

УДК 629.7.083

**А. А. ЛЮБАРЕЦЬ,**

кандидат технічних наук

*(Державне підприємство "Державне київське конструкторське бюро "Луч", м. Київ),***А. М. ШАТРОВ,** кандидат технічних наук,

старший науковий співробітник

*(Державний науково-дослідний інститут авіації, м. Київ),***М. О. ШИШАНОВ,** доктор технічних наук,

професор

*(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, м. Київ),***І. В. ПАВЛОВСЬКИЙ***(Міністерство оборони України, м. Київ)*

## Методологічні основи обґрунтування структури системи підтримання справності засобів ураження, за якими не здійснюється авторський нагляд

*Проведено аналіз технічного стану засобів ураження Збройних Сил України та сформульовано основні системно-концептуальні вимоги до структури системи підтримання їхньої справності.*

*Ключові слова: авторський нагляд, засоби ураження, система підтримання справності засобів ураження.*

*Проведен анализ технического состояния средств поражения Вооруженных Сил Украины и сформулированы основные системно-концептуальные требования к структуре системы поддержания их исправности.*

*Ключевые слова: авторский надзор, средства поражения, система поддержания исправности средств поражения.*

Теперішній етап функціонування Збройних Сил України характеризується наявністю в складі озброєння та військової техніки значної кількості засобів ураження (ЗУ), призначені показники яких (строки служби, строки зберігання) вичерпані або знаходяться на етапі завершення. При цьому переважна їх більшість була розроблена і виготовлена в Радянському Союзі, після розпаду якого їх розробники та виробники опинилися за межами України, в основному в Російській Федерації (РФ). Як наслідок, авторський нагляд за ними перестав здійснюватися з 1991 року, а система підтримання їх справності на території України перестала існувати. Це призвело до того, що ЗУ, які знаходяться на озброєнні Збройних Сил України, поступово вичерпали не тільки гарантійні, а й призначені показники, внаслідок чого подальша їх експлуатація повинна бути припинена, насамперед з міркувань безпеки.

Проведений аналіз технічного стану ЗУ Збройних Сил України показав:

гарантійні та встановлені строки служби, що визначені розробником та виробником, закінчилися практично для всіх типів ЗУ, за винятком незначної кількості авіаційних та протитанкових керованих ракет, закуплених Міністерством оборони України протягом останніх років у підприємств Державного концерну "Укроборонпром";

практично за всіма ЗУ не здійснюється авторський нагляд.

Результати досліджень їх технічного стану дозволили визначити загальні проблемні питання щодо підтримання справності ЗУ, основними з яких є [1]:

закінчення встановлених строків служби (строків зберігання);

поступове старіння матеріалів спецхімії та необхідність визначення граничних термінів експлуатації відповідних складових частин (ракетних двигунів твердого палива, газогенераторів, бойових частин, запобіжно-виконавчих механізмів тощо);

деградація клейових та полімерних матеріалів;

загущення змащення карданових підвісів координаторів головок самонаведення, рульових приводів, роле-ронів тощо;

збільшення кількості неспрацювань п'єзоелектричних підривних пристроїв;

поступове накопичення несправних апаратних частин керованих засобів ураження та відсутність запасних частин для відновлення їх справності тощо.

Разом з цим, проведений порівняльний аналіз основних тактико-технічних характеристик ЗУ, які знаходяться на озброєнні ЗС України, та їх відповідних світових аналогів підтвердив перспективність і доцільність подальшої експлуатації більшості з них до 2025–2030 років.

Таким чином, підтримання справності ЗУ іноземної розробки і виробництва є одним з ключових проблемних питань, яке напряму впливає на загальний стан боєздатності Збройних Сил України та викликає об'єктивну потребу в створенні в Україні універсальної та ефективної системи підтримання їх справності. Задачу практичної

реалізації відповідних заходів принципово можливо вирішити двома шляхами. Перший шлях передбачає закупівлю Міністерством оборони України нових ЗУ в підприємств промисловості, у тому числі й закордонних. Реалізація другого шляху потребує виконання комплексу досліджень і робіт щодо визначення можливості продовження ресурсних показників (строків служби, строків зберігання) ЗУ, освоєння їх ремонту, модернізації та інших заходів щодо відновлення справності шляхом максимально повного використання наукового і виробничого потенціалу вітчизняних профільних підприємств та установ.

Очевидно, що перший шлях є найбільш простим, але потребує суттєвих фінансових затрат. Другий шлях є складним у науково-методологічному й організаційному аспектах, але набагато економічніший.

Аналіз світового досвіду підтримання справності ЗУ засвідчує, що на озброєнні провідних країн продовжують знаходитися ЗУ, які виготовлені ще на початку 90-х років минулого сторіччя. Такий підхід, направлений на зменшення витрат військових відомств, притаманний багатьом країнам світу. Так, міноборони Сполучених Штатів Америки надає 46,7 млн. дол. на проведення повторної сертифікації і модернізації ракет для зенітних комплексів (ЗПК) "Patriot", які також знаходяться на озброєнні ще 12 армій держав Європи та Азії. Крім того, на сьогодні основу парку авіаційних ЗУ армій провідних країн складають виробни, виготовлені ще до початку 90-х років минулого сторіччя. При цьому їх частка у загальному парку приблизно складає до 50% у США і майже 100% у країнах Європи. Винятком на загальному тренді є закупівля нових зразків авіаційних керованих ракет класу "повітря – повітря": AIM-120A (США), РВВ-АЕ (РФ) та МІКА ІR (Франція) тощо, – яка здійснюється невеликими партіями у зв'язку з їх високою вартістю.

Таким чином, переважна більшість країн світу максимально використовує ресурсний потенціал існуючого парку ЗУ до досягнення ними гранично допустимих меж експлуатації, дуже поступово замінюючи старіючий парк новими зразками. При цьому підтримання їх справності забезпечується відповідними розробниками та виробниками, які володіють відповідною конструкторською, технологічною і ремонтною документацією, технологічним обладнанням, даними щодо надійності ЗУ за весь період експлуатації, даними за результатами бойового застосування тощо.

Сукупність усіх цих факторів підтверджує актуальність розробки методологічних основ обґрунтування структури системи підтримання справності ЗУ і впровадження в Україні власної системи підтримання їх справності без участі відповідних розробників та виробників.

На сьогодні необхідність припинення експлуатації ЗУ може бути викликана двома причинами (рис. 1): закінченням ресурсних показників (строку служби, строку зберігання) або невідповідністю параметрів вимогам експлуатаційно-технічної документації (ЕТД). Очевидно, що й відновлення справності ЗУ також може бути досягнуто двома шляхами.

У першому випадку виконується комплекс заходів, спрямованих на визначення можливості продовження ресурсних показників (строку служби, строку зберігання) ЗУ та визначається наявність чи відсутність заперечень щодо їх збільшення. При відповідності параметрів вимогам експлуатаційно-технічної документації встановлюються нові значення ресурсних показників (строків служби, строків зберігання), а їх експлуатація триває. Використання зазначеної процедури вже дало змогу продовжити строки служби (строки зберігання) багатьом типам ЗУ, що знаходяться на озброєнні Збройних Сил України.



Рис. 1. Шляхи підтримання справності засобів ураження, за якими не здійснюється авторський нагляд

У другому випадку подальша експлуатація ЗУ може бути відбутися за умови відновлення їх справності шляхом:

- заміни або ремонту агрегатів, блоків, комплектуючих елементів, у тому числі ремонті з модернізацією окремих складових частин;

- заміни змащення, клейових та полімерних матеріалів;
- перезаряджання агрегатів і блоків матеріалами спеціальної хімії тощо –

- або врахуванням наслідків зниження окремих показників якості аналітично-розрахунковими методами.

При неможливості усунення невідповідностей параметрів вимогам експлуатаційно-технічної документації або їх врахування аналітично-розрахунковими методами експлуатацію таких ЗУ необхідно припинити.

У загальному випадку строк служби (зберігання) ЗУ визначається часом від початку експлуатації до переходу в граничний стан, при якому подальше застосування за призначенням недоцільне або неможливе. Досягнення ЗУ граничного стану настає при реальному вичерпанні ресурсу хоч би однією його складовою частиною (СЧ). У цьому аспекті весь строк їх служби можна умовно поділити на два етапи [2].

Тривалість 1-го етапу задається підприємствами-розробниками та (або) підприємствами-виробниками як встановлені ресурсні показники (строки служби, строки зберігання). На теперішній час вони вичерпані для більшості типів ЗУ.

Тривалість 2-го етапу визначається часом досягнення будь-якою СЧ ЗУ граничного стану, ознаками якого є: порушення вимог безпеки експлуатації, що не можуть бути усунені;

- відхилення заданих параметрів поза зазначені межі, які неможливо усунути відповідними налаштуваннями чи регулюваннями;

- зниження ефективності застосування нижче допустимої;

- необхідність проведення ремонту тощо.

Отже, можна вважати, що досягнення граничного стану ЗУ настає при реальному вичерпанні ресурсу хоч би однією його СЧ, а тривалість експлуатації – часом досягнення граничного стану. Критерії щодо визначення ознак досягнення СЧ ЗУ граничного стану повинні бути пов'язані з питаннями оцінки безпеки та ефективності застосування, надійності функціонування і стійкості до факторів старіння. Тобто досягнення граничного стану СЧ ЗУ буде визначатися зниженням нижче допустимого (призначеного) рівня будь-якого з показників якості:

- безпеки експлуатації (у тому числі й застосування);

- надійності (безвідмовності) функціонування;

- стійкості до механічних і кліматичних впливів тощо.

Проведення комплексу ремонтних робіт з такими СЧ дозволить віддалити час досягнення ними граничного стану і продовжити ресурсні показники (строки служби, строки зберігання) ЗУ в цілому.

Для визначення методологічних основ побудови системи підтримання справності ЗУ, за якими не здійснюється авторський нагляд, та формулювання загальних вимог до її структури було досліджено загальну

методологію продовження їх життєвого циклу до граничних термінів, загальні положення методології розробки і дослідження складних технічних систем [3, 4] та реалізації відповідних інноваційних технологій. При цьому враховувалося, що сучасні ЗУ є одним з важливих та специфічних видів військової техніки, основними особливостями якої є відносна самостійність (відокремленість від пускової платформи) та можливість лише одноразового застосування за призначенням. Їх широка номенклатура відрізняється різноманітністю побудови, принципів дії, тактико-технічними характеристиками та параметрами, що визначають технічний стан, а перевірка якісного стану більшості з них виконується поза зв'язком з пусковою платформою. Крім того, всі ЗУ є об'єктами підвищеної небезпеки, що обумовлено наявністю в їх конструкції матеріалів спецхімії (вибухових речовин різноманітного призначення), досягнення якими граничного стану може призвести до непередбачуваних наслідків, що безпосередньо впливає на безпеку експлуатації та створює певну специфіку в плані відновлення і підтримання їх справності.

У науковому, методологічному та організаційному аспектах система підтримання справності ЗУ, у тому числі і таких, за якими не здійснюється авторський нагляд, повинна мати комплекс замкнених наукових, виробничих, технологічних, нормативних та методичних циклів, що забезпечують виконання завдань системи. При цьому вона повинна базуватися на законодавчій та нормативно-правовій базі України, наукових та виробничо-технологічних можливостях вітчизняних підприємств та установ, впроваджених інноваційних технологіях.

Структура системи має бути достатньо гнучкою та універсальною, реалізуватися як на довготривалій (15–20 років), так й середньостроковий (5–10 років) період розвитку та мати властивості уніфікованості, тобто ряд її блоків (фрагментів структури) можуть використовуватися для інших систем.

Враховуючи, що однією з основних проблем більшості ЗУ, що знаходяться на озброєнні Збройних Сил України, є значне перевищення реальних строків служби (зберігання) над початково встановленими розробником та виробником, структура системи підтримання їх справності повинна мати можливість реалізації комплексу досліджень, випробувань і робіт, спрямованих на забезпечення можливості експлуатації (використання за призначенням) ЗУ після вичерпання встановлених ресурсних показників та забезпечення (підтвердження) потрібних рівнів безпеки експлуатації. При цьому така система повинна складатися з окремих підсистем, кожна з яких здатна вирішувати часткові задачі, зокрема:

- проведення досліджень і робіт з продовження призначених показників (строків служби, строків зберігання) ЗУ та встановлення їм нових значень;

- освоєння та виконання ремонту ЗУ та їх СЧ, у тому числі ремонту з модернізацією, з урахуванням можливостей вітчизняних підприємств ДП “Укроборонпром”, науково-дослідних установ Міністерства оборони України та експлуатуючих частин ЗС України;



Рис. 2. Структура та завдання системи підтримання справності засобів ураження, за якими не здійснюється авторський нагляд

визначення можливості нових умов експлуатації ЗУ зі зниженими окремими показниками якості при збереженні заданого рівня безпеки.

Для забезпечення можливості функціонування такої системи необхідно задовольнити ряд системно-концептуальних вимог, а саме:

забезпечити необхідний правовий статус роботам з підтримання справності ЗУ шляхом розробки, впровадження та удосконалення відповідного нормативно-правового забезпечення;

розробити і впровадити науково-методичне та інформаційне забезпечення робіт з урахуванням обмеженої інформації про експлуатаційні властивості ЗУ, що обумовлено можливістю лише одноразового застосування за призначенням, нелінійним характером змін властивостей матеріалів спецмімії тощо;

розробити і впровадити відповідне технологічне забезпечення системи підтримання справності ЗУ з урахуванням можливостей вітчизняних підприємств ДП “Укроборонпром” та наявності в конструкції ЗУ матеріалів спецмімії різноманітного призначення;

створити гнучку кооперацію вітчизняних підприємств промисловості, органів військового управління та науково-дослідних установ Міністерства оборони України для проведення робіт з підтримання справності ЗУ за принципом замкнутого циклу виробництва.

Таким чином, система підтримання справності ЗУ, за якими не здійснюється авторський нагляд, повинна базуватися на законодавчій та нормативно правовій базі України, спиратися виключно на виробничі та технологічні можливості вітчизняних підприємств та установ, відповідне науково-методичне та інформаційне

забезпечення, розроблені та впроваджені інноваційні технології. При цьому система повинна бути достатньо універсальною та гнучкою стосовно постійної можливості удосконалення окремих її елементів.

Структуру та завдання системи підтримання справності ЗУ, за якими не здійснюється авторський нагляд, показано на рис. 2.

## СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Коростелев О. П., Любарец А. А., Мамонтов В. К. Прогноз долговечности управляемых авиационных средств поражения в Украине // Технологические системы. 2010. № 4 (53). С. 10–15.
2. Шатров А. М., Печура Д. С. Возможные пути удосконалення системи організації робіт з продовження призначених строків служби керованим авіаційним засобом ураження // Збірник наук. праць ДНДІА. Вип. 7 (14). К. : ДНДІА, 2011. С. 185–187.
3. Ковтуненко А. П., Зубарев В. В. Основы анализа сложных технических систем. Теория и приложения : моногр. К. : НАУ, 2009. 483 с.
4. Ковтуненко А. П., Зубарев В. В., Шишанов М. А. Основы теории восстановления эксплуатационных свойств технических систем : моногр. К. : НАУ, 2007. 294 с.

**Рецензент С. В. Лапицький**, д-р техн. наук, проф.  
(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України)