

Таблица – Сравнительная характеристика сертификатов ИСО в мире

Стандарт	Количество сертификатов 2020 г.	Количество сертификатов 2021 г.	Эволюция сертификатов
ISO 9001	4005789	4326087	320298
ISO 50001	804478	924014	119536
ISO 27001	56245	59356	3111

Выше представлена лишь часть сравниваемых по количеству стандартов. Из таблицы видно, что динамика роста стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2021 очень мала, но если компании приходят к тому, что защищать свою информацию необходимо, то в этом им может помочь СМИБ, так как сделает систему управления более эффективной и безопасной.

Список литературы

1. Вдовин, С. М. Система менеджмента качества организации. Учебное пособие / С.М. Вдовин, Л.И. Бирюкова, Т.А. Салимова. – Москва: ИНФРА-М, 2012 – 147 с.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования». – Текст: электронный // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_194941/.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2021 «Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования». – Текст: электронный // Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: [сайт]. – URL: <https://protect.gost.ru/document1.aspx?control=31&baseC=6&page=0&month=10&year=2022&search=ГОСТ%20Р%20ИСО/МЭК%2027001-2021&id=242006>.
4. Организационные структуры в компании. – Текст: электронный // Recsoft: [сайт]. – URL: <https://www.reksoft.ru/blog/2017/12/18/transformation/>.
5. Прохорова, О. В. Информационная безопасность и защита информации / О.В Прохорова. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 123 с.
6. Сравнительная характеристика сертификатов ИСО в мире. – Текст: электронный // SecurityLab.ru: [сайт]. – URL: <https://www.securitylab.ru>.

УДК 620.179.14

КАЛИБРОВКА ИЗМЕРИТЕЛЯ МАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ

Мелехина Екатерина Сергеевна

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск
E-mail: esm19@tpu.ru

Научный руководитель: Гольдштейн Александр Ефремович,
д.т.н., профессор отделения контроля и диагностики ТПУ

MAGNETIC INDUCTION INSTRUMENT CALIBRATION

Melekhina Ekaterina Sergeevna

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Scientific adviser: Goldstein Alexander Efremovich,
Ph.D., Professor, Division for Testing and Diagnostics, TPU

Аннотация: статья посвящена обзору методов калибровки измерителей индукции магнитного поля. На основе проведенного исследования каждого метода в отдельности был выбран метод непосредственного сличения калибруемого средства измерения с эталонным. Достоинством метода является его простота реализации и эффективность в области

магнитных измерений. Для выбранного метода в статье приводится алгоритм калибровки, который можно применять для выполнения калибровки измерителя индукции магнитного поля. Данная работа является актуальной в области магнитного контроля, так как калибровка измерительного средства является важным этапом перед выполнением измерений.

Abstract: the paper contemplates to the review of methods of calibration of magnetic field induction instrument. On the basis of the conducted research of each method separately, the method of direct comparison of the calibrated measuring instrument with the reference one was chosen. The advantage of the method is its simplicity of implementation and efficiency in the field of magnetic measurements. For the chosen method, the paper provides a calibration algorithm that can be used to calibrate the magnetic field induction meter. This paper is relevant in the field of magnetic testing, since the calibration of the measuring tool is an important step before performing measurements.

Ключевые слова: калибровка; магнитометр; преобразователь; средство измерений; методика калибровки.

Keywords: calibration; magnetometer; transducer; measuring instrument; calibration methods.

Согласно Федеральному закону от 26.06.2008 №102-ФЗ (с изменениями на 11 июня 2021 года) [1], под калибровкой средства измерения подразумевается совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.

Калибровка средства измерения, как правило, должна выполняться по определенной методике, которая устанавливается для данного средства измерения. Методика должна разрабатываться в соответствии с нормативно-технической документацией по определенной структуре и должна содержать в себе определенный порядок основных действий оператора, проводящего сам процесс калибровки.

В качестве основных способов выполнения калибровки средства измерения можно выделить метод непосредственного сличения калибруемого средства измерения с эталонным, метод сличения при помощи средства сравнения, в частности, компаратора, а также метод прямых измерений и метод косвенных измерений [2].

Метод непосредственного сличения калибруемого средства измерения с эталонным основан на выполнении одновременных измерений одной и той же величины двумя измерителями, участвующими в процессе калибровки. Достоинством данного способа является простота и наглядность калибровки.

Метод сличения калибруемого средства измерения с эталонным при помощи средства сравнения основан на сравнении двух средств измерений при невозможности их непосредственного сличения. В качестве достоинства следует отметить последовательное во времени сравнение двух величин, что делает данный способ удобным для восприятия и обработки информации [3].

Метод прямых измерений может быть основан на измерении калибруемым средством эталонной величины. В качестве достоинства приведенного метода также отмечается простота и наглядность способа [4].

Метод косвенных измерений основывается в нахождении известной зависимости величин от других непосредственно измеренных величин. Достоинством данного способа калибровки является применение ее в установках автоматизированной калибровки [5].

В качестве способа калибровки для информационной измерительной системы индукции магнитного поля был выбран метод непосредственного сличения калибруемого средства измерения с эталонным, так как данный способ является наиболее подходящим при проведении электрических и магнитных измерений в силу эффективности и простоты реализации. Погрешность измерения в таком случае будет определяться как разница показаний калибруемого и эталонного приборов, где в качестве действительных значений измерений индукции магнитного поля будут приниматься показания эталонного средства. На

рисунке 1 приведена структурная схема калибровки измерителя, где x_{ref} – измеренное значение с эталонного прибора, x_{cal} – измеренное значение с калибруемого средства, x_0 – воспроизводимое значение.



Рисунок 1 – Структурная схема калибровки

Калибровка в таком случае будет выполняться по алгоритму, приведенному далее.

1. Выбирается измерительное средство (магнитометр), которое будет использоваться в качестве эталонного средства измерения. Данное средство должно иметь погрешность измерения, которое будет на порядок выше, чем калибруемое средство.

2. Регистрируются условия калибровки. На данном этапе фиксируются величины, оказывающие влияние на метрологические характеристики калибруемых средств измерений, при этом обязательно должны быть указаны их нормируемые номинальные значений и допускаемые отклонения, в пределах которых характеристики, приписываемые данной методике калибровки, остаются неизменными.

3. Проверяются соответствия условий выполнения калибровки в соответствии с методикой калибровки. Если условия выполнения калибровки удовлетворяют методике, то необходимо перейти к подготовке основной части процедуры калибровки. Если условия калибровки не выполняются, то данные об отклонении условий необходимо учесть при нахождении неопределенности измерений.

4. Выполняется проверка требований по обеспечению безопасности. Для этого оператор должен изучить требования, которые должны быть обеспечены при работе с электрооборудованием, а также должны быть изучены общие требования соблюдения норм производственной санитарии и охраны окружающей среды при уборке рабочего места после выполнения процесса калибровки.

5. Производится подготовка к процедуре калибровки. Калибруемое средство измерений выдерживают на месте калибровки не менее двух часов. Средства калибровки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в документации на эти средства. Выполняется внешний осмотр всех средств измерений на наличие механических повреждений, на соответствие комплектности, также проверяется исправность органов управления и соединительных элементов. Выполняется проверка работоспособности устройств. При выполнении всех требований по внешнему осмотру и опробованию устройств осуществляется переход к следующему этапу калибровки.

6. Выполняется процедура калибровки. Задается диапазон измерений, который имеет стабильное магнитное поле, имеющее высокую однородность и в несколько раз превышающее размеры используемого датчика при калибровке. Производится выбор точек в заданном диапазоне измерений. Определяется число необходимых измерений. Выполняется последовательность измерений – от минимального значения метрологической характеристики с последующим его увеличением до максимального. Все измерения выполняются эталонным средством и калибруемым. Все измерения должны быть выполнены несколько раз. По окончании каждого измерения результаты должны быть занесены в протокол калибровки.

7. Выполняется оценка неопределенности измерений. Неопределенности делятся на два типа – по типу А, которая оценивается статистическими методами, и по типу В, которая оценивается нестатистическими методами. После нахождения неопределенностей по двум

типам, вычисляется суммарная стандартная неопределенность, на основании которой затем рассчитывается расширенная неопределенность.

8. Оформляются результаты калибровки в соответствии с протоколом из методики калибровки. В заключении в протоколе подробно описывается результат итогов калибровки, какие были получены результаты, как была выполнена подстройка измерений, и какие результаты были получены после выполнения всех операций.

Графически алгоритм калибровки приведен на рисунке 2.

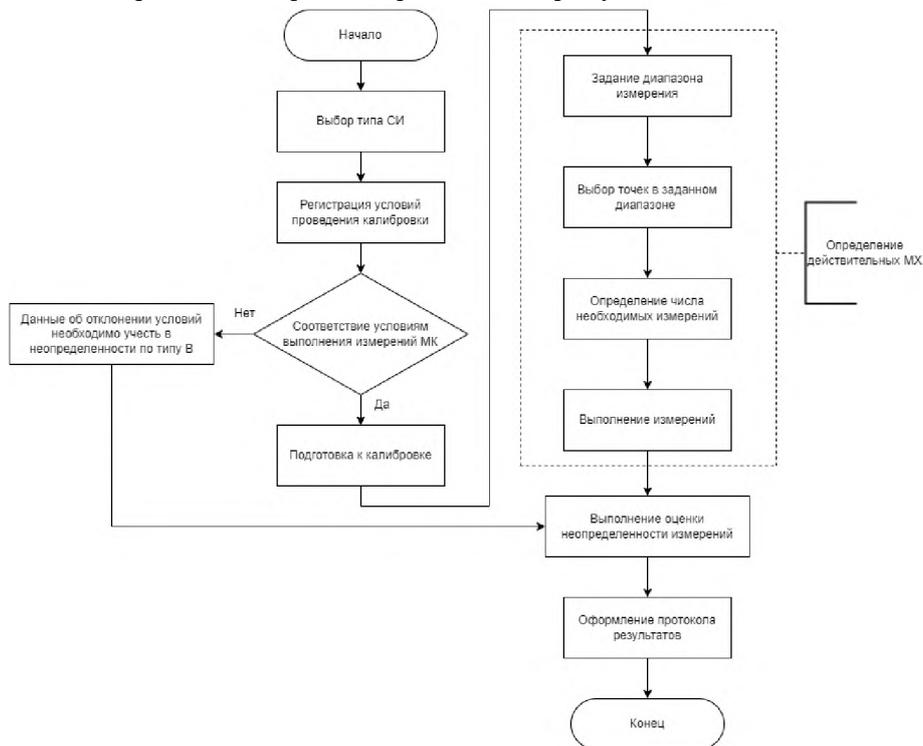


Рисунок 2 – Алгоритм выполнения операции калибровки

Блок «Выполнение оценки неопределенности измерений» содержит в себе структуру, которая отображена на рисунке 3.

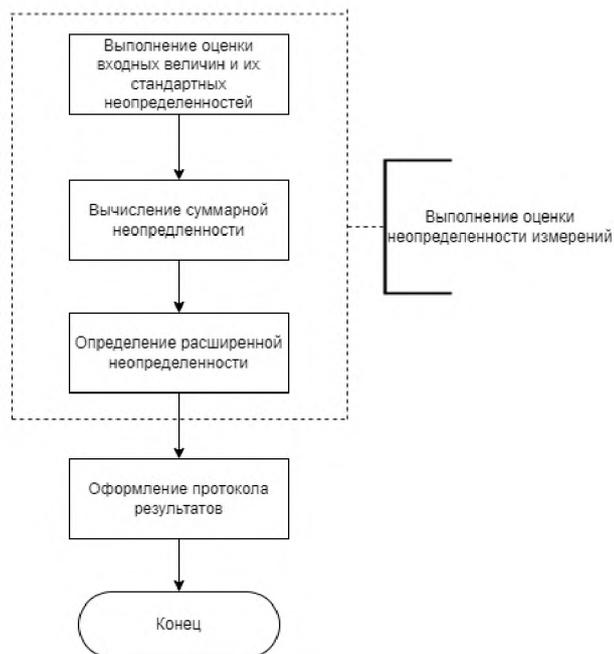


Рисунок 3 – Расширенная часть операции определения неопределенности измерений

Итак, по результатам работы в качестве метода калибровки информационной измерительной системы индукции магнитного поля был выбран способ непосредственного сличения калибруемого средства измерения с эталонным. Для измерителя индукции был составлен алгоритм калибровки, который включает в себя такие пункты, как выбор измерительного средства, регистрация условий калибровки, проверка соответствия условий выполнения калибровки методике калибровки, проверка требований по обеспечению безопасности, подготовка к процедуре калибровки, выполнение самой калибровки, оценка неопределенности измерений и оформление полученных результатов. В дальнейшем, в соответствии с алгоритмом планируется подобрать средства измерения и калибровки, составить методику калибровки в виде отдельного документа и выполнить ее практическую проверку на измерителе индукции магнитного на основе преобразователя Холла.

Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Об обеспечении единства измерений: Федеральный закон №102-ФЗ: [принят Государственной Думой 11 июня 2008 года]. – Москва, 2022. – 36 с. – ISBN: 978-5-903088-23-2.
2. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебное пособие / Г.Д. Крылова. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 711 с.
3. Николаева Е.А. Способы расчета неопределенности при проведении калибровки средств измерений различными методами / Е.А. Николаева, А.В. Николаев // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2018. – Т.2. – С. 113-119.
4. Николаева Е.А. Алгоритм расчета неопределенности при проведении калибровки средств измерений / Е.А. Николаева, А.В. Николаев // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2017. – Т.5. – С. 162–167.
5. РМГ 115-2019. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Калибровка средств измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений и оценивания неопределенности: дата введения 2020-09-01. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: [сайт]. –URL: <https://docs.cntd.ru/document/564166693?section=text> (дата обращения: 13.12.2021).

УДК 661.64

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ МЫШЬЯКА

Мельникова Анна Сергеевна, Кострюкова Полина Владимировна,

Слепцова Карина Юрьевна

Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

E-mail: annamel7@mail.ru

Научный руководитель: Вдовина Ирина Валерьевна,

к. т. наук, доцент кафедры БПиПЭ Уфимского университета науки и технологий, г. Уфа

A PROSPECTIVE METHOD FOR WATER PURIFICATION FROM ARSENIC

Melnikova Anna Sergeevna, Kostryukova Polina Vladimirovna, Sleptsova Karina Yurievna

Ufa University of Science and Technology, Ufa

Scientific adviser: Vdovina Irina Valerievna,

Ph.D., Associate Professor, Department of SP&IE of Ufa University of Science

and Technology, Ufa

Аннотация: статья посвящена анализ проблемы загрязнения воды соединениями мышьяка в различных регионах. Рассмотрено негативное влияние мышьяка на здоровье