

УДК 623.459.7

О.В. Галак¹, Г.В. Каракуркчі¹, Ю.Ю. Кошкаров²¹ Факультет військової підготовки Національного технічного університету "ХПІ", Харків² Національна академія Національної гвардії України, Харків

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ФІЛЬТРОВЕНТИЛЯЦІЙНИХ УСТАНОВОК НА БРОНЕОБ'ЄКТАХ ТИПУ Т-64

Проведено аналіз систем колективного захисту, що використовуються на бронетанковому озброєнні та військовій техніці. Встановлено, що фільтри-поглиначі, що використовуються на об'єктах бронетехніки типу Т-64 та його модифікацій, не забезпечують захист від сильнодіючих отруйних речовин. Перспективним напрямком вирішення окресленої проблеми є модернізація фільтрувально-поглинальних систем з використанням каталітичних матеріалів для ефективної нейтралізації токсидів різного походження.

Ключові слова: фільтровентиляційна установка, озброєння та військова техніка, система колективного захисту, фільтр поглинач, СДОР, оксидний каталізатор, сплави титану.

Вступ

Постановка проблеми. Фільтровентиляційні установки бронетанкової техніки типу Т-64 та його модифікацій при зруйнуванні хімічно-небезпечних об'єктів не забезпечують захист від сильнодіючих отруйних речовин (далі – СДОР), що створює умови для зниження боєздатності частин (підрозділів), які залучені до виконання завдань в районі проведення антитерористичної операції (далі – АТО).

Мета статті: запропонувати підходи щодо підвищення ефективності роботи фільтровентиляційних установок об'єктів бронетанкової техніки, зокрема танку Т-64.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Слід зазначити, що на території Донецької та Луганської областей розміщена велика кількість підприємств хімічної промисловості при зруйнуванні яких можливе розповсюдження СДОР із зараженням місцевості та ураженням військовослужбовців, залучених до проведення АТО на території Донецької та Луганської областей, а також цивільного населення. Це негативно вплине на боєздатність частин (підрозділів) і нанесе великі втрати нашим підрозділам.

На сьогоднішній день фільтри поглиначі на об'єктах бронетехніки, зокрема на українському основному бойовому танку Т-64 та його модифікаціях, що створені в часи Радянського Союзу, не дозволяють певною мірою захистити особовий склад від СДОР, що знижує ступінь захищеності екіпажу.

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

Викладення основного матеріалу

Фільтровентиляційні установки (далі – ФВУ) призначені для очистки атмосферного повітря від

отруйних речовин (далі – ОР), радіоактивного пилу (далі – РП), біологічних засобів (далі – БЗ) та подачі його в об'єкти колективного захисту з метою вентиляції житлових приміщень об'єктів, забезпечення повітрям особового складу в них, а також створення надлишкового тиску, який перешкоджає проникненню зовнішнього зараженого повітря через нещільності в огорожуючих конструкціях об'єктів [2].

Фільтрувально-поглинальна система виготовляється з фільтрувально-сорбуючого матеріалу. Конструктивно ця система виконується у вигляді фільтрувально-поглинальних елементів і застосовується в тому числі у фільтрах-поглиначах.

Експлуатація фільтровентиляційних установок бронетанкової техніки.

Герметизовані об'єкти бронетанкового озброєння і техніки (танки, БМП, БТР, БРДМ-2рх, РХМ, тощо) обладнуються двоступінчатими фільтровентиляційними установками, розробленими для даного типу об'єктів з використанням танкових фільтрів-поглиначів ФПТ-100М (ФПТ-100Б) або ФПТ-200М (ФПТ-200Б), принципова схема установки надана на (рис. 1).

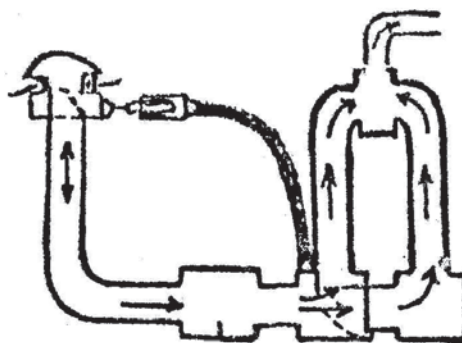


Рис. 1. Принципова схема ФВУБТ-100 (200)

До складу ФВУ входять складові частини: пристрій для забору повітря з герметичним клапаном; фільтр-поглинач танковий; нагнітач-сепаратор В-5120 або ВНСЦ-100 (ВНСЦ-200); клапанний механізм; комплект монтажних зборок і деталей.

Фільтровентиляційні установки рухомих танків типу Т-64 можуть працювати в режимі фільтровентиляції або чистої вентиляції. Для керування потоком повітря, що виходить із нагнітача-сепаратора, застосовується клапанний механізм. У залежності від положення клапана потік повітря, що надходить в об'єкт, може бути спрямований у населене приміщення через поглинач або минаючи його.

У першому випадку повітря цілком очищається від всіх шкідливих домішок, а в другому – тільки від радіоактивного пилу і частково від аерозолей ОР і БЗ.

Перемикання клапана в положення, при якому повітря надходить у фільтр-поглинач, відбувається вручну або автоматично за допомогою комутаційної апаратури за сигналом приладу радіаційної та хімічної розвідки типу ПРХР.

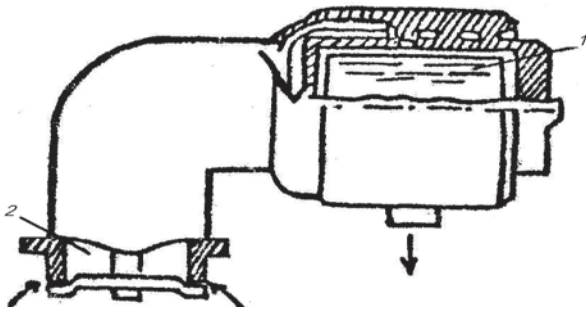


Рис. 2. Схема нагнітача-сепаратора

ПРХР забезпечує світлову і звукову сигналізацію, а також видачу електричних команд під час ядерного вибуху та входу об'єкта в зону радіоактивного зараження, під час дії ОР.

Виконавчі механізми систем колективного захисту здійснюють: вмикання (вимикання) нагнітача-сепаратора (рис. 2) з автоматичним відчиненням (зачиненням) його клапанів, зачинення кришок повітропритоків, роботу клапанного механізму, яка забезпечує режим чистої вентиляції або фільтровентиляції, зупинку двигуна об'єкта і припинення подавання повітря для охолодження стартера-генератора з бойового відділення [3].

Одна з цих порожнин призначена для пилового концентрату і зв'язана з пиловим вихлопним патрубком, а друга – для потоку очищеного повітря, яке надходить далі в клапанний механізм. Ротор нагнітача зібраний зі 160 лопаток, які утворюють канали, що йдуть уздовж корпусу. Ротор насаджений на носок вала електродвигуна і обертається зі швидкістю 11000 обертів у хвилину. Повітря в нагнітач надхо-

дить через підвідний патрубок. Відсепарований пил з частиною повітря викидається зовні через патрубок викиду.

Таблиця 1

Ресурс роботи танкових ФВУ в запиленій (задимленій) атмосфері

Міра запиленості (задимленості) атмосфери	Ресурс роботи ФВУ, год, в складі			
	ФПТ-100М (Б) з нагнітачем-сепаратором В-5120	ФПТ-200М (Б) з нагнітачем-сепаратором В-5120	ФПТ-100М (Б) з нагнітачем-сепаратором ВНСЦ-100	ФПТ-200М (Б) з нагнітачем-сепаратором ВНСЦ-100
Висока запиленість (видимість 15–20 м)	6/13	6/7	15/35	11/25
Середня запиленість (видимість 50–60 м)	20/40	10/25	50/100	35/75
Низька запиленість (видимість повна)	Не менш 250/250			
Висока задимленість (видимість 5 м)	1/2,5	1/2	2,5/6,5	2,5/6
Середня задимленість (видимість 15–20 м)	5/12	4/10	13/32	12/30

Примітка. У чисельнику наведений ресурс роботи ФВУ до зниження об'ємної витрати повітря на 25, у знаменнику – на 50 %.

Ефективність очищення повітря від пилу з розмірами частинок більш 2 мкм складає 93–98 %. Тому під час роботи в запиленій атмосфері об'ємна витрата повітря установок поступово знижується внаслідок забивання фільтрів-поглиначів залишковим пилом.

Споживча потужність нагнітача-сепаратора 0,8–1,0 кВт при напрузі бортової мережі 24 В. Об'ємна витрата повітря в режимі фільтровентиляції 100 м³/год.

Ресурс роботи танкових ФВУ в запиленій (задимленій) атмосфері, протягом якого відбувається зниження їх об'ємної витрати на 25 і 50 % у порівнянні з номінальною.

Фільтри-поглиначі танкові допускається зберігати в заводському упакованні на складах і базах протягом 15 років. Середній час експлуатації на техніці навчально-бойового парку не повинна перевищувати 250 год. В об'єктах техніки бойового парку час експлуатації фільтрів-поглиначів не повинен перевищувати 20 % від ліміту для навчально-бойових машин [4].

Відмінності від раніше розглянутих фільтрів-поглиначів для стаціонарних споруд фільтри-поглиначі рухомих об'єктів мають менші розміри та інше конструктивне рішення герметизації шихти, що пов'язано з більш жорсткими умовами їх роботи.

Таблиця 2

Технічна характеристика нагнітачів-сепараторів

Індекс (шифр) нагнітача-сепаратора	Об'ємна витрата повітря, м ³ /год	Напір, мм вод. ст.	Маса, кг	Гарантійний термін роботи, год
В-5120	100	210	22	500
ВНСЦ-100	100	410	18	500
ВНСЦ-200	200	400	22	500

Фільтр-поглинач складається з циліндричного металевого корпусу, центрального перфорованого циліндра, малого і великого перфораційних циліндрів, дна і кришки. З'єднання корпусу з дном і кришкою здійснюється за допомогою здатних кілець. Протиаерозольний фільтр складчастого типу з перемінною довжиною складки збирається на фланцях центрального циліндра і герметизується за допомогою хомутів і латексу. Центральний циліндр із фланцями кріпиться до кришки і корпусу за допомогою болтів. Шихта, яка засипана у концентричну щілину між перфораційними циліндрами, підгортається кришкою через амортизуючі подушку з губчатої гуми. В ФПТ-100к (ФПТ-200к) шихта являє собою вугілля-катализатор типу КТ-1. Вона має замкнений шар із активованої вугільної тканини, який розташований на зовнішній стороні великого перфораційного циліндра. Для спорядження ФПТ-100м (ФПТ-200м) використовується вугілля-катализатор К-5М.

Таблиця 3

Технічна характеристика танкових фільтрів-поглиначів

Параметр	ФПТ-100М	ФПТ-100Б	ФПТ-200М	ФПТ-200Б
Номінальна об'ємна витрата повітря, м ³ /год.	100	100	200	200
Опір постійному потоку повітря, мм вод. ст.	140	110	160	145
Об'єм шихти, л	6	6	10	10
Довжина шару шихти, см	3	3	4	4
Площа проти-аерозольного фільтра, м ²	0,83	0,83	1,8	1,8
Маса, кг	11	11	18	18
Габаритні розміри:				
діаметр, мм	224	227	305	308
висота, мм	332	337	355	360

Заміна фільтрів-поглиначів на об'єктах бронетанкового озброєння і техніки навчально-бойового парку відбувається під час середнього або капіталь-

ного ремонту. На об'єктах бойового парку заміна фільтрів-поглиначів допускається в межах гарантійного пробігу [1].

Одним із напрямів підвищення ефективності роботи фільтруючих систем зокрема СДОР, є додаткове введення в існуючу конструкцію каталітичних матеріалів для знешкодження токсидів різної природи. Такий підхід дозволить без істотних конструкційних змін та суттєвих матеріальних витрат підвищити експлуатаційні характеристики 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) токсиди різної природи при високих показниках працездатності в широкому інтервалі температур та корозійної тривкості, є оксидні системи на сплавах титану [6].

Напрацьовано достатній експериментальний матеріал щодо формування каталітичного шару з вмістом оксидів перехідних металів на носіях зі сплавів титану [5; 8], показано їх високі каталітичні властивості в реакціях нейтралізації основних СДОР.

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

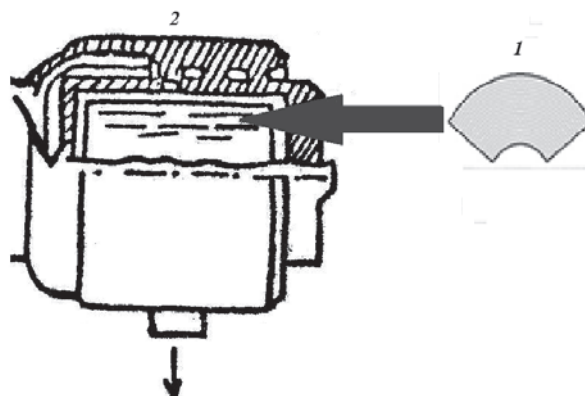


Рис. 3. Схема удосконалення фільтра-поглинача за рахунок встановлення решітки зі сплавів титану: 1 – решітка зі сплаву титану з нанесеним шаром оксидів перехідних металів; 2 – нагнітач-сепаратор

Висновки

1. На даному етапі в умовах виконання завдань за призначенням в регіонах з високим рівнем загрози зруйнування хімічно небезпечних об'єктів актуальним питанням є захист особового складу (екіпажів бронемашин).

2. Наявні системи колективного захисту бронемашин типу Т-64 не забезпечують захист екіпажу від основних СДОР.

3. З метою підвищення ступеню захищеності від токсидів різного походження, в т.ч. СДОР, перспективним напрямом є модернізація фільтрів-поглиначів з додатковим введенням в конструкцію каталітичних матеріалів – решіток, сіток зі сплавів титану із нанесеним шаром оксидів перехідних металів.

Список літератури

1. *Посібник сержанта військ радіаційного, хімічного та біологічного захисту: навч. посіб.* / А.І. Баталов, В.А. Зубчик, В.В. Маруценко та ін. – Х.: ХІТВ, 2004. – 305 с.
2. *Галак О.В. Фільтровентиляційні установки (агрегати) стаціонарні та на броньованих об'єктах* / О.В. Галак, Г.В. Каракуркчі, Я.В. Грибинюк // *Системи озброєння і військової техніки*. – Х.: ХНУПС, 2016. – № 4 (48). – С. 5-9.
3. *Объект 434 // Техническое описание и инструкция по эксплуатации*. – М.: Воениздат.: МО СССР, 1986. – Кн. 2. – 766 с.
4. *Объект 447А (437А) // Техническое описание и инструкция по эксплуатации*. – М.: Военное издательство, МО СССР, 1975. – Кн. 1. – 615 с.
5. *Сахненко Н.Д. Конверсионные и композиционные покрытия на сплавах титана: моногр.* / Н.Д. Сахненко, М.В. Ведь, М.В. Майба. – Х.: НТУ “ХПИ”, 2015. – 176 с.

6. *Особенности одержання металоксидних каталітичних систем плазмово-електролітичним оксидуванням 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.

7. *Засоби індивідуального і колективного захисту* / О.І. Чмут, А.І. Баталов, Г.В. Сахаров, І.М. Мартинюк. – Х.: ХІТВ, 2004. – 272 с.

8. *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.

Надійшла до редколегії 17.01.2017

Рецензент: д-р техн. наук проф. О.В. Стаховський, Факультет військової підготовки НТУ “ХПИ”, Харків.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ФИЛЬТРОВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК НА БРОНЕОБЪЕКТАХ ТИПА Т-64

А.В. Галак, А.В. Каракуркчі, Ю.Ю. Кошкарів

Проведен анализ систем коллективной защиты, используемых бронетанковым вооружением и военной технике. Установлено, что фильтры-поглотители, которые используются на объектах бронетехники типа Т-64 и его модификаций не обеспечивают защиту от сильнодействующих ядовитых веществ. Перспективным направлением решения обозначенной проблемы является модернизация фильтрующе-поглощающих систем с использованием каталитических материалов для эффективной нейтрализации токсидов различного происхождения.

Ключевые слова: *фильтровентиляционные установки, вооружение и военная техника, система коллективной защиты, фильтр поглотитель, СДЯВ, оксидный катализатор, сплавы титана.*

IMPROVING THE EFFICIENCY OF FILTRATION UNITS OF THE ARMORED VEHICLES T-64

A. Galak, A. Karakurkchi, Yu. Koshkarov

The analysis of systems of collective protection, used armored weapons and military equipment. It is established that the filters are sinks that are installed on objects of armored vehicles like the T-64 and its modifications do not provide protection from highly toxic substances. A promising direction for solving these problems is to upgrade the filters-sinks due to the installation of oxide systems titanium alloys, which will neutralize sdyav.

Keywords: *filtration unit, weapons and military equipment, the system groups-equitable protection, filter filter, sdyav oxide catalyst, titanium alloys.*