

УДК 006.91:63.519.85

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ВІЙСЬКОВО-МЕТРОЛОГІЧНОГО СУПРОВОДЖЕННЯ ЗРАЗКІВ (КОМПЛЕКСІВ) ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ НА ЕТАПАХ РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ Й ВИГОТОВЛЕННЯ ДОСЛІДНОГО ЗРАЗКА ТА ПОПЕРЕДНІХ ВИПРОБУВАНЬ

В. Бойко, начальник науково-дослідного відділу військових еталонів — заступник начальника Метрологічного центру військових еталонів,
А. Гаврилов, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,
О. Ноженко, старший науковий співробітник,
Ю. Рондін, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, Метрологічний центр військових еталонів Збройних Сил України

Визначено й обґрунтовано основні завдання метрологічного супроводження зразка (комплексу) озброєння і військової техніки на етапах розроблення конструкторської та експлуатаційної документації, виготовлення дослідного зразка озброєння і військової техніки, проведення попередніх випробувань.

The primary goals of metrological support of the sample (complex) of arms and the military techniques at development cycles of the design and operational documentation, manufacturing of a pre-production model of arms and the military techniques and carrying out of preliminary tests are defined and proved.

Ключові слова: зразки (комплекси) озброєння, військово-метрологічне супроводження, метрологічне забезпечення.
Keywords: samples (complexes) of arms, military-metrological support, metrological maintenance

Трансформація Збройних Сил України (ЗСУ) визначає як актуальну проблему створення нових зразків озброєння і військової техніки (ОВТ) протягом 2016—2020 років та є одним із головних пріоритетів Стратегії національної безпеки України [1].

Аналіз проведення антитерористичної операції визначив ряд недоліків у оснащенні Збройних Сил ОВТ. У першу чергу необхідно визначити низький рівень сучасних видів озброєння, високоточних засобів ураження, засобів розвідки, навігації тощо. Вирішення проблем створення сучасних зразків (комплексів) ОВТ пов'язано з вирішенням цілого комплексу науково-технічних проблем, включаючи проблему метрологічного забезпечення (МлЗ) розроблення, виробництва та експлуатації ОВТ — основних етапів їх життєвого циклу [2].

Ефективне вирішення проблем МлЗ повинно гарантувати повноту, точність та достовірність вимірювань (контролю) характеристик ОВТ у процесі їхнього технічного обслуговування на етапі експлуатації, підготовки до застосування і використання за призначенням [3].

Оцінка правильності та якості МлЗ зразків (комплексів) ОВТ здійснюється під час проведення планових метрологічних експертиз, у ході яких фактично визначається відповідність досягнутого рівня МлЗ оперативним-технічним вимогам та вимогам тактико-технічних характеристик (ТТХ), заданих у тактико-технічному завданні (ТТЗ) на розроблюваний зразок (комплекс) ОВТ [4].

Аналіз проведених метрологічних експертиз документації (МЕД) виявив ряд істотних недоліків, включаючи навіть факти відсутності у ряді ТТЗ на розроблення зразків ОВТ завдань на МлЗ зразка.

На етапах розроблення конструкторської та експлуатаційної документації відзначається недостатнє опрацювання вимог до системи контролю технічного стану розроблюваного зразка (комплексу) ОВТ на етапі експлуатації, що особливо необхідно в процесі переведення зразка (комплексу) ОВТ на експлуатацію за технічним станом.

Мета статті — визначення та обґрунтування основних завдань МлЗ зразка (комплексу) ОВТ на етапах розроблення конструкторської та

експлуатаційної документації, виготовлення дослідного зразка і проведення попередніх випробувань.

ОСНОВНИЙ ТЕКСТ СТАТТІ

Вирішення концептуальних проблем розвитку ОВТ зумовлює [5, 6] необхідність принципового удосконалення всіх видів забезпечення ЗС України, у тому числі системи МлЗ, спрямованої на забезпечення і досягнення єдності вимірювань та достовірності контролю параметрів об'єктів вимірювань військового призначення у ЗС України та інших військових формуваннях.

Узагальнену логіко-структурну схему процесу розроблення (модернізації) зразка (комплексу) ОВТ на початкових етапах і на етапі приймання на озброєння представлено на рис. 1.

Процес військово-метрологічного супроводження (ВМЛС) розроблення (модернізації) ОВТ повинен включати виконання таких основних заходів:

- проведення наукових досліджень з аналізу, узагальнення досвіду, визначення сучасного стану та перспектив, напрямів і шляхів розвитку (удосконалення) методів і засобів МлЗ складних технічних систем, сучасних та перспективних зразків ОВТ;
- задання вимог щодо МлЗ у ТТЗ (ТЗ) на розроблення (модернізацію) зразків ОВТ;
- поточний контроль виконання та уточнення вимог щодо МлЗ зразків ОВТ;
- поетапний (за етапами, а також НДДКР у цілому) контроль виконання та уточнення вимог щодо МлЗ зразків ОВТ;
- метрологічну експертизу документації на зразки ОВТ на відповідних етапах (стадіях) їхнього життєвого циклу.

Заходи ВМЛС під час безпосереднього розроблення (модернізації) зразка ОВТ проводяться на етапах життєвого циклу: ескізного проекту, технічного проекту, розроблення конструкторської й експлуатаційної документації, виготовлення дослідного зразка ОВТ та проведення попередніх випробувань. Рівень виконання ро-



Рис. 1 Узагальнена логіко-структурна схема процесу розроблення (модернізації) зразка (комплексу) ОВТ

Fig. 1. Generalized logic-structure diagram for the process of development (modernization) of armament and military equipment specimen (complex)

біт на цих етапах багато в чому визначає якість і ефективність виконання заходів заключного етапу розроблення — проведення державних випробувань зразка (комплексу) ОВТ та приймання на озброєння.

На етапі ескізного проектування ВМЛС здійснюється з метою оцінювання правильності прийнятих розробником принципових, схемних та конструктивно-технічних рішень у частині МлЗ виробу (його складових частин), які дають загальне уявлення стосовно принципів та побудови зразка ОВТ.

Рекомендований перелік типових завдань із МлЗ на етапі ескізного проектування виробу, які вирішуються:

- перевірка правильності розроблення та прийняття технічних рішень, які повинні забезпечити отримання визначених у ТТЗ (ТЗ) значень параметрів та характеристик виробу;
- перевірка складання переліку параметрів, які повинні вимірюватися (контролюватися) у процесі розроблення, виробництва, випробувань та експлуатації виробу ОВТ та допустимих похибок вимірювань для кожного параметра;
- перевірка складання переліку обраних засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), які повинні використовуватися під час розроблення, виробництва,

випробувань та експлуатації виробу, та правильності їх вибору відповідно до точності вимірювань;

- перевірка необхідності розроблення спеціальних або нестандартизованих ЗВТ.

На етапі технічного проектування ВМЛС повинно здійснюватися з метою оцінювання правильності прийнятих розробником кінцевих (остаточних) конструктивно-технічних рішень у частині МЛЗ виробу (його складових частин), які дають повне уявлення щодо конструкції та побудови зразка ОВТ.

Перелік типових завдань з МЛЗ виробу, які вирішуються:

- * перевірка правильності розроблення та прийняття технічних рішень, які забезпечують отримання визначених у ТТЗ (ТЗ) значень параметрів та характеристик виробу;

- * перевірка правильності визначення переліку параметрів, які вимірюються (контролюються) у процесі розроблення, виробництва, випробувань та експлуатації виробу ОВТ та допустимих похибок вимірювань для кожного параметра;

- * перевірка достатності обраних ЗВТ, які використовуються під час розроблення, виробництва, випробувань та експлуатації виробу, та правильності їх вибору відповідно до точності вимірювань;

- * перевірка правильності передавання розмірів одиниць фізичних величин згідно з військовими метрологічними схемами, сумісності ЗВТ із виробом та можливості метрологічного обслуговування за допомогою обраних ЗВТ під час експлуатації;

- * перевірка необхідності та достатності обґрунтування щодо доцільності розроблення спеціальних або нестандартизованих ЗВТ, а також методик виконання вимірювань.

На етапі розроблення робочої конструкторської документації ВМЛС здійснюється з метою оцінювання відповідності розробленої конструкторської та експлуатаційної документації вимогам з МЛЗ зразка ОВТ, регламентованим чинними керівними та нормативними документами, а також вимогам ТТЗ (ТЗ) на виконання ДКР.

Рекомендований перелік типових завдань з МЛЗ виробу, які вирішуються на цьому етапі:

- перевірка повноти і достатності обраного переліку параметрів, які повинні вимірюватися (контролюватися), правильності встановлення їхніх значень та значень допустимих відхилень з метою визначення технічного стану виробу;

- перевірка правильності встановлення значень похибок вимірювання кожного параметра, що вимірюється (контролюється);

- перевірка правильності визначення номенклатури ЗВТ, які підлягають періодичній повірці (калібруванню) в процесі експлуатації, та правильності встановлення періодичності повірки ЗВТ в експлуатаційних документах;

- перевірка сумісності виробу із ЗВТ, включеними до його складу, та зручності проведення вимірювань;

- перевірка наявності та достатності обраного переліку ЗВТ та вимірювального обладнання, які повинні використовуватися для проведення попередніх випробувань виробу;

- перевірка повноти та якості викладення питань із МЛЗ виробу в конструкторській та експлуатаційній документації та правильності встановлення назв і позначень одиниць фізичних величин.

На етапі виготовлення дослідного зразка ОВТ та проведення попередніх випробувань ВМЛС здійснюється з метою оцінювання відповідності розробленої конструкторської та експлуатаційної документації, експериментальних даних, отриманих у процесі попередніх випробувань, вимогам з МЛЗ виробу ОВТ, регламентованим чинними керівними та нормативними документами, а також заданим у ТТЗ (ТЗ) на виконання ДКР.

Рекомендований перелік типових завдань з МЛЗ виробу, які вирішуються на етапі:

- ▲ перевірка відповідності отриманих значень параметрів (характеристик) виробу, які вимірюються (контролюються), визначеним у ТТЗ (ТЗ);

- ▲ перевірка повноти та достатності викладення питань з МЛЗ виробу в експлуатаційній документації щодо правильності встановлення значень параметрів та значень їх допустимих відхилень, які вимірюються (контролюються) для визначення технічного стану виробу;

- ▲ перевірка номенклатури обраних ЗВТ, які використовуються в процесі експлуатації та підлягають періодичній повірці (калібруванню), та правильності вибору періодичності їх повірки (калібрування);

- ▲ перевірка повноти та достатності викладення питань МЛЗ у технічних умовах на виріб;

- ▲ перевірка правильності встановлення в конструкторській та експлуатаційній документації назв і позначень одиниць фізичних величин;

- ▲ перевірка правильності вибору і застосування ЗВТ та вимірювального обладнання, які використовувалися під час проведення попередніх випробувань, та матеріалів щодо їх атестації (повірки, калібрування).

Для отримання достовірності інформації щодо якості МЛЗ зразків ОВТ на всіх розглянутих у статті

етапах процес ВМЛс передбачає контроль за такими формами: поточний, поетапний і проведення МЕД на зразки ОВТ.

Поточний контроль здійснюється безперервно та постійно службою метрології та стандартизації, фахівцями розробника зразка ОВТ та військовими представництвами МО України. Поетапний контроль ВМЛс спрямовано на контроль виконання та уточнення вимог до МЛЗ зразків ОВТ під час приймання відповідних етапів. У процесі ВМЛс розроблення (модернізації) ОВТ важливим є організація та проведення МЕД на відповідних етапах життєвого циклу створення зразків ОВТ [6, 10].

Проведений аналіз засвідчив, що ВМЛс є важливою складовою частиною науково-технічного супроводження розроблення (модернізації) ОВТ і є цілеспрямованим процесом контролю та управління науковими та організаційно-технічними заходами із забезпечення необхідної єдності й точності вимірювань та достовірності вимірювального контролю параметрів (характеристик) зразків ОВТ, відповідності ТТХ вимогам ТТЗ (ТЗ) і чинним нормативним документам на відповідних стадіях (етапах) їх розроблення (модернізації).

Наявний стан науково-методичних, організаційно-технічних та нормативних основ ВМЛс не дозволяє реалізувати його як повноцінну систему цілеспрямованих дій із управління якістю зразків ОВТУ; необхідне суттєве удосконалення усіх його складових частин. [7, 8].

ВИСНОВКИ

1. Визначено та систематизовано типові завдання з МЛЗ зразків (комплексів) ОВТ на етапах розроблення конструкторської та експлуатаційної документації, виготовлення дослідного зразка та попередніх випробувань.

2. Упровадження наведених результатів досліджень із розроблення та обґрунтування пропозицій щодо основних наукових і організаційно-технічних завдань дозволить створити систему ВМЛс та забезпечити високу ефективність вирішення завдань МЛЗ зразків ОВТ, які створюються (модернізуються).

3. Для успішного вирішення комплексу завдань із ВМЛс та врахування особливостей розроблення ОВТ доцільно розробити «Положення про військово-метрологічне супроводження розроблення (модернізації) ОВТ».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Рішення Ради національної безпеки і оборони України про Стратегію національної безпеки України від 6 травня 2015 р. / Уведено в дію Наказом Президента України від 26 травня 2015 року за № 287/2015 (The decision of Council of national safety and defense of Ukraine on Strategy of national safety of Ukraine from May, 6th, 2015 / Is installed by the Order of the President of Ukraine from May, 26th, 2015 № 287/2015).
2. Постанова Кабінету Міністрів України № 1152 від 22.12.2015 «Про особливості метрологічної діяльності у сфері оборони» (The decision of the Cabinet of Ukraine from 22.12.2015 № 1152 «About features of metrological activity in defense sphere»).
3. Положення про організацію розроблення (модернізації) озброєння і військової техніки / Затверджено наказом Міністра оборони України від 10.08.2010 за № 416 (Position about the organization of working out (modernization) of arms and the military techniques / Is confirmed by the order of the Minister of Defense of Ukraine from 10.08.2010 № 416).
4. Положення про організацію наукової та науково-технічної діяльності у Збройних Силах України / Затверджено наказом Міністра оборони України від 13.06.2007 за № 9 (Position about the organization of scientific and scientific and technical activity in Armed forces of Ukraine / Is confirmed by the order of the Minister of Defense of Ukraine from 13.06.2007 № 9).
5. Демидов Б.А. Системно-концептуальные основы деятельности в военно-технической области / Б.А. Демидов, А.Ф. Величко, И.В. Волощук; под редакцией Демидова Б.А. — К.: Технол. Парк (Demidov B.A. System-conceptual bases of activity in military-technical area / B.A. Demidov, A.F. Velichko, I.V. Voloshchuk; under Demidov B.A.'s edition — K: Technological Park), 2006. — 1152 с/р.
6. Наказ МО України від 15.12.2006 за № 731 «Про затвердження нормативних документів з метрології та метрологічної діяльності»; розділ «Положення про проведення метрологічної експертизи документації на озброєння та військово-техніку» (The order of the Minister of Defense of Ukraine from 15.12.2006 № 731 «About the statement of standard documents from metrology and metrological activity»; section «Position about carrying out of metrological examination of the documentation on arms and the military techniques»).
7. Наказ МО України від 18.01.2010 за № 12 «Про затвердження Концепції розвитку системи метрологічного забезпечення у сфері оборони на період до 2015 року та на перспективу до 2025 року» (The order of the Minister of Defense of Ukraine from 18.01.2010 № 12 «About the statement of the Concept of development of system of metrological maintenance in defense sphere for the period till 2015 and on prospect till 2025»).
8. Хижняк В.В. Завдання метрологічного забезпечення військ та напрями їх виконання в умовах реформування Збройних Сил України / В.В. Хижняк, В.Ю. Камінський // Наука і оборона (V.V. Hizhnjak Problem of metrological maintenance of armies and a direction of their performance in the conditions of reforming of Armed forces of Ukraine / V.V. Hizhnjak, V.J. Kaminsky // The Science and defense). — 2009. — № 2. — С/Р. 55—60.
9. Буренок В.М. Управление качеством вооружения и военной техники / В.М. Буренок, А.А. Ивлев, С.С. Смирнов // Военная мысль (Burenok V.M. Quality management of arms and the military techniques / V.M. Burenok, A.A. Ivlev, S.S. Smirnov // Military thought). — 2006. — № 8. — С/Р. 18—23.
10. Гаврилов А.Б. Деякі погляди на проблемні питання організації метрологічного забезпечення через призму метрологічної експертизи документації на озброєння і військово-техніку, що розробляється (модернізується) / А.Б. Гаврилов, С.В. Красинський // ХУПС. — Системи озброєння і військова техніка (Gavrilov A.B. Some sights at problem questions of the organization of metrological maintenance through a prism of metrological examination of the documentation on arms and the military techniques which is developed it (is modernized) / A.B. Gavrilov, S.V. Krasinsky // HUPS. — Systems of arms and the military ethnics). — 2010. — № 1(21). — С/Р. 48—54.

Отримано / received: 23.03.2017.

Стаття рекомендована до публікації д.т.н., проф. Л.Ф. Купченком (Україна).
Prof. L.F. Kupchenko, D. Sc. (Techn.), Ukraine, recommended this article to be published.