

О.О. Челобітченко¹, В.Г. Піскунов², А.В. Внуков¹, В.І. Полуянов¹¹Державний науково-дослідний інститут авіації, Київ²Головне управління державної авіації України, Київ

СУЧАСНА МЕТОДИКА СЕРТИФІКАЦІЇ ТИПУ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УКРАЇНІ

За час існування незалежної України не було потреби у створенні механізму сертифікації типу військового повітряного судна (ПС). В країнах Європейського Союзу (ЄС) сертифікація типу ПС, зокрема військового призначення, впроваджувалась на базі аналогічних процедур, що застосовуються в США. У нормативно-законодавчій базі західних країн сертифікація типу розглядається як один із елементів у системі забезпечення розробки і якості виготовлення ПС.

У статті визначено місце нормативного регулювання сертифікації типу ПС військового призначення в загальній системі авіаційного законодавства Європейського Союзу (ЄС) та України. На основі проведеного аналізу нормативно-правової бази в галузі авіації США, ЄС та України запропонована сучасна методика сертифікації типу ПС військового призначення в Україні.

Ключові слова: військово-технічна політика, продукція оборонного призначення, якість продукції, сертифікація, повітряні судна, сертифікація типу повітряних суден, авіаційне законодавство.

Вступ

Важливу роль у забезпеченні воєнної безпеки України, як однієї із сфер національної безпеки [1], відіграє її військово-технічна політика (ВТП). Крім підтримання у боездатному стані наявного озброєння і військової техніки (ОВТ), як складової сектору безпеки і оборони держави, кінцевою метою ВТП є розробка та оснащення сил оборони країни новітніми їх зразками [2, с. 9]. Підтримання в боездатному стані наявних зразків ОВТ, порівняно зі створенням новітніх зразків, є значною мірою простішим і необтяжливо затратним завданням, оскільки потребує значно менших економічних, людських та часових ресурсів. Тому, враховуючи сучасне геополітичне становище України, існуючий стан національної економіки, значно зростають вимоги до якості управлінських рішень щодо розробки і створення новітньої продукції оборонного призначення (ПОП), головною складовою якої є зразки ОВТ.

Управлінські рішення мають прийматися системно, тобто з урахуванням того, що під час створення ОВТ залучена велика кількість підприємств, організацій та установ: виконавців, співвиконавців, субпідрядників, постачальників. Відповідно, система забезпечення розробки та управління якістю ОВТ повинна мінімізувати ризики невідповідності ОВТ заявленим вимогам на всіх етапах її створення. Одним із способів мінімізації таких ризиків є сертифікація.

Слово “сертифікація” походить від слова “сертифікат” (лат. Certum – вірно + facere –

робити), тобто “зроблено вірно”. Сертифікатом засвідчують який-небудь факт, наприклад походження, оригінальність товару, як об’єкта сертифікації, або відповідність його встановленим вимогам. Підтвердити відповідність може кожна із зацікавлених сторін: перша – виробник, продавець, друга – споживач, замовник, третя – незалежний орган.

Більшість країн світу, вважаючи сертифікацію досить ефективним способом зменшення ризиків випуску недоброякісної продукції, з середини 90-х років XX століття поступово почали збільшувати у себе частку сертифікованої продукції в загальному її обсязі (Рис. 1).

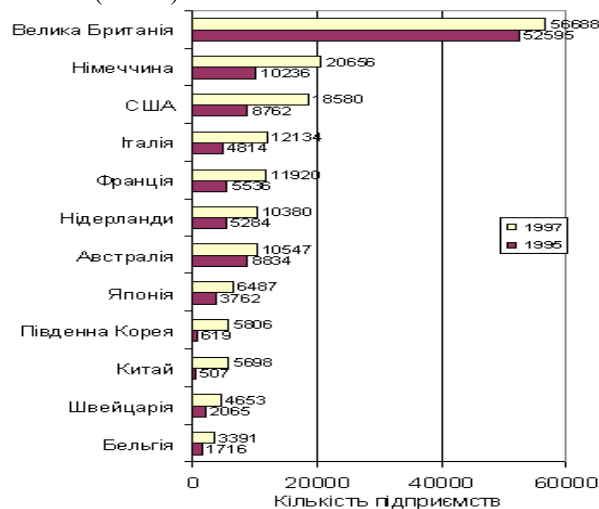


Рис. 1. Динаміка змін кількості підприємств в 12 країнах світу, які впровадили системи сертифікації власної продукції впродовж 1995...1997 рр

Джерело: розроблено авторами за матеріалами [3, с. 58]

На Рис. 1 представлена діаграма динаміки змін кількості підприємств 12 передових країн світу впродовж 1995-1997 років, які впровадили в себе системи сертифікації власної продукції.

Цілком очевидно з точки зору масштабів наслідків відмов, що серед ОВТ, як різновиду ПОП, найбільш критичним елементом є авіаційна техніка (АТ). Тому, сертифікація АТ посідає ключове місце серед ПОП.

Авіаційні спеціалісти під сертифікацією розуміють визнання того, що повітряне судно (ПС) та будь-який його компонент відповідають застосовним вимогам льотної придатності (ЛП) з подальшим декларуванням відповідності [4, с. 9]. Звідси слідує, що в державній авіації України сертифікація проводиться стосовно типу ПС, організацій розробника та виробника, а також виробів та компонентів до АТ. У цій статті авторами розглядається питання стосовно сертифікації лише типу ПС.

З моменту проголошення незалежності України на її теренах не було створено жодного типу ПС військового призначення. Відповідно і механізму сертифікації таких типів ПС в державі відпрацьовано не було. Останнє, зважаючи на теперішні події на території України, робить створення такої методики **актуальним завданням**.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз останніх досліджень, результати яких опубліковані у відкритих джерелах показує, що відомості про закордонні дослідження відсутні, а в Україні наявне лише одне дослідження – [5], яке безпосередньо присвячене сертифікації типу ПС, як найбільш ефективному способу забезпечення належної якості АТ. Проблеми забезпечення якості продукції в загальному контексті розглядаються вітчизняними дослідниками і в роботах [6, 7]. Але автор праці [6] в системі управління якістю ПОП для оцінки ризиків пропонує використовувати теорію нечітких множин та експертних оцінок [6, с. 28]. В роботі [7] для забезпечення якості озброєння протягом життєвого циклу пропонується створити програмний офіс, роль якого полягатиме в координації діяльності всіх учасників процесу формування і реалізації програм озброювання [7, с. 16]. На думку авторів цієї статті пропозиції що викладені у роботі [6] носять суто теоретичний характер і не мають практичного сенсу для реалізації. А втілення пропозицій з [7], матиме протилежний ефект замість раціонального використання державних коштів.

За кордоном, розроблення і виробництво ПС не припиняється, тому практична складова системи забезпечення їх якості реалізована і постійно вдосконалюється, у тому числі щодо сертифікації типу ПС [8]. Існують закордонні науково-методичні

підходи, методики щодо сертифікації типу таких ПС, але, через певну специфіку ПС військового призначення, такі публікації у відкритих джерелах відсутні. Відповідно провести їх аналіз проблематично.

Після опублікування результатів досліджень [5], внесенням змін в чинні або прийняття нових нормативних документів в авіаційній галузі України [9, 10] і в ЄС [11] удосконалено деякі аспекти процесу сертифікації типу ПС в Україні.

Тому, актуалізація методики сертифікації типу ПС військового призначення в Україні на підставі набутого практичного досвіду, є невід'ємною складовою розвитку національної нормативної бази з сертифікації в авіаційній галузі, а її розробка була поставлена за **мету даної праці**. Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наукове завдання, яке полягає в адаптації вітчизняного процесу розробки, випробування та прийняття на озброєння АТ до євроатлантичних вимог і стандартів стосовно сертифікації типу авіаційних виробів.

Виклад основного матеріалу

Оскільки родоначальниками унормування діяльності авіаційної галузі вважаються США (починаючи з першого у світі польоту на літаку братів-американців Уілбера та Орвілла Райт 17.12.1903 р.), то найбільший практичний досвід із безпеки польотів, яка є похідною від якості розробки і створення АТ, здобуто саме в США, де приділяють велику увагу сертифікації АТ.

Уповноваженим органом США у сфері вимог до ЛП та сертифікації типу цивільних ПС є FAA – Федеральна авіаційна адміністрація (Federal Aviation Administration). Структура нормативної бази FAA складається з 7 розділів, у яких розглянуті: FAR – Федеральні авіаційні правила (Federal Aviation Regulations), що діють з 1965 року; рекомендовані матеріали; нормативні вимоги і таке інше. FAR регулюють основні аспекти створення та діяльності цивільної авіації США. Перелік чинних частин FAR великий і, зокрема, містить вимоги до розробки та сертифікації типу ПС, а також методи доведення відповідності (Means of Compliance (MoC)) їх вимогам FAA та мінімальні технічні стандарти Technical Standards Orders – TSO. MoC та пояснення до частин FAR наведено у AC – рекомендаційних циркулярах (Advisory Circulars) (Таблиця 1).

Подібна система стандартів і циркулярів позбавляє необхідності перевидання FAR при ініціюванні розробки нового стандарту TSO, опису доказової бази інновації, що надає системі сертифікації гнучкість, оперативність та вдосконалювати вимоги до безпеки польотів. FAR постійно оновлюються, відображаючи зміни

міжнародних стандартів ICAO – Міжнародної Організації Цивільної Авіації (International Civil Aviation Organisation). Зміни до FAR оформляються, як поправки (Amendments), нумерація яких відображає відповідну частину FAR і порядковий номер поправки.

Таблиця 1
Перелік Федеральних авіаційних правил США
щодо питань сертифікації повітряних суден

Частина FAR	Найменування частини FAR		Номер останньої поправки	Дата останньої поправки
FAR-21	Certification procedures for products and articles	Процедури сертифікації виробів та компонентів	Amdt. 21-92	16.04. 2011
FAR-23	Airworthiness standards: normal, utility, acrobatic, and commuter category airplanes	Стандарти ЛП: літаки звичайні, загального призначення, пілотажні та місцевих авіаліній	Amdt. 23-62	31.01. 2016
FAR-25	Airworthiness standards: transport category airplanes	Стандарти ЛП: літаки транспортної категорії	Amdt. 25-143	23.08. 2016
FAR-27	Airworthiness standards: normal category rotorcraft	ЛП: вертольоти нормальної категорії	Amdt. 27-47	30.01. 2012
FAR-29	Airworthiness standards: transport category rotorcraft	Стандарти ЛП: вертольоти транспортної категорії	Amdt. 29-55	31.01. 2012
FAR-31	Airworthiness standards: manned free balloons	Стандарти ЛП: пілотовані вільні повітряні кулі	Amdt. 31-7	24.05. 1996
FAR-33	Airworthiness standards: aircraft engines	Стандарти ЛП: авіаційні двигуни	Amdt. 33-34	05.01. 2016
FAR-34	Fuel Venting and Exhaust Emission Requirements for turbine engine powered	Вимоги до системи дренажу палива та емісії вихлопних газів літаків із турбінними двигунами	Amdt. 34-5a	23.10. 2013

Продовження таблиці 1

Частина FAR	Найменування частини FAR		Номер останньої поправки	Дата останньої поправки
FAR-35	Airworthiness standards: propellers	Стандарти ЛП: повітряні гвинти	Amdt. 35-9a	26.07. 2013
FAR-36	Noise standards: aircraft type and airworthiness certification	Стандарти шуму: сертифікація типу ПС та сертифікація ЛП	Amdt. 36-30	05.05. 2014

Джерело: [12, с. 24]

Основні вимоги щодо сертифікації, відображені у частинах від FAR-21 до FAR-36. Процедури сертифікації типу ПС, виробів, розробників та виробників, а також порядок взаємодії учасників процесу сертифікації визначаються у FAR-21.

В країнах ЄС цивільні і військові правила сертифікації, розроблялися на основі FAR США. На початку 1970-х років європейські авіабудівні компанії об'єдналися в консорціум “Airbus Industry”. З метою гармонізації вимог ЛП різних країн та врахування досвіду сертифікації АТ було створено JAA – єдиний європейський орган із сертифікації (Joint Aviation Authorities (JAA)). У ході своєї діяльності (з 1971 по 2002 рік), JAA було набуто авторитету в законотворчій та сертифікаційній діяльності, проте у JAA не було повноважень видавати сертифікати типу ПС та його діяльність мала рекомендаційний характер для країн ЄС. Це призводило до труднощів сертифікації нового типу ПС через існування сформованих національних традицій сертифікації.

Потреба у єдиній системі сертифікації спонукала створенню у 2002 році EASA – Європейська Агенція з безпеки авіації (European Aviation Safety Agency) замість JAA, яка стала виконувати функції авіаційного реєстру об'єднаної Європи. EASA було перероблено та змінено структуру нормативної бази регулювання діяльності цивільної авіації (Рис. 2).

Структура нормативних документів EASA побудована з 12 тем, регламентованих постановами комісії ЄС та складається із Прийнятних методів доведення відповідності (AMC) та Керівного матеріалу (GM), а також Вимогами до сертифікації (Certification Specification – CS). Процедури сертифікації відображені у документі Part 21 “Certification of aircraft and related products, parts and appliances, and of design and production organizations”.

Таблиця 2

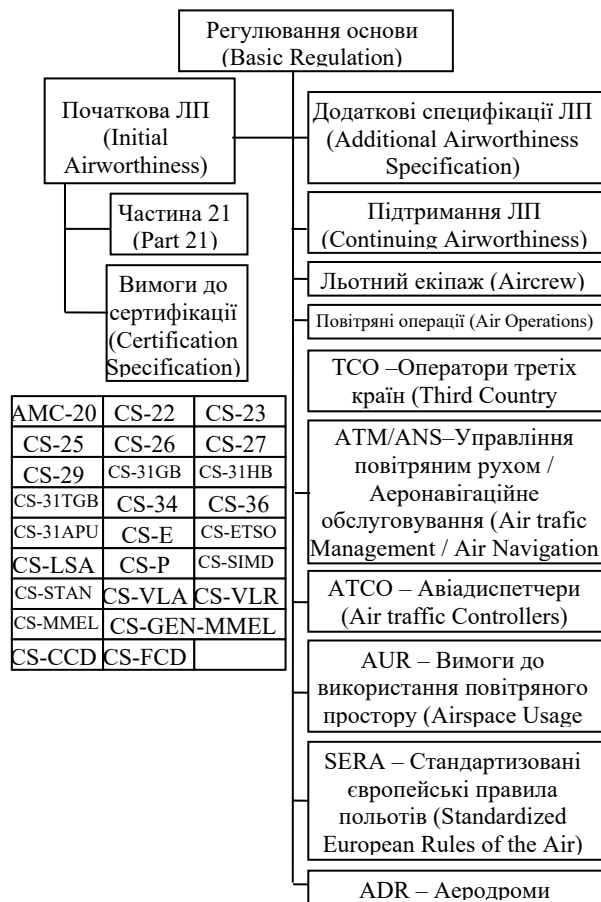


Рис. 2. Структура нормативного регулювання діяльності цивільної авіації в ЄС

Джерело: розроблено авторами за матеріалами [5, с. 21]

Норми ЛП викладені у CS (Таблиця 2), номерація яких подібна номерації FAR.

Сертифікації в EASA регламентується такими основними документами:

- регламентом комісії (ЄС) № 748/2012 від 03.08.2012 і додатком до нього, які визначають правила сертифікації ПС, пов'язаних з ними виробів компонентів та обладнання, а також організацій розробника та виробника;

- постановою Європейського парламенту та Ради № 216-2008 від 20.02.2008 про створення загальних норм в області цивільної авіації та установі EASA.

У грудні 2009 року було підписано Робочі домовленості між EASA та Державною авіаційною адміністрацією України щодо імплементації європейського авіаційного законодавства в Україні, а у січні 2016 року – друга редакція щодо збіжності систем сертифікації АТ [14].

Перелік вимог до сертифікації (визначення та аббревіатури CS)

Позначення специфікацій	Найменування вимог до сертифікації
CS-22	Планери та мотопланери
CS-23	Літаки звичайні, загального призначення, пілотажні та місцевих авіаліній
CS-25	Великі літаки
CS-26	Додаткові специфікації льотної придатності
CS-27	Малий гвинтокрил
CS-29	Великий гвинтокрил
CS-31GB	Газові аеростати
CS-31HB	Теплові аеростати
CS-TGB	Прив'язані газові аеростати
CS-34	Емісія авіаційних двигунів та викиди палива
CS-36	Шум повітряного судна
CS-ACNS	Боротовий зв'язок, навігація і спостереження
CS-APU	Допоміжні силові установки
CS-AWO	Всепогодні польоти
CS-CCD	Дані екіпажу кабіни
CS-CO2	Прийнятні засоби забезпечення відповідності і інструктивний матеріал за викидами CO ₂ літаками
CS-E	Двигуни
CS-ETSO	Європейські технічні стандарти
CS-FCD	Дані для льотного екіпажу
CS-GEN-MMEL	Головний перелік мінімального обладнання загального використання
CS-FSTD(A)	Тренажери для симуляції польоту літака
CS-FSTD(H)	Тренажери для симуляції польоту вертольота
CS-FTL.1	Комерційні повітряні перевезення літаками – регулярні і чартерні
CS-AWO	Всепогодні польоти
CS-P	Повітряні гвинти
CS-VLA	Дуже легкі літаки
CS-VLR	Дуже легкий гвинтокрил
CS-TGB	Прив'язані газові аеростати
CS-LSA	Легке спортивне повітряне судно
CS-MMEL	Головний перелік мінімального обладнання
CS-SIMD	Дані тренажера
CS-STAN	Стандартні зміни та стандартні ремонти

Джерело: розроблено авторами за матеріалами [5, с. 21, 22; 14]

Результатом численних консультацій, робочих зустрічей та аудитів, проведених фахівцями EASA у період 2016...2018 років, стало впровадження, у відповідності до Регламенту ЄС № 1321/2014, у 2019 році Державіаслужбою України документу – Авіаційні правила України “Підтримання льотної придатності повітряних суден та авіаційних виробів, компонентів і обладнання та схвалення організацій і персоналу, залучених до виконання цих завдань” та видання оновленої редакції Авіаційних правил України, Частина-21 “Сертифікація повітряних суден, пов’язаних з ними виробів, компонентів та обладнання, а також організацій розробника та виробника” АПУ-21(Part-21), згідно з Регламентом ЄС № 748/2012, та застосовних вимог до сертифікації (CS).

Регулювання діяльності авіації військового призначення в ЄС відбувається створенням міжнародним MAWA FORUM – форумом військових органів з ЛП (Military Airworthiness Authorities Forum) під егідою EDA – Європейського оборонного агентства (European Defense Agency). Гармонізація правил військової ЛП є стратегічним рішенням для вдосконалення європейського співробітництва у сфері озброєння, підвищення конкурентоспроможності оборонної технологічної і промислової бази ЄС.

У листопаді 2009 року міністри оборони країн ЄС зробили спільну заяву щодо імплементації у національне законодавство та розвиток Європейських вимог до військової ЛП – EMAR.

Впровадження EMAR державами-учасницями надає такі переваги [5, с. 14, 15]:

- підвищує безпеку військової авіації;
- сприяє покращенню військового співробітництва;
- покращує узгодженості між спільними військово-військовими та цивільно-військовими правилами ЛП;
- підвищує конкурентоспроможність оборонної технологічної та промислової бази ЄС;
- сприяє взаємному визнанню між національними компетентними органами;
- покращує перспективи аутсорсингу технічного обслуговування та ремонту;
- дає можливість спільного підходу до обслуговування та ремонту;
- покращує співпрацю у сфері озброєння;
- підвищує оперативну сумісність при проведенні спільних повітряних операцій.

Метою EMAR є надання кожному національному органу з військової ЛП (NMAA) можливості впровадження єдиних європейських вимог в національну нормативну базу, що дає змогу стандартизувати діяльність військової авіації в Європі, зменшуючи національні регуляторні відмінності.

MAWA FORUM не має повноважень нав’язувати правила ЛП у країнах, які зберігають

суверенітет щодо управління військовою ЛП. Рішення щодо впровадження EMAR у свої національні авіаційні правила та терміни імплементації залишаються відповідальністю кожної з держав-учасниць [13].

Європейські вимоги до сертифікації типу військових ПС, пов’язаних з ними компонентів, а також організацій розробника та виробника викладені у EMAR 21, які розроблені на основі аналогічних правил EASA. Прийнятні методи відповідності та керівний матеріал (AMC & GM) до кожної з частин правил розтлумачують їх положення:

AMC – прийнятні методи доведення відповідності, за допомогою яких може бути забезпечено дотримання EMAR;

GM – керівний матеріал, який розробляється для надання додаткових пояснень, щоб сприяти застосуванню вимог та/або пояснювати прийнятні МоС.

Імплементовані в Україні Правила сертифікації повітряних суден, пов’язаних з ними виробів, компонентів та обладнання, які належать до військової техніки, а також організацій розробника та виробника (Частина-21B) розроблені з використанням принципів EASA Part-21 – Додаток I (Part-21) до Регламенту Комісії (Commission Regulation (EU)) Європейського Союзу (the European Union) від 03 серпня 2012 року № 748/2012 з поправками від 27 січня 2014 року № 69/2014 та Європейських військових вимог з льотної придатності (European Military Airworthiness Requirements) EMAR 21 (Edition Number 1.3) від 01 лютого 2018 року, схвалених MAWA Forum під егідою EDA [13]. Вони затверджені наказом Міністерства оборони України від 03.11.2016 року № 586 (із змінами) [4].

AMC & GM до Частини-21B встановлюють умови та забезпечують виконання вимог і процедур, які зазначені в Частині-21B. Інші документи, які унормовують вимоги Частини-21B щодо процедури сертифікації, розроблені з використанням наведених нижче документів, а саме:

“European Military Airworthiness Requirement. EMAR 21 AMC, GM”, видання 1.3, схваленого 01.02.2018 MAWA FORUM під егідою EDA [13];

“EMAR Forms Document”, видання 1.3, схваленого 07.06.2017 MAWA FORUM під егідою EDA;

“European Military Airworthiness Document. EMAD 1 Acronyms and Definitions Document”, видання 1.4, схваленого 29.01.2021 MAWA FORUM під егідою EDA [13].

Частиною – 21B [4, с. 1] регулюється сертифікація повітряних суден, пов’язаних з ними виробів, компонентів та обладнання, які належать до військової техніки, а також підприємств та

організацій розробника та виробника, зокрема для отримання:

сертифікатів та обмежених сертифікатів типу, додаткових сертифікатів типу;

сертифікатів та обмежених сертифікатів льотної придатності, дозволів на виконання польотів;

сертифікатів ЛП для імпортованих повітряних суден;

схвалення організацій розробників та виробників;

схвальних листів організаціям, що не мають схвалення організації виробника, на виготовлення виробів, компонентів та обладнання;

схвалення змін типової конструкції, сертифікатів та обмежених сертифікатів типу, проектів ремонту;

схвалення компонентів та обладнання,

а також ідентифікації виробів, компонентів, обладнання та видання директив ЛП.

Сертифікації типу ПС є багатозадачним питанням, з яким пов'язані всі інші з вищеперелічених процедур і вимог, що впливають на льотну придатність ПС, як кінцевого продукту авіаційної промисловості.

Розроблення та впровадження нормативно-правових актів з питань регулювання державної авіації є завданням компетентного органу – Головного управління державної авіації (ГУДА) України (приємник Управління регулювання діяльності державної авіації (УРДДА) України) – уповноваженого органу МО України з питань регулювання діяльності державної авіації України, юрисдикція якого поширюється на всю територію України.

Основні елементи авіаційного законодавства ЄС та України станом на 01.10.2024 наведені на Рис. 3.

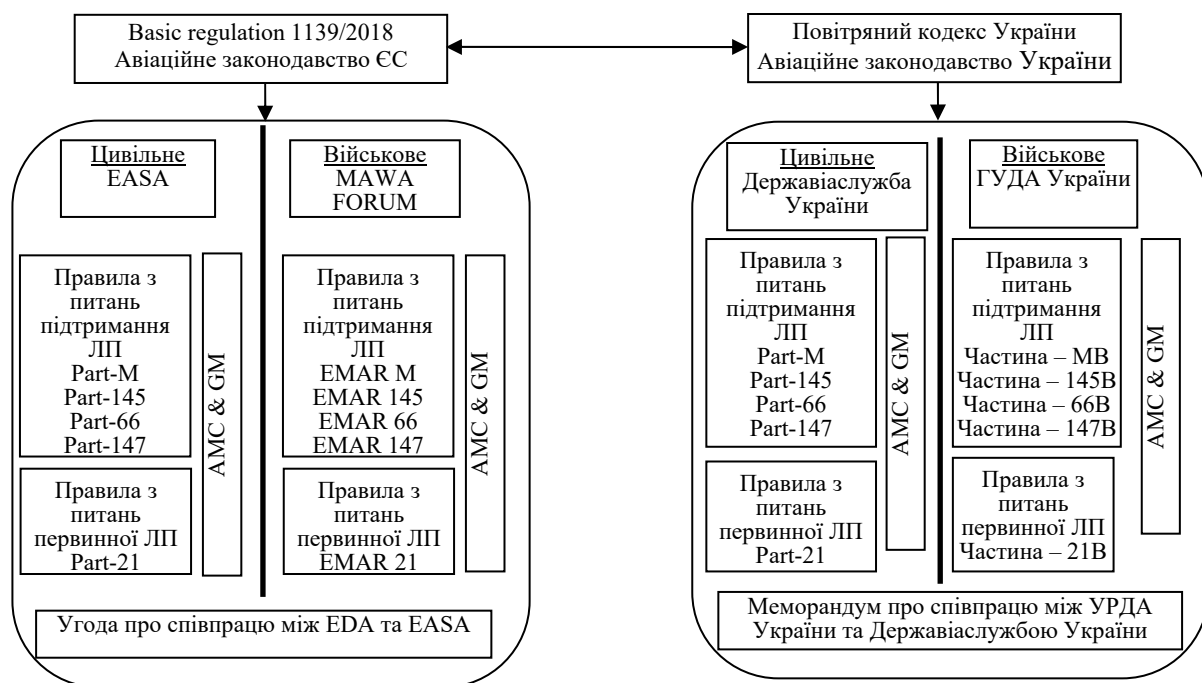


Рис. 3. Відповідність цивільного і військового авіаційного законодавства ЄС та України станом на 01.10.2024

Джерело: розроблено авторами

Ураховуючи [5, с. 35...58] та [8...11; 13], пропонується методика сертифікації типу ПС військового призначення, яка складається з таких фаз опрацювання проекту: подання заявки, створення сертифікаційної групи, технічне ознайомлення та встановлення сертифікаційного базису типу (СБ), узгодження програми сертифікації, доведення заявником відповідності, видання схвального документу.

1. Подання заявки.

Прийнятність організації, яка подає заявнику на отримання сертифіката типу, доводиться її

здатністю до розробки. Результатом цього доведення є отримання схвалення організації розробника від компетентного органу. За певних обставин, процес такого схвалення можна здійснити за спрощеною методикою.

Організація-заявник має надіслати до компетентного органу заявку на отримання сертифіката типу за формою та у спосіб ним встановлений. Прийнятність заявка має перевірятися відповідальним інспектором компетентного органу (Project Certification Manager (PCM)) шляхом аналізу на відповідність заявки та

доданих до неї документів певним вимогам. За позитивного висновку щодо прийнятності заявки, повинен бути організований подальший процес сертифікації типу.

2. Створення сертифікаційної групи.

Процес досліджень для сертифікації типу виробів авіаційної техніки проводиться групою спеціалістів на чолі з керівником сертифікаційної групи проєкту (Certification Group Head (CGH)). До складу сертифікаційної групи мають залучатися всі необхідні спеціалісти. Доцільно, за відсутності в компетентному органі потрібної кількості персоналу, долучати до сертифікаційної групи підготовлених спеціалістів Державного науково-дослідного інституту авіації та Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки з врахуванням їхньої кваліфікації та досвіду.

Структура та склад сертифікаційної групи може змінюватися в залежності від виробу, що має бути сертифікований, та мати спеціалістів з різних панелей (технічних напрямків), з якими вони розподіляються: аеродинаміка та динаміка польоту; міцність; гідромеханічні системи; електричні системи; авіоніка; бортове програмне забезпечення; авіаційні двигуни та повітряні гвинти; система життєзабезпечення; захист довкілля, безпека транспортного відсіку та кабіни екіпажу; трансмісія вертольотів; аналіз безпеки польоту; аналіз обмежень та вимог до технічного обслуговування і льотної експлуатації.

Члени сертифікаційної групи у процесі сертифікаційної роботи повинні:

- здобути достатні знання про виріб та заявника з метою ефективного проведення сертифікаційної роботи;

- визначити для виробу відповідні вимоги для сертифікації, за своїм напрямом, включаючи будь-які спеціальні умови, еквівалентні рівні безпеки або звільнення;

- налагодити добру співпрацю із фахівцями організації розробника під час процесу сертифікації;

- опрацьовувати програму сертифікації і пов'язані з нею документи за своїм технічним напрямком та опрацьовувати документи заявника, включно з головним переліком мінімального обладнання (Master Minimum Equipment Lists (MMEL)), інструкції з підтримання ЛП, керівництво з льотної експлуатації (Aircraft Flight Manual (AFM)) тощо.

Аналізуючи безпеку польоту, згідно з вимогами CS XX.1309, спеціалісти повинні перевірити виконання вимог на рівні систем свого технічного напрямку та на рівні ПС в цілому, включаючи методи, інструменти та форми функціонального оцінювання небезпеки. За кожною панеллю опрацьовуються та приймаються інструменти та форми розробника ПС, пов'язані з

аналізом ризиків відповідної системи, та контролюється належне застосування узгоджених процедур та методів на рівні кожної системи. Тому, при виконанні сертифікаційної роботи важлива ретельна координація, яка дозволить впевнитись у тому, що розробка функціональних систем ПС виконана вірно та обмежена ймовірність помилок, які можуть вплинути на безпеку виробу авіаційної техніки.

Координація між спеціалістами здійснюється через наради сертифікаційної групи окремо або спільно із заявником під головуванням CGH.

3. Технічне ознайомлення та встановлення СБ.

Для повного розуміння типової конструкції сертифікаційна група вивчає детальний технічний опис виробу, використані новітні технології, незвичні чи нетрадиційні особливості або очікувані нетрадиційні застосування виробу. У разі неможливості застосування відповідних звичайних вимог для сертифікації типу, можуть використовуватися спеціальні технічні умови.

Сертифікаційна група вивчає документи заявки і уточнює проєкт початкового СБ, який будується на чинних в Україні нормах ЛП згідно з Частиною-21В і AMC & GM до неї та складається із застосовних норм ЛП та спеціальних технічних умов (за необхідності).

У разі відсутності чинних національних вимог для сертифікації певних видів ПС (безпілотні ПС та обладнання з дистанційного керування ними, автожир тощо), пропонується за основу СБ брати поширені у світі відповідні норми.

Необхідні спеціальні технічні умови, еквівалентні рівні безпеки, звільнення та виключення повинні бути визначені за даними, що надані для технічного ознайомлення. Вони також можуть долучатися до СБ і мають бути зазначені у переліку даних сертифіката типу, якщо належним чином підтверджені. Кожен з них документується окремо у відповідному протоколі сертифікаційних питань (Certification Review Item (CRI)).

Початковий СБ може змінюватись продовж сертифікаційного процесу задля врахування нових технологій, внесення змін до конструкції, виявлення небезпечних умов або за результатами демонстрації відповідності.

Будь-які пояснення, відхилення, спеціальні умови, еквівалентні рівні безпеки або еквівалентні МоС можуть деталізуватися в окремому CRI.

Сертифікаційна група на чолі з CGH проводить технічні наради із заявником протягом усього сертифікаційного процесу (ознайомча, попередня, проміжна, до польотна та фінальна наради). Протоколи нарад зазвичай розробляються заявником, опрацьовуються та приймаються сертифікаційною групою.

Для отримання додаткової інформації впродовж сертифікаційного процесу або визначення дій, які необхідно виконати заявнику,

членами сертифікаційної групи може бути ініційоване відкриття протоколу сертифікаційних дій (Certification Action Item (CAI)).

4. Узгодження програми сертифікації.

В рамках технічного ознайомлення з проектом, заявник надає для обговорення та узгодження з сертифікаційною групою програму сертифікації, яка повинна містити:

1) план, що містить таку інформацію:
опис проєкту та види експлуатації (які передбачаються);

запропоновані вимоги ЛП, спеціальні умови, еквівалентні дані з безпеки та вимоги захисту довкілля (де застосовується);

опис процедури доведення відповідності за допомогою запропонованих МоС та будь-якого обраного керівного матеріалу. Опис МоС має бути достатнім для визначення того, що всі необхідні дані буде отримано та відповідність може бути доведено;

контрольний перелік відповідності (Compliance Check List (CCL)), який охоплює кожен пункт СБ, та застосовних (якщо необхідно для цього проєкту) вимог захисту довкілля, з посиланням на методи доведення відповідності та пов'язані документи відповідності;

ідентифікація відповідного персоналу, який (у взаємодії з компетентним органом) приймає рішення, що впливають на ЛП та захист довкілля (де застосовується);

2) план-графік робіт, що включає основні етапи проєкту.

В програмі сертифікації визначаються запропоновані МоС до СБ та описуються усі заходи проєкту та рівень залучення сертифікаційної групи в роботах щодо: доведення відповідності, засвідчення випробувань, відстеження та документування відповідності, заяви про відповідність, плану-графіку досягнення відповідності тощо.

Усі документи для демонстрації відповідності застосовним вимогам та строки їхнього виконання повинні бути відображені у програмі сертифікації. Вони складаються з одного або декількох звітів, креслень, специфікацій, розрахунків, аналізу тощо і містять інформацію щодо використаних МоС із застосовним СБ і вимогами захисту довкілля (де застосовується).

Фаза узгодження програми сертифікації завершується за таких умов:

програма сертифікації та додатки до неї розглянуті, при необхідності прокоментовані та оновлені та прийняті сертифікаційною групою;

початковий СБ визначено;

рівень залученості членів сертифікаційної групи визначений у відповідному документі.

5. Доведення заявником відповідності.

Доведення відповідності СБ є зобов'язанням заявника.

Також заявник має:

визначити типову конструкцію;

забезпечувати процедури, за якими виконується кваліфікація обладнання;

формулювати заяву про відповідність для сертифікаційних випробувань;

провести всі види сертифікаційних робіт щодо визначення відповідності (випробування, аналізи, розрахунки, інспекції тощо);

оформлювати необхідні сертифікаційні документи (звіти, керівництва, визначення типової конструкції тощо);

надати відповідні висновки щодо відповідності всім вимогам.

Прийняття доказової документації є відповідальністю сертифікаційної групи. Сертифікаційна група бере участь в сертифікаційних роботах відповідно до рівня залучення, що визначений в програмі сертифікації.

В процесі наземних випробувань, відповідно до визначеного в програмі сертифікації рівня залучення, члени сертифікаційної групи можуть брати в них участь для контролю методики виконання та результатів експерименту.

Перед початком льотних випробувань (перевірок), заявник має надає на розгляд компетентному органу відповідну програму для оцінювання рівня безпеки польотів та перевірки наявності вимог ЛП, згідно із запропонованими МоС до пунктів СБ. В процесі льотних випробувань (перевірок), відповідно до визначеного в програмі сертифікації рівня залучення, члени сертифікаційної групи можуть брати участь у випробувальних польотах для контролю методики виконання та результатів льотного експерименту.

Після завершення льотних випробувань (перевірок), заявник повинен надати відповідний звіт з необхідним чином деталізованою заявою щодо доведення відповідності застосовним нормам ЛП. Цей документ приймається відповідним чином сертифікаційною групою.

Заявником повинні бути визначені експлуатаційні обмеження, які опрацьовуються та затверджуються членами сертифікаційної групи в рамках схвалення льотного керівництва.

Особливу увагу сертифікаційній групі необхідно приділяти змінам конструкції на пізніх етапах проєкту. Повинні уважно бути відстежені встановлені заявником механізми контролю конфігурації.

Алгоритм визначення типової конструкції та документ, що визначає типову конструкцію зазначаються у керівництві організації розробника.

За необхідністю, в рамках проєкту з сертифікації типової конструкції, відкривається протокол CRI, в якому детально визначається типова конструкція виробу.

Документ, що визначає типову конструкцію виробу, містить перелік компонентів

(обладнання) та може включати посилання на специфікації, декларацію про конструкцію і характеристики та схвалення за технічними вимогами чи стандартами (вимогами до сертифікації європейських технічних стандартів (CS-ETSO), технічними стандартами Федеральної Авіаційної Адміністрації США (TSO standards issued by FAA) або еквівалентними військово-технічними стандартами (Military Technical Standard Orders (MTSO)) для компонентів (обладнання). В ньому має бути визначені компоненти (обладнання), які сертифікується в складі виробу та у яких є окреме схвалення.

Умовами завершення фази доведення відповідності є:

завершення діяльності з перевірки (розгляд документів відповідності, прийняття випробувань (перевірок), виконання аудитів та льотних випробувань (перевірок));

визначений попередній перелік обов'язкових

Необхідна координація з сертифікацією типу ПС всіх інших пов'язані видів діяльності, а саме: взаємодія між сертифікацією ПС, двигуна та повітряного гвинта; схвалення встановленого обладнання; схвалення організації розробника; схвалення організації виробника; взаємодія з технічним обслуговуванням; взаємодія з експлуатацією; захист довкілля (де застосовно). після сертифікаційних заходів.

Заявник на сертифікат типу ПС є відповідальним за встановлення двигуна або повітряного гвинта на це ПС та має довести відповідність такого встановлення необхідним вимогам, що визначаються під час окремої сертифікації за підтримкою розробника ПС їхніми розробниками.

Сертифікаційна група ПС має визнавати існування потенційного взаємозв'язку між відповідними вимогами для сертифікації (для ПС та двигуна / повітряного гвинта) та має забезпечити належний зв'язок між ними.

Заявник на сертифікацію типу виробу є відповідальним за всі можливі аспекти взаємозв'язку між схваленням компоненту/обладнання та сертифікацією виробу, включаючи доведення відповідності встановленого на виробі компоненту/обладнання СБ. Таке схвалення вимагає внесення до СБ відповідних спеціальних технічних умов.

Інструкції з підтримання ЛП надаються утримувачем сертифіката типу. Зазвичай, ці інструкції містять в собі схвалені обмеження ЛП та вимоги до технічного обслуговування, які переглядаються сертифікаційною групою для перевірки відповідності СБ.

6. Видання сертифіката типу, декларація про відповідність.

По завершенню доведення відповідності,

заявник надає декларацію про відповідність, яка засвідчує, що типова конструкція відповідає СБ. Члени сертифікаційної групи надають висновки щодо прийнятності за результатами розгляду (дослідження) матеріалів по панелях (технічних напрямках).

Перелік даних сертифіката типу видається разом з ним і є невід'ємною його частиною. Пропозиції щодо переліку даних надає заявник. Остаточний проєкт переліку даних сертифіката типу візується членами сертифікаційної групи, CGH та PCM.

Має бути переглянута та узгоджена з відповідними спеціалістами сертифікаційної групи необхідна документація, керівництва або розділи керівництв, що офіційно схвалюються компетентним органом.

Вся документація та інформація утримувача / заявника або третьої сторони, що отримана за результатами сертифікаційного процесу, формується в справу проєкту і зберігається відповідним чином.

Висновки

У передових стосовно авіації державах світу сертифікація є базою, на якій формується льотна придатність АТ.

Авіаційні законодавства ЄС та США розвиваються подібним чином і регулюються аналогічними нормативними документами, зокрема, військова авіація в країнах ЄС формує свою діяльність на EMAR (M, 145, 66, 147, 21).

На теперішній час, діяльність як цивільної, так і державної (військової) авіації в Україні регулюється Повітряним кодексом і побудованою на європейських авіаційних правилах нормативною базою. У вітчизняній військовій авіації триває перехідний період з переозброєння на техніку країн НАТО і ЄС, що спонукає до відповідного швидкого нормативно-правового врегулювання діяльності авіації.

Сертифікація АТ військового призначення в Україні регулюється Частиною–21В, що є національним аналогом EMAR 21. Запропонована методика сертифікації типу ПС в Україні враховує діючі нормативно-правові документи України та ЄС і може бути використана у процесі розробки, випробувань та прийняття на озброєння військових ПС.

Напрямок подальших досліджень. Подальші дослідження можуть бути проведені щодо інтеграції в розроблену методику відповідних стандартів в галузі авіації країн НАТО, ЄС та України, а також усунення можливих протиріч в національних нормативних документах з питань розробки, випробування, сертифікації та модернізації АТ.

Список літератури

1. Закон України Про національну безпеку України від 21.06.2018 № 2469-VIII (зі змінами). URL. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua>.
2. Шостак В.Г., Борохвостов І.В., Гульятєв А.А. Модель управління військово-технічною політикою України в умовах російської воєнної агресії // Озброєння та військова техніка. – К.: ЦНДІ ОБТ ЗС України, 2023. № 4(40) – С. 9-17.
3. Александровская Л.Н., Аронов И.З., Смирнов В.В., Шолом А.М. Сертификация сложных технических систем: под ред. Круглова В.И. Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. и экон. направлениям и специальностям. – М.: Логос, 2001. – 311 с.
4. Правила сертифікації повітряних суден, пов'язаних з ними виробів, компонентів та обладнання, які належать до військової техніки, а також організацій розробника та виробника (Частина 21В) затверджені наказом Міністерства оборони України від 03.11.2016 № 586 (у редакції наказу Міністерства оборони України від 20.02.2019 № 70), який зареєстрований в Міністерстві юстиції України 12.12.2016 за № 1603/29733.
5. Методика сертифікації типу повітряних суден, схвалення їх організацій розробника і виробника, у тому числі пов'язаних з ними виробів, компонентів та обладнання. / Звіт про НДР шифр “Правило” / Інв. № 20790. – К.: ДНДІА, 2023. – 80 с.
6. Курбет Є.О. Методика оцінки ризиків в системі управління якістю продукції оборонного призначення // Озброєння та військова техніка. – К.: ЦНДІ ОБТ ЗС України, 2023. №4(40) – С. 28-33.
7. Дихановський В.М., Курбет Є.О., Гайдаманчук Р.С. Роль програмного офісу у забезпеченні якості систем озброєння протягом життєвого циклу. // Озброєння та військова техніка. – К.: ЦНДІ ОБТ ЗС України, 2023. №3(39) – С. 13-17.
8. EASA. Офіційний сайт. URL. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://easa.europa.eu/en/document-library/certification-specifications>.
9. Наказ начальника ГУДА України № 43 від 09.05.2023 “Про схвалення використання застосування норм військової льотної придатності як стандартних засобів для доведення відповідності виробів, компонентів та обладнання відповідно до Правил сертифікації повітряних суден, пов'язаних з ними виробів, компонентів та обладнання, які належать до військової техніки, а також організацій розробника та виробника (Частина – 21В)”.
10. Наказ начальника ГУДА України № 161 від 12.09.2024 “Про затвердження Прийнятних методів відповідності та довідкового матеріалу до Правил сертифікації повітряних суден, пов'язаних з ними виробів, компонентів та обладнання, які належать до військової техніки, а також організацій розробника та виробника (Частина – 21В)”.
11. Easy Access Rules for Initial Airworthiness and Environmental Protection (Regulation (EU) No 748/2012) // EASA. Офіційний сайт. URL. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://easa.europa.eu/en/document>.
12. Поляков Ю.О., Степанов В.М. Сертификация авиационной техники: учебное пособие. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. – 100 с.
13. MAWA FORUM. Офіційний сайт. URL. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: www.eda.europa.eu.
14. Робоча Домовленість між Європейським Агенством з безпеки польотів (EASA) та Державною авіаційною службою України (Державіаслужба) від 18.01.2016/24.11.2015. Державіаслужба України. Офіційний сайт. URL. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: www.avia.gov.ua.

Надійшла до редколегії 29.10.2024

Схвалена до друку 12.11.2024

Відомості про авторів

Челобітченко Олександр Олександрович

кандидат технічних наук
старший науковий співробітник
провідний науковий співробітник
Державного науково-дослідного інституту авіації,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-9411-2569>

Піскунов Валерій Геннадійович

кандидат технічних наук
старший науковий співробітник
заступник начальника управління
Головного управління державної авіації України,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0009-0003-9576-8652>

Information about the authors

Oleksandr Chelobitchenko

Candidate of Technical Sciences
Senior Researcher
Leading Researcher
of State Research Institute of Aviation,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-9411-2569>

Valerii Piskunov

Candidate of Technical Sciences
Senior Researcher
Deputy of Head Management
of Head Office of State Aviation of Ukraine,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0009-0003-9576-8652>

Внуков Андрій Володимирович

кандидат технічних наук
провідний науковий співробітник
Державного науково-дослідного інституту авіації,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-0534-4318>

Andrii Vnukov

Candidate of Technical Sciences
Leading Researcher
of State Research Institute of Aviation,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-0534-4318>

Полуянов Володимир Інокентійович

науковий співробітник
Державного науково-дослідного інституту авіації,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-5123-120X>

Volodymyr Poluyanov

Research Associate
of State Research Institute of Aviation,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-5123-120X>

MODERN METHODOLOGY OF TYPE CERTIFICATION OF MILITARY AIRCRAFT IN UKRAINE

O. Chelobitchenko, V. Piskunov, A. Vnukov, V. Poluyanov

In the European Union countries and the USA, certification is considered as one of the elements of the quality assurance system for the development and manufacture of defense products. Among the entire nomenclature of products for defense purposes, weapons and military equipment (WME) occupy a central place. Military aviation equipment is the most expensive component of the entire variety of WME. Certification procedures for aircraft in general and military aircraft in particular in the European Union countries were developed on the basis of existing procedures in the USA and similar to the procedures taking place in the country where the world's first recorded flight of an aircraft was carried out.

Since the declaration of independence of Ukraine, not a single military aircraft has been created on its territory. Accordingly, the mechanism of certification of such aircraft in the state was not worked out. The latter, taking into account current events on the territory of Ukraine, makes the task of developing such a mechanism urgent.

According to the results of a systematic analysis of the aviation legislation of the USA, the European Union, and Ukraine, their interrelationship was investigated and shown. The place of regulatory of military aircraft type certification regulation in the general aviation legislation system of the European Union and Ukraine has been determined. On the basis of the analysis of the current regulatory and legal framework in the field of state aviation of Ukraine, a modern method of certification of military type aircraft in Ukraine is proposed, which includes the relevant stages and phases of its implementation. The direction of further research is outlined.

Keywords: military-technical policy, defense products, product quality, certification, aircraft, aircraft type certification, aviation legislation.