

ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВА ТЕХНІКА

УДК 623.459.7

О.В. Галак¹, к.т.н.

Г.В. Каракуркчі¹, к.т.н.

М.Д. Сахненко², д.т.н., проф.

М.В. Ведь², д.т.н, проф.

¹Факультет військової підготовки

Національного технічного університету «ХПИ»

²Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут»

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПОДАЛЬШОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ КОЛЕКТИВНОГО ЗАХИСТУ ЗА ДОСВІДОМ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

Перспективними матеріалами, що здатні ефективно знешкоджувати токсини різної природи при високих показниках працездатності в широкому інтервалі температур та корозійної тривкості, є оксидні системи на сплавах титану.

Ключові слова: фільтровентиляційна установка, система колективного захисту, фільтр, сильнодіючі отруйні речовини, оксидний каталізатор, сплави титану.

Постановка проблеми

До хімічно небезпечних об'єктів (підприємств) належать рис. 1:

- 1) заводи і комбінати хімічних галузей промисловості, а також окремі установки та агрегати, які виробляють або використовують сильнодіючі отруйні речовини (далі – СДОР);
- 2) заводи (або їхні комплекси) з переробки нафтопродуктів;
- 3) виробництва інших галузей промисловості, які використовують СДОР;
- 4) підприємства, які мають на оснащенні холодильні установки, водонапірні станції й очисні споруди, які використовують хлор або аміак;
- 5) залізничні станції та порти, де концентрується продукція хімічних виробництв, термінали та склади на кінцевих пунктах переміщення СДОР;
- 6) транспортні засоби, контейнери і наливні поїзди, автоцистерни, річкові та морські танкери, що перевозять хімічні продукти;
- 7) склади і бази, на яких містяться запаси речовин для дезінфекції, дератизації сховищ для зерна і продуктів його переробки;
- 8) склади і бази із запасами отрутохімікатів для сільського господарства [1, 8].

Гібридні виклики, які виникають на сході нашої Держави можуть привести до руйнування хімічно небезпечних об'єктів, що містять СДОР. У разі таких аварій можуть виникати масові ураження людей, тварин, сільськогосподарських та лісогосподарських рослин і насаджень, а також підрозділів Збройних Сил України та інших військових формувань, які виконують завдання в районі проведення антитерористичної операції (далі – АТО) [5].

Також розслідування, яке проводилось під егідою ООН, встановило, що урядові сили в Сирії використовували хлорин як зброю, принаймні, тричі у 2014 та 2015 роках.

Засоби колективного захисту стаціонарні та на бронеоб'єктах були створенні ще у радянські часи та повноцінно не захищають особовий склад від СДОР [2], чим створюють передумови для чисельних втрат особового складу, зниження боєздатності військових частин (підрозділів) та втрат серед мирного населення.



Рис. 1. Потенційно-небезпечні об'єкти України

Мета статті – запропонувати новий підхід щодо модернізації засобів колективного захисту стаціонарних та на броньованих об'єктах за рахунок додаткового встановлення у фільтр-поглинач решітки (сітки) з нанесеним шаром каталітичного матеріалу.

Аналіз останніх досягнень і публікацій

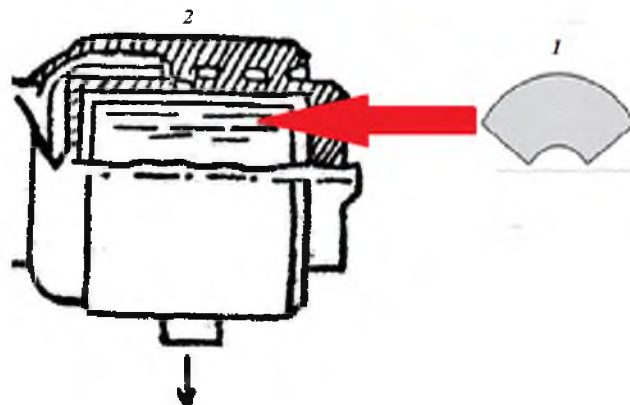
В роботі [2, 3, 4] вказується, що значні успіхи в нанотехнології забезпечує застосування нанорозмірних оксидів металів, що володіють фотокаталітичною активністю. Фотокаталітичні технології вже використовуються для очищення повітря від домішок парів і газів токсичних хімічних речовин, вірусів, хвороботворних бактерій шляхом глибокого окислення під дією ультрафіолетового (УФ) випромінювання. Найбільш часто в якості фотокаталізатора використовується діоксиду титану (TiO_2) – один з найбільш хімічно і термічно стабільних і нетоксичних неорганічних оксидів напівпровідників, фотокаталітична активність якого проявляється при опроміненні ультрафіолетової (УФ) частиною спектра (λ 320–400 нм). На поверхні діоксиду титану під впливом УФ випромінювання можуть бути окислені до вуглекислого газу і води багато органічні сполуки. Ефект фотокаталітичного окислення заснований на переході нанокристалічної структури діоксиду титану електронно-збуджений стан і освіті активних кисневмісних радикалів, які окислюють хімічні сполуки і ініціюють їх подальше перетворення аж до повної мінералізації [7]. Необхідними умовами фотокаталітичного розкладання органічних сполук є певна кристалічна модифікація діоксиду титану, велика питома поверхня каталізатора, що забезпечує адсорбцію парів органічних речовин, і подальше їх окислення на поверхні фотокаталізатора при УФ випромінюванні. При цьому процес окислення хімічних речовин відбувається при кімнатній температурі і атмосферному тиску з використанням безпечних джерел УФ випромінювання.

В роботі [2, 3, 4] вказувалось, що пріоритетним напрямком розвитку ефективності роботи фільтруючих систем від СДОР, є додаткове введення в конструкцію, яка існує каталітичних матеріалів для знешкодження токсинів різної природи. Такий підхід дозволить без істотних конструкційних змін та суттєвих матеріальних витрат підвищити експлуатаційні характеристики фільтровентиляційних установок (далі – ФВУ).

Запропонований підхід щодо модернізації передбачає додаткове встановлення у фільтр-поглинач решітки (сітки) з нанесеним шаром каталітичного матеріалу.

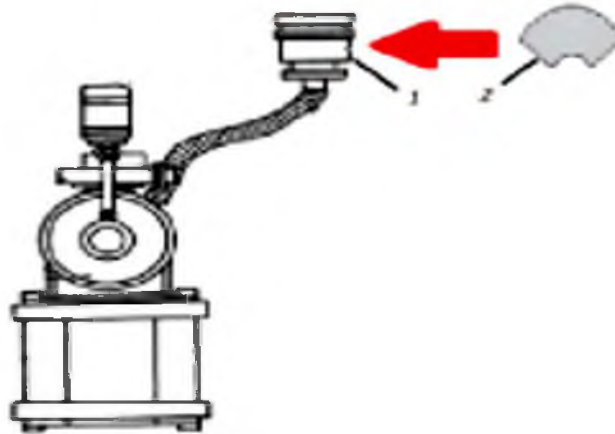
Перспективними матеріалами, що здатні ефективно знешкоджувати (розкласти) токсини різної природи при високих показниках працездатності в широкому інтервалі температур та корозійної тривкості, є оксидні системи на сплавах титану [6, 7].

Напрацьовано достатній експериментальний матеріал щодо формування каталітичного шару з вмістом оксидів перехідних металів на носіях зі сплавів титану [6, 9], показано їх високі каталітичні властивості в реакціях нейтралізації основних СДОР.



1 – решітка зі сплаву титану з нанесеним шаром оксидів перехідних металів, 2 – нагнітач-сепаратор

Рис. 2. Схема удосконалення фільтра-поглинача на бронетехніці за рахунок встановлення решітки зі сплавів титану



1 – нагнітач-сепаратор, 2 – решітка зі сплаву титану з нанесеним шаром оксидів перехідних металів

Рис. 3. Схема удосконалення фільтра-поглиначя на стаціонарній фільтровентиляційній установці за рахунок встановлення решітки зі сплавів титану

Таким чином, запропоновані матеріали можна використовувати для встановлення в наявні фільтри-поглиначі для ефективної нейтралізації СДОР та підвищення ступеню захисту екіпажу рис. 2, 3.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів

З метою підвищення ступеню захищеності особового складу та ефективності виконання завдань за призначенням необхідно шукати підходи щодо вирішення окресленої проблеми.

Плазмово-електролітичне оксидування сплавів титану в пірофосфатних електролітах з додаванням солей мангану та кобальту дозволяє одержувати покриття змішаними оксидами, склад і морфологія яких регулюються співвідношенням компонентів електроліту та густиною струму рис. 4. Змішані оксидні системи відрізняються розвинутою мікроглобулярною поверхнею, рельєф якої залежить від природи носія і допанта. Синтезованим матеріалам $Ti|TiO_x \cdot MnO_y$ притаманні каталітичні властивості, які не поступаються коштовним металам, що дозволяє рекомендувати розроблені покритви для знешкодження токсинів різного походження [7].

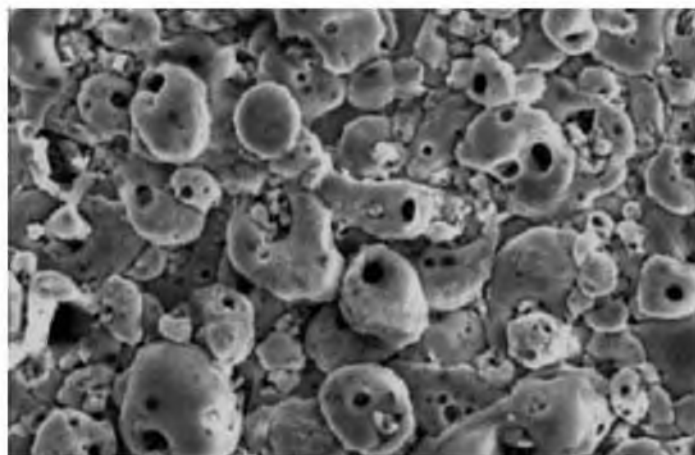


Рис. 4. Морфологія поверхні та вміст допантів (кобальту, мангану) в сформованих оксидних покриттях на сплавах ВТ1-0

Виходячи із досвіду АТО та аналізу застосування хімічної зброї та СДОР одним із пріоритетних напрямів підвищення ефективності роботи фільтруючих систем є використання каталізаторів нейтралізації токсичних речовин на основі оксидів титану. Перспективними матеріалами, що здатні ефективно знешкоджувати токсини різної природи при високих показниках корозійної тривкості та працездатності в широкому діапазоні температур [7, 9]. Нейтралізація СДОР ефективно здійснюється за рахунок встановлення у фільтри-поглиначі ФВУ на бронетехніку та стаціонарних, решітки із оксидних систем сплаву титану [2, 3, 4].

Висновки

1. Запропоновано новий підхід щодо модернізації засобів колективного захисту стаціонарних та на бронеоб'єктах за рахунок додаткового встановлення у фільтр-поглинач решітки (сітки) з нанесеним шаром каталітичного матеріалу сплавів титану.

2. З метою забезпечення захисту від хімічної небезпеки перспективним є удосконалення наявних систем колективного захисту використовуючи оксидні каталізатори на сплавах титану з подальшим їх встановленням в наявні фільтри-поглиначі для ефективної нейтралізації СДОР.

Список використаних джерел

1. Баталов А.І. Посібник сержанта військ радіаційного, хімічного та біологічного захисту / А.І. Баталов, В.А. Зубчик, В.В. Маруценко та ін. (Навчальний посібник) – Харків: ХІТВ, 2004. – 305 с.
2. Галак О.В. Фільтровентиляційні установки (агрегати) стаціонарні та на бронеоб'єктах / О.В. Галак, Г.В. Каракуркчі, Я.В. Грибинук // Системи озброєння і військової техніки. – 2016. – № 4 (48). – С. 5–9.
3. Галак О.В. Фільтровентиляційні установки сучасності на бронеоб'єктах типу Т-64 / О.В. Галак, Г.В. Каракуркчі, Ю.Ю. Кошкаров Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. – 2017. – № 1 (50). – С. 147–150.
4. Галак О.В. Фільтровентиляційні установки на бронеоб'єктах іноземних держав світу / О.В. Галак, Г.В. Каракуркчі, М.Д. Сахненко, С.М. Меньшов // Системи озброєння та військова техніка. – Харків: ХНУПС. – 2017. – № 1 (49). – С. 92–95.
5. Івасюк М.О. Особливості застосування підрозділів військ РХБ захисту у воєнних конфліктах / М.О. Івасюк, І.М. Мартинюк, І.І. Ніконець // Застосування Сухопутних військ Збройних Сил України у конфліктах сучасності: Збірник тез доповідей науково-практичної конференції 17 листопада 2016 року – Львів: НАСВ, 2015. – 117 с.
6. Сахненко Н.Д. Конверсионные и композиционные покрытия на сплавах титана: монографія / Н.Д. Сахненко, М.В. Ведь, М.В. Майба. – Харьков: НТУ “ХПИ”, 2015. – 176 с.
7. Сахненко М.Д. Особливості одержання металоксидних каталітичних систем плазмово-електролітичним окисдуванням алюмінію та титану в пірофосфатних електролітах / М.Д. Сахненко, М.В. Ведь, Г.В. Каракуркчі А.С. Горохівський, О.В. Галак // Вісник НТУ “ХПИ”. Серія: Хімія, хімічні технології та екологія, 2016. – № 22 (1194). – С. 171 – 176.
8. Чмут О.І. Засоби індивідуального і колективного захисту / О.І. Чмут, А.І. Баталов, Г.В. Сахаров та ін. (Навчальний посібник). – Х. : ХІТВ, 2004. – 272 с.
9. Sakhnenko N. A study of synthesis and properties of manganese-containing oxide coatings on alloy VT1-0 / N. Sakhnenko, M. Ved, A. Karakurkchi, A. Galak // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2016. – Vol. 3, № 5 (81). – P. 37 – 43. DOI: 10.15587/1729-4061.2016.69390.

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СРЕДСТВ
КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ПО ОПЫТУ АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИИ**

А.В. Галак, А.В. Каракуркчи, Н.Д. Сахненко, М.В. Ведь

Перспективными материалами, которые способны эффективно обезвреживать токсины различной природы при высоких показателях работоспособности в широком интервале температур и коррозионной стойкости, являются оксидные системы на сплавах титана.

Ключевые слова: *фильтровентиляционная установка, система коллективной защиты, фильтр, сильнодействующие ядовитые вещества, оксидный катализатор, сплавы титана.*

**PROPOSALS FOR FURTHER IMPROVEMENT OF COLLECTIVE DEFENSE FACILITIES
FOR THE ANTI-TERRORIST OPERATION**

A. Galak, A. Karakurkchi, N. Sakhnenko, M. Ved

Perspective materials that are capable of effectively neutralizing toxicity of various nature at high performance in a wide range of temperatures and corrosion resistance are oxide systems on titanium alloys.

Keywords: *filter-ventilation installation, collective defense system, filter, potent poisonous substances, oxide catalyst, titanium alloys*