бронезахисту та конструкційних бронеелементів, які належить закордонним фірмам з США, Німеччини, Росії мають недоліки, які полягають у значній вазі внаслідок високої щільності при відносно низькій вартості (корундова кераміка Al_2O_3), або у значній вартості при низькій вазі (кераміка на основі B_4C).

Досягнення високих значень міцності та в'язкості руйнування при одночасно низьких значеннях щільності та модуля пружності склокристалічних матеріалів як бронеелементів може бути забезпечене шляхом проектування необхідного складу вихідних композицій стекол та формування в них в процесі низькотемпературної термообробки нано- та мікроструктури високоміцних кристалічних сполук. Завдяки крихкому руйнуванню склокераміки на фрагменти до 1 мкм роль з утворенням радіальних тріщин дроблячо-відхиляючого шару зростає.

Визначено, що формування зміцненої ситалізованої структури склокристалічних матеріалів на основі літійалюмосилікатних стекол, який полягає у протіканні в матеріалах в умовах двостадійної термічної обробки об'ємної тонкодисперсної кристалізації скла з утворенням β-сподумену. Перевагу сподуменових склокристалічних матеріалів, що розробляються, складають високі значення механічних властивостей (H = 6,75 – 9,08 ГПа, HV = 6,8 – 8,67 ГПа) поряд з низькою щільністю ρ =2,35 – 2,4 г /см^3, та значною пружністю завдяки E ≤ 80 – 100 ГПа при K_{1C} = 2,4 – 3,4 МПа·м^{0,5}. Це дозволить використати склокристалічні матеріали як складові бронестійких композицій типу «металевий сплав, кераміка (енергоруйнуючі шари) – ситал (енергоруйнуючий та енергопоглинаючий шар) – полімер (енергопоглинаючий шар)».

Експериментальне втілення цих положень дозволить забезпечити необхідний ступінь бронезахисту (4–6 рівень за ДСТУ В 4104-2002) за рахунок використання бронеситалу як частини композиційного бронеелемента. При цьому вага та вартість таких бронеелементів повинна бути суттєво нижчою за вартість повністю керамічних бронеелементів.

Склокристалічні матеріали, що розробляються, відзначаються низькою вартістю завдяки використанню для їх одержання відносно дешевої вітчизняної сировини та енергоощадних технологій. Впровадження їх у оборонній галузі, одержаних на їх основі бронестійких композицій, дозволить забезпечити високий рівень їх надійності при індивідуальному захисті військового та цивільного контингентів.

Серпухов О.В., к.т.н., с.н.с.
Коритченко К.В., д.т.н., с.н.с.
Бізонич Д.В.
Кістерний Ю.І., к.т.н.
ФВП НТУ «ХПІ»

СКОРОЧЕННЯ ЧАСУ ПІДГОТОВКИ ТАНКІВ ДО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯМ СИСТЕМ ПРИСКОРЕНОГО ПУСКУ

У сучасних арміях з'явилась тенденція створення мобільних загальновійськових тактичних груп, склад яких визначається виходячи з поставленого завдання. Тому збільшується кількість загальновійськових формувань постійної бойової готовності. До тактичних груп існує комплекс вимог, у тому числі своєчасне висування до визначених районів. Складовою своєчасного висування є час пуску двигунів бойових машин, проблема пуску яких стає особливо актуальною в холодну пору року. Таким чином, час підготовки двигунів бойових машин до набуття повного навантаження є одним із важливих показників бойової готовності бронетехніки.

У області військового дизельного двигунобудування склалася стійка тенденція збільшення питомої потужності двигунів. Форсування потужних двигунів турбокомпресором, що забезпечує попереднє підвищення тиску повітря у впускному колекторі, призводить до необхідності зниження ступеня стиснення двигуна, що викликане наявністю обмежень у допустимих термомеханічних навантаженнях в циліндропоршневій групі. На пускових обертах ступінь підвищення тиску компресора трохи перевищує одиницю, а на пусковій частоті обертання колінчастого вала збільшуються втрати тепла через стінки камери згорання через збільшення часу теплообміну. Оскільки зниження ступеня стиснення призводить до зменшення температури паливно-повітряного заряду, що досягається в циліндрах двигуна, то в умовах низьких температур в стисненому заряді можуть не досягатися умови для надійного запалювання і швидкого згорання палива. В результаті виникає проблема пуску потужних танкових дизельних двигунів з турбокомпресором в умовах низьких температур. Тенденція зниження ступеня стиску, як правило, має місце при збільшенні потужності двигунів. Наприклад, в лінійці двигунів John Deere маємо: 4024HF285 (2,4L) – ступінь стиску дорівнює 18,2; 4045HFC09 (4,5L) – 17,8-17,0; 6068HFC93 (6,8L) – 16,5; 6090AFM75 (9L) – 16,0; 6135HF485 (13,5L) – 16,0. На танкових двигунах виробництва державного підприємства «Харківське конструкторське бюро з двигунобудування» ступінь стиску у двигуні 5ТДФ дорівнює 14,5, а на двигуні 6ТД – 14. Також проблема пуску зростає в процесі зносу двигуна через підвищений витік повітряного заряду. За військовим досвідом, тривала експлуатація котла-підігрівача супроводжується періодичним його прогорянням, що викликає витікання високовартісної

охолоджувальної рідини з системи охолодження. За досвідом Антитерористичної операції, у військах мали місце непоодинокі випадки перегрівання котла-підігрівача, які призводили до виникнення пожежі та безповоротної втрати бойових машин. Також виникають труднощі з експлуатації котла-підігрівача та автономного факельного підігрівача, пов'язані з необхідністю періодичної заміни свічок накалювання, прочищення форсунок, прочищення свічок запалювання тощо. Під час експлуатації систем масловпорскування відбувається викид мастила у зовнішній простір, що викликає не тільки забруднення природного середовища, але й потрапляння мастила у систему повітря забезпечення.

Суть способу полегшення пуску, що пропонується, полягає у створенні умов для самоспалахування палива у всьому об'ємі камери згорання за рахунок додаткового стиску повітряного заряду. Від відомої техніки додаткового стиску заряду, що полягає у зміні ступеня стиску за рахунок зменшення об'єму камери згорання механічними засобами, у даній техніці полегшення використовується ефект стиску повітряного заряду продуктами локального згорання палива. В роботі обґрунтовані показники, за якими досягаються умови для полегшення холодного пуску дизельних двигунів з довільною літровою потужністю. Здійснено порівняння способу полегшення пуску, що пропонується, зі способом полегшення пуску, який заснований на механічному збільшенні ступеня стиску. Проведене математичне моделювання робочого процесу в танковому дизельному двигуні за запропонованим способом полегшення пуску.

Сівак В.А., к.т.н., доцент
НАДПСУ

РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІАГНОСТУВАННЯ І КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Для забезпечення успішного виконання різноманітних оперативно-службових та бойових завдань підрозділами та органами Державної прикордонної служби України (далі – ДПСУ) залучається достатня кількість штатних сучасних транспортних засобів (далі – ТЗ), наявність яких забезпечує оперативність та мобільність охорони Державного кордону. Разом з тим у процесі використання даних ТЗ за призначенням актуальною постає проблематика забезпечення належного контролю їх технічного стану та підтримання достатнього рівня їх експлуатаційної безпеки. У межах практичного аспекту розробленої та запропонованої автором Концепції забезпечення безпечної експлуатації ТЗ підрозділів та органів ДПСУ в умовах охорони Державного кордону пропонуються практичні рекомендації з підвищення рівня технологічного забезпечення діагностування і контролю технічного стану ТЗ для забезпечення їх експлуатаційної безпеки.

Ураховуючи специфіку оперативно-службової діяльності підрозділів та органів ДПСУ (віддаленість підрозділів кордону від штабу та бази органу ДПСУ), а також моральну застарілість існуючих методів та засобів для технічної діагностики ТЗ і, що особливо важливо, брак кваліфікованих фахівців-діагностів у підрозділах технічного забезпечення, вирішення вищезазначеної проблематики вбачається автором у площині реалізації розробленого науково-методичного апарату (концепції, методів та моделей), а також оснащенні підрозділів технічного забезпечення сучасним діагностичним обладнанням із реалізацією обов'язкової процедури діагностування ТЗ не тільки перед виїздом з парку органу ДПСУ, але й перед кожною з операцій технічного обслуговування (далі – ТО) та ремонту ТЗ.

Сутність розроблених та запропонованих автором рекомендацій полягає в поетапному впровадженні організаційно-технічних заходів з підвищення рівня технологічного забезпечення діагностування і контролю технічного стану ТЗ для забезпечення їх експлуатаційної безпеки.

На першому етапі пропонується на базі пункту ТО та ремонту (далі – ПТОР) ТЗ органу ДПСУ створити пост технічної діагностики, який оснастити сучасними як переносними, так і стаціонарними приладами для контролю технічного стану ТЗ, його механізмів та систем (особливо тих, що відповідають за безпеку руху). На другому етапі для розширення можливостей технічного персоналу підрозділів технічного забезпечення у склад пересувної майстерні з технічної допомоги (які є на оснащенні ДПСУ на базі мікроавтобусів Volkswagen та Fiat) включити переносні діагностичні прилади для перевірки параметрів основних показників експлуатаційної безпеки ТЗ. Ці прилади особливо ефективно використовувати при сезонному обслуговуванні ТЗ, при цьому зібрану інформацію про особливо небезпечні несправності вносити у електронну базу даних на сервер інженерно-технічного відділу. На третьому етапі оснастити ПТОР сучасними стендами для шиномонтажу і балансування, а також перевірки розвалу та сходження коліс, при цьому всі елементи технологічного устаткування мають використовуватись у єдиній системі технічної експлуатації ТЗ, з метою забезпечення належного рівня їх експлуатаційної безпеки.

Отже, упровадження цих рекомендацій дозволить покращити процедуру контролю технічного стану ТЗ, а також створити сучасні елементи системи діагностування ТЗ в органах ДПСУ як окремої процедури для забезпечення належного рівня їх експлуатаційної безпеки.