

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ В РОССИИ В КОНЦЕ XIX ВЕКА - НАЧАЛЕ XX ВЕКА

Аделя Юрьевна Бузова, старший преподаватель, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования (ФГБОУ ВО) "Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)" (МАИ)

Рассмотрены вопросы, связанные с историей стандартизации и сертификации авиационной техники в Российской империи и РСФСР. Описаны этапы развития стандартизации и сертификации авиационной техники до и после распада Российской империи. Приведены важнейшие события этого процесса.

The issues related to the history of standardization and certification of aviation equipment in the Russian Empire and the RSFSR are considered. The stages of development of standardization and certification of aviation equipment before and after the collapse of the Russian Empire are described. Their most important events are given.

Ключевые слова: авиационная техника, гражданская авиация, стандартизация, сертификация, безопасность полёта.

Keywords: aviation technology, civil aviation, standardization, certification, flight safety.

Исследование событий истории стандартизации и сертификации авиационной техники (АТ) в Российской империи и РСФСР с 1881 г. до 1923 г. позволяет выявить тенденцию развития стандартизации и сертификации отечественной АТ [1-6]. Учёт исторического опыта их развития может и должен обеспечить повышение качества и конкурентоспособности российской АТ на всех этапах её проектирования и производства [1].

Цель исследования - периодизация начальных событий в истории стандартизации и сертификации АТ в России до и после распада Российской империи выявление тенденции их развития перед "Великой депрессией" мировой экономики. Материалами исследования стали документы и материалы, содержащие сведения о стандартизации и сертификации АТ в Российской империи и РСФСР с 1881 г. до 1923 г. включительно. При проведении исследования использовались методы сравнительного анализа исторических событий и их последствий. В результате проведённого исследования предложено деление этой истории на три этапа и определены их важнейшие события.

Имперский этап (1881-1917 гг.). В 1881 г. русский офицер А.Ф. Можайский (при поддержке руководителя Палаты мер и весов, известного учёного Д.И. Менделеева) получил в Российской империи первый в мире патент на изобретенный им самолёт [3]. В 1896 г. профессор Н.Е. Жуковский восстановил траекторию трагически закончившегося полёта планера инженера О. Лилиенталя и дал первый в мировой истории научный анализ причин авиакатастрофы, положив начало научному подходу к обеспечению безопасности полёта [2]. В 1909 г. в Императорском Московском техническом училище создана аэродинамическая лаборатория. В 1912 г. все вопросы воздухоплавания и авиации изъяты из ведения Главного инженерного управления Военного министерства Российской империи и переданы в Воздухоплавательную часть Главного управления Генерального штаба.

Республиканский этап (1917-1922 гг.). После Февральской революции 1917 г. Временное правительство Российской империи провозгласило Российскую республику. После Октябрьской революции того же года Второй Всероссийский съезд Советов рабочих и солдатских депутатов провозгласил Российскую Советскую республику. В этом же году образован Комитет по военным и морским делам Российской Советской республики, переименованный вскоре в Совет народных комиссаров (Совнарком) по военным и морским делам и на его основе создан Народный комиссариат (Наркомат) по военным делам. По приказу Совнаркома по военным и морским делам образована Всероссийская коллегия по управлению Воздушным флотом Российской Советской республики. В 1918 г. Наркомат по военным делам Российской Советской республики заменил Всероссийскую коллегию по управлению Воздушным флотом, образовав Главное управление

Рабоче-Крестьянского Красного воздушного флота (Главвоздухфлот) [1, 4-5]. В этом же году Пятый Всероссийский съезд Советов рабочих, солдатских, крестьянских и казачьих депутатов принял Конституцию РСФСР, в которой было закреплено новое название республики. В том же году руководить авиационной отраслью республики стало Главное управление объединённых авиапромышленных заводов Высшего совета народного хозяйства РСФСР. Для руководства Военно-воздушными силами непосредственно на фронте Гражданской войны в сентябре 1918 года создается Полевое управление авиации и воздухоплавания действующей армии (Авиадарм), а также аналогичные управления при штабах фронтов и армий. В 1921 г. принят Декрет Совнаркома РСФСР "О воздушных передвижениях", в котором впервые устанавливались правила полётов советских и иностранных самолётов и дирижаблей над всей территорией и территориальными водами республики. В этом же году Приказом Революционного военного совета РСФСР "О введении в действие Положения о Главном управлении Рабоче-Крестьянского Красного воздушного флота" определено и утверждено, что Главвоздухфлот ведает "...техническим освидетельствованием имущества и материалов, поступающих в распоряжение воздушного флота от производственных и довольствующих органов и наблюдением за выполнением заказов Главного управления воздушного флота на местах их производства, как в процессе самого производства, так и за выпускаемыми готовыми фабрикатами..." [6]. Согласно тому же Приказу, на Главвоздухфлот "...возлагается: а) рассмотрение всех теоретических, технических и практического применения воздушного флота вопросов и предположений и составление заключений по этим вопросам, б) рассмотрение проектов изобретений и усовершенствований по всем отраслям воздушного флота, в) рассмотрение и установление образцов и типов специального имущества воздушного флота, а также выработка технических условий применения последнего, г) рассмотрение специальных руководств и инструкций, наставлений, описаний и пособий по вопросам техническим и вопросам применения средств воздушного флота (тактики)..." [6]. В 1922 г. создана Главная инспекция Воздушного флота при Главвоздухфлоте (Инспекция Главвоздухфлота), призванная разрабатывать мероприятия по развитию гражданской авиации РСФСР и осуществлять контроль за деятельностью гражданской авиации на всей территории республики [1, 4-5]. Параллельно создаются Московский, Петроградский, Южный и другие окружные управления Воздушного флота.

Союзный этап (1922-1923 гг.). После создания СССР, 9 февраля 1923 года Совет труда и обороны принял постановление о возложении технического надзора за воздушными линиями на Главное управление воздушного флота и об организации Совета по гражданской авиации. Этот день стал считаться датой образования гражданской авиации СССР. В 1923 г. был создан Ко-

митет эталонов и стандартов (КЭС) при Главной палате мер и весов. КЭС разработал ряд стандартов на меры длины, резьбы, калибры; были разработаны проекты стандартов на систему допусков и посадок. Все ранее действующие эталоны и стандарты авиационной отрасли вошли в общую систему и были подчинены единой системе мер и весов СССР.

Результаты исследования показали и подтвердили, что тенденцией развития стандартизации и сертификации АТ в Российской империи и РСФСР в конце XIX века - начале XX века можно и должно считать постепенный переход на разработку отечественных конструкций авиамоторов, самолётов, их оборудования и вооружения, а также их выпуск большими партиями. При этом импортозамещение АТ из Европы и Северной Америки зачастую происходило при коренной конструкторской и технологической переработке закупленных лицензионных образцов импортной техники. Этот принцип сохранился надолго. Стоит отметить, что стандартизация и сертификация АТ в России в 1881-1923 гг. обус-

ловили создание единой технологической базы широкого развития гражданской авиации СССР в 1922-1991 гг. **П**

Литература

1. Бурова А.Ю. Сертификация авиационной техники: Учебное пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: ЛЕНАНД, 2019.
2. Жуковский Н.Е. О гибели воздухоплатателя Отто Лилиенталя (Речь) / Жуковский Н.Е., Полн. собр. соч. Т. 9. - М.-Л.: Изд-во ОНТИ НКТП СССР, 1937.
3. Крылов В.Я. Александр Фёдорович Можайский. Жизнь замечательных людей. - Л.: Молодая гвардия, 1951.
4. Мищенко С.В., Пономарев С.В., Пономарева Е.С., Евлахин Р.Н., Мозгова Г.В. История метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством. -Тамбов: ТГТУ, 2004.
5. Пономарев С.В., Мищенко Е.С. История стандартизации и сертификации. - Тамбов: ТГТУ, 2009.
6. Приказ Реввоенсовета РСФСР от 03.10.1921 N 2186 "О введении в действие Положения о Главном управлении Рабоче-Крестьянского Красного воздушного флота".

Связь с автором: frambe@mail.ru

УДК 621.45.00.112.03.54-225

КРИТЕРИЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ИСПРАВНОСТИ ТУРБОРЕАКТИВНОГО ДВУХКОНТУРНОГО ДВИГАТЕЛЯ ПО ЧАСТОТАМ ВРАЩЕНИЯ ЕГО РОТОРОВ В ПОЛЁТЕ

Вадим Михайлович Новичков, доцент

Аделия Юрьевна Бурова, старший преподаватель,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования (ФГБОУ ВО) "Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)" (МАИ)

Рассмотрены вопросы, связанные с автоматизацией контроля рабочих параметров турбореактивного двухконтурного двигателя. Описан критерий автоматической оценки исправности такого двигателя по совокупности соотношений заданных и измеряемых значений частоты вращения его ротора низкого давления и соотношений заданных и измеряемых значений частоты вращения его ротора высокого давления. Приведены формулы взаимосвязи этих значений.

The questions connected with automation of control of working parameters of the turbojet two-circuit engine are considered. The criterion for automatic evaluation of the serviceability of such an engine is described by the combination of the ratio of the set and measured values of the rotation frequency of its low-pressure rotor and the ratio of the set and measured values of the rotation frequency of its high-pressure rotor. Formulas for the relationship of these values are given.

Ключевые слова: критерий автоматической оценки, ротор высокого давления, ротор низкого давления, турбореактивный двухконтурный двигатель, частота вращения.

Keywords: automatic evaluation criterion, high-pressure rotor, low-pressure rotor, turbojet two-circuit engine, speed.

Аварии и катастрофы самолётов Boeing 737 MAX и Superjet 100 привели к ужесточению требований к автоматическому контролю исправности турбореактивных двухконтурных двигателей (ТРДД) авиалайнеров в полёте [1-2].

Цель исследования - формализация критерия автоматической оценки исправности ТРДД по частотам вращения его роторов в полёте.

В результате исследования установлено, что критерием такой оценки можно и должно считать **СОВОКУПНОСТЬ** соотношений минимально допустимого n_{1min} , измеряемого n_{1mid} и максимально возможного n_{1max} значений частоты вращения ротора низкого давления по формуле (1) и соотношений минимально допустимого n_{2min} , измеряемого n_{2mid} и максимально возможного n_{2max} значений частоты вращения ротора высокого давления по формуле (2) с учётом производных этих частот $C_1 dn_{1mid}/dt$ и $C_2 dn_{2mid}/dt$, если коэффициенты C_1 и C_2 зависят от динамических свойств роторов [3-4]:

$$\begin{cases} n_{1min} < n_{1min} + C_1 dn_{1mid}/dt < n_{1max} \\ n_{2min} < n_{2min} + C_2 dn_{2mid}/dt < n_{2max} \end{cases}$$

Достоверность результатов исследования подтверждается их соответствием результатам известных разработок [5]. Предложенный критерий позволяет своевременно определять возникновение неисправности ТРДД в полёте ПРИ КОНТРОЛЕ соотношений заданных и измеряемых значений частот вращения обоих его роторов **ОДНОВРЕМЕННО**.

Применение такого критерия повысит безопасность полёта при повреждении или эрозии рабочих лопаток ТРДД. **П**

Литература

1. Бурова А.Ю. Авиационные ТРДД - программа-прогноз на средне-срочную перспективу развития методов их модернизации и глубокого тестирования для минимизации "разнотяговости" и асимметрии тяги ТРДД и ТРДДФ самолётов ГА и ВВС // Фундаментальные исследования. - 2014. - № 12 (часть 9).
2. Бурова А.Ю. Сертификация авиационной техники: Учебное пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: ЛЕНАНД, 2019.
3. Новичков В.М., Бурова А.Ю. Применение ТРДД на ЛА с минимизацией "разнотяговости" для повышения безопасности полётов // Фундаментальные исследования. - 2015. - № 1 (часть 7).
4. Новичков В.М., Бурова А.Ю. Формализация принципа работы системы автоматического управления силовой установкой самолёта в полёте при асимметрии тяги его турбореактивных двухконтурных двигателей с минимальной "разнотяговостью" // Фундаментальные исследования. - 2017. - № 11-2.
5. Пат. 2306446 Российская Федерация, МПКF02С 9/42. Способ управления силовой установкой самолета/ Иноземцев А.А., Семенов А.Н., Савенков Ю.С., Саженов А.Н., Трубников Ю.А., заявитель и патентообладатель ОАО "АВИАДВИГАТЕЛЬ". - №2005136774/06. Заявл. 25.11.2005, опубл. 20.09.2007, Бюл. №26.

Связь с автором: frambe@mail.ru