

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ОБНОВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТОВ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ В СФЕРЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ СТАНДАРТНОЙ АТМОСФЕРЫ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫМИ КОМПАНИЯМИ

Куприков Н.М., канд. техн. наук, доцент, старший научный сотрудник Института 9 Московского авиационного института (НИУ), главный специалист Российского института стандартизации

При проектировании летательных аппаратов (ЛА) все расчеты проводятся для условий Международной стандартной атмосферы (МСА), что позволяет сравнить результаты расчетов и летных испытаний нескольких ЛА, проводимых в различных климатических поясах, путем пересчета результатов испытаний на параметры международной стандартной атмосферы, «поместив» все ЛА в одинаковые условия – условия МСА.

Исторически материалы для разработки международных стандартов в сфере МСА были разработаны в СССР и легли в основу международных стандартов ISO, которые в свою очередь стали основой документов ICAO 7488/3 Международной организации по гражданской авиации (ИКАО) и в последствии стали государственными документами по стандартизации идентичным международным стандартам ISO.

На сегодняшний день данными, представленными в соответствующих стандартах, пользуются в большом количестве отраслей, связанных с проектированием и разработкой ЛА. Тем не менее оригинальные стандарты практически не применяются: специалисты заменяют их соответствующей учебной литературой, что приводит к отсутствию единого подхода к использованию данных МСА.

Ключевые слова: самолет, МСА, атмосфера, стандартная, единство измерений, технологии, метеорология, опрос, отрасль.

Цитирование: Куприков Н.М. Актуальные вопросы использования, распространения и обновления документов по стандартизации в сфере международной стандартной атмосферы высокотехнологичными компаниями // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2024. № 4 (79). С. 18–23.

ВВЕДЕНИЕ

При проектировании и эксплуатации летательных аппаратов необходимо учитывать и анализировать метеорологическую обстановку. И решая обратную задачу формировать облик самолетов из условия их эксплуатации с учетом естественной и искусственной среды эксплуатации, с чем и помогает модель Стандартной атмосферы, представленная в соответствующих международных стандартах ISO 2533:1975 «Standard Atmosphere» (с дополнениями) и ISO 9662:1994 «Aircraft equipment – Environmental and operating conditions for airborne equipment – Humidity, temperature and pressure tests».

На сегодняшний день нет представления о том насколько часто используются данные стандарты в различных отраслях, связанных с проектированием и разработкой ЛА. Отсутствие информации о частоте применения стандартов может привести к отсутствию единого подхода к использованию данных МСА и потере актуальности представленных данных в силу незаинтересованности специалистов из различных областей в их применении.

Целью исследования является изучение практики использования, распространения и обновления документов по стандартизации в сфере Международной стандартной атмосферы среди высокотехнологичных компаний.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В Российской Федерации на национальном уровне действуют ГОСТ 24631–81 «Атмосферы справочные. Параметры», ГОСТ 26352–84 «Модель влажности воздуха в северном полушарии», ГОСТ 4401–81 «Атмосфера стандартная. Параметры», ГОСТ Р 54084–2010 «Модели атмосферы в пограничном слое на высотах от 0 до 3000 м для аэрокосмической практики. Параметры» и ГОСТ Р 53460–2009 «Глобальная справочная атмосфера для высот от 0 до 120 км для аэрокосмической практики. Параметры». Данные стандартной атмосферы используются при проектировании, производстве, испытаниях и эксплуатации авиационной и ракетно-космической техники, вооружения и т.д.

Запрос в ФГБУ «Институт стандартизации» в июле 2024 года показал, что за период с 2019 по 2024 годы из всего перечня национальных стандартов в сфере стандартной атмосферы были проданы отраслевым организациям всего 6 раз.

ГОСТ Р 54084–2010 лишь единожды приобретен в интересах применения ООО «Специальный Технологический Центр». ГОСТ 4401–81 был приобретен 5 раз АО «Московский научно-исследовательский институт «Агат»», ООО «НПП РОБИС», ООО «Инженерный Центр Программы Сيار929», ООО «Производственно-монтажное предприятие «ПРОТОН», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет».

Коллектив авторов полагает, что данные о реализации стандартов через ФГБУ «Институт стандартизации» не отражают реальную картину использования стандартов в сфере МСА в Российской Федерации.

В ходе исследования был проведен опрос представителей различных отраслей об использовании стандартов в сфере Международной стандартной атмосферы для выполнения плана ТК 484 по актуализации данных и иных мероприятий, способных повысить спрос на применение оригинальных стандартов.

В результате проведенного исследования о востребованности стандартов, путем опроса организаций авиационной и ракетно-космической отрасли, авиатранспортных предприятий, организаций оборонно-промышленного комплекса и иных организаций, имеющих отношение к авиационной технике, было выявлено 24 организации, из которых 11 организаций, использующую стандарты в области стандартной атмосферы и данные из них. Помимо этого, был также проведен опрос о готовности различных предприятий участвовать в актуализации перечисленных стандартов.

В опросе были указаны следующие стандарты:

- ГОСТ 24631–81 Атмосферы справочные. Параметры;
- ГОСТ 26352–84 Модель влажности воздуха в северном полушарии;
- ГОСТ 4401–81 Атмосфера стандартная. Параметры;
- ГОСТ Р 54084–2010 Модели атмосферы в пограничном слое на высотах от 0 до 3000 м для аэрокосмической практики. Параметры;
- ГОСТ Р 53460–2009 Глобальная справочная атмосфера для высот от 0 до 120 км для аэрокосмической практики. Параметры;
- ОСТ 1 00133–84 Модель атмосферы для оценки летной годности ЛА;
- ОСТ 1 00276–88 Модель атмосферы северного полушария для статистической оценки характеристик ЛА и бортового оборудования;
- ICAO 7488/3–1993 Manual of the ICAO Standard Atmosphere.

Результаты опроса показывают, что из всех опрошенных организаций авиационной и ракетно-космической отрасли все используют стандарты в сфере стандартной атмосферы в соответствии с профилем деятельности и номенклатурой выпускаемой продукции. Однако, из-за возраста фонда стандартов и машинопечатного формата они воспринимаются, как «устаревшее наследие».

К отраслям, в которых наиболее часто находят применение перечисленным стандартам относятся отрасли разработки авиационной техники и двигателестроения, а также сертификационные центры и научные организации.

Наиболее востребованными оказались следующие стандарты:

- ГОСТ 24631–81 Атмосферы справочные. Параметры;
- ГОСТ 26352–84 Модель влажности воздуха в северном полушарии;
- ГОСТ 4401–81 Атмосфера стандартная. Параметры;
- ГОСТ Р 54084–2010 Модели атмосферы в пограничном слое на высотах от 0 до 3000 м для аэрокосмической практики. Параметры.

На основании вышесказанного можно сделать вывод о том, что в как минимум в 11 организациях применяются стандарты в сфере стандартной атмосферы, но нет официально приобретенных копий. Вместе с тем из всех опрошенных организаций лишь 6 заинтересованы в участии в актуализации представленных стандартов.

Исторически в практике деятельности организаций авиационной и ракетно-космической отрасли (например ЦАГИ) использовались технические сборники типа [7] в которых были приведены выдержки их стандартов ISO и ГОСТ для удобства использования инженерами-конструкторами.



Применение стандартов в сфере стандартной атмосферы

В справочнике [7] даны определения и обозначения основных геометрических и аэродинамических характеристик самолетов и некоторых типов ракет с учетом ГОСТ 22833–77 «Характеристики самолета геометрические», ГОСТ 20058–80 «Динамика летательных аппаратов в атмосфере» и новой системы символов механики полета, разработанной Международной организацией по стандартизации (ИСО). Дано сопоставление определений и обозначений, принятых в СССР, с применяемыми в Англии, Франции, ФРГ и по ИСО. Приведены также общие сведения о новых понятиях аэродинамики самолета.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как результат инженерной практики на предприятиях имеет место самостоятельное переоформление стандартов в сфере стандартной атмосферы, что приводит к невозможности обеспечения единства измерений ввиду неумения пользования программными продуктами (Excel), несоблюдения погрешности ввиду отсутствия методики численной обработки данных в сфере стандартной атмосферы и др.

Таким образом, необходимо предпринять меры по актуализации стандартов в сфере МСА и приведению их к формату, позволяющему более эффективно использовать их для проектирования ЛА.

Выводы:

1. Рассмотренные в исследовании стандарты в области МСА к настоящему моменту не пользуются достаточным спросом, что ведет к пониженному интересу к их актуализации.
2. В большей части предприятий из различных рассмотренных областей, имеющих отношение к проектированию ЛА, специалисты предпочитают пользоваться сборниками и иной научной литературой, включающей в себя данные МСА, вместо рассмотренных государственных и международных стандартов.
3. Необходимо предпринять меры по актуализации стандартов в сфере МСА и приведению их к формату, позволяющему более эффективно использовать их для проектирования ЛА.

Список использованных источников и литературы

1. Клягин В.А. Стандартизация в авиастроении: учеб. пос. / В.А. Клягин, М.Ю. Куприков, Н.М. Куприков. – Орел: Изд-во «Картуш», 2023. – 104 с. – ISBN 978-5-9708-1075-0.
2. Будкин Ю.В. Проектирование перспективной авиационной техники: стандартизация и подтверждение соответствия: уч. пос. для подготовки бакалавров и специалистов по направлениям 24.03.04 «Авиастроение», «24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», 27.03.01 «Стандартизация и метрология. Стандартизация и сертификация», 27.03.02 «Управление качеством продукции, процессов и услуг» / Ю.В. Будкин, Н.М. Куприков. – Орел: ООО полиграфическая фирма «Картуш», 2024. – 136 с. – ISBN 978-5-9708-1153-5.
3. Kuprikov, M. Yu. Modification as a method of aircraft design / M. Yu. Kuprikov, N. Kuprikov // Journal of Physics: Conference Series : III International Conference on Metrological Support of Innovative Technologies (ICMSIT-III-2022), Krasnoyarsk, 03–05 марта 2022 года. Vol. 2373. – Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 72031. – DOI 10.1088/1742-6596/2373/7/072031.
4. Куприков Н.М. Проблемы методологии информационно-технологического сопровождения технического обслуживания и ремонта / Н.М. Куприков, М.Ю. Куприков, Ю.В. Будкин // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2022. – № 7. – С. 296–302. – DOI 10.24412/2071-6168-2022-7-296-303.
5. Куприков Н.М. Международная Стандартная атмосфера - инструмент технологического суверенитета измерений в аэрокосмической отрасли / Н.М. Куприков, М.Ю. Куприков // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2023. – № 7. – С. 702-713. – DOI 10.24412/2071-6168-2023-7-702-703.
6. Kuprikov M.Y. Moment-Inertial Factor as a Criterion for Assessing the Dimension of an Aircraft / M.Y. Kuprikov, P.O. Polyakov, N.M. Kuprikov // Journal of Applied and Computational Mechanics. – 2022. – Vol. 8, No. 4. – P. 1307–1314. – DOI 10.22055/jacm.2022.39741.3455.
7. Микеладзе В.Г., Титов В.М. Основные геометрические и аэродинамические характеристики самолетов и крылатых ракет. – М.: «Машиностроение», 4974. 152 с.

TOPICAL ISSUES OF THE USE, DISSEMINATION AND UPDATING OF STANDARDIZATION DOCUMENTS IN THE FIELD OF INTERNATIONAL STANDARD ATMOSPHERE BY HIGH-TECH DIGS

Kuprikov N.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher at Institute 9 of the Moscow Aviation Institute (NRU), Chief Specialist of the Russian Standardization Institute

When designing an aircraft, all calculations are carried out for the conditions of the International Standard Atmosphere (ISA), which allows you to compare the results of calculations and flight tests of several aircraft conducted in different climatic zones by recalculating the test results for the parameters of the international standard atmosphere, “placing” all aircraft in the same conditions – ISA conditions.

Historically, materials for the development of international standards in the field of ISAs were developed in the USSR and formed the basis of international ISO standards, which in turn became the basis of ICAO documents 7488/3 of the International Civil Aviation Organization (ICAO) and subsequently became state documents on standardization identical to international ISO standards.

To date, the data presented in the relevant standards are used in a large number of industries related to aircraft design and development. Nevertheless, the original standards are practically not applied: specialists replace them with appropriate educational literature, which leads to the lack of a unified approach to the use of ISA data.

Keywords: airplane, MSA, atmosphere, standard, unity of measurements, technology, meteorology, survey, industry.

For citation: Kuprikov N.M. Topical issues of the use, dissemination and updating of standardization documents in the field of international standard atmosphere by high-tech digs. Information and Economic Aspects of Standardization and Technical Regulation. 2024; 4 (79): 18–23. (In Russ.).

References

1. Klyagin V.A. Standardization in aircraft engineering: A textbook / V.A. Klyagin, M.Yu. Kuprikov, N.M. Kuprikov. – Orel: Kartush Publishing House, 2023. – 104 p. – ISBN 978-5-9708-1075-0.
2. Budkin Yu.V. Design of advanced aviation equipment: standardization and conformity assessment: A textbook for training bachelors and specialists in the areas of 24.03.04 «Aircraft engineering», 24.05.07 «Aircraft and helicopter engineering», 27.03.01 «Standardization and metrology. Standardization and certification», 03/27/02 «Quality management of products, processes and services» / Y.V. Budkin, N.M. Kuprikov. – Eagle: Limited Liability Company printing company «Cartouche», 2024. – 136 p. – ISBN 978-5-9708-1153-5.
3. Kuprikov M.Yu. Modification as a method of aircraft design / M.Yu. Kuprikov, N. Kuprikov // Journal of Physics: Conference Series: III International Conference on Metrological Support of Innovative Technologies (ICMSIT-III-2022), Krasnodar, 03-05 March 2022. Vol. 2373. – Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 72031. – DOI 10.1088/1742-6596/2373/7/072031.
4. Kuprikov N.M. Problems of methodology of information technology support for maintenance and repair / N.M. Kuprikov, M.Yu. Kuprikov, Yu.V. Budkin // Izvestiya Tula State University. Technical sciences. – 2022. – No. 7. – Pp. 296–302. – DOI 10.24412/2071-6168-2022-7-296-303.
5. Kuprikov, N. M. International Standard atmosphere - an instrument of technological sovereignty of measurements in the aerospace industry / N.M. Kuprikov, M.Yu. Kuprikov // Izvestiya Tula State University. Technical sciences. – 2023. – No. 7. – Pp. 702–713. – DOI 10.24412/2071-6168-2023-7-702-703.
6. Kuprikov M.Y. Moment-Inertial Factor as a Criterion for Assessing the Dimension of an Aircraft / M.Y. Kuprikov, P.O. Polyakov, N.M. Kuprikov // Journal of Applied and Computational Mechanics. – 2022. – Vol. 8, No. 4. – P. 1307–1314. – DOI 10.22055/jacm.2022.39741.3455.
7. Mikeladze V.G., Titov V.M. Basic geometric and aerodynamic characteristics of aircraft and cruise missiles. – Moscow: Mechanical Engineering, 4974. – 152 p.