



УКРАЇНСЬКИЙ
МЕТРОЛОГІЧНИЙ
ЖУРНАЛ

№ 2 2016

науково-технічне видання

ISSN 2306-7039



9 17723061703008

ЗАСНОВНИК

**Національний
науковий центр
"ІНСТИТУТ МЕТРОЛОГІЇ"**

Журнал зареєстрований
у Державному комітеті
телебачення і радіомовлення
України.

Свідоцтво про державну
реєстрацію
серія КВ № 10669
від 25 листопада 2005 р.

Журнал зареєстрований
у Вищій атестаційній комісії
(ВАК) України
Постановою президії ВАК
від 18 листопада 2009 р. № 1-05/5.

Адреса редакції:
ННЦ "Інститут метрології",
вул. Миросицька, 42,
м. Харків, 61002

Телефон: (057) 704-98-43
Факс: (057) 700-34-47
E-mail: journal@metrology.kharkov.ua

Електронна версія – на сайті НБУ
ім. В.І. Вернадського НАН України
www.nbu.gov.ua/portal/natural
/Umlzh/index.html

Журнал видається з 1995 р.



Загальна та законодавча метрологія

В.І. Марчук, Л.М. Равенець, І.В. Масечко. Закон про метрологію та метрологічну діяльність як передумова реформам в Україні 3

Р.А. Аббасов, Р. Джавадов, Е.А. Рамазанова-Степкина, Э.К. Мамедов, В.С. Еременко, В.М. Мокийчук. Ключевые аспекты подготовки к аккредитации метрологической службы ЗАО "Азербайджан Хава Йоллары" в соответствии с требованиями ИЛАС к калибровочным лабораториям 6



Вимірювання оптичних та оптико-фізичних величин

Л. А. Назаренко, Т. В. Можаровська, В.С. Чернець. Мезопічна фотометрія та вуличне освітлення 9



Вимірювання механічних величин

В.Ф. Болюх, А.В. Омельченко, А.И. Винниченко, В.С. Купко. Концепция баллистического лазерного гравиметра с индукционно-динамической катапульты и уменьшенным влиянием автосейсмического эффекта 15

В.П. Волков, Э.Х. Рабинович, М.Х. Буравцев, С.П. Тарасов, Я.Н. Замай. Восстановление картины ветра по измеренным параметрам выбега автомобиля 21



Вимірювання потоку, витрат, рівня, об'єму речовин та тиску

Г.Ю. Народницький, Е.Ф. Сухомлинов, С.Ю. Тюпа. Усовершенствование государственного первичного эталона единицы длины для уровня жидкости 29



Вимірювання характеристик іонізуючих випромінювань та ядерних констант

А. Н. Летучий, В. А. Одинец. Эксплуатационный ресурс закрытых радионуклидных источников нейтронного излучения 34



Метрологія у медицині

Ю.О. Федоренко, В.М. Тіхенко, Н.В. Бошицька. Аналіз результатів комплексного хімічного аналізу композиційних систем на основі гідроксиапатиту 39



На допомогу метрологу-практику

С.А. Затока. Компьютерная тренировочная программа для изучения метода испытания магнитомягких материалов ... 42



Інформація

26-те засідання Комітету СООМЕТ та 14-те засідання Об'єднаного комітету з еталонів СООМЕТ 47

13-те засідання Технічного комітету СООМЕТ ТК 4 "Інформація та навчання" 49

Оголошення про набір на курси підвищення кваліфікації фахівців 51

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ К АККРЕДИТАЦИИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ЗАО "АЗЕРБАЙДЖАН ХАВА ЙОЛЛАРЫ" В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ИЛАС К КАЛИБРОВОЧНЫМ ЛАБОРАТОРИЯМ

- Р.А. Аббасов,** директор управления по поддержанию летной годности воздушных судов (ВС) ЗАО "Азербайджан Хава Йоллары", г. Баку, Азербайджанская Республика
- Р. Джавадов,** заместитель директора управления по поддержанию летной годности ВС ЗАО "Азербайджан Хава Йоллары", г. Баку, Азербайджанская Республика
- Е.А. Рамазанова-Степкина,** директор ООО "Международная школа технического законодательства и управления качеством", г. Киев
- Э.К. Мамедов,** главный метролог метрологической службы ЗАО "Азербайджан Хава Йоллары", г. Баку, Азербайджанская Республика
- В.С. Еременко,** кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой Национального авиационного университета, г. Киев
- В.М. Мокийчук,** кандидат технических наук, доцент Национального авиационного университета, г. Киев



Р.А. Аббасов



Р. Джавадов



Е.А. Рамазанова-Степкина



Э.К. Мамедов



В.С. Еременко



В.М. Мокийчук

Обобщен совместный опыт метрологической службы ЗАО "Азербайджан Хава Йоллары" и ООО "Международная школа технического законодательства и управления качеством" по разработке и внедрению системы менеджмента в соответствии с требованиями международного стандарта ISO/IEC17025:2005 и подготовке к аккредитации метрологической службы в области калибровки средств измерений в органе аккредитации — полномочном члене ИЛАС.

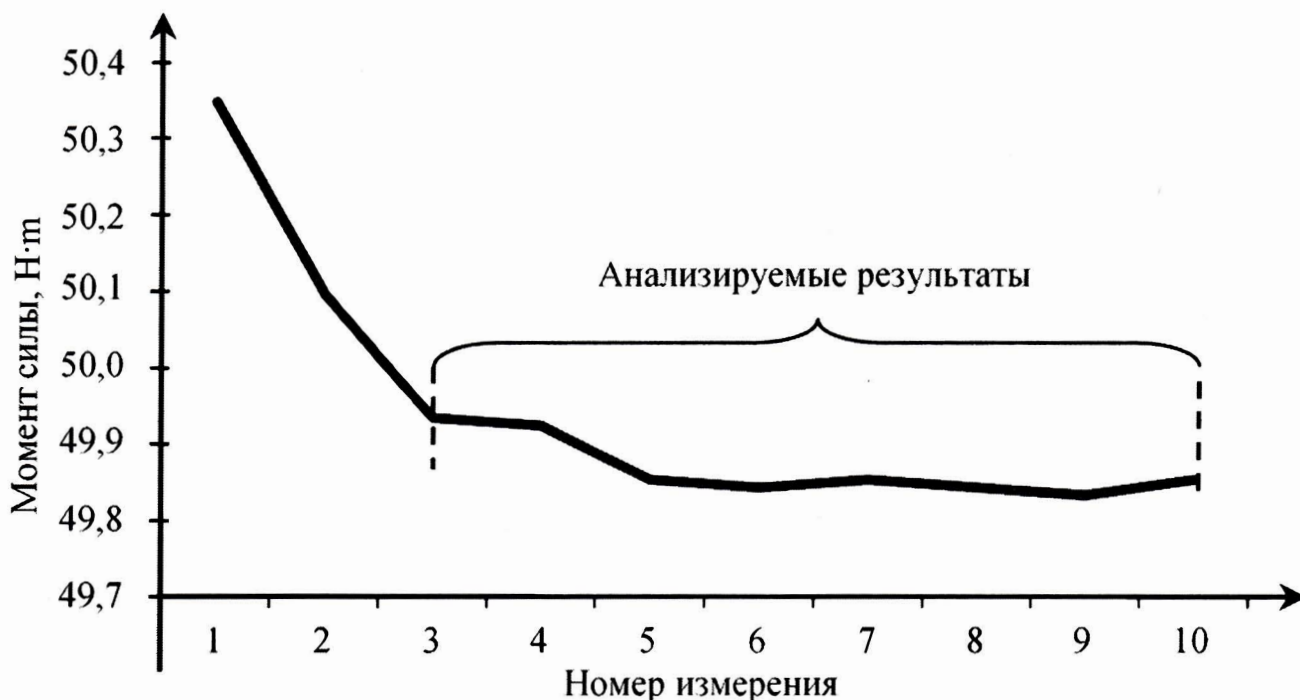
There is generalized the joint experience of metrological service CJSC "Azerbaijan Hava Yollary" and LLC "International school of technical legislation and quality control" on development and implementation of management system according to the requirements of ISO/IEC17025:2005 and preparation for accreditation of metrological service in the field of calibration of measuring instruments in accreditation body — rightful member of ILAC.

ЗАО “Азербайджан Хава Йоллары” — крупнейшая азербайджанская авиакомпания, национальный авиаперевозчик. Со дня своего основания стремительно развивается, наращивает мощности авиапарка и имеет разветвленную производственную структуру. ЗАО “Азербайджан Хава Йоллары” — член Международной ассоциации воздушного транспорта (ИАТА), для которой безопасность полетов является приоритетом номер один. Основным инструментом обеспечения безопасности полетов является эксплуатационный аудит безопасности полетов ИАТА (IATA Operational Safety Audit (IOSA)) и его последующая расширенная версия Enhanced IOSA. Задачи управления по поддержанию летной годности воздушных судов ЗАО “Азербайджан Хава Йоллары” — это, в первую очередь, обеспечение безопасности полетов, в связи с чем структурное подразделение управления — метрологическая служба ЗАО “Азербайджан Хава Йоллары” — регулярно выполняет поверку и калибровку средств измерений авиатранспортных служб ЗАО “Азербайджан Хава Йоллары”. В 2013 г. метрологическая служба была аккредитована (AZ 031/11.1/05.0467.01.13 от 28.02.2013) Государственной службой аккредитации Госкомитета по стандартизации, метрологии и патентам Азербайджана, а в 2016 г. прошла ре-аккредитацию (AZ 09.0102.01.16 от 18.05.2016). При этом концерн ЗАО “Азербайджан Хава Йоллары” является транснациональной компанией, поэтому результаты калибровки метрологической службы должны признаваться на международном уровне и, в первую очередь, ИАТА, о чем было прописано в отчетах аудитов IATA IOSA в 2015–2016 гг. для метрологической службы ЗАО “Азербайджан Хава Йоллары”.

Высшее руководство ЗАО “Азербайджан Хава Йоллары” поддержало инициативу директора управления по поддержанию летной годности ВС ЗАО “Азербайджан Хава Йоллары” о подтверждении технической компетентности метрологической службы в органе аккредитации Европейского Союза, полноправном члене ILAC, подписанте ILAC MRA.

Метрологическая служба ЗАО Азербайджан Хава Йоллары” в области калибровки средств измерений имеет достаточно обширную сферу аккредитации: электрические величины — напряжение постоянного и переменного тока, постоянный и переменный ток, сопротивление, емкость; радиоизмерения ВЧ- и СВЧ-диапазонов; механические — сила, момент силы; давление. Кроме этого, необходимо обеспечить калибровку значительной номенклатуры средств измерительной техники (СИТ), насчитывающей более ста типов и постоянно изменяющейся, вследствие развития и совершенствования приборной базы. Это обуславливает специфику подготовки к аккредитации метрологической службы авиатранспортного предприятия.

Для выполнения калибровочных работ, согласно п. 5.4 стандарта [1], необходима разработка методик калибровки; количество таких методик исчисляется десятками, а в перспективе — сотнями. Это существенно увеличивает время подготовки метрологической службы к аккредитации, поскольку методики требуют также оценки пригодности и оценку неопределенности измерений при калибровке [2, 3]. Выходом из этой ситуации стал модульный подход к разработке методик калибровки, разработанный метрологической службой ЗАО “Азербайджан Хава Йоллары”, который заключается в следующем. Вна-



Результаты калибровки ключа моментного предельного в точке 50 Нм

чале разрабатывается методика калибровки, которая адаптирована под эталонное СИТ (СИО), такая методика является "базовой". Эта методика содержит требования к условиям окружающей среды при калибровке, определения и описания определяемых величин, основные этапы проведения калибровки и интерпретации результатов и процедуры оценивания неопределенности измерений при калибровке. Также "базовая" методика должна содержать раздел (либо ссылку на соответствующую процедуру), касающийся проверки правильности работы СИО с использованием как функций самотестирования, так и обязательно сторонних эталонов или хранящихся образцов, например, высокостабильных резисторов, аттенуаторов, конденсаторов и тому подобное.

При поступлении на калибровку СИТ определенного типа разрабатывается так называемая "рабочая" методика калибровки, которая содержит специфические положения, такие как схема подключения, необходимая информация по подготовке к работе, эксплуатации и настройке СИТ и другие специфические требования для конкретного типа СИТ. Также следует отметить, что для уменьшения субъективной составляющей неопределенности методика калибровки должна быть максимально конкретизирована и исключать вариации при подготовке СИО и СИТ к работе и получению результатов.

Кроме этого, в сравнении с поверкой, методики которой в большинстве случаев стандартизованы, процедура калибровки должна быть проверена на пригодность (валидирована) и должна содержать оценку неопределенности измерений при калибровке СИТ. Процедура валидации тесно связана с оцениванием неопределенности [3, 4, 5], поскольку в процессе валидации [6] уточняется и оптимизируется процедура калибровки и, как следствие, уменьшается неопределенность измерений при калибровке. Например, при проведении валидации методики калибровки ключей моментных предельных [7, 8], для установленного момента ключа 50 Нм, после предварительного трехкратного нагружения ключа были получены десять результатов, приведенных на рисунке.

Как видно, для ключа была свойственна стабилизация момента срабатывания. Такие же результаты были получены как для других точек калибровки, так и для других ключей такого типа. Поэтому было принято решение проводить по десять измерений, а для дальнейшей обработки брать семь последних результатов. При этом неопределенность повторяемости уменьшилась в среднем

на 20 %, что подтверждает необходимость валидации.

Выводы

1. Реализован модульный подход, разработанный метрологической службой ЗАО "Азербайджан Хава Йоллары": от "базовых" методик калибровки по типам СИТ к методикам калибровки конкретных СИТ. Причем базовая методика привязана к эталонному СИТ.

2. При модульном подходе реализуется модель документации системы менеджмента (СМ), состоящая из статической и динамической частей документации СМ, которая при этом не выходит за рамки области аккредитации. Этот подход позволил подготовить лабораторию за 9 месяцев, что невозможно при классическом последовательном подходе, имея широкую область аккредитации.

3. Важнейшим этапом подготовки стала валидация методик калибровки, которая в целом позволила оптимизировать время и уменьшить неопределенность измерений при калибровке.

Список литературы

1. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories: ISO/IEC17025:2005.
2. Guide to expression of uncertainty in measurement, GUM:1995, ISO: Geneva, 1995.
3. EA-4/02 M:2013 Expression of uncertainty in measurement for calibration. European cooperation for Accreditation. <http://www.european-accreditation.org>
4. ILAC P14:01/2013 ILAC Policy for Uncertainty in Calibration. <http://ilac.org/publications-and-resources/ilac-policy-series/>
5. ILAC P10:01/2013 ILAC Policy on Traceability of Measurement Results. <http://ilac.org/publications-and-resources/ilac-policy-series/>
6. MSA-L/05 Validácia kalibračných metód. Zásady a požiadavky (Валидация методов калибровки. Принципы и требования). <http://www.snas.sk/index.php?l=sk&p=6&ps=14>
7. ISO 6789:2003 Инструменты крепежные для винтов и гаек. Ручные динамометрические инструменты. Требования и методы испытаний для проверки совместимости конструкции, соответствия качества требованиям и для повторной процедуры калибровки.
8. EURAMET cg-14 v 2.0 Static Torque Measuring Devices.