

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ
ИСЛОМ КАРИМОВ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ**

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИСЛАМА КАРИМОВА**



International
Organization for
Standardization



International
Electrotechnical
Commission



ХАЛҚАРО АНЖУМАН

**«Жаҳонда стандартлаштириш ва техник жиҳатдан
тартибга солиш ҳолати ва ривожланиш истикболлари»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Состояние и тенденции развития стандартизации и
технического регулирования в мире»**



СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

**13-14 Октябрь, 2022
Ташкент, Узбекистан**

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

О МЕТРОЛОГИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ В АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Исмаилова Азиза Бахадировна

Ташкентский государственный технический университет им.Ислама Каримова,
Ташкент, Узбекистан

Айтбаев Темур Абатбаевич, Сатторбергенова Гулрух Кадирибергеновна

Каракалпакский государственный университет имени Бердаха,
Нукус, Узбекистан

Аннотация. В настоящее время в нашей стране принимается много мер по развитию аэрокосмической отрасли. В статье приведён анализ метрологического обеспечения контрольно-измерительной аппаратуры, используемой при техническом обслуживании и ремонте авиационной и радиоэлектронной техники летательных аппаратов.

Ключевые слова: поверка, калибровка, метрологическое обслуживание, авиационная промышленность, обеспечение единства измерений.

Annotation. Currently, many measures are being taken in our country to develop the aerospace industry. The article presents an analysis of the metrological support of control and measuring equipment used in the maintenance and repair of aircraft and radio-electronic equipment of aircraft.

Keywords: verification, calibration, metrological maintenance, aviation industry, ensuring the uniformity of measurements.

Республика Узбекистан имеет свой потенциал по эксплуатации и ремонту современных воздушных судов. Для интеграции Узбекистана, удаленного от морских путей, в мировое сообщество авиация играет первостепенную роль, поэтому столь важны проводимые в отрасли реформы.

Трудно переоценить роль метрологической деятельности при техническом обслуживании авиационной техники для обеспечения безопасности полетов — одной из основных задач гражданской авиации [1].

Средства измерений, применяемые в авиационной промышленности, удивительно разнообразны: начиная от средств измерений общего назначения (штангенциркули, манометры, термометры сопротивления, мультиметры и т.д.) и заканчивая широким спектром специального отраслевого измерительного оборудования (навигационные тестеры, системы для проверки воздушных сигналов, контрольно-проверочная аппаратура бортового радиоэлектронного оборудования и др.). Особенностью деятельности метрологических служб на предприятиях авиационной промышленности является обслуживание не только средств измерений общего назначения, но и огромного класса специальных отраслевых средств измерений. Рассматриваются основные проблемы, связанные с метрологическим обеспечением таких средств измерений. Для правильного выполнения своей измерительной функции необходимо, чтобы заявляемая точность средств измерений соответствовала фактической. Решить вопросы точности измерения, метрологического обеспечения средств

измерений и т.п. призвана деятельность по обеспечению единства измерений. И если с метрологическим обслуживанием средств измерений общего назначения, применяемых в авиационной промышленности, трудностей не возникает, то при обслуживании специальных отраслевых средств измерений существуют определенные проблемы.

Деятельность по обеспечению единства измерений (далее — ОЕИ) регламентируется Федеральным законом № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» [2]. В сфере государственного регулирования ОЕИ допускается использовать только средства измерений утвержденного типа (внесенные в Федеральный информационный фонд по ОЕИ) и прошедшие поверку. При этом результатами поверки являются сведения, включенные в Федеральный информационный фонд.

Для утверждения типа средств измерений (как одной из форм государственного регулирования ОЕИ) необходимо провести испытания средств измерений в целях утверждения типа. Нередко процедуре утверждения типа и испытаниям подвергаются средства измерений иностранного производства, в том числе специальные авиационные средства измерений. Проблема заключается в том, что испытания специальных средств измерений в целях утверждения типа проводят лишь несколько метрологических организаций, среди которых Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений (ФГУП «ВНИИФТРИ»), Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве (ФБУ «Ростест-Москва»), Главный научный метрологический центр Министерства обороны Российской Федерации (ГНМЦ Минобороны России). Автор считает, что это связано с тем, что рабочие экземпляры измерительного оборудования иностранного производства имеют очень высокие точностные характеристики и найти в России эталонную базу для достоверного определения действительных метрологических характеристик этого оборудования и последующего утверждения типа не так просто [3].

Средства измерений утвержденного типа подлежат еще одной форме государственного регулирования ОЕИ — поверке. Именно поверка обеспечивает, что декларируемая точность средств измерений будет гарантированно соответствовать фактической, а значение погрешности не будет превышать установленных в документации значений.

На предприятиях авиационной промышленности неуклонно возрастает доля импортных средств измерений не утвержденного в России типа. Решение о закупке такого измерительного оборудования зачастую принимается руководством предприятий без участия лиц, ответственных за метрологическое обеспечение производства. Это обстоятельство в свою очередь создает определенные трудности, поскольку данные средства измерений не подлежат поверке, а могут только калиброваться.

Вне сферы государственного регулирования ОЕИ (и при отсутствии сведений в Федеральном информационном фонде) средства измерений могут в добровольном порядке подвергаться калибровке. При калибровке определяются действительные значения метрологических характеристик средств измерений, тогда как при поверке — их соответствие определенным требованиям. В данном смысле калибровка является более информативной операцией. При этом в соответствии со статьей 18 [4] результаты калибровки средств измерений могут быть использованы при поверке этого же средства измерений, при условии, что калибровку выполняло лицо, аккредитованное в национальной системе аккредитации.

Кроме того, имеется распоряжение Минтранса России от 25.12.2000 № 143-р «Об утверждении «Перечня специальных средств измерений, подлежащих калибровке в

гражданской авиации» [5]. Это один из действующих в сфере метрологического обеспечения гражданской авиации документов, регулирующих метрологическое обслуживание поступающих в эксплуатацию на авиапредприятие специальных средств измерений. Поверка и калибровка специальных средств измерений, применяемых в авиационной промышленности, осуществляется в таких организациях, как ФБУ «Ростест-Москва», Центр Авиаметрология и сертификация, НПК «Авиаприбор», территориально расположенных в Москве и Санкт-Петербурге. При отправке средств измерений для поверки (калибровки) от удаленных авиапредприятий в эти организации возможен простой производства, поскольку получение поверенных (откалиброванных) средств измерений может занять продолжительное время: в среднем приборы проходят поверку от 2-х до 4-х недель (в зависимости от загруженности лабораторий), а также временные затраты на транспортировку приборов до организации и обратно. Производство в этом случае нуждается в замене средства измерения, однако это не всегда можно сделать и отдельный участок закрывают на период поверки или калибровки.

Метрологический контроль авиационного оборудования

Метрология, стандартизация и сертификация — три важных инструмента для оценки качества продукции посредством проведения измерений. Гражданская авиация (ГА) используется для обеспечения потребностей граждан и экономики (перевозка населения и грузов и пр.). Соблюдение качественного и безопасного транспортирования регламентируется стандартами, в том числе ГОСТ Р 55867–2013 «Воздушный транспорт. Метрологическое обеспечение на воздушном транспорте. Основные положения» с датой введения в действие 1.01.2015. Анализ требований ГОСТ Р 55867–2013 и многочисленных запросов руководителей предприятий по применению требований стандарта в гражданской авиации свидетельствует, что в целом данный ГОСТ удовлетворяет требованиям Федерального закона ФЗ-102 «Об обеспечении единства измерений».

В то же время ГОСТ Р 55867–2013 не введен в обязательное применение в гражданской авиации РФ, поскольку для его применения в соответствии с п. 8.3 ГОСТ Р 1.0–2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» для введения обязательного применения национального стандарта предусмотрено издание организационно-распорядительного документа органа власти (Минтранса России), которое в настоящее время отсутствует.

Существующий парк измерительной техники, применяемой в авиационной промышленности, большей частью произведен во времена СССР или импортного производства. Единственным документом, определяющим перечень специальных средств измерений (ССИ) и контрольно-проверочной аппаратуры (КПА), периодичность их метрологического обслуживания, до сих пор является «Перечень специальных средств измерений, подлежащих калибровке в гражданской авиации Российской Федерации», утвержденный распоряжением министра транспорта Российской Федерации от 25.12.2000 № 143-З. Указанный документ устарел и ни разу не актуализировался ни по содержанию перечня, ни по срокам проведения калибровки. В Перечне не упоминается термин «поверка», отсутствуют ссылки на документы, определяющие методики проведения калибровки (поверки). Методики и указания, определяющие порядок и объем работ при проведении калибровки (поверки) ССИ и СИ контроля параметров авиационной техники структурными подразделениями Министерства транспорта Российской Федерации в части гражданской авиации, не разрабатывались и не утверждались. Если говорить о ССИ и КПА зарубежного производства, ввезенных на территорию страны по заявке авиационных организаций или

поставленных совместно с авиационной техникой, то ввиду отсутствия специальных разработанных и утвержденных методик калибровка ССИ импортного производства проходит за рубежом, что значительно увеличивает сроки, финансовые затраты, а также юридическое правоприменение сертификата при обеспечении единства измерений на территории РФ. Однако есть и исключения. Так, специалисты ФБУ «Ростест- Москва», специализирующиеся на метрологическом обслуживании специальной техники, в части практической метрологии разработали и утвердили методики калибровки на тестеры навигационные IFR-4000 и пульта для наземных испытаний IFR-6000 производства Aeroflex. При этом разработка методики калибровки адаптировалась к заводской калибровке, то есть проверка и юстировка метрологических параметров сравнима с оригинальной.

В настоящее время авиапарк АО «Uzbekistan airways» состоит из самолетов западного производства, которые оснащены современными авиационными приборами. Сертификация этих приборов проводится в ООО «Uzbekistan airways Technics», укомплектованной современными образцовыми средствами измерений и имеет аттестат аккредитации, на право выполнения поверки более 100 видов средств измерения общего применения и около 300 видов специальных средств измерения [7].

Однако наличие требований и стандартов еще не обеспечивает высокое качество продукции. Для этого необходим механизм подтверждения соответствия и таким механизмом является сертификация продукции, в частности требуются проверки на радиопрозрачность композиционных материалов, которые широко используются в авиационной промышленности.

Литература

1. НПК «Авиаприбор»; <https://npkaviapribor.ru/> (дата обращения: 29.06.2021).
2. ООО «Центр Авиаметрология и сертификация»; <http://aviametrolog.ru/> (дата обращения: 28.06.2021).
3. Распоряжение Минтранса РФ от 25.12.2000 № 143-р «Об утверждении «Перечня специальных средств измерений, подлежащих калибровке в гражданской авиации»; <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=491664#QTylibS4SYGYCjI81> (дата обращения: 26.06.2021).
4. Теплов И.Е. Метрологическое обеспечение авиационного комплекса // Мир измерений. — 2012. — № 8.
5. Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»; <http://docs.cntd.ru/document/902107146> (дата обращения: 25.06.2021).
6. Поверка СИ специального назначения. — М.: ФБУ «Ростест-Москва», 2021; <http://www.rostest.ru/services/metrology/laboratory/poverka-si-spetsialnogo-naznacheniya.php> (дата обращения: 27.06.2021).
7. Эшмурадов Д.Э., Матякубова П.М. Общие вопросы диагностики при сертификации авиационных приборов. Научно-практическая онлайн-конференция с международным участием «Актуальные аспекты развития воздушного транспорта» (АВИАТРАНС-2021), 20-22 октября, 2021 года. Ростов на Дону.

Рузматов К.Р. Цифровая точность и индекс достоверности аналитических измерений атмосферного воздуха с использованием чувствительных датчиков.....	310
Рутковский С.В., Спесивцева Ю.Б. Метрологическое обеспечение оценки параметров ваттметров поглощаемой мощности СВЧ.....	313
Мўминов Н.Ш., Панжиев У. Металлургия саноатида Путур етказмасдан текшириш методларини қўллаш бўйича Малайзия тажрибаси.....	318
Камбарбекова Р.М. Реокинетические закономерности процесса формирования наноструктур на основе полиэтоксисилоксанового олигомера.....	320
Исаев Ф.Ф., Алиев Б.У., Рахимова А.М. Применение измерительных приборов мультисим в метрологии.....	323
Жабборов Х.Ш., Тугалов Б.Қ., Холбеков С.Р. Ишалаб чиқариш корхоналарида метрологик таъминотнинг баъзасини DocFlow дастури ёрдамида шакллантириш.....	326
Эргашев Ф.А., Абдумажидов И.Б., Валиев Р.А. Исследование действительного значения метрологических характеристик вискозиметра модели SVM 3000.....	329
Кадирова Ш.А., Косимов Д.Д. Некоторые подходы интеллектуализации измерительных средств.....	335
Ravilov Sh.M., Sagatova F.M. Improvement of metrological characteristics of Measuring converters of instruments for control of physical values.....	339
Эшонкулов С., Бобоев F.F., Мирзаев М.Х. Шиша электродли Ph-метрлар таҳлили.....	343
Абдурахманов А.А. Ўлчовларда эдди ковариация (ес) энергия балансини яхшилаш йўллари.....	347
Karimova D.K., Sagatov M.M., Correction of dynamic errors of measuring transducers using digital filters.....	352
Isroilov F.M., Qosimov O.F. Issiqlik datchiklarini ishlab chiqarishda qo'llaniladigan ishlov berish texnologiyasini ishlab chiqish.....	355
Миралиева А.К., Қосимов Д.Д. Гидротехник иншоотларнинг ўлчаш ва назорат воситаларини метрологик таъминоти.....	357
Усманова Х.А., Тургунбаев А., Худайкулов У.У., Об одном методе измерения влажности на СВЧ.....	361
Эргашев Ф.А., Эркинов Н.Ш., Курбанов А.П., Выбор и обоснование средств измерений плотности в интервале температуры от - 40 °С до + 150 °С.....	363
Rasulev A.N. Neyron tarmoqlarini modellash asosida axborot va boshqarish tizimlarining ishlab chiqish va sifatini oshirish.....	365

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Исмаилова А.Б., Айтбаев Т.А., Сатторбергенова Г.К. О метрологическом обеспечении средств измерений в авиационной промышленности.....	374
Кадирова Ш.А., Сайфуллаева Д.Д., Касимова А.Б., Метрологическое обеспечение средств измерений в авиационной промышленности.....	378