

ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ВИМОГАМ СТАНДАРТІВ НАТО З ЕМС

Князєв В.В.

Науково-дослідний та проектно-конструкторський інститут «Молнія»
Національного технічного університету «ХПІ», Україна

E-mail: knyaz2@i.ua

Abstract

Ensuring the electromagnetic compatibility of weapons and military equipment containing radio, electronic and electrical equipment is a mandatory requirement. It is important to correctly determine which standards need to be consistent. Due to Ukraine's aspirations for NATO, this task was updated and determined. In 2017, the method of confirmation adopted national regulations identical to the NATO regulations, entered into force on February 1, 2018. It including two standards in the field of electromagnetic compatibility. On the basis of these standards, it is necessary to develop a national system for assessing the conformity of weapons and military equipment. Assessing compliance with NATO standards will greatly increase the competitive ability of samples from national producers on the world market. The analysis of conformity assessment system, which is regulated by NATO, is carried out in order to implement it in Ukraine. The nomenclature of electromagnetic environmental factors and test methods for assessing the levels of compliance with the requirements of electromagnetic compatibility of these objects are considered.

Забезпечення електромагнітної сумісності об'єктів озброєння та військової техніки (ОВТ), що містять у своїй основі радіо-, електронне та електротехнічне обладнання, в даний час є обов'язковою вимогою для реалізації на міжнародному ринку. У зв'язку з прагненням України до інтеграції з НАТО, актуальним стало проведення відповідних видів випробувань. У грудні 2017 року методом підтвердження прийняті національні нормативні документи, ідентичні нормативними документами НАТО, які чинні з 1 лютого 2018. У тому числі два стандарти в галузі електромагнітної сумісності:

- ДСТУ-П STANAG 4370:2017 (STANAG 4370 Ed:6 / АЕСТР-250 Ed. С, IDT);
- ДСТУ-П STANAG 4370:2017 (STANAG 4370 Ed:6 / АЕСТР-500 Ed. Е, IDT).

На основі цих стандартів потрібно реалізувати національну систему оцінки відповідності об'єктів ОВТ вимогам ЕМС. Головним елементом системи є організація і проведення відповідних видів випробувань, які повинні реалізовуватися в акредитованих лабораторіях. Випробувальна лабораторія Науково-дослідного та проектно-конструкторського інституту «Блискавка» НТУ «ХПІ» (далі, ВЛ) здійснює підготовку необхідної матеріально-технічної бази. У матеріалах доповіді представлено досягнутий рівень готовності ВЛ.

Стандарт АЕСТР 500:2016 [1] узагальнює вимоги до обладнання ОВТ яке встановлюється на таких платформах: наземних (Land), надводних кораблях (Ships), підводних човнах (Submarines), повітряних (Air) та космічних системах (Space Systems). Цей стандарт визначає загалом 25 видів випробувань, розподілених за платформами відповідно до Таблиці 1. Частина випробувань (у кількості від 5 до 10 видів, залежно від типу ОВТ) можуть бути проведені виробником обладнання, а інші (від 20 до 15 видів) повинні проводитись у незалежній акредитованій випробувальній лабораторії. Стандарт [1] має такі чотири пакети видів випробувань: NCE (емісія власних кондуктивних радіозавад від обладнання у мережу електроживлення та комунікацій); NRE (емісія власних радіозавад у «ефір»), NCS (несприйнятливість до електромагнітних впливів кондуктивних завад) та NRS (несприйнятливість до електромагнітних полів). Кількість випробувань у кожному пакеті залежить від виду ОВТ і складає взагалі для бортового обладнання літаків та субмарин 15 видів, для обладнання наземних та морських платформ – 13 видів, а для космічних систем – 7 видів.

Таблиця 1. Види випробувань за стандартом АЕСТР 500:2016 [1]

Equipment and Subsystems installed in, on, or launched from the following Platforms	Requirement Applicability																								
	NCE01	NCE02	NCE03	NCE04	NCE05	NCS01	NCS02	NCS03	NCS04	NCS05	NCS06	NCS07	NCS08	NCS09	NCS10	NCS11	NCS12	NCS13	NRE01	NRE02	NRE03	NRS01	NRS02	NRS03	NRS04
Land	-	Y	P	Y	Y	Y	Y	P	P	P	-	Y	Y	Y	-	-	Y	-	Y	Y	P	Y	Y	P	-
Ships	P	Y	P	Y	Y	Y	Y	P	P	P	-	Y	P	Y	-	Y	P	-	Y	Y	P	Y	Y	P	Y
Submarines	Y	Y	P	Y	Y	Y	Y	P	P	P	P	Y	P	Y	-	Y	P	Y	Y	Y	P	Y	Y	P	Y
Air	Y	Y	P	Y	Y	Y	Y	P	P	P	-	Y	Y	Y	Y	-	Y	-	Y	Y	P	Y	Y	P	-
Space Systems, Including Launch Vehicles	-	Y	P	-	-	Y		P	P	P	-	Y	Y	Y	-	-	-	-	-	Y	P	-	Y	-	-

Примітки: Y – випробування обов'язкові для усього обладнання цієї платформи.

P – Випробування може бути застосовано. Вибір виду випробувань здійснюється на засаді знань про інсталяцію та наявність іншого обладнання, яке розташовано поряд.

У значній мірі такі випробувальні пакети є і в інших стандартах. Слід відмітити, що вимоги стандарту [1] базуються на аналогічних видах випробувань з військового стандарту США MIL STD 461F [2], та стандарту Об'єднаного Королівства Def Stan 59-411, як вказано у таблиці 2.

Таблиця 2. Можливості реалізації випробувань у ВЛ

Вид за АЕСТР 500	Зміст виду випробувань	Аналог	Ступень реалізації у ВЛ
1	2	3	4
NCE01	Визначення рівня кондуктивних завад від обладнання у мережі електричного живлення у діапазоні частот від 30 Гц до 10 кГц	MIL STD 461F	Реалізовано
NCE02	Визначення рівня кондуктивних завад від обладнання у мережі електричного живлення у діапазоні частот від 10 кГц до 10 МГц	MIL STD 461F	Реалізовано
NCE04	Визначення рівня кондуктивних завад від обладнання у мережі електричного живлення, за перехідних процесів	Def Stan 59-411	Реалізовано
NCE05	Визначення рівня кондуктивних завад від обладнання у контрольних та сигнальних мережах у діапазоні частот до 150 МГц	Def Stan 59-411	У розробці * ¹
NCS01	Несприйнятливості портів електричного живлення обладнання до змінної напруги у діапазоні частот від 30 Гц до 150 кГц	MIL STD 461F	Реалізовано
NCS02	Несприйнятливості контрольних та сигнальних портів обладнання до струму у частотному діапазоні від 20 Гц до 50 кГц	Def Stan 59-411	У розробці * ¹
NCS07	Несприйнятливості портів обладнання (за кабельної інжекції) до струму у частотному діапазоні від 10 кГц до 200 МГц	MIL STD 461F	Реалізовано
NCS08	Несприйнятливості портів обладнання до імпульсної завади 2/30/2 нс за кабельної інжекції	MIL STD 461F	Реалізовано
NCS09	Несприйнятливості портів обладнання до загасаючого коливального струму з частотою коливань у діапазоні від 10 кГц до 100 МГц	MIL STD 461F	Реалізовано
NCS10	Несприйнятливості портів обладнання до перехідних процесів	Def Stan	Реалізовано

	викликаних блискавкою	59-411	
NCS12	Несприйнятливість обладнання до електростатичного розряду	Def Stan 59-411	Реалізовано
NRE01	Визначення рівня емісії магнітного поля у діапазоні 30 Гц до 100 кГц	MIL STD 461F	Реалізовано
NRE02	Визначення рівня емісії електричного поля у діапазоні 10 кГц до 18 ГГц	MIL STD 461F	Реалізовано * ²
NRS01	Несприйнятливість обладнання до магнітного поля у діапазоні частот від 30 Гц до 100 кГц	MIL STD 461F	Реалізовано
NRS02	Несприйнятливість обладнання до електричного поля у діапазоні частот від 50 кГц до 40 ГГц	MIL STD 461F	Частково * ³
NRS03	Несприйнятливість обладнання до імпульсного електромагнітного поля ядерного вибуху (формою 2,0/23 нс)	MIL STD 461F	Частково * ⁴

Примітки: 1. Реалізується у рамках проекту, що фінансується Міністерства освіти і науки України у 2019-2020 роках.
2. Реалізується сумісно з ННЦ «Інститут метрології» із залученням вимірювального приймача.
3. Реалізується до рівня напруженості 50 В/м, до частоти 3 ГГц. Повна реалізація можлива лише за спеціальною національною програмою.
4. Обмежено габаритом 0,25 м.

У таблиці 2 вказано 16 видів випробувань, які є найбільш поширеними для різних платформ. Аналіз випробувальних можливостей ВЛ НДПКІ «Молнія» НТУ "ХПІ", які представлено у таблиці 2, свідчить про те, що зараз є спроможність виконувати у повному обсязі 12 видів випробувань, частково – 2 види та 2 буде реалізовано до кінця 2019 року. Реалізація інших 9 видів випробувань з 25, які вказано у таблиці 1, потребує створення нового випробувального обладнання, частина з якого внесена до перспективного плану розвитку ВЛ. Досвід експлуатації вказує на суттєві переваги застосування власних генераторів у порівнянні з придбаними у іноземних компаній, насамперед, у вартості, можливості обслуговування та оперативному поточному ремонті.

Висновки

1. Розробникам ОБТ слід враховувати необхідність забезпечення відповідності вимогам стандартів НАТО з електромагнітної сумісності. Це підвищить конкурентну спроможність на міжнародному ринку.

2. ВЛ НДПКІ «Молнія» НТУ «ХПІ» забезпечує виконання більшості видів випробувань, які регламентовано ДСТУ-П-STANAG 4370 АЕСТР 500:2017.

3. Розвиток ВЛ НДПКІ «Молнія» НТУ «ХПІ» здійснюється у рамках виконання науково-дослідної роботи «Розробка системи випробувань типових видів озброєння та військової техніки України за стандартами НАТО з електромагнітної сумісності» (Реєстраційний номер 0119U002571), яка фінансується Міністерством освіти і науки України.

Литература:

1. АЕСТР 500:2016 Electromagnetic environmental effects tests and verification. Ed. E. - NATO STANDARDIZATION OFFICE.- December 2016.- 1125p.
2. MIL-STD-461F:2015 Department of Defense interface standard. Requirements for the control of electromagnetic interference. Characteristics of subsystems and equipment. DoD.-2015.-280p.