*Лаппо І.М., Червотока О.В., Геращенко М.О. Державний науково-дослідний інститут
випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки*

АНАЛІЗ СТАНДАРТІВ НАТО ЩОДО ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ВИМОГАМ СТІЙКОСТІ ДО ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ

Стратегічний курс на інтеграцію України до європейського економічного простору передбачає впровадження відповідних стандартів якості у виробництво вітчизняної продукції, у тому числі й оборонного призначення. Керівництвом держави задекларовано перехід українського оборонно-промислового комплексу на стандарти Євросоюзу та НАТО до 2022 року. Впровадження даних стандартів повинно забезпечити сумісність Збройних Сил України та армій країн – членів НАТО.

Оскільки розробка високоточних зразків озброєння та військової техніки призводить до необхідності створення нового покоління спеціалізованих систем контролю їх характеристик та параметрів під час проведення випробувань, першочерговою необхідністю є вдосконалення системи випробувань, нормативною основою якої є система стандартів. Як наслідок, в першу чергу потребують перегляду стандарти, які регламентують підготовку та проведення випробувань нових та модернізованих зразків озброєння та військової техніки.

З метою активізації робіт з перегляду стандартів, а також забезпечення нормативного супроводження життєвого циклу озброєння та військової техніки до повного переходу на застосування у виробництві міжнародних, європейських стандартів та стандартів НАТО вносяться зміни до національного законодавства України з метою створення механізму впровадження стандартів НАТО або їх положень у Збройних Силах України.

Під час проведення дослідження були застосовані загальнонаукові методи обробки та систематизації інформації, зокрема системний аналіз та синтез організаційно-технічних систем.

У зв'язку із скасуванням державних військових стандартів системи ГОСТ В, які встановлювали рівень показників якості та склад, послідовність, загальні вимоги до проведення випробувань апаратури, приладів, пристроїв та обладнання військового призначення, виникла нагальна проблема нормативного забезпечення організації та проведення випробувань озброєння та військової техніки.

Визначено, що одним з основних напрямів вирішення проблеми нормативного забезпечення організації та проведення випробувань зразків озброєння та військової техніки є прийняття міжнародних військових стандартів в якості державних. Проведено аналіз основних положень стандартів, які забезпечують організацію та проведення випробувань військової техніки на вплив кліматичних факторів, розглянута структура та зміст даних стандартів.

Ключові слова: випробування, озброєння та військова техніка; нормативні документи; стандартизація.

Постановка проблеми. В умовах розгортання збройного конфлікту на Сході України та зумовленої зовнішньополітичними чинниками трансформації державної політики розвитку оборонно-промислового комплексу (ОПК) України зазнає істотних змін.

В умовах сьогодення Україна демонструє позитивну динаміку розвитку оборонної промисловості. За останні п'ять років істотно збільшено фінансування розроблення, виробництва, ремонту та модернізації озброєння та військової техніки (ОВТ), налагоджено через оборонні інституції міжнародну співпрацю, визначено у стратегічних та програмних документах держави сталий розвиток ОПК [1]. Даний стратегічний курс передбачає адаптацію нормативно-правового забезпечення до норм і стандартів провідних країн світу.

На даний час підприємствами ОПК та військовими випробувальними лабораторіями під час підготовки та проведення випробувань застосовувались в основному державні військові стандарти системи ГОСТ В та міждержавні стандарти ГОСТ, які не завжди відповідали сучасному рівню вимог, що висувались до систем озброєння та технічної бази їх виробництва. Слід зазначити, що з 1 лютого 2021 року втратили чинність державні військові стандарти системи ГОСТ В 20.39–76 і ГОСТ В 20.57–76, які встановлювали рівень показників якості апаратури, приладів, пристроїв та обладнання військового призначення; склад, послідовність, загальні вимоги до проведення їх випробувань.

Оскільки пріоритетною задачею воєнної політики в Україні є оборонно-технічне співробітництво з країнами Євросоюзу та НАТО, ризик виникнення перешкод у можливих спільних оборонних проектах повинен бути мінімізований. Отже, необхідно усунути розбіжності між військовими стандартами України та міжнародними й європейськими військовими стандартами. Окрім того, оновлення виробничих потужностей підприємств із встановленням нового високоточного обладнання потребує внесення змін у сферу стандартизації через новий технологічний рівень устаткування, призначеного для роботи за нормами міжнародних стандартів ISO.

З метою активізації робіт з перегляду стандартів, а також забезпечення нормативного супроводження життєвого циклу ОВТ до повного переходу на застосування у виробництві міжнародних, європейських стандартів та стандартів НАТО вносяться зміни до національного законодавства України з метою створення механізму впровадження стандартів НАТО або їх положень у Збройних Силах України [2] та ОПК України [1]. Дані заходи сприятимуть підвищенню спроможностей ОПК за рахунок впровадження новітніх військових технологій, створення максимально можливих замкнених циклів розроблення та виробництва найважливіших зразків озброєння, спеціальної й військової техніки відповідно до стандартів НАТО та ЄС.

У зв'язку із вищезазначеними змінами в українській законодавчій базі та національній системі стандартизації постала нагальна проблема нормативного забезпечення організації та проведення випробувань зразків ОВТ. Вирішення даної проблеми можливо наступними шляхами:

- 1) продовження терміну дії скасованих державних військових стандартів;
- 2) розробки військових стандартів України (ВСТ) або національних стандартів України (ДСТУ В) із врахуванням положень скасованих стандартів, міжнародних військових стандартів та сучасного стану і перспектив розвитку ОВТ;
- 3) прийняття міжнародних військових стандартів в якості державних (гармонізації) методом підтвердження або перевидання (передрук, переклад, перероблення).

Метод підтвердження не потребує перекладу та передруку тексту міжнародного ВСТ, який застосовують мовою оригіналу. За потреби до міжнародного ВСТ, який запроваджують методом підтвердження, додають його робочий переклад, який долучають до стандарту окремим додатком.

За методу передруку міжнародний ВСТ друкують безпосередньо репродукуванням опублікованого документа (фотографуванням, скануванням або з електронного файлу). За такого методу міжнародний ВСТ застосовують мовою оригіналу, до якого долучають національні структурні елементи та, за потреби, можуть розробляти редакційні зміни, технічні відхилення та додатки українською мовою.

Під час застосування методу перекладу виконують ідентичний переклад (для опублікування) міжнародного ВСТ, до якого долучають національні структурні елементи та додатки. ВСТ можна опублікувати як двомовний або одномовний з передрукуванням або без передрукування міжнародного стандарту.

Метод перероблення – це дієвий метод прийняття міжнародного ВСТ як ВСТ, однак можливість пропустити важливі технічні відхилення, які можуть бути замасковані змінами у викладі положень чи вживанні слів, ускладнює порівняння положень міжнародного ВСТ з положеннями ВСТ і визначення ступеня його відповідності.

Аналізуючи запропоновані шляхи відповідно до програми робіт з національної стандартизації, можна зазначити, що продовження терміну дії скасованих стандартів не планується, натомість проводяться роботи за другим і третім пунктами.

Так, розроблена перша редакція проекту національного стандарту ДСТУ В 20.39.101:20__ “Комплексна система загальних технічних вимог до озброєння та військової техніки. Основні положення” на заміну ГОСТ В 20.39.101–76 [3].

Наказом Національного органу стандартизації від 28 січня 2021 р. № 17 “Про прийняття та скасування національних нормативних документів” прийняті національні

нормативні документи, гармонізовані з нормативними документами НАТО, методом підтвердження з наданням чинності з 01 лютого 2021 року, які стосуються організації та проведення випробувань військової техніки:

1. ДСТУ STANAG 4370:2021 (STANAG 4370 Ed:6/ АЕСТР–100 Ed. Е, IDТ) Настанови щодо впливу використання матеріалів оборонного призначення на навколишнє середовище – На заміну ДСТУ–П STANAG 4370:2017 (STANAG 4370 Ed:6/АЕСТР–100 Ed. Е, IDТ);
2. ДСТУ STANAG 4370:2021 (STANAG 4370 Ed:6/ АЕСТР–200 Ed. 4, IDТ) Озброєння та військова техніка. Загальні вимоги до випробування – На заміну ДСТУ–П STANAG 4370:2017 (STANAG 4370 Ed:6/АЕСТР–200 Ed. 4, IDТ);
3. ДСТУ STANAG 4370:2021 (STANAG 4370 Ed:6/ АЕСТР–230 Ed. 1, IDТ) Озброєння та військова техніка. Вимоги до кліматичних випробувань – На заміну ДСТУ–П STANAG 4370:2017 (STANAG 4370 Ed:6/АЕСТР–230 Ed. 1, IDТ);
4. ДСТУ STANAG 4370:2021 (STANAG 4370 Ed:6/ АЕСТР–240 Ed. 1, IDТ) Озброєння та військова техніка. Вимоги до механічних випробувань – На заміну ДСТУ–П STANAG 4370:2017 (STANAG 4370 Ed:6/АЕСТР–240 Ed. 1, IDТ);
5. ДСТУ STANAG 4370:2021 (STANAG 4370 Ed:6/ АЕСТР–250 Ed. С, IDТ) Озброєння та військова техніка. Вимоги до електричних та електромагнітних випробувань – На заміну ДСТУ–П STANAG 4370:2017 (STANAG 4370 Ed:6/АЕСТР–250 Ed. С, IDТ);
6. ДСТУ STANAG 4370:2021 (STANAG 4370 Ed:6/ АЕСТР–300 Ed. 3, IDТ) Озброєння та військова техніка. Вимоги та методи кліматичних випробувань – На заміну ДСТУ–П STANAG 4370:2017 (STANAG 4370 Ed:6/АЕСТР–300 Ed. 3, IDТ);
7. ДСТУ STANAG 4370:2021 (STANAG 4370 Ed:6/ АЕСТР–400 Ed. 3, IDТ) Озброєння та військова техніка. Вимоги та методи механічних випробувань – На заміну ДСТУ–П STANAG 4370:2017 (STANAG 4370 Ed:6/АЕСТР–400 Ed. 3, IDТ);
8. ДСТУ STANAG 4370:2021 (STANAG 4370 Ed:6/ АЕСТР–500 Ed. Е, IDТ) Озброєння та військова техніка. Вплив електромагнітного поля на навколишнє середовище. Методи випробування – На заміну ДСТУ–П STANAG 4370:2017 (STANAG 4370 Ed:6/АЕСТР–500 Ed. Е, IDТ);
9. ДСТУ STANAG 4370:2021 (STANAG 4370 Ed:6/ АЕСТР–600 Ed. 2, IDТ) Озброєння та військова техніка. Десяти–ступеневий метод оцінювання властивостей матеріалу для подовження строку служби та зміни його застосування – На заміну ДСТУ–П STANAG 4370:2017 (STANAG 4370 Ed:6/АЕСТР–600 Ed. 2, IDТ).

Таким чином, підприємствам ОПК та військовим випробувальним лабораторіям необхідно керуватися положеннями цих стандартів для забезпечення відповідності нових та модернізованих зразків ОВТ їх вимогам.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Завдання щодо впровадження міжнародних, європейських стандартів та стандартів НАТО у діяльність Міністерства оборони України та Збройних Сил України, інших складових сил оборони визначені законодавством [4] та стратегічними оборонними документами України [5–7]. Згідно зі Стратегією розвитку ОПК [8] у рамках розвитку міжнародного співробітництва в середньостроковій перспективі (до 2023 року) передбачається забезпечити адаптацію національної системи стандартизації до міжнародних принципів, впровадження на підприємствах ОПК стандартів НАТО.

Більш детально основні аспекти впровадження стандартів НАТО у систему випробувань ОВТ України були розглянуті в роботі [9]. Також перспективи впровадження стандартів НАТО, зокрема STANAG 4370 стосовно електромагнітної сумісності, були висвітлені в роботах [10–12].

Проте, на даний час, є невирішеним питання стосовно аналізу основних вимог стандартів НАТО відносно проведення випробувань військової техніки на вплив кліматичних факторів.

Актуальність тематики. Визначення стратегії впровадження стандартів НАТО, які регламентують підготовку та проведення випробувань нових та модернізованих зразків ОВТ,

із врахуванням фактичних та перспективних можливостей випробувальних лабораторій на даний час є актуальним та перспективним напрямком наукових досліджень.

Метою статті є аналіз основних положень стандартів НАТО стосовно проведення випробувань на вплив кліматичних факторів з метою імплементації їх у систему випробувань зразків ОБТ.

Основний матеріал. Стандарти ДСТУ STANAG 4370:2021 прийняті методом підтвердження мовою оригіналу, тобто повністю ідентичні за змістом стандартам НАТО STANAG 4370. Оскільки в Україні відсутня практика розповсюдження та використання англomовних нормативних документів, опрацювання текстів даних стандартів потребує значних витрат часу та людських ресурсів.

Розглянемо узагальнено вимоги національних стандартів [13] і [14] та можливості реалізації випробувань за регламентованими в них видами.

Стандарт [13] складається з 10 розділів (section 231 – section 2311), в яких міститься інформація про кліматичні умови, які надають можливість вибирати, формувати комплексний та економічно ефективний набір кліматичних випробувань. Даний стандарт регламентує кліматичні параметри випробування, при визначенні яких рекомендовано враховувати:

природні кліматичні умови (природні умови навколишнього середовища, які не змінені конструкцією, в якій розміщений зразок);

індуковане середовище (умови навколишнього середовища, які виникають внаслідок зміни природних кліматичних умов через конструкцію, в якій використовується зразок);

постійне середовище (стаціонарні умови, які існують у середовищах, які є відносно контрольованими, наприклад, вантажні відсіки літаків, приміщення для технічного обслуговування, всередині складських приміщень або інших корпусів).

Розділ 231 General (загальні положення) дає загальні вказівки щодо типів й умов навколишнього та індукованого кліматичного середовища, в яких застосовуються різні типи зразків ОБТ.

Розділ 232 Transportation (транспортування) стосується кліматичного середовища, в якому може знаходитися військова техніка під час автомобільних, залізничних, повітряних чи морських перевезень між виробничими майданчиками, базами зберігання, напрямками та в тактичних ситуаціях. Надаються поради щодо можливих згубних наслідків, варіантів відновлення та, де це доречно, щодо вибору відповідного методу випробування.

Розділи 233–239 охоплюють різні ситуації, в яких може знаходитися військова техніка:

розділ 233 Handling and storage (застосування і зберігання);

розділ 234 Man-mounted and portable (стосується зразків, які розміщені на людині або переносяться людиною: стрілецька зброя, боєприпаси, пускові установки, засоби зв'язку та спостереження);

розділ 235 Deployment or installation on or in vehicles (використання або установка на наземній техніці);

розділ 236/237 Deployment on aircraft (розташування на авіаційній техніці);

розділ 238 Deployment on ships (розташування на морській техніці);

розділ 239 Air and surface weapons (повітряна і наземна зброя).

Для кожної ситуації описуються характеристики відповідних індукованих середовищ. Описано потенційний згубний вплив цих середовищ, а також надано поради щодо вибору методів випробувань.

У розділі 2310 Validation of test severities (підтвердження суворості випробувань) викладені індуковані умови навколишнього середовища та представлені методи прогнозування цих індукованих середовищ. Вони застосовуються до зразків ОБТ, які будуть експлуатуватися у граничних умовах клімату і мають відомий механізм погіршення характеристик, який може бути пов'язаний із навколишнім середовищем. Визначені категорії зберігання та транспортування.

У розділі 2311 World wide extreme climatic & environmental conditions for defining design/test criteria (екстремальні кліматичні та екологічні умови у всьому світі для визначення критеріїв проєктування / випробування) описані основні кліматичні фактори, які складають кліматичні умови по всьому світу, окрім Антарктиди. Визначені кліматичні категорії за умовами температури та вологості. Встановлені стандартні описи температури та вологості навколишнього середовища для кожної з цих категорій з точки зору добових та річних змін. Рекомендовані добові цикли температури, вологості та прямого сонячного випромінювання для використання при визначенні проєктних критеріїв. Визначені інші кліматичні фактори, які є важливими для кожної кліматичної категорії. Рекомендовані інтенсивність цих кліматичних факторів, які слід враховувати при оцінці загального впливу клімату на зразок ОБТ. Визначено, як значення кліматичних факторів змінюється залежно від висоти. Наведено найбільш інтенсивні значення, які були зафіксовані для кожного кліматичного фактора [13].

Згідно з [13] розрізняють кліматичні категорії, які відносяться до поверхні землі:

високотемпературні категорії A1, A2, A3;

низькотемпературні категорії C0, C1, C2, C3, C4;

категорії високої вологості B1, B2, B3.

До поверхні моря відносяться наступні категорії:

M1 і M3 (основний визначальний фактор – температура);

M2 (тепла температура супроводжується високою вологістю).

Категорія A1 (Extreme Hot Dry) відноситься до районів з дуже високими температурами, а саме посушливі пустелі Північної Африки, частини Близького Сходу, південної Індії та північно-західної частини Сполучених штатів Америки. Найвища температура + 58 °C.

Категорія A2 (Hot Dry) відноситься до районів, де спостерігаються високі температури у супроводі помірно низької вологості, а саме південні частини Європи, більшість країн Австралійського континенту, південна центральна Азія, північна та східна Африка, прибережні регіони Північної Африки, південні частини США та більшої частини Мексики. Найвища температура + 53 °C.

Категорія A3 (Intermediate) стосується лише тих районів, які мають помірно високу температуру та помірно низьку вологість принаймні частину року. В основному такі умови відносяться до Європи, окрім найбільш південних частин, Канади, півночі США та південної частини Австралійського континенту. Однак, для цілей STANAG категорія A3 вважається застосовною для всіх наземних об'єктів, за винятком категорій A1 або A2. Найвища температура + 42 °C.

Категорія B1 (Wet Warm) стосується тих районів, де спостерігаються помірно високі температури та висока відносна вологість. Ці умови притаманні тропічним регіонам у періоди безперервного хмарного покриву, де пряме сонячне випромінювання не є істотним фактором, зокрема, це басейни Заїру та Амазонки, Південно-Східної Азії, включаючи Східну Індію, північно-східне узбережжя Мадагаскару та Карибські острови.

Категорія B2 (Wet Hot) стосується тих районів, де спостерігаються помірно високі температури, підвищена вологість і висока пряма сонячна радіація, а саме райони вологих тропічних регіонів.

Категорія B3 (Humid Hot Coastal Desert) стосується тих районів, де спостерігаються помірно високі температури, які супроводжуються високим вмістом водяної пари в повітрі, біля землі високий рівень сонячної радіації. Це умови гарячих районів поблизу великих просторів води, таких як Перська затока та Червоне море.

Категорія C0 (Mild Cold) стосується лише тих районів, де спостерігаються низькі температури, а саме прибережні райони Західної Європи, що знаходяться під впливом морських повітряних мас, південний схід Австралії та низовина Нової Зеландії. Найнижча зафіксована температура мінус 24 °C.

Категорія C1 (Intermediate Cold) стосується тих районів, де спостерігаються помірно низькі температури, такі як Центральна Європа, Японія та центральні райони США. Найнижча зафіксована температура мінус 42 °С.

Категорія C2 (Cold) поширюється на більш холодні райони, до яких належить північна Норвегія, прерії провінцій Канади, Тибету, значної частини Російської Федерації. Найнижча зафіксована температура мінус 56 °С.

Категорія C3 (Severe Cold) стосується найхолоднішої області північноамериканського континенту та районів навколо найхолоднішої частини (C4) Сибіру та Гренландії. Температура постійна протягом доби (мінус 51 °С).

Категорія C4 (Extreme Cold) стосується найхолодніших районів Гренландії та Сибіру. Найнижча зафіксована температура мінус 68 °С.

Умови, які відповідають категорії В, можуть виникати періодично, протягом відносно короткого періоду, у регіонах, які зазвичай характеризуються сухістю, наприклад, пустелі. Таким чином, для зразків ОБТ, розташованих на поверхні землі, в технічних умовах повинен бути вказаний набір умов з високотемпературних, низькотемпературних категорій і одна з категорій високої вологості [13].

Категорія M1 (Marine Hot) поширюється на тропічні морські райони, де висока температура є переважаючою характеристикою клімату. Найвища температура, яка зафіксована для даної категорії + 51 °С.

Категорія M2 (Marine Intermediate) застосовується до районів середньої широти, особливо до помірних морських областей, де висока волога у поєднанні з помірно високими температурами є основними кліматичними характеристиками.

Категорія M3 (Marine Cold) поширюється на холодні регіони, практично на арктичну зону, де низька температура є переважаючою характеристикою клімату. Найнижча температура мінус 38 °С.

Узагальнені цикли температури та вологості наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Узагальнені цикли температури та вологості у світі згідно [13]

Кліматична категорія	Кліматичні умови	
	Температура, °С	Відносна вологість, %
A1	Від 32 до 49	Від 8 до 3
A2	Від 30 до 44	Від 44 до 14
A3	Від 28 до 39	Від 78 до 43
B1		
7 днів	24	100
358 днів	Від 23 до 32	Від 88 до 66
B2	Від 26 до 35	Від 100 до 74
B3	Від 31 до 41	Від 88 до 59
C0	Від мінус 6 до мінус 19	
C1	Від мінус 21 до мінус 32	Прагне до насичення
C2	Від мінус 37 до мінус 46	
C3	Мінус 51	
C4	Мінус 57	
M1	Від 29 до 48	Від 67 до 21
M2	Від 25,5 до 35	Від 100 до 53
M3	Від мінус 23 до мінус 34	Прагне до насичення

У ДСТУ STANAG 4370 [14] пропонується 19 методів кліматичних випробувань для використання під час проектування, розробки та експлуатації зразків ОБТ у залежності від виду макрокліматичного району.

Кожен з цих методів випробування містить наступні положення:

1. Загальні питання.
 - 1.1. Мета.
 - 1.2. Застосування.
 - 1.3. Обмеження.
2. Рекомендації щодо випробування.
 - 2.1. Вплив навколишнього середовища.
 - 2.2. Вибір процедури (порядку проведення) випробування.
 - 2.3. Вибір параметрів для випробування.
3. Інформація, що має міститися в інструкціях по випробуванню.
4. Умови і процедури випробування.
 - 4.1 Випробувальне обладнання.
 - 4.2. Контроль випробування.
 - 4.3. Переривання (припинення) випробування.
 - 4.4. Порядок проведення.
5. Оцінка результатів випробування.
6. Довідкові дані та супутні документи.

Розглянемо коротко зміст кожного методу.

Метод 301 General requirements (Загальні вимоги) включає інформацію щодо:

- а) розробки програми випробування;
- б) значення параметрів випробування;
- в) тривалості впливу;
- г) конфігурації випробувального завдання;
- д) інформації, яка необхідна для організації та проведення випробування;
- е) допусків на параметри випробування;
- ж) характеристик випробувальних установок;
- к) стабілізації температури;
- л) випробувального контролю;
- м) переривання випробування;
- н) попереднього контролю;
- о) критеріїв відмов.

Кожен із цих пунктів (а–о) повинен бути врахований при використанні будь-якого з наступних кліматичних методів випробування.

Метод 302 High temperature (Висока температура). Основними завданнями випробувань на вплив високої температури є наступні: визначення можливості зберігання та експлуатації зразка відповідно до вимог документів під час та після впливу високих температур (циклічне або постійне піддавання впливу); підтвердження факту фізичного зносу (дефекту), який має місце під час або після впливу високих температур. Високі температури можуть бути викликані джерелами тепла в безпосередній близькості, прямим або непрямым сонячним впливом. Випробування на високу температуру слід завжди застосовувати, коли зразок буде використовуватися при температурі навколишнього середовища вище 35 °C.

Метод 303 Low temperature (Низька температура). Основними завданнями низькотемпературних випробувань є: визначення можливості зберігання та експлуатації зразка у визначених умовах під час або після впливу низьких температур; підтвердження факту фізичного зносу (дефекту), який має місце під час або після впливу низьких температур. Цей метод випробувань використовується, коли згідно вимог документів зразок,

ймовірно, буде зберігатися або експлуатуватися в місцях з низьким температурним режимом (нижче стандартної температури навколишнього середовища).

Метод 304 Thermal shock (Термічний удар). Даний метод призначений для оцінювання ефектів раптових змін температури матеріалів, предметів, які встановлені на зовнішніх поверхнях, або внутрішніх предметах, які розташовані поряд із зовнішніми поверхнями. Зазвичай це стосується переміщення зразків між опалювальними зонами та низькотемпературними зонами навколишнього середовища; підйому з землі з високою температурою на більшу висоту на автомобільному транспорті (тільки від гарячого до холодного); перевірки зразка під час авіатранспортування.

Метод 305 Solar radiation (Сонячна радіація). Даний метод можна застосовувати до зразків, які можуть піддаватися прямому впливу сонячної радіації. Даний метод використовується, коли потрібно ретельне моделювання спектрального розподілу випромінювання, наприклад, для оцінки деградації матеріалів.

Метод 306 Humid heat (Вологе тепло). Даний метод доречно застосовувати до зразків, які з великою вірогідністю будуть зберігатися або експлуатуватися в умовах високої відносної вологості, або для виявлення ознак потенційних загроз, пов'язаних з вологістю. Даний метод не враховує усіх впливів від природного середовища, тому доцільно проводити випробування зразків у відповідних природних умовах.

Метод 307 Immersion (Занурення). Даний метод можна застосовувати до зразків, які можуть бути частково або повністю занурені у воду в робочому стані або у вимкненому стані. Випробування на занурення традиційно вважається більш суворим, ніж випробування на вплив дощу (метод 310) для визначення водонепроникності зразків. У деяких випадках випробування на занурення може використовуватися для перевірки водонепроникності.

Метод 308 Mould growth (Плісняві гриби). Метою даного випробування є оцінка ступеня впливу пліснявих грибів на працездатність зразків. Даний метод використовується, щоб визначити, відбудеться зростання цвілі і, якщо так, то як це може вплинути на працездатність зразків. Оскільки мікробне розкладання залежить від температури і вологості та є невід'ємною умовою спектоних і вологих тропіків та середніх широт, його необхідно враховувати при розробці всіх зразків загального призначення.

Метод 309 Salt fog (Соляний туман). Дане випробування застосовується для отримання умов для визначення стійкості зовнішнього покриття зразків до впливу водного сольового середовища. Випробування можна використовувати для виявлення потенційних проблемних зон, недоліків конструкції, несумісності матеріалів тощо, які посилюються під впливом сольового середовища. Варіації процедури випробування обмежуються концентрацією солі, тривалістю випробування, циклічністю впливу та періодами висихання і складом солі.

Метод 310 Rain / Watertightness (Дощ / Водонепроникність). Даний метод застосовують до зразків, які можуть піддаватися впливу дощу, водяних крапель або бризок води, для визначення: ефективності захисних чохла, ящиків, упаковки або пломб; здатності зразка відповідати своїм експлуатаційним вимогам під час або після впливу дощу, водяних крапель або бризок води; фізичного зносу зразка через намокання або попадання вологи; ефективності систем водовідведення.

Метод 311 Icing (Обледеніння). Випробування на обледеніння проводиться для оцінки впливу обледеніння на працездатність зразка. Даний метод можна застосовувати до зразків, які можуть піддаватися обледенінню від крижаного дощу або паморозі. Даний метод можна використовувати для випробування на обледеніння внаслідок морських бризів або бризок.

Метод 312 Low Pressure (Низький тиск). Даний метод застосовується з метою визначення спроможності зразків витримувати або зберігати експлуатаційні характеристики

в умовах впливу низького тиску навколишнього середовища та витримувати різкі зміни тиску. Необхідно враховувати спеціальні умови застосування, а саме: зразок може зберігатись або використовуватись в місцях на значній висоті над поверхнею землі; зразок може транспортуватись або використовуватись в герметичних або негерметичних частинах повітряних суден; зразок може залишитись неушкодженим після швидкої або вибухової декомпресії, якщо ні, то чи не спричинить він загрозу екіпажу, або ушкодження літальному апарату; зразок може витримувати транспортування на зовнішній підвісці літального апарату.

Метод 313 Sand and dust (Пісок та пил). Цей метод застосовується до всіх механічних, оптичних, електричних, електронних, електрохімічних і електромеханічних пристроїв, які передбачається використовувати в умовах сухого піщаного вітру, а також в умовах атмосфери, яка насичена пилом, або осілим пилом. Метою даного методу є: проведення дрібнодисперсних пилових випробувань (розмір частинок < 149 мкм) для встановлення здатності зразка протидіяти впливу пилу (включаючи абразивне стирання), який може закупорювати отвори, проникати в тріщини, щілини, підшипники і з'єднання, а також для оцінки ефективності фільтрів; проведення випробування на стійкість до впливу піщаного вітру (Blowing sand test), для визначення можливості зберігання або експлуатації зразка в зазначених умовах (розмір частинок від 150 мкм до 850 мкм) без погіршення експлуатаційних характеристик, ефективності, надійності та ремонтпридатності, які можуть бути зумовлені стиранням (ерозією) або засміченням великими частинками з гострими краями.

Метод 314 Contamination by fluids (Забруднення рідинами). Дане випробування застосовується для визначення тимчасового впливу на зразок забруднюючих рідин, які можуть зустрічатися протягом його життєвого циклу, або час від часу, або з перервами, або впродовж тривалих періодів часу. Забруднення може виникнути в результаті впливу палива, гідравлічних рідин, мастил, розчинників і засобів для чищення рідин, незамерзаючих рідин, інсектицидів, дезінфекційних засобів, діелектричної рідини, охолоджуючої рідини і засобів пожежогашіння.

Метод 315 Freeze / Thaw (Замерзання / Відлига). Метою даного випробування є визначення здатності зразка витримувати: вплив фазових переходів вологи між рідиною і твердою речовиною, у зразку або на ньому, коли температура навколишнього середовища проходить через точку замерзання; вплив вологи, який викликаний переходом з холодного в тепле або з теплого в холодне середовище.

Метод 316 Explosive atmosphere (Вибухонебезпечне середовище). Випробування вибухової атмосфери проводиться з метою продемонструвати здатність зразка працювати в паливно-повітряній вибухонебезпечній атмосфері, не викликаючи займання, або продемонструвати, що реакція вибуху чи горіння, яка відбувається в закритому обладнанні, буде міститися і не поширюватиметься поза зоною випробування.

Даний метод застосовується до всіх зразків, призначених для використання поблизу вибухонебезпечної атмосфери паливо-повітря, пов'язаної з літаками, автомобільним та морським паливом.

Метод 317 Temperature / Humidity / Altitude (Температура / Вологість / Висота). Метою даного випробування є визначення безпечності зберігання та експлуатації зразка без фізичних пошкоджень згідно з вимогами нормативних документів під час та після впливу комбінованого середовища, що включає коливання температури, вологості та тиску повітря. Даний метод випробування застосовується, коли в нормативних документах зазначено, що зразок транспортується або експлуатується в умовах виникнення комбінації температури, вологості та тиску.

Метод 318 Vibration / Temperature / Humidity / Altitude (Вібрація / Температура / Вологість / Висота). Опис даного методу відсутній у стандарті.

Метод 319 Acidic atmosphere (Кислотне середовище). Метою даного методу є визначення стійкості зразків та захисних покриттів до кислої атмосфери. Даний метод випробування використовується, коли в нормативних документах зазначено, що зразок буде зберігатися або експлуатуватися в умовах наявності кислої атмосфери, таких як промислові райони або поблизу вихлопів будь-якого пристрою, що спалює паливо. Даний метод не є заміною методу солоного туману, а також не підходить для оцінки впливу сірководню.

Стандарти [13] і [14] взаємно доповнюють один одного та використовують спільно під час розробки та випробування зразків ОВТ.

Отже, в роботі розглянута структура та зміст національних стандартів, гармонізованих зі стандартами НАТО, по забезпеченню організації та проведення випробувань військової техніки на вплив кліматичних факторів.

Висновки. У результаті проведених досліджень отримано наступні результати:

визначено, що одним з основних напрямів вирішення проблеми нормативного забезпечення організації та проведення випробувань зразків ОВТ є прийняття міжнародних військових стандартів в якості державних. Оскільки остання редакція військових стандартів НАТО датована 2016 роком, вони містять більш сучасні вимоги до умов проведення випробувань, значень параметрів випробувань, випробувального обладнання тощо. У той же час військові стандарти НАТО не враховують всіх кліматичних факторів, наприклад, вплив повітряного потоку, зміни температури середовища тощо;

встановлено, що в Україні відсутня практика розповсюдження та використання англomовних нормативних документів, тому опрацювання текстів даних стандартів потребує значних витрат часу та людських ресурсів

Перспективи використання результатів досліджень. Враховуючи вищевикладене, рекомендується для розвитку системи стандартизації випробувань зразків ОВТ в якості інформаційної бази використовувати стандарти НАТО. Впровадження стандартів НАТО пропонується здійснювати методом перевидання (перероблення, перекладу) із залученням вітчизняних фахівців зі стандартизації Міністерства оборони України, наукових установ та вищих навчальних закладів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про схвалення Стратегії розвитку оборонно-промислового комплексу України на період до 2028 року: розпорядження Кабінету Міністрів України від 20 червня 2018 р. № 442-р [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua>. – (Розпорядження Кабінету Міністрів України).

2. Деякі питання оборонно-технічного співробітництва з НАТО: наказ Міністра оборони України від 18.02.2017 № 103. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.mil.gov.ua/content/mou_orders/103_nm_2017.pdf. – (Накази Міністра оборони України).

3. Повідомлення про розроблення першої редакції проекту національного стандарту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uas.org.ua/ua/category/news/>.

4. Про національну безпеку України: закон України від 21 червня 2018 р. № 2469–VIII (із змінами, внесеними згідно із Законом № 522–IX від 04.03.2020) // Відом. Верховної Ради України. – 2018. – № 31. – 241 с. – (Закони України).

5. Стратегія національної безпеки України: указ Президента України від 26 травня 2015 року № 287/2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/287/2015>. – (Укази Президента України).

6. Стратегічний оборонний бюлетень: указ Президента України від 6 червня 2016 року № 240/2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.president.gov.ua/documents/2402016-20137>. – (Укази Президента України).

7. Воєнна доктрина України: указ Президента України від 24 вересня 2015 року № 555/2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555/2015>. – (Укази Президента України).

8. Стратегія розвитку оборонно-промислового комплексу України на період до 2028 року: наказ Кабінету Міністрів України від 20 червня 2018 року № 442 // Урядовий кур'єр. – 2018. – № 121. – (Накази Кабінету Міністрів України).

9. Лаппо І.М. Деякі аспекти впровадження стандартів НАТО у систему випробувань озброєння та військової техніки України / І.М. Лаппо, М.О. Геращенко, О.В. Червотока // Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки. – Чернігів: Брагинець О.В., 2020. – Вип. № 2(4). – С. 55–62. – DOI: 10.37701/dndivsovt.4.2020.07.

10. Кравченко В.І. Перспективи впровадження в Україні стандартів НАТО з електромагнітної сумісності обладнання [Електронний ресурс]. / В.І. Кравченко, А.П. Марченко, В.В. Князєв, Ю.С. Немченко // Перспективи розвитку озброєння та військової техніки. V Міжнародна науково-практична конференція: тези доповідей, 11–12 жовтня 2017 року. – Київ, 2017. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/innovatsii-transfer-tehnologiy/publikatsiyi>.

11. Князєв В.В. Система НАТО щодо оцінки відповідності об'єктів озброєння та військової техніки вимогам електромагнітної сумісності / В.В. Князєв, В.І. Кравченко // Вісник Національного технічного університету “ХПІ”. Серія: Техніка та електрофізика високих напруг. – Харків, 2019. – Вип. № 18 (1343). – С. 12–19.

12. Князєв В.В. Випробування зразків озброєння та військової техніки за параметрами електромагнітної сумісності / В.В. Князєв // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2020. – Вип. № 2(120). – С. 21–27.

13. Озброєння та військова техніка. Вимоги до кліматичних випробувань: ДСТУ STANAG 4370:2021 (STANAG 4370 Ed:6/ АЕСТР–230 Ed. 1, IDT) – [На заміну ДСТУ–П STANAG 4370:2017 (STANAG 4370 Ed:6/АЕСТР–230 Ed. 1, IDT); чинний від 2021-02-01]. – К., 2021. – 198 с. – (Національний стандарт України).

14. Озброєння та військова техніка. Вимоги та методи кліматичних випробувань: ДСТУ STANAG 4370:2021 (STANAG 4370 Ed:6/ АЕСТР–300 Ed. 3, IDT) – [На заміну ДСТУ–П STANAG 4370:2017 (STANAG 4370 Ed:6/АЕСТР–300 Ed. 3, IDT) , чинний від 2021-02-01]. – К., 2021. – 278 с. – (Національний стандарт України).

Лаппо Ірина Миколаївна

кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, м. Чернігів, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-9243-9763>
+38-050-76-00-57

Iryna Lappo

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher of State Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment Testing and Certification, Chernihiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-9243-9763>
+38-050-76-00-574

Червотока Олег Вікторович

начальник лабораторії Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки м. Чернігів, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-1083-4178>

+38-098-249-64-81

Геращенко Марина Олександрівна

науковий співробітник–інженер-випробувач Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, м. Чернігів, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-2312-7149>

+38-093-212-88-00

Oleh Chervotoka

Chief of Laboratory of State Science Research Institute of Armament and Military Equipment Testing and Certification, Chernihiv, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-1083-4178>

+38-098-249-64-81

Maryna Herashchenko

Researcher-Test Engineer of State Science Research Institute of Armament and Military Equipment Testing and Certification, Chernihiv, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-2312-7149>

+38-093-212-88-00

**ANALYSIS OF NATO STANDARDS PERTAINING TO THE CONFORMANCE ASSESSMENT OF PIECES
OF ARMAMENT AND MILITARY EQUIPMENT WITH THE REQUIREMENTS OF RESISTANCE TO
CLIMATIC FACTORS**

I Lappo, O Chervotoka and M Herashchenko

The strategic course towards the integration of Ukraine into the European economic space provides for the introduction of appropriate quality standards in the production of domestic products, including military ones. The state leadership has declared the transition of the Ukrainian defense–industrial complex to the standards of the European Union and NATO until 2022. The introduction of these standards should ensure the compatibility of the Armed Forces of Ukraine and the NATO countries armies. Since the development of high-precision armament and military equipment leads to the need to create a new generation of specialized systems for monitoring their characteristics and parameters during testing, the primary need is to improve the testing system, the normative base of which is the system of standards. As a result, first of all, the standards governing the preparation and testing of new and modernized armament and military equipment are subject to revision.

In order to intensify the work on the revision of standards, as well as to ensure regulatory support of the life cycle of armament and military equipment for a full transition to the use in production of international, European and NATO standards, amendments are being made to the national legislation of Ukraine. The purpose of this process is to create a mechanism for the implementation of NATO standards or their provisions in the Armed Forces of Ukraine.

The purpose of the article is to analyze the main provisions in NATO standards for testing the impact of climatic factors in order to implement them in the system of testing pieces of armament and military equipment.

During the research general scientific methods of processing and systematization of information, in particular system analysis and synthesis of organizational and technical systems, were applied.

In connection with the abolition of the state military standards of the GOST B system, which established the values quality level and the composition, sequence, general requirements for testing equipment, instruments, devices for military purposes, there was an urgent need for regulatory support for the organization and testing of armament and military equipment. It was determined that one of the main directions of solving the problem of normative support for the organization and testing of armament and military equipment is the adoption of international military standards as the state ones.

The main provisions of the standards that ensure the organization and conducting of military equipment climatic tests were analysed, the structure and content of these standards were considered.

Keywords: *armament and military equipment; tests; normative documents; standardization.*