

ПАРАШЮТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, КОТОРАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНО РАЗВОРАЧИВАЕТСЯ ПРОТИВ ВЕТРА

В.Н. Алексеев, В.Н. Королёв, Ю.П. Сальник, О.В. Королёва

В статье предлагается парашютная система, которая в отличие от известных разворачивается против ветра самостоятельно, что обеспечивает уменьшение горизонтальной и вертикальной составляющих скоростей приземления. Эта парашютная система для БпЛА отличается от известных тем, что в местах крепления строп пришиты вертикальные полотнища, которые при вертикальном и горизонтальном перемещении будут ориентировать ПС та БпЛА против ветра, что позволит при снижении и посадке БпЛА уменьшить скорость при приземлении, а также (при открытии) предотвращать перехлест парашюта во время введения его в действие.

Ключевые слова: парашютные системы, парашют, беспилотный летательный аппарат.

PARACHUTE SYSTEM FOR UNMANNED AERIAL VEHICLES, THAT IS INDEPENDENTLY TURN AGAINST THE WIND

V. Alekseev, V. Koroliov, Yu. Salnick, O. Koroliov

Tactical UAV are used to monitor the battlefield, identify targets, perform missions to provide fire support for troops, target artillery systems, etc. With the use of a high-speed target load aboard the aircraft, there is an urgent need to save not only the airframe, but also the equipment along with the information. The design of modern parachutes must be based on the condition of providing maximum aerodynamic resistance with a minimum design mass, which is especially important for the UAV due to its relatively small mass.

An analysis of recent studies and publications has shown that existing parachuting systems can not independently turn against the wind without external intervention. With the use of parachutes, which is characterized by axial symmetry in the air flow, the problem of deceleration of the UAV in space is solved, the main parachute is stabilized and put into operation. However, by themselves, such air systems will not be able to turn in a horizontal flow against the wind.

The parachute system is proposed can independently turn against the wind. This will reduce the horizontal and vertical components of the landing speed. The parachute system proposed for the UAV differs from the well-known fact that in the places of attachment of slings fastened vertical cloths, which, when vertically and horizontally displaced, will orient the parachute system and UAV against the wind. It will allow to reduce the landing speed when lowering and landing UAV, and also prevent overlapping parachute when put into operation (when opening).

Two variants of the location of the longitudinal axis relative to the wind direction are considered. It is proved that the dome of the parachute turns against the wind and is in a position of stable equilibrium in cases where the wind force acts on the PS both on the front and on the back.

Consequently, the scheme proposed by the authors of the parachute system will be able to provide a landing of the UAV against the wind, which will reduce the vertical and horizontal velocity, will increase the payload of UAV, and, using modern materials, reduce the mass-size dimensions of the parachute system for use on the UAV.

Keywords: parachute systems, parachute, unmanned aerial vehicle.

УДК: 623, 486 (477)

Ю.І. Довгопол, Р.В. Долгов, А.Т. Кадиляк, С.С. Степанов, М.В. Чорний

Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДВИГУНА ПОВІТРЯМ ОСНОВНИХ ЗРАЗКІВ ТАНКІВ (Т-64БВ, Т-64БМ)

Розглянуто проблемні питання існуючого стану обслуговування системи живлення двигуна повітрям основних зразків танків (Т-64БВ, Т-64БМ) та погляди на шляхи підвищення ефективності технічного обслуговування повітроочисника мобільним стендом, за допомогою сучасного асортименту мийних засобів.

Ключові слова: система живлення двигуна повітрям, технічне обслуговування, мийні засоби, паркове обладнання, технічний сервіс, експлуатація, технічне забезпечення.

Постановка проблеми

У танкових підрозділах особлива увага приділяється підтриманню належного рівня технічного стану БТОТ з вимогою постійної готовності до використання за призначенням. З цією метою, нормативно-

технічною документацією визначено певний обсяг технічного обслуговування (далі ТО), відповідно до якого встановлюються перелік операцій, послідовність і технологія їх виконання, а також час їх проведення. ТО проводиться в стаціонарних та польових умовах, силами та засобами екіпажів, а для

виконання найбільш трудомістких та специфічних операцій – з допомогою ремонтних підрозділів частини та підрозділів (частин) технічного забезпечення.

Аналізуючи досвід проведення ТО БТОТ в зоні Антитерористичної операції (АТО) [1], можна стверджувати, що до виконання завдань ТО залучалися обмежені сили і засоби технічного забезпечення. В зв'язку з незадовільним рівнем матеріально-технічного забезпечення, низькою укомплектованістю рухомих засобів технічного обслуговування та ремонту, застарілим технологічним обладнанням та низькою фаховою підготовкою особового складу на техніці проводився мінімальний обсяг робіт з передбачених переліком ТО-1 і ТО-2. Разом з тим зазначається, що існуюча система технічного обслуговування БТОТ потребує суттєвого удосконалення [2].

Як наслідок, названі вище фактори негативно впливали на технічний стан двигунів танків, а в деяких випадках були основною причиною виходу їх з ладу. Це підтверджується загальним аналізом технічного стану БТОТ в ході виконання завдань в зоні АТО. Згідно з яким відомо, що на 34% танків Т-64БВ (Т-64БМ) вихід з ладу двигунів був пов'язаний з несправністю системи живлення двигунів повітрям [1].

Крім того, проаналізувавши нормативно-технічну документацію [7–12], окреслимо загальні проблеми існуючого стану ТО системи живлення повітрям танкових двигунів основних зразків (Т-64БВ, Т-64БМ), основними з яких є:

незмістовність – різне трактування обсягу робіт ТО; невідповідність комплектації та місць знаходження спеціального устаткування;

необґрунтованість – моральна та фізична застарілість стаціонарного, відсутність польового обладнання та мийних засобів.

Водночас, нормативно-технічна документація базується на невідповідних часу чинниках наукових досягнень.

Розрив між вимогами нормативно-технічної документації та можливостями з їх реалізації призвів до стихійного виникнення безлічі варіантів організації ТО БТОТ.

У сучасних умовах [1, 2] при відсутності мобільних, уніфікованих засобів технічного сервісу, певних переліків матеріалів та запчастин, нормативно-технічної документації виникла потреба в залученні додатково до наявних сил та засобів технічного забезпечення ще й фахівців із засобами від підприємств вітчизняного оборонного виробництва. Крім того, проведення відновлення (заміна) двигунів основних зразків танків, які вийшли з ладу через неповноцінне виконання робіт з технічного обслуговування, дуже ускладнено та потребує значних матеріальних затрат, а в деяких випадках взагалі неможливо.

Сучасний стан існуючої системи технічного обслуговування БТОТ потребує аналізу завдань, що стоять перед Збройними Силами України, та визначення напрямів розвитку на основі новітніх наукових

підходів, досягнень з урахуванням досвіду експлуатації техніки в зоні АТО.

Таким чином, постає нагальне питання щодо створення мобільних, уніфікованих, стандартних засобів, які спроможні автономно виконувати покладені завдання технічного сервісу системи ТО БТОТ, використовуючи сучасні мийні засоби.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

У Збройних Силах (ЗС) України прийнята система експлуатації БТОТ, яка ґрунтується на наукових положеннях з теорії експлуатації машин, узагальненому досвіді військ, вимогах наукової організації праці.

Створена система ТО для виконання завдань експлуатації БТОТ передбачає: стаціонарну – в парках військових частин, мобільну – на машинах ТО наявність засобів технічного сервісу. Стаціонарна система направлена на виконання завдань ТО переважно для мирного часу, мобільна – для застосування в умовах здійснення бойових дій (операцій).

В ході використання за призначенням (ведення бойових дій) постає питання щодо необхідності обслуговування системи живлення двигуна повітрям. Необхідна теоретична база викладена в посібниках [3, 4], в яких визначено, що система ТО є сукупністю об'єктів, засобів та сил і документації технічного обслуговування, необхідних для відновлення та підтримання якостей машини у визначених умовах експлуатації. Крім того, вказано, що планово-попереджувальна система ТО здійснюється регламентовано (залежно від напрацювання, строку служби) та за станом (залежно від результатів контролю, діагностування).

У статті [2] на основі аналізу відмов озброєння та військової техніки (ОВТ) розглянуті проблемні питання існуючого стану та перспектив розвитку системи ТО і ремонту військової техніки, викладено погляди на способи її удосконалення шляхом адаптації до вимог сьогодення. Разом з тим, в ній не розкрито питання щодо обслуговування системи живлення двигуна повітрям основних зразків танків.

Умови експлуатації танків досить різноманітні, вони визначають підвищені вимоги щодо технічно грамотної експлуатації та обслуговування систем силової установки. Розглядаючи різні режими, доведено, що у будь-яких умовах система очищення повітря повинна забезпечувати високий ступінь очищення повітря, що визначається рівнем очищення повітря власне повітроочисником і системою автоматичного видалення пилу. Враховуючи викладене, в роботах [5, 6] розглянуті основні мотиви створення ефективної системи очищення повітря виходячи з умов вибору геометричних розмірів циклонів за умови високого ступеня очищення повітря з мінімальними втратами гідравлічного опору, що забезпечило б роботу зразка в умовах руху суходолом та при подоланні водних перешкод.

У посібниках паркового обладнання для обслуговування ОВТ, виданих в радянський період [7]

(з 1991 року не видавались), інформації щодо стенду промивання повітроочисників (далі СПП) до танків Т-64 немає. Керівництв із забезпечення військових частин парковим обладнанням для ТО БТОТ [8] СПП для танків Т-64 також не передбачено. Крім того, в розділі «паркове обладнання та інвентар, які можуть бути придбані та виготовлятися військовими частинами», не відображено виготовлення та закупка СПП та ванн для промивання в польових умовах повітроочисника для танків Т-64.

У майстернях технічного обслуговування (МТО), призначених для обслуговування БТОТ у польових умовах, наявних в СВ ЗСУ, СПП для обслуговування повітроочисника двигунів основних зразків танків комплектацією не передбачено [9, 10]. В роботі [2] зазначено, що технічна документація на засоби ТО повинна відповідати нормативно-технічній документації, яка відпрацьовується на основі державних стандартів Єдиної системи технологічної документації та є основою виконання комплексу заходів щодо теоретичного обґрунтування та практичного освоєння робіт з проведення робіт ТО БТОТ.

З наведеного можна зробити висновок, що на сьогоднішній день нормативно-технічна документація системи ТО не розробляється та не корегується (удосконалюється) для танків Т-64 та їх модифікацій з урахуванням досягнень науки та досвіду застосування.

Недостатня наявність стаціонарних і відсутність польових СПП та ванн для промивання повітроочисника для танків Т-64 повною мірою не відповідає концептуальним вимогам діючої системи ТО і не може забезпечити виконання завдань стосовно ефективного обслуговування системи живлення двигунів повітрям.

Такий стан справ спонукає до виправлення існуючих проблем, визначення шляхів та наукового обґрунтування щодо підвищення ефективності ТО системи живлення двигунів основних зразків танків.

З метою попередження причин виходу з ладу двигунів танків, підвищення рівня їх надійності в даній статті окреслимо шляхи удосконалення ефективності існуючого ТО системи живлення повітрям двигунів танків шляхом адаптації до вимог сьогодення.

Основний матеріал

Танки з двотактними двигунами витрачають за годину від 60 до 100 кг палива [5, 6]. Для згорання 1 кг палива потрібно 18–20 кг повітря. Отже, за 10–12 годин роботи двигун витрачає до 24 т повітря. Вміст пилу в повітрі коливається від 0,05 до 2,0 г на 1 м³. При цьому встановлено, що 1 г пилу, який потрапив у циліндр двигуна, збільшує зношування циліндра на 0,01 мм і викликає падіння потужності на 0,5%.

Попадання в двигун запиленого повітря призводить до пилового зношення елементів або деталей циліндро-поршневої групи.

Ознаками такого зношення є:
зниження потужності двигуна;
підвищена витрата мастила, збільшений його викид з газоходу;

погіршення пуску двигуна.
Очищення повітря може погіршуватись через:
замаслення або утворення нагару на внутрішніх стінках циклонів повітроочисника (хоча б одного);
замаслення решітки або внутрішньої порожнини бункера першого ступеня очищення повітря;
порушення герметичності траси підведення повітря до двигуна;

неповне викидання пилу з пилосбірнику повітроочисника.

Принцип роботи повітроочисника полягає у відцентровому очищенні повітря від пилу, завдяки тангенціальному розташуванню вхідників циклонів, осадженню пилу в пилосбірнику з подальшим викидом назовні за рахунок ежекції повітряного потоку. На вхідниках циклонів швидкість повітряного потоку складає декілька метрів у секунду, а в самих циклонах за рахунок розрідження створюваного двигуном, він збільшується в сотні разів. Налипання на замаслені внутрішні стінки циклонів чи утворений на них нагар частинок пилу значно зменшують швидкість повітря. Нові частинки пилу вже не відкидаються в пилосбірник, а через центральні трубки циклонів поступають в головку повітроочисника і далі в нагнітач двигуна. Аналогічний ефект спостерігається при замасленні інерційних решіток бункера першого ступеня очищення повітря, призначення якого – очищення повітря від крупних частинок пилу, бруду, сторонніх предметів. Значно зменшують швидкість повітря механічні пошкодження на вхідниках циклонів [5, 6].

Отже, потрібно захистити циліндри двигуна від пилу і продовжити термін служби деталей циліндро-поршневої групи. Цю роль і виконує система живлення двигуна повітрям.

Дослідимо комплекс заходів, обсяг і зміст яких визначено характером стану системи живлення повітрям двигуна основних зразків (модифікацій) танка Т-64 щодо його ТО з використанням відповідного обладнання та витратних матеріалів, визначимо погляди на шляхи зміни технологій технічного сервісу.

Відповідно до вимог нормативно-технічної документації машин встановлюються обсяг, послідовність і технологія виконання робіт ТО, а також періодичність їх проведення. Щодо системи живлення повітрям двигунів танків перелік робіт та технологія їх виконання викладені в Інструкціях з експлуатації зразків БТОТ [11, 12].

Таблиця 1

Порівняльний аналіз проведення технічного обслуговування системи живлення двигуна повітрям

Найменування робіт	Виконання робіт	
	Т-64БВ	Т-64БМ1
<i>При контрольному огляді</i> перевірити стан сіток над жалюзі повітроочисника. У разі забивання брудом і сторонніми предметами очистити їх.	+	-
<i>При контрольному огляді на привалах</i> перевірити зовнішнім оглядом стан сіток над бункером повітроочисника.	+	+
<i>При щоденному технічному обслуговуванні</i> необхідно: - перевірити чистоту сіток над жалюзі повітроочисника. У разі забивання брудом і сторонніми предметами очистити їх; - за пилових умов перевірити чистоту внутрішньої поверхні ежектора відсмоктування пилу; - перевірити зовнішнім оглядом стан і кріплення повітроочисника. Якщо при цьому будуть виявлені розбризкування або підтікання масла і палива або пробій випускних газів, необхідно ретельно оглянути вхідні патрубки циклонів повітроочисника, а у випадку їх замащення – зняти і промити повітроочисник; - за необхідності очистити захисну сітку циклонів повітроочисника (без знімання сітки).	+	-
<i>При технічному обслуговуванні № 1</i> виконати всі роботи щоденного технічного обслуговування і додатково: - перевірити зовнішнім оглядом стан і кріплення пиловідбивного щитка у жалюзі повітроочисника; - перевірити кріплення повітряних шлангів повітроочисника і нагнітача, при послабленні – підтягнути; - підтягнути хомути шлангових з'єднань: нагнітача двигуна з нижнім та верхнім патрубками блока; ежектора видалення пилу із бункера повітроочисника; підводу повітря до компенсатора турбіни і нижнього роз'єму газоходу	+	+
<i>При технічному обслуговуванні № 2</i> виконати всі роботи технічного обслуговування № 1 і додатково: - зняти захисну сітку циклонів повітроочисника і перевірити стан вхідних патрубків циклонів. У разі замащення або забруднення вхідних патрубків циклонів зняти повітроочисник і промити. При пошкодженні циклонів або наявності на них вм'ятин (більше 3 мм) повітроочисник до подальшої експлуатації не допускається.	+	-
<i>Через 400 год. роботи двигуна</i> (допускається поєднувати із черговим ТО) проводити промивку повітроочисника.	+	+

Знаком «+» відзначені роботи, що підлягають виконанню при ЩТО, ТО-1 і ТО-2 відповідно, знаком «-» – роботи, які при даному виді обслуговування не виконуються.

Порівняльний аналіз проведення ТО системи живлення повітрям двигунів танків, викладений у табл. 1, вказує на різне трактування обсягу робіт.

Технічний опис та інструкції з експлуатації Т-64БВ (об. 447А (об. 437А)) 1985 р. визначає, що для промивання повітроочисника необхідно застосувати спеціальну установку з експлуатаційного комплексу. Порядок виконання даної операції викладено в таблиці, закріпленій на відкидній кришці установки. У випадку відсутності в експлуатаційному комплекті установки для промивання повітроочисника допускається виконувати промивання у ванні з уайт-спіритом. В цьому випадку необхідно мати дві ванни ємністю 350–400 і 300 л.

Промивання слід здійснювати в наступній послідовності:

повітроочисник, очищений ззовні від пилу і бруду, ретельно продути зсередини і зовні стисненим повітрям;

повністю занурити повітроочисник пилозбірником доверху у ванну з уайт-спіритом, що має температуру 20–25 °С, і витримати протягом однієї години. Провести промивання повітроочисника протягом

30–35 хв багаторазовим зануренням у ванну (35–40 циклів). Після цього перевернути пилозбірником вниз і продовжити промивання протягом ще 30–35 хв. При промиванні, для недопущення загоряння уайт-спіриту, уникати ударів і тертя повітроочисника об стінки ванни;

вийняти повітроочисник з ванни і продути протягом 10 хв стисненим повітрям під тиском 0,15–0,2 МПа (1,5–2 кгс/см²) з боку вхідних патрубків циклонів, овального отвору горловини і сопел ежектора;

після промивання в уайт-спіриті і продувки провести промивку повітроочисника в гарячій (не менше 70 °С) воді шляхом повного занурення у ванну (10–12 циклів), потім продути стисненим повітрям для видалення вологи.

Інструкцією з експлуатації танка Т-64БМ «Булат» (об. 447АМ-1) 1998 р. визначено, що огляд складових системи живлення двигуна повітрям під час проведення КО та ЩТО не передбачений. Ці операції і, при необхідності, підтягування хомутів кріплення, проводяться лише при ТО-1 та ТО-2.

Обслуговування повітроочисника передбачено здійснювати установкою для промивання, що

знаходиться в груповому комплекті, а в разі її відсутності викладена послідовність промивання, яка аналогічна для Т-64БВ.

Стационарні СПП для Т-64БВ входять до складу експлуатаційного комплекту, а для Т-64БМ – до групового комплекту. Попри різне трактування назв комплектів їх призначення однакове – для виконання ТО та здійснення ремонтів силами екіпажів та фахівцями-ремонтниками під час експлуатації з розрахунку 1 комплект на 30 машин.

За період з 1991 року ці комплекти не виготовлялись, не закуповувались і у війська не надходили. Тому в наявності у СВ ЗС України є комплекти, термін служби яких понад 26 років. Як підтвердження цьому, дані щодо закупівель ОВТ фахівців Центру дослідження армії, конверсії та роззброєння (сайт ЦДАКР), в якій інформації щодо закупівлі експлуатаційних комплектів до Т-64БВ та групових комплектів до Т-64БМ-1 немає [13]. Водночас, рівень укомплектованості частин і підрозділів СВ ЗС України стационарними СПП дуже низький, наявні стенди технічно недосконалі, морально і фізично застарілі.

Крім того, як недолік, СПП не мобільний, використовувати його передбачено в стационарних парках військових частин з використанням ресурсів місцевої промисловості.

Стационарні СПП танків Т-64 виготовлялись у частинах технічного забезпечення військових округів (оперативних командувань), а також силами військових частин за ескізами паркового обладнання. Провести дослідження даної документації та ескізів СПП танків Т-64 не вдалось. Ймовірно, вони втрачені в ході реформування ЗС України.

У парках військових частин, на ділянках ТО фільтрів і повітроочисників пунктів технічного обслуговування і ремонту встановлені СПП танків Т-64. Стационарний СПП живиться від електричної мережі 380В. Миття повітроочисників здійснюється за технологічним циклом. Повітроочисник під'єднується до технологічного устаткування, встановлюється у бак для промивання, який заповнюється водним розчином з концентрацією порошку (за наявності) в необхідній пропорції, визначеній на упаковці. Електричні нагрівачі, вмонтовані в бак миття, нагрівають рідину до температури 80–100 °С. За допомогою танкового паливозаправного пристрою (помпи), змонтованого на баку (ванні) миття, здійснюється промивання циклонів направленим напором водного розчину. Увімкнення та контроль роботи здійснюється через пульт управління СПП.

Принцип роботи стенду базується на фізико-хімічному способі очищення (струминний і в ваннах) і полягає в тому, що забруднення з поверхонь деталей видаляють розчинами різних препаратів або спеціальними розчинниками у відповідних умовах (режимах). Основні умови високоякісного фізико-хімічного

очищення водними розчинами: ефективні мийні властивості розчину; його висока температура (75–95 °С); вібуруючий потік або струмені під значним тиском. Зазначений спосіб набув найширшого застосування в ремонтних частинах (підрозділах) під час проведення ремонту та ТО.

Технологічний цикл промивання повітроочисників визначає тільки застосування порошків для миття «Циклон» і МС-8.

Пошук даних мийних на ринку збуту, за допомогою інформаційних ресурсів, вказує на відсутність порошку для миття «Циклон» та наявність МС-8. Крім того, надаються пропозиції щодо інших вітчизняних та імпортованих мийних засобів, значно кращих за фізико-хімічними властивостями.

Питання вибору якісного мийного засобу для миття повітроочисника актуальне як ніколи. В частинах і підрозділах СВ ЗС України проводяться закупки мийних засобів та їх використання для миття згідно з технологічними картками, затвердженими в частинах, за великою кількістю варіантів застосування без дослідження ефективності та наукового підґрунтя. Крім того, в значній кількості забезпечення мийними засобами здійснюється волонтерами за заявками частин.

Одним із напрямів (шляху) розвитку та уніфікації процедур ТО повітроочисника на сьогоднішньому етапі розвитку вітчизняної хімічної промисловості відносно практики застосування дослідимо, що можливо використовувати з мийних засобів підрозділами технічного забезпечення.

Дослідивши ринок збуту, надамо відповідь на запитання, які мийні засоби хімічної промисловості застосовують для видалення відкладень сажі, пилу, мастила і дизельного палива на внутрішніх поверхнях циклонів, промивання сіток. Як правило, це спеціальні препарати МС-15, Лабомід-101, Темп-100, Темп-100А та інші, основна характеристика яких надана в табл. 2. Ці препарати – синтетичні мийні засоби, суміші лужних солей і поверхнево-активних речовин, що виготовляються промисловістю у вигляді білого й світло-жовтого порошку або гранул. Ці мийні засоби є нетоксичними, негорючими, вибухобезпечними, добре розчиняються у воді і забезпечують очищення деталей з чорних та кольорових металів в одному потоці без спеціального ополіскування.

Аналіз даних з табл. 2 показує, що мийні засоби необхідно використовувати для миття повітроочисника в СПП за фізико-хімічним способом очищення. Також слід зазначити, що Лабомід-315 застосовується без підігрівання розчинів (при 15–20 °С) і без механічного впливу. Із наведеного можливо зробити висновок, що Лабомід-315 найбільш доцільно використовувати для промивання повітроочисника в польових умовах.

Для більшого розуміння, дослідивши процес очищення, виявимо, що при зануренні забрудненого повітроочисника мастило і смоли розчиняються, а

тверді нерозчинні частинки (карбени, карбоїди, продукти спрацювання тощо), що залишилися на поверхні, покриваються плівкою поверхнево-активних речовин. При наступному промиванні у слаболужному розчині поверхні деталей стають досить чистими.

Очищення без підігріву в органічних розчинниках виконують в спеціальних стаціонарних або

мобільних ваннах. Цей вид очищення має ряд переваг: повне виключення агресивної дії на метал, немає потреби в підігріванні, можливе очищення деталей складного профілю. Лабомід-315 відновлює пропускну здатність фільтрувальних елементів (циклонів), негорючий, вибухобезпечний і легко регенерується.

Таблиця 2

Перелік сучасних мийних засобів

Найменування препарату	Концентрація розчину (г/л)	Температура застосування (°С)	Примітка
МС-15	20-25	80-100	
Лабомід-101	10-15	70-85	
Лабомід-102	10-15	70-85	
Лабомід-203	20-30	80-100	Підвищена піноутвореність
Лабомід-315	30-50	15-20	Без механічного впливу
Темп-100	10-20	60-75	
Темп-100А	10-20	60-75	

За характеристиками та властивостями Лабомід-315 придатний для промивання повітроочисника в стаціонарних і польових умовах у ванні замість уайт-спіриту, який, крім того, що токсичний, пожежо- і вибухонебезпечний (легкозаймистий), має значно більшу вартість і на практиці не використовується.

Дослідивши наявність найменувань препаратів МЗ, концентрації розчину, температуру застосування, розробимо пропозиції та шляхи формування основ перспективного, мобільного, автономного СПП, за допомогою якого буде здійснено ТО повітроочисників у польових умовах.

Для перспективних СПП доцільно використовувати модульну будову, беручи за основу існуючі стенди при застосуванні сучасної промислової матеріальної бази.

На думку авторів, модульна будова перспективного СПП повинна мати наступні уніфіковані загальні складові (вузли, агрегати), що наведені на рис. 1: засіб електричного живлення, підігрівач, насос, ванна з кришкою.

З погляду уніфікації, стандартизації та можливості застосування перспективного СПП як у стаціонарних, так і в польових умовах, дослідимо варіанти (шляхи) комплектування та застосування із різними складовими.

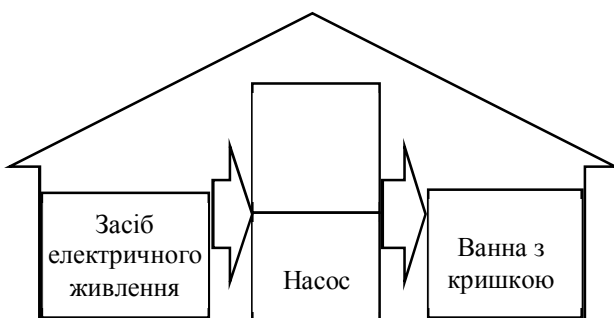


Рис. 1. Модульна будова перспективного СПП

Варіант 1. У польових умовах використовувати електрогенератори для електричного живлення місця розташування та мережі СПП. Підігрівач – електричний нагрівальний елемент, вмонтований у ванну, що забезпечує підігрів води. Електричний водяний насос призначений для здійснення циркуляції води з кріпленням на ванні.

Варіант 2. У стаціонарних умовах – електрична промислова мережа 380 В, інші складові аналогічні варіанту 1.

Варіант 3. У польових умовах – засіб електричного живлення: буферна група АБ (24В) для електричного живлення місця розташування та мережі СПП; підігрівач для нагріву води – танковий підігрівач; паливозаправний пристрій танковий (передня помпа) – для здійснення циркуляції води.

Варіант 4. У стаціонарних умовах – понижуючий трансформатор постійного струму, інші складові аналогічні варіанту 3.

Варіант 5. Ванна з кришкою.

П'ятий варіант використовувати при митті повітроочисника як у польових, так і стаціонарних умовах з використанням мийного засобу Лабомід-315, який застосовують у ваннах без підігрівання розчинів (при температурі 15–20 °С) і без механічного впливу, як попередньо було вказано.

Конструкції перспективних засобів СПП повинні мати невеликі габарити, мобільні (на колісній базі), прості у використанні, монтажі та демонтажі. СПП повинен бути мобільним – на штатному причепі з металевими (пластмасовими) ємкостями (бочками) об'ємом на 800–1000 л води, закритими футлярами, заповненими МЗ, та палаткою з каркасом. СПП встановлюються та використовуються в стаціонарних умовах – у приміщенні, в польових умовах – у палатці.

Запропоновані варіанти СПП прості в проектуванні та виготовленні, не потребують значних матеріальних затрат, в той же час повинні виготовлятися з дотриманням вимог нормативно-технічної

документації згідно з затвердженими картками ескізів та використовуватись в польових і стаціонарних умовах, застосовуючи результати наукових досліджень, типові технологічні інструкції технічного сервісу.

Запропонована комплектуюча картка містить шляхи (варіанти) комплектування, які потребують додаткового дослідження та осмислення в умовах застосування.

Комплектуючі складові перспективних СПП двигунів танків Т-64 можливо виготовляти на заводах оборонно-промислового комплексу (ОПК) у частинах технічного забезпечення центрального підпорядкування, оперативних командувань за ескізами паркового обладнання, використовуючи закупні матеріально-технічні засоби. При цьому, в СПП необхідно використовувати асортимент наявних мийних засобів вітчизняної промисловості відповідно до технологічного циклу.

Висновки

Існуюча система ТО системи живлення двигуна повітрям основних зразків танків Т-64 на сьогоднішній день не ефективна, не відповідає вимогам діючих нормативно-технічних документів, які, при цьому, потребують уточнення та зміни з урахуванням зовнішніх чинників застосування СВ ЗСУ, досягнень науково-технічного прогресу.

Ефективність ТО системи живлення повітрям двигунів танків значно зросте, якщо буде ґрунтуватись на наукових положеннях, узагальненому досвіді військ при наявності в частинах необхідної кількості мобільних СПП, які працюватимуть з використанням сучасних МЗ, що, в свою чергу, забезпечить ефективність експлуатації та необхідний стан боєготовності військової техніки.

У зв'язку з цим необхідно в короткий термін провести взаємопов'язані заходи, що передбачають наступний шлях:

розроблення та затвердження нормативно-правових актів для здійснення комплексу заходів із зміни діючих вимог нормативно-технічної документації на основі досліджень та аналізу досвіду експлуатації танків;

зосередження діяльності науково-дослідницьких центрів ОВТ щодо наукового супроводження розробок для ТО двигунів танків;

розроблення та виготовлення дослідних зразків СПП з технологічними інструкціями, удосконалення та прийняття їх до використання;

серійне виробництво, придбання та забезпечення частин;

оптимізація планування та організацію проведення ТО;

заміну на нові або удосконалення існуючих засобів (обладнання, устаткування) проведення ТО в стаціонарних та польових умовах;

освоєння та підвищення професійного рівня та практичних навичок фахівців щодо використання СПП;

Таким чином, основними шляхами підвищення ефективності функціонування ТО системи живлення повітрям двигунів танків є:

планова діяльність науково-дослідних структур ЗС України військово-технічного напрямку на проведення системних досліджень з метою вдосконалення ТО системи живлення повітрям двигунів танків з використанням сучасних СПП;

науково-технічне супроводження з метою наукового обґрунтування шляхів удосконалення системи матеріально-технічного забезпечення ТО системи живлення повітрям двигунів;

забезпечення сучасними СПП частин;

матеріально-технічне забезпечення процесів технічного сервісу;

професійне навчання фахівців підрозділів технічного забезпечення.

Варто зауважити, що кожен із зазначених шляхів передбачає необхідність рішення комплексу завдань, що вимагають проведення окремих досліджень як теоретичного, так і експериментального характеру.

Вирішення зазначених проблем і завдань та зосередження наукового, економічного і промислового потенціалів надасть можливість суттєво підвищити технічний стан основних зразків танків, що в свою чергу підвищить обороноздатність держави.

Список літератури

1. Кривцун В.І. Особливості технічного забезпечення під час початкового періоду проведення АТО // В.І. Кривцун, В.Ф. Кмін // Збірка тез доповідей. – Львів, НАСВ, 2015. – С. 25–28.

2. Гуляєв А.В. Підвищення ефективності функціонування системи технічного обслуговування та ремонту озброєння та військової техніки // А.В. Гуляєв, О.В. Зубарев, В.В. Канищев // Озброєння та військова техніка. – К. – 2016. – № 2. – С. 46–54.

3. Голощапов І.М. Експлуатація бронетанкового вооруження і техніки // І.М. Голощапов. – М.: Воениздат, 1989. – 440 с.

4. Рьмаренко А.Г. Система експлуатація техніки танкових частей і соединений // А.Г. Рьмаренко. – М.: Воениздат, 1979. – 292 с.

5. Климов В.Ф. Циклон для системы очистки воздуха объектов бронированной техники // А.Н. Колбасов, В.Ф. Климов // Интегрированные технологии и энергосбережение, Харьков, НТУ «ХПИ». – № 3, 2007. – С. 48–50.

6. Климов В.Ф. // Интегрированные технологии и энергосбережение, Харьков, НТУ «ХПИ». – № 3, 2007. – С. 48–50.

7. Климов В.Ф. // Интегрированные технологии и энергосбережение, Харьков, НТУ «ХПИ». – № 3, 2007. – С. 48–50.

8. Климов В.Ф. Оценка эффективности систем очистки воздуха военных гусеничных машин / Л.К. Магерамов, В.В. Михайлов, А.А. Шитулин, Д.Н. Кудреватых // Механіка та машинобудування НТУ «ХП» Харків, 2012. – С. 105–110.

9. Парковое оборудование бронетанкового вооружения и автомобильной техники. Пособие. К. 1, 2.

[Баранов Ю.Е., Бутенко Э.В., Виноградов В.С. и др.]. – М.: Воениздат, 1989. – 379 с.

10. Наказ Міністра оборони України від 16.12.2011 року № 772 «Про затвердження Керівництва з забезпечення військових частин парковим обладнанням для технічного обслуговування ОБТ».

11. Мастерская технического обслуживания МТО-А-80. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – М.: Воениздат, 1985. – 189 с.

12. Мастерская технического обслуживания МТО-80. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – М.: Воениздат, 1982. – 217 с.

13. Объект 447А (437А). Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Книга 2. – М.: Воениздат, 1985. – 742 с.

14. Танк БМ1 «Булат». Инструкция по эксплуатации. АМ ИЭ, 1998. – 356 с.

15. Центр дослідження армії, конверсії та роззброєння / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cacds.org.ua/ru/activities/>.

Рецензент: к.т.н., доц. Б.П. Матушко, Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів.

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВОЗДУХОМ ОСНОВНЫХ ОБРАЗЦОВ ТАНКОВ (Т-64БВ, Т-64БМ)

Ю.И. Довгопол, Р.В. Долгов, А.Т. Кадьяляк, С.С. Степанов, Н.В. Чёрный

Рассмотрены проблемные вопросы существующего состояния обслуживания системы питания двигателя воздуха основных образцов танков (Т-64БВ, Т-64БМ) и взгляды на пути повышения эффективности технического обслуживания воздухоочистителя мобильным стендом с помощью современного ассортимента моющих средств.

Ключевые слова: система питания двигателя воздухом, техническое обслуживание, моющие средства, парковое оборудование, технический сервис, эксплуатация, техническое обеспечение.

MEANS OF INCREASING EFFICIENCY OF MAIN TANK MODELS' (T-64 BV, T-64 BM) ENGINE AIR FEED SYSTEM MAINTENANCE

Y. Dovgopoli, R. Dolgov, A. Kadylyak, S. Stepanov, N. Chorny

As a result of the maintenance of armored artillery armament and equipment in the area of the antiterrorist operation, it was established that the maintenance tasks were solved being limited in forces and means. Personnel conducted the minimum amount of operations, technical maintenance 1 and 2 (TO-1 and TO-2) were not performed in full, level of personnel training is low. In addition, it is noted that the existing maintenance system requires significant improvement.

Thus, the imperfect existing maintenance system, failure to meet a certain amount of maintenance work and poor knowledge of operation regulations for the armored armament material negatively affected, and in some cases, were the main cause of engine failure. Confirmation to this is the data taken from general analysis of the technical state of samples of armored vehicles and equipment during the practical task accomplishment in the area of antiterrorist operation. Therefore, the reasons for the failure of T-64BV (T-64BM) tanks in 34% of cases were malfunction of the air supply system.

In order to prevent the causes of tank engine failure, increase their reliability, it is necessary to outline the prospects of the development of air cleaner stands and the direction of increasing the efficiency of technical maintenance of the air supply system of tank engines.

For advanced air cleaner stands, it is advisable to use a modular structure, based on existing stands for use both in stationary and field conditions, using modern industrial materials. The modular structure of a perspective rinse air cleaner should have the following unified components, namely: an electric power supply, a heater, a pump and a bath with a lid.

The main directions of increasing the efficiency of operation of engine power supply maintenance by air tanks include the concentration of the research organizations of the Armed Forces of Ukraine on the military-technical direction for conducting systematic research with the aim of improving technical maintenance of the air supply system of tank engines using modern air cleaner stands, scientific-technical support for the purpose of scientific substantiation of ways to improve the system of maintenance of engine air supply system.

Keywords: engine air feed system, technical maintenance, detergents, park equipment, technical service, operations, technical support.

УДК 629.113.001.1(075)

В.Д. Залипка, Ф.П. Макогонюк, Р.І. Процюк

Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ КОРИГУВАННЯ СВІТЛА ФАР НА ВІЙСЬКОВІЙ АВТОМОБІЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ

Запропоновано теоретичні засади та практичні аспекти застосування системи коригування світла фар на військовій автомобільній техніці. Виконаний аналіз відомих підходів щодо побудови систем коригування світла фар. Визначено структуру системи, проведено її математичний аналіз та складені відповідні алгоритми роботи.

Ключові слова: військова автомобільна техніка, система коригування світла фар, мікроконтролер, алгоритм.