

УДК 629.735.33:006.063

doi: 10.32620/aktt.2021.4sup2.01

А. Н. МАРИНИНА, С. М. СТЕПАНЕНКО, В. Г. ХАРЧЕНКО

ГП «Ивченко-Прогресс», Запорожье, Украина

АНАЛИЗ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ТРЕБОВАНИЙ К ОРГАНИЗАЦИИ-РАЗРАБОТЧИКУ ИЗДЕЛИЙ ГРАЖДАНСКОЙ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ АВИАЦИИ

Сертификацию разработчиков, изготовителей и авиационной техники для гражданской авиации проводит Госавиаслужба Украины в соответствии с требованиями Авиационных правил АПУ-21(Part-21). Сертификацию разработчиков, изготовителей и авиационной техники для государственной авиации проводит Управление регулирования деятельности государственной авиации Украины в соответствии с требованиями сертификационных правил Части-21В. В сертификационных правилах Части-21В использованы принципы EASA Part-21, Регламента Комиссии Европейского Союза N 748/2012, а также европейских военных требований по летной годности EMAR 21, одобренных Форумом военных результатов сравнительного анализа сертификационных требований для государственной авиации согласно Части-21В и для гражданской авиации согласно АПУ-21(Part-21). Такой анализ позволяет выявить отличия, которые необходимо учесть в процедурах менеджмента качества, с целью получения предприятием сертификатов разработчика, изготовителя и сертификатов типа как для гражданской авиационной техники, так и для государственной авиационной техники. Степень совпадения требований в Части-21В и в АПУ-21(Part-21) классифицирована следующим образом: идентичные, частично совпадающие, конфликтные, отличающиеся полностью, отсутствие в одном из правил. При оформлении результатов анализа выбрана графическая форма для визуализации числовой информации в виде диаграммы «Радар». Сделан вывод о том, что результаты сравнения требований в области получения сертификата организации-разработчика согласно ГлавеJ, сертификации типа согласно Главе В, одобрения изменений конструкции авиационной техники согласно ГлавеD показывают, что требования сертификационных правил Части-21В и Авиационных правил АПУ-21(Part-21) в большей части не противоречат друг другу и имеют небольшое количество различий. Это позволяет предприятию иметь ограниченное количество отличающейся доказательной документации для удовлетворения потребностей сертификации разработчика, изготовителя и авиационной техники для гражданской и государственной авиации.

Ключевые слова: сертификационные требования; изделие авиационной техники; государственная авиация; гражданская авиация; классификация отличий; диаграмма «Радар».

1 Цель проведения сравнительного анализа сертификационных требований

В Украине государственный контроль и надзор за безопасностью гражданской авиации осуществляет Госавиаслужба Украины. Сертификацию авиационной техники (АТ), организаций разработчиков и изготовителей АТ Госавиаслужба Украины проводит в соответствии с требованиями АПУ-21(Part-21) [1]. Для реализации государственной политики в области государственной авиации Украины в 2013 г. создано Управление регулирования деятельности государственной авиации Украины (УРДЦАУ), которое сертификацию АТ, организаций разработчиков и изготовителей АТ для государственной авиации осуществляет в соответствии с требованиями сертификационных правил Часть-21В [2].

Предприятия разработчики АТ, выполняющие заказы как гражданского назначения, так и для государственной авиации, должны иметь соответствующие сертификаты разработчика как для гражданской, так и для государственной авиации.

Анализ требований АПУ-21(Part-21) к организации разработчику АТ для гражданской авиации приведен в [3]. Сертификация разработчика АТ для государственной авиации проводится для подтверждения того, что разрабатываемая АТ (далее – изделие) соответствует сертификационным правилам Части-21В для государственной авиации.

В сертификационных правилах Части-21В использованы принципы EASA Part-21 – Приложение I (Part-21) и Регламента Комиссии (Commission Regulation (EU)) Европейского Союза (the European Union) от 3 августа 2012 N 748/2012 с поправками от 27 января 2014 N 69/2014, а также

европейских военных требований по летной годности (European Military Airworthiness Requirements) EMAR 21 (EditionNumber 1.3) от 01 февраля 2018 года, одобренных Форумом военных органов по летной годности (Military Airworthiness Authorities Forum (MAWA Forum) под эгидой Европейского оборонного агентства (European Defence Agency (EDA)).

Согласно [2] любая организация, подающая заявку на получение военного сертификата типа, должна доказывать свою способность путем получения военного одобрения организации разработчика (military design organisation approval, MDOA), которое выдается компетентным органом в соответствии с положениями главы J настоящих Правил.

Для получения от УРДДАУ военного одобрения организации-разработчика АТ предприятию, имеющему сертификат организации-разработчика АТ для гражданской авиации, полученный от Госавиаслужбы Украины при сертификации на соответствие требованиям АПУ-21(Part-21), следует адаптировать уже разработанные доказательные документы под требования для государственной авиации. Для этого необходимо провести сравнительный анализ Части-21В и АПУ-21(Part-21) для уменьшения потраченных ресурсов на вновь разрабатываемые документы, в которых описываются процедуры для государственной авиации.

2. Сравнительный анализ требований Части-21В и АПУ-21(Part-21)

Рассмотрим процедуры, необходимые для сертификации организации-разработчика, изложенные в сертификационных требованиях (Главы J), и процедуры для получения сертификата типа (Главы В) и для внесения изменений в сертификат типа (Главы D) в Части -21В и в АПУ-21 (Part-21). Для каждого пункта интересующих глав Части -21В рассмотрен соответствующий пункт из АПУ-21 (Part-21).

Степень совпадения требований в Части -21В и в АПУ-21(Part-21) была классифицирована следующим образом:

- a) идентичные,
- b) частично совпадающие,
- c) конфликтные,
- d) отличающиеся полностью,
- e) отсутствующие в одном из правил.

Результаты такой классификации приводятся ниже.

К требованиям, классифицированным как «идентичные», можно отнести следующие.

Глава В

21.А.13Любая организация, которая доказала или доказывает свою способность согласно положе-

ниям параграфа 21.А.14 этих Правил, может быть заявителем на получение сертификата типа согласно условиям, установленным в этой главе.

21.А.19. Любой заявитель, который предлагает изменить изделие, должен подавать заявку на получение нового сертификата типа, если компетентный орган считает изменение конструкции, конфигурации, мощности, тяги или массы настолько значительным, что возникает необходимость проведения по сути полного исследования соответствия применимому сертификационному базису типа.

21.А.20.Заявитель должен предоставлять компетентному органу программу сертификации, которая подробно описывает методы для доведения соответствия.

21.А.21.Заявитель должен предоставить декларацию соответствия, доказывающую соответствие применимому сертификационному базису типа и требованиям защиты окружающей среды.

21.А.31.Типовая конструкция должна состоять из: 1) чертежей и спецификаций, а также перечня таких чертежей и спецификаций, необходимых для определения конфигурации и особенностей конструкции указанного изделия, чтобы доказывать соответствие применимому сертификационному базису типа и требованиям защиты окружающей среды; 2) информации по материалам и их обработки, технологии изготовления и сборки изделия, которая необходима для обеспечения соответствия изделия.

Каждая типичная конструкция должна быть надлежащим образом идентифицирована.

21.А.33.Заявитель должен выполнять все проверки и испытания, необходимые для подтверждения соответствия применимому сертификационному базису типа и требованиям защиты окружающей среды.

21.А.35. Должны проводиться все летные испытания, которые компетентный орган считает необходимыми, чтобы определять соответствие применимому сертификационному базису типа.

21.А.55.Вся соответствующая информация, по конструкции, чертежи и отчеты по испытаниям должны находиться у держателя сертификата типа и предоставляться компетентному органу по его требованию.

21.А.57.Держатель сертификата типа должен разрабатывать, хранить и обновлять оригиналы всех руководств для изделия, которые требуются применимым сертификационным базисом типа и требованиями защиты окружающей среды.

21.А.61.Держатель сертификата типа должен предоставлять минимум один комплект полных инструкций по поддержанию летной годности каждой организации, эксплуатирующей изделие.

Глава D

21.A.91.Изменения, вносимые в типовой конструкции, классифицируются как незначительные и главные.

21.A.107.Информация об изменениях, внесенных в ранее измененные инструкции по поддержанию летной годности, должна предоставляться всем организациям, эксплуатирующим изделие.

Глава J

21.A.239. Организация разработчика должен доказывать, что она установила и способна обеспечивать функционирование системы обеспечения разработки, чтобы руководить процессами разработки изделий, компонентов, оборудования и изменениями конструкции, которые охватываются заявкой, и осуществлять технический контроль за этими процессами.

21.A.243(c). В руководство организации разработчика должны вноситься поправки, чтобы оно оставалось всегда обновленным, а копии поправок должны предоставляться компетентному органу.

21.A.251.Должен быть разработан перечень одобренных изделий.

21.A.258.Выявленные несоответствия должны классифицироваться как несоответствия первого, второго, третьего уровня.

21.A.265.Держатель одобрения организации разработчика должен вести руководство в соответствии с системой обеспечения разработки и использовать его как основной документ.

Требования, классифицированные как «частично совпадающие», приведены в таблице 1.

Требования, классифицируемые как «конфликтные», не выявлены ни в одной из анализируемых глав В, D, J.

Требования, классифицированные как «отличающиеся полностью», выявленные в Главе В, приведены в таблице 2. В главах D, J таких отличий нет.

В сертификационных правилах для государственной авиации, Часть-21В, и в Авиационных правилах для гражданской авиации, АПУ-21(Part-21), имеются требования, которые классифицированы как «отсутствующие в одном из правил».

Так в Части-21В, Глава В, имеется требование о том, что: 21.A.17 Сертификационный базис типа должен состоять из предназначенных для определенной цели критериев, определенных в "Сертификационных критериях Европейской военной летной пригодности" (European Military Airworthiness Certification Criteria (EMACC)).

В соответствующем пункте АПУ-21(Part-21) имеется требование: 21.A.17. Заявка на сертификацию типа больших самолетов и больших вертолетов действует в течение пяти лет, а заявка на сертификацию другого типа изделия - в течение трех лет.

В АПУ-21(Part-21) имеется требование: 21.A.18. Для охраны окружающей среды применимы требования по эмиссии для издания сертификата типа для воздушного судна и двигателя, определенные в Приложении 16 к Чикагской Конвенции.

В АПУ-21(Part-21), Глава D, записано в пункте 21.A.101. Любая заявка на одобрение изменений в сертификат типа изделия (кроме большого самолета и большого вертолета) действует в течение трех лет.

Таблица 1
Частично совпадающие требования

Часть-21В	АПУ-21
Глава В 21.A.11	
Устанавливается процедура выдачи сертификатов типа для (военных) изделий	Определяется процедура издания сертификатов типа
Глава В 21.A.14, 21.A.15	
Подается заявка на получение сертификата типа (военного) (Military Type certificate, МТС)	Подает заявка на получение сертификата типа по форме ТС 0030-02
Глава D 21.A.93 Заявка на одобрение изменения типовой конструкции	
По форме, установленной компетентным органом	По форме ТС 0031-01
Глава J 21.A.234. Заявка на получение одобрения организации разработчика	
По форме MDOA Form 01	По форме DOA 00080-00
21.A.243(a) Руководство организации-разработчика	
Должно соответствовать военному одобрению организации-разработчика MDOA (Military Design Organisation Approval)	Должно соответствовать одобрению организации-разработчика DOA (Design Organisation Approval)
Организация разработчика должна предоставлять информацию относительно квалификации и опыта руководящего состава 21.A.243(d)	
По форме EMAR Form 4	По форме 4 DOA-00
21.A.247 каждое значительное изменение в системе обеспечения разработки должно одобряться компетентный орган	
По форме MDOA Form 5	По форме DOA.00082-00
21.A.253 Заявка на внесение изменений в условия одобрения	
По форме MDOA Form 5	По форме DOA.00082-00
21.A.263 Держатель одобрения может выдавать информацию или инструкции с указанием о наличии полномочий согласно:	
MDOA N UKR.ARASAU.21J.XXXX	(DOA) № UA.21J.XXXX

Таблица 2
Отличающиеся полностью требования

Часть-21В	АПУ-21
Глава В	21.А.16
Компетентный орган одобряет использование применимых норм летной годности как стандартных средств для доказательства соответствия изделий, компонентов и оборудования основным требованиям приложения А Основного рамочного документа	Компетентный орган утверждает нормы летной годности как стандартные средства доказательства соответствия изделий, компонентов и оборудования основным требованиям Чикагской конвенции.

В Части-21В, Глава D, указано: 21.А.105. Для каждого изменения вся соответствующая информация о конструкции, чертежи и отчеты по испытаниям, включая отчетные материалы по проверке измененного изделия должны храниться не менее двух лет после прекращения обслуживания последнего воздушного судна сертифицированного типа.

В Части-21В записано: 21.А.51. Держатель сертификата типа должен немедленно информировать компетентный орган, если он больше не способен выполнять обязанности держателя сертификата типа.

Также в Части-21В записано в пункте 21.А.263. Для изделий военного назначения, происходящих из имеющих гражданский сертификат типа, держатель MDOA (в пределах своих условий одобрения и согласно соответствующим процедурами системы обеспечения разработки) может по результатам проверки отсутствия влияния на военный сертификационный базис и учитывая предусмотрительное использования, объявлять о применимости такого (если все это уже одобрен признанным уполномоченным гражданским органом по вопросам летной годности).

3. Результаты проведенного сравнительного анализа

Анализ данных является важным этапом оценки каждой категории требований с точки зрения выявления основных отклонений в прописанных процедурах для государственной авиации.

Результаты анализа определяются суммарно по шкале от 0 до 10. Полученные данные приведены в таблице 3.

Таким образом, сравнительный анализ требований сертификации для государственной и гражданской авиации дает необходимую информацию как для совершенствования прописанных процедур,

так и для пересмотра, внесения изменений в систему обеспечения качества выпускаемого изделия.

Таблица 3
Сравнительный анализ требований

Категории сравнения требований	Числовой показатель
Идентичные	Глава В - 10
	Глава D - 2
	Глава J - 5
Частично совпадающие	Глава В - 2
	Глава D - 1
	Глава J - 6
Конфликтные	Глава В - 0
	Глава D - 0
	Глава J - 0
Отличающиеся полностью	Глава В - 1
	Глава D - 0
	Глава J - 0
Отсутствие в одном из правил	Глава В - 3
	Глава D - 2
	Глава J - 2

4. Диаграмма «Радар»

При оформлении сравнительного анализа была выбрана графическая форма представления результатов в виде правильного многоугольника диаграммы «Радар» на основе табличных данных, где каждая категория значений имеет свою собственную ось координат и соединена с другими замкнутой линией. Результат анализа в виде диаграммы «Радар» показан на рис. 1.

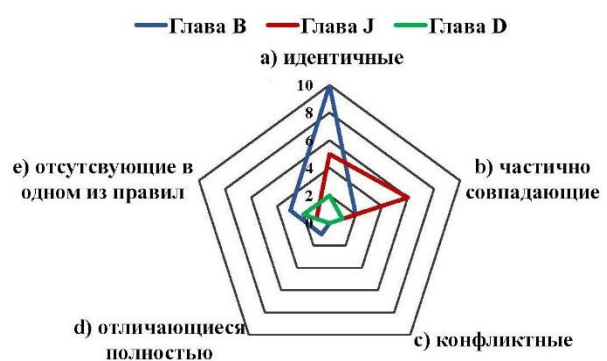


Рис. 1. Сводный результат с применением диаграммы «Радар»

Из диаграммы видно по каким критериям требований предстоит незначительный объем работы при адаптации доказательной документации от требований АПУ-21(Part-21) к требованиям Части -21В, а по каким предстоит много работы.

Вывод

Проведений аналіз сертифікаційних вимог до організації-розробника і державної авіації дозволяє визначити обсяг створюваної і підтримуваної документації для цілей отримання сертифікатів по Авіаційним правилам АПУ-21(Part-21) і сертифікаційним правилам Части -21В.

Литература

1. *Авіаційні правила України. Частина 21. Сертифікація повітряних суден, пов'язаних з ними виробів, компонентів та обладнання, а також організації розробника та виробника, АПУ-21 (Part-21).* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.avia.gov.ua/uploads/documents/8740.pdf>. – 12.03.2021.
2. *Правила сертифікації повітряних суден, пов'язаних з ними виробів, компонентів та обладнання, які належать до військової техніки, а також організації розробника та виробника (Частина-21В).* [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1603-16#Text> – 12.03.2021.

References

1. *Aviacijni pravyla Ukrayiny. Chastyna 21. Sertyfikaciya povitryanyh suden, pov'yazanyh z nymyvvyrobiv, komponentiv ta obladnannya, a takozh organizacij rozrobnika ta vyrobnyka, APU-21(Part-21).* [Aviation rules of Ukraine. Part 21. Certification of aircraft, related products, components and equipment, as well as developer and manufacturer organizations, APU-21(Part-21)]. Available at: <http://www.avia.gov.ua/uploads/documents/8740.pdf>. (accessed 12.03.2021).
2. *Pravyla sertyfikaciyi povitryanyh suden, pov'yazanyh z nymyvvyrobiv, komponentiv ta obladnannya, yaki nalezhat` do vijs`kovoyi texniki, a takozh organizacij ozrobnika ta vyrobnyka (Chastyna-21В).* [Rules for the certification of aircraft, related products, components and equipment belonging to military equipment, as well as developer and manufacturer organizations (Part-21В)]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1603-16#Text> (accessed 12.03.2021).

Надійшла до редакції 01.07.2021, розглянута на редколегії 20.08.2021

АНАЛІЗ СЕРТИФІКАЦІЙНИХ ВИМОГ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ - РОЗРОБНИКА ВИРОБІВ ЦИВІЛЬНОЇ ТА ДЕРЖАВНОЇ АВІАЦІЇ

Г. М. Мариніна, С. М. Степаненко, В. Г. Харченко

Сертифікацію розробників, виробників і авіаційної техніки для цивільної авіації проводить Державіа-служба України відповідно до вимог Авіаційних правил АПУ-21(Part-21). Сертифікацію розробників, виробників і авіаційної техніки для державної авіації проводить Управління регулювання діяльності державної авіації України відповідно до вимог сертифікаційних правил Части-21В. В сертифікаційних правилах Части-21В використані принципи EASA Part-21, Регламенту Комісії Європейського Союзу N 748/2012, а також європейських військових вимог з льотної придатності EМАR 21, схвалених Форумом військових органів з льотної придатності під егідою Європейського оборонного агентства. У статті наводяться результати порівняльного аналізу сертифікаційних вимог для державної авіації згідно Части-21В і для цивільної авіації згідно АПУ-21(Part-21). Такий аналіз дозволяє виявити відмінності, які необхідно врахувати в процедурах менеджменту якості, з метою отримання підприємством сертифікатів розробника, виробника і сертифікатів типу як для цивільної авіаційної техніки, так і для державної авіаційної техніки. Ступінь збігу вимог в Части-21В і в АПУ-21(Part-21) класифікована наступним чином: ідентичні, частково збігаються, конфліктні, такі, що відрізняються повністю, відсутність в одному з правил. При оформленні результатів аналізу обрана графічна форма для візуалізації числової інформації у вигляді діаграми «Радар». Зроблено висновок про те, що результати порівняння вимог в області отримання сертифіката організації-розробника згідно Глави J, сертифікації типу згідно Глави В, схвалення змін конструкції авіаційної техніки згідно Глави D показують, що вимоги сертифікаційних правил Части-21В і Авіаційних правил АПУ-21(Part-21) здебільшого не суперечать один одному і мають невелику кількість відмінностей. Це дозволяє підприємству мати обмежену кількість доказової документації, яка може відрізнятися певними вимогами, для задоволення потреб сертифікації розробника, виробника і авіаційної техніки для цивільної та державної авіації.

Ключові слова: сертифікаційні вимоги; виріб авіаційної техніки; державна авіація; цивільна авіація; класифікація відмінностей; діаграма «Радар».

ANALYSIS OF CERTIFICATION REQUIREMENTS FOR THE ORGANIZATION-DEVELOPER OF PRODUCTS OF CIVIL AND STATE AVIATION

A. Marinina, S. Stepanenko, V. Kharchenko

Certification of developers, manufacturers and aviation equipment for civil aviation is carried out by the State Aviation Administration of Ukraine in accordance with the requirements of the Aviation Regulations APU-21 (Part-21). Certification of developers, manufacturers and aviation equipment for state aviation is carried out by the Department for Regulation of State Aviation of Ukraine in accordance with the requirements of the certification rules of Part-21B. Part-21B certification rules use the principles of EASA Part-21, EU Commission Regulation N 748/2012, as well as the European Military Airworthiness Requirements EMAR 21, approved by the Military Airworthiness Forum under the auspices of the European Defense Agency. The article presents the results of a comparative analysis of certification requirements for state aviation in accordance with Part-21B and for civil aviation in accordance with APU-21 (Part-21). Such an analysis makes it possible to identify differences that must be taken into account in quality management procedures in order for the enterprise to obtain developer, manufacturer and type certificates for both civil aviation equipment and state aviation equipment. The degree of coincidence of the requirements in Part-21B and in APU-21 (Part-21) is classified as follows: identical, overlapping, conflicting, completely different, the absence in one of the rules. When registering the analysis results, a graphical form was selected for visualizing numerical information in the form of a "Radar" diagram. It was concluded that the results of comparing the requirements in the field of obtaining a certificate of the development organization in accordance with Chapter J, type certification in accordance with Chapter B, approval of changes in the design of aviation equipment in accordance with Chapter D show that the requirements of the certification rules of Part-21B and the Aviation rules of the APU- 21 (Part-21) for the most part do not contradict each other and have few differences. This allows the enterprise to have a limited amount of differing evidentiary documentation to meet the certification needs of a developer, manufacturer and aircraft for civil and state aviation.

Keywords: certification requirements; aircraft product; state aviation; civil aviation; classification of differences; "Radar" diagram.

Маринина Анна Николаевна – инженер 2 категории, ГП «Запорожское машиностроительное конструкторское бюро «Прогресс» имени академика А. Г. Ивченко, Запорожье, Украина.

Степаненко Сергей Михайлович – канд. техн. наук, доцент, начальник отдела стандартизации, ГП «Запорожское машиностроительное конструкторское бюро «Прогресс» имени академика А.Г. Ивченко, Запорожье, Украина.

Харченко Виталий Григорьевич – ведущий инженер-конструктор, ГП «Запорожское машиностроительное конструкторское бюро «Прогресс» имени академика А. Г. Ивченко, Запорожье, Украина.

Anna Marinina – Engineer of the 2nd category at Zaporozhye Machine-Building Design Bureau Progress State Enterprise named after Academician A.G. Ivchenko, Zaporozhye, Ukraine, e-mail: marinina.ukr@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3648-3855.

Sergey Stepanenko – Candidate of Technical Science, Assistant Professor; Head of Department at Zaporozhye Machine-Building Design Bureau Progress State Enterprise named after Academician A. G. Ivchenko, Zaporozhye, Ukraine, e-mail: s.stepanenko@ivchenko-progress.com, ORCID: 0000-0001-5858-0683.

Vitaliy Kharchenko – leading design engineer at Zaporozhye Machine-Building Design Bureau Progress State Enterprise named after Academician A. G. Ivchenko, Zaporozhye, Ukraine, e-mail: v.harchenko@ivchenko-progress.com, ORCID: 0000-0001-8709-1758.