопропиловия естер на метилфосфоновата киселина - зарин е пригоден за използване целогодишно. Температурата му на кипене е 151С, а на топене - 53°С. Има висока летливост ($C_{\max}^{20^{\circ}C} = 13 \text{ mg/l}$). Смъртоносната му концентрация при експозиция 1 min е 0,1 mg/l.

По характер на токсично действие заринът се отнася към отровните вещества с нервнопаралитично и миотично действие. Той е ферментна отрова, предизвикваща блокиране на холинестеразата, 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.

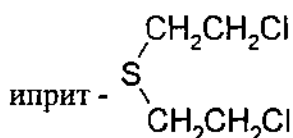


Например за нанасяне на смъртоносни поражения на човека върху незащитена кожа са необходими 0,005 mg, докато за зарин тази стойност е 0,5 mg. Основното бойно състояние на V-газовете е аерозолно поради незначителната им летливост и високата температура на кипене (около 280С). Предвидено е да се използват 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 (реактивиране) на ензима холинестераза и възстановяване нормалната функционална дейност на организма.

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

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



Ипритът е общоотровно вещество с ярко изразено кожнообривно и задушливо действие. Химически чистият иприт представлява безцветна течност с температура на замръзване 14,4°С и температура на кипене 217°С. 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 по-тежки последици от поразяващото действие на иприта от особена важност е бързото отстраняване на капките на иприта и съвременната 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].

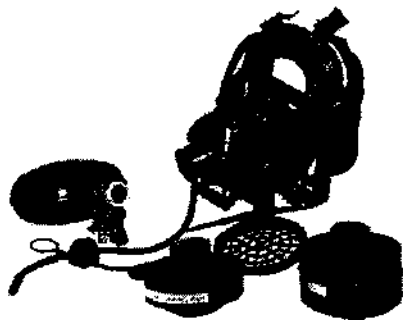
Всички армии в света са снабдени на 100 % с филтриращи противогази и респиратори.

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 μbar;
- съпротивление при издишване при непрекъснат въздушен поток 30 л./min – максимум 0,8 μbar;
- 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 капкотечни отровни вещества – минимум 8 часа;
- общо поле на зрение – минимум 70 %;
- бързо и удобно поставяне и сваляне посредством б – точков гумен закрепващ елемент.

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



Фиг. 1. Филтриращ противогаз ПФ-90



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 12 h;
- устойчивост срещу топлинна радиация – импулс от 60 J/cm^2 – за 66 s.;
- пропускливост на въздух – минимум 167 mm/sek , максимум – 915 mm/s .



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“:

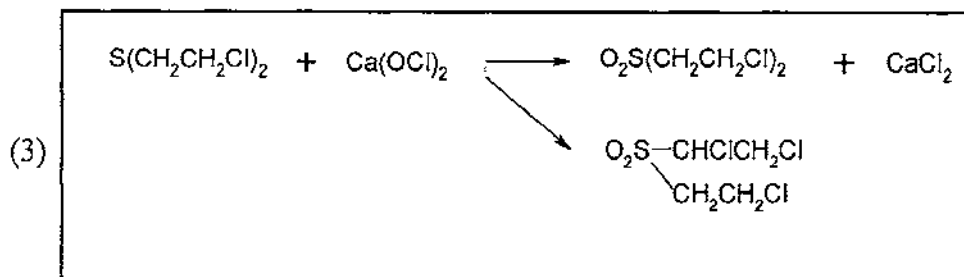


Фиг. 4. Изолиращи защитни облекла, производство на фирма „Дрегер“

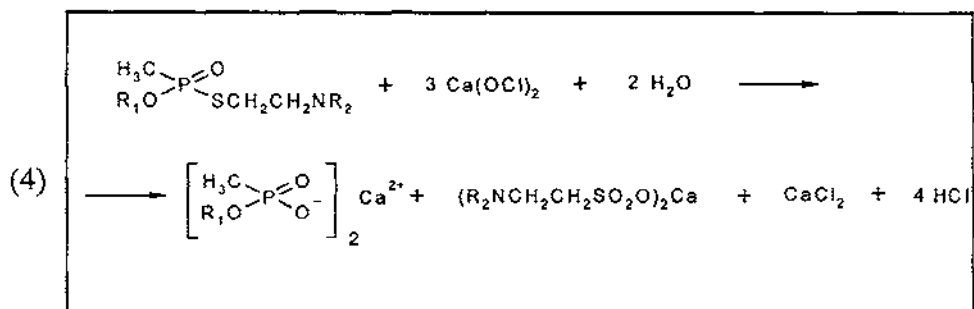
Важен дял при ликвидирането на последствията от употребата на радиологични, химични и биологични агенти заема деконтаминацията.

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

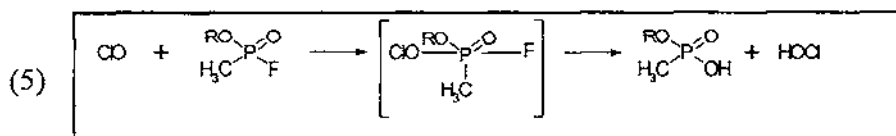
Водните хипохлоритни рецептури с понижено рН на средата (до 8,5-9) притежават висока дегазираща ефективност по отношение на видове бойни отровни вещества и са намерили приложение като универсални рецептури за дегазация на въоръжение и техника. Високият им окислителен потенциал осигурява ефективно обезвреждане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



и V-газ (Схема 4),

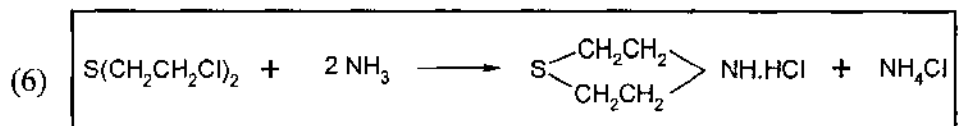


Такова рН гарантира и бърза дегазация на отровни вещества от типа на зарина (зомана), благодарение на каталитичното действие на хипохлоритния йон (OCl⁻), с което рецептурата се превръща в полидегазираща (Схема 5).



Станциите за ликвидиране на последствията от типа на „Саниджет“ осигуряват още по-ефективно и бързо разграждане на токсичните вещества до нетоксични продукти благодарение на високата температура на подавания за обработка хипохлоритен разтвор.

Високоэффективна е и дегазацията на текстилни материали по пароамонячния способ при температура около 100°C. Получените продукти в резултат на реакцията са нетоксични (Схема 6).



Хипохлоритните рецептури обезвреждат ефективно и бактериологични агенти.

Своевременната обработка на заразените обекти е гаранция за бързо отстраняване и обезвреждане на токсични химически агенти и свеждане до минимум на тяхното вредно въздействие.

Литература

1. Dr. Norbert Gass. Degradation in operational capabilities due to decontamination of force unit, Canada, 2004.
2. Франке З. „Химия на отровните вещества”, Москва, 1976.
3. Симеонов А., Е. Христов и др. Гражданска отбрана, София, 1986.
4. Stanag 2352 NBC (издание 4) – снаряжение за ядрена, химическа и биологична защита.

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

I. Popov, G. Popov

Abstract

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.