



Межрегиональная
конференция
молодых специалистов
ФБУ ЦСМ ПФО и УФО

Федеральное агентство
по техническому регулированию и метрологии
Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и
испытаний в Республике Башкортостан»
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Академия стандартизации, метрологии и сертификации» (учебная)

СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ

VIII межрегиональной конференции молодых специалистов ФБУ ЦСМ
Приволжского и Уральского федеральных округов

УЧАСТИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ В ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ В ОБЛАСТИ ОЦЕНКИ
И ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ
СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ФБУ ЦСМ

14 – 16 июня 2022 г.

Уфа 2022

УДК 658.516:389
ББК 30.10
С 23

Сборник тезисов VIII межрегиональной конференции молодых специалистов ФБУ ЦСМ Приволжского и Уральского федеральных округов «Участие региональных центров в инновационной деятельности»

14–16 июня 2022 г. – Уфа: ФБУ «ЦСМ Республики Башкортостан», Башкирский филиал ФГАОУ ДПО «АСМС» (учебная), ФГБОУ ВПО «УГАТУ», 2022. –106 с.

В сборник включены материалы VIII межрегиональной конференции молодых специалистов ФБУ ЦСМ Приволжского и Уральского федеральных округов «Региональные центры в инновационной деятельности. Актуальные вопросы в области обеспечения единства измерений. Актуальные вопросы в области оценки и подтверждения соответствия. Системы менеджмента качества ФБУ ЦСМ» (14-16 июня 2022 г.).

Материалы сборника предназначены для работников государственных региональных центров стандартизации, метрологии и испытаний.

Тезисы докладов представлены в авторской редакции.

Место проведения конференции: конференц-зал отеля «Нестеров Плаза»
Адрес: Республика Башкортостан, г. Уфа, Верхнеторговая пл., 2.

© Авторы докладов и тезисов, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
ТЕКУЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗМЕРЕНИЙ СПЕКТРАЛЬНЫХ, ИНТЕГРАЛЬНЫХ, РЕДУЦИРОВАННЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ НАПРАВЛЕННОГО ПРОПУСКАНИЯ. ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ВТОРИЧНОГО ЭТАЛОНА 2.1.ЗБН.0074.2016.....	7
<i>Кондрашина Кристина Александровна</i>	
<i>Хапугин Олег Евгеньевич</i>	
ПОТРЕБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ В РАБОТАХ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ.....	9
<i>Кравченко Александр Андреевич</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	11
<i>Лавринов Сергей Витальевич</i>	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗМЕРИТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И МАГНИТНОГО ПОЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ ТИПОВ ВЕ-50 И ВЕ-МЕТР (МОДИФИКАЦИЯ "50 ГЦ") И ОЦЕНКА ИХ СООТВЕТСТВИЯ ЗНАЧЕНИЯМ, НОРМИРОВАННЫМ В ОПИСАНИЯХ ТИПОВ.....	14
<i>Сулейманов Динар Рафаилович</i>	
РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА КОМПОНЕНТОВ.....	16
<i>Паздников Олег Викторович</i>	
ПОВЕРКА СИСТЕМ ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НЕФТИ.....	18
<i>Сергеев Артем Сергеевич</i>	
РАЗРАБОТКА ЗАДАТЧИКА ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ ПРИ ПОВЕРКЕ УСТРОЙСТВА РЕТОМ-11М.....	19
<i>Атрахманов Азат Альбертович</i>	
РАЗРАБОТКА УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ МЕТОДИКИ ПОВЕРКИ МАНОМЕТРОВ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ГРУЗОПОРШНЕВЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКТНОЙ ПОВЕРКИ	21
<i>Ахметзянов Вадим Тимурович</i>	

УСТАНОВКА ДЛЯ КАЛИБРОВКИ ТРАССОИСКАТЕЛЕЙ.....	23
<i>Баскаков Андрей Кириллович</i>	
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ	25
<i>Логонова Анна Сергеевна</i>	
РАСШИРЕНИЕ УСЛУГ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ. РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ПОВЕРКИ ТЕРМОМЕТРОВ МЕДИЦИНСКИХ ИНФРАКРАСНЫХ В ФБУ «САРАТОВСКОМ ЦСМ ИМ. Б.А.ДУБОВИКОВА»	27
<i>Соколянский Владислав Эдуардович</i>	
ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУЗОПОРШНЕВЫХ МАНОМЕТРОВ.....	29
<i>Хафизов Ринат Анасович</i>	
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ ЭЛЕКТРОКАРДИОПРИБОРОВ	31
<i>Журавлев Артем Вячеславович</i>	
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ИНСТРУКТАЖ НА КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАШИНАХ.....	33
<i>Барушев Игорь Владимирович</i>	
ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕТА И ОФОРМЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ В ФБУ «УРАЛТЕТ».....	35
<i>Кошелева Анастасия Юрьевна</i>	
ОБУЧЕНИЕ СОТРУДНИКОВ, РАБОТАЮЩИХ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ В НОВЫХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОГРАММАХ. АНАЛИЗ УВЕЛИЧЕНИЯ СКОРОСТИ ОБУЧАЕМОСТИ С ПОМОЩЬЮ SMART LEARNING PLATFORM.....	37
<i>Авчинник Александр Валерьевич</i>	
ОБ ИЗМЕРЕНИИ ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ ПРИ ПОВЕРКЕ СРЕДСТВ ИСПЫТАНИЙ И ДИАГНОСТИКИ РЗА.....	38
<i>Тымкив Артур Сергеевич</i>	
ОСОБЕННОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОЦЕДУРЫ АККРЕДИТАЦИИ И ПОДТВЕРЖДЕНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМИ СЛУЖБАМИ.....	44
<i>Бацаров Александр Викторович</i>	
АЛГОРИТМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА ГС-2000 ПРИ ПОВЕРКЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ	46
<i>Ермолаев Александр Викторович</i>	

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКИ КАЛИБРОВКИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА РЕЗОНАНСНОЙ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ...	52
<i>Мухаметшин Евгений Валерьевич</i>	
<i>Белов Александр Владимирович</i>	
МЕЖЛАБОРАТОРНОЕ СЛИЧИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ (МСИ).....	53
<i>Кузнецова Анна Владимировна</i>	
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ОБЛАСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ЖИДКОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ ПЛОТНОСТИ ЖИДКОСТЕЙ ВИБРАЦИОННОГО ВИП-2М)	57
<i>Маклакова Екатерина Андреевна</i>	
ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	59
<i>Посаишкова Алёна Евгеньевна</i>	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ПОСРЕДСТВОМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ	61
<i>Саяхова Ляйсан Ильдусовна</i>	
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ	63
<i>Щепина Дарья Андреевна</i>	
МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС В ПРОИЗВОДСТВЕ.....	65
<i>Сахаутдинова Ниля Васифовна</i>	
РАЗРАБОТКА ТИПОВОЙ МЕТОДИКИ АТТЕСТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	67
<i>Валеева Эллина Альбертовна</i>	
ПЛАНИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ СРЕДСТВАМИ ИЗМЕРЕНИЙ.....	69
<i>Чернова Кристина Андреевна</i>	
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ В ОБЛАСТИ ОЦЕНКИ И ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ	71
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ РЕКИ ВОЛГИ И ЕЕ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ НОВЕЙШИМИ СОВРЕМЕННЫМИ МЕТОДАМИ.....	71
<i>Дергачёва Кристина Андреевна</i>	
ВЛИЯНИЕ БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА ОТДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРИ ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ	73
<i>Данилов Владимир Андреевич</i>	
<i>Кочковская Светлана Сергеевна</i>	

ОБНАРУЖЕНИЕ ГМО МЕТОДОМ ПЦР: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИИ	78
<i>Лопухина Кристина Евгеньевна</i>	
ПРОБЛЕМЫ ЦСМ РОССТАНДАРТА В ОБЛАСТИ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	84
<i>Афонасьева Ольга Владимировна</i>	
ВНЕДРЕНИЕ ИНОСТРАННОГО СТАНДАРТА ISO 7541:2020 «SPICES AND CONDIMENTS – SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION OF THE EXTRACTABLE COLOR IN PAPRIKA», НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ ФАЛЬСИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИЙ	86
<i>Сойкина Мария Вячеславовна</i>	
ОЦЕНКА РИСКОВ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНА ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ АККРЕДИТАЦИИ.....	88
<i>Шигапова Альфия Фанисовна</i>	
СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ФБУ ЦСМ.....	90
ПРОБЛЕМА ПЕРЕВОДА СТАНДАРТОВ СЕРИИ ISO 9000	90
<i>Зеленцова Дарья Дмитриевна</i>	
ВНЕДРЕНИЕ «БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА» В ФБУ «САМАРСКИЙ ЦСМ».....	93
<i>Теребинов Александр Анатольевич</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ БИБЛИОТЕКИ ITIL 4 ДЛЯ ПОИСКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ СМК ФБУ «ОРЕНБУРГСКИЙ ЦСМ».....	96
<i>Кишкилев Егор Юрьевич</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ SWOT–АНАЛИЗА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ	98
<i>Хужахметов Ильнур Камилевич</i>	
СООТВЕТСТВИЕ СМК ФБУ ЦСМ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРОЦЕДУРЫ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ПОСТАНОВЛЕНИЕМ № 2129 ОТ 30.11.2021.....	99
<i>Спутникова Дарья Вадимовна</i>	
МАРКЕТИНГ В МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	105
<i>Мурайкин Владимир Львович</i>	

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ТЕКУЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗМЕРЕНИЙ СПЕКТРАЛЬНЫХ, ИНТЕГРАЛЬНЫХ, РЕДУЦИРОВАННЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ НАПРАВЛЕННОГО ПРОПУСКАНИЯ. ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ВТОРИЧНОГО ЭТАЛОНА 2.1.ЗБН.0074.2016.

Кондрашина Кристина Александровна
*инженер по метрологии, Федеральное бюджетное
учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской
области»,
г. Нижний Новгород
E-mail: Kondrashina@nncsm.ru*

Ханугин Олег Евгеньевич
*заместитель начальника отдела, Федеральное бюджетное
учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской
области»,
г. Нижний Новгород
E-mail: Harugin@nncsm.ru*

В работе приведена статистика стабильности характеристик комплектов светофильтров, применяемых в качестве рабочих эталонов по Государственной поверочной схеме (ГПС) [1], обобщён опыт применения вторичного эталона единицы спектрального коэффициента направленного пропускания в диапазоне значений от 0,01 до 0,95 в диапазоне длин волн от 0,2 до 2,5 мкм рег. № 2.1.ЗБН.0074.2016 в ФБУ «Нижегородский ЦСМ» с 2015 года.

Рассматриваемые комплекты светофильтров отличаются высокой надежностью и стабильностью метрологических характеристик. При правильном хранении и эксплуатации комплектов единица спектрального коэффициента направленного пропускания (СКНП) сохраняется в пределах базовой погрешности в течение нескольких межповерочных интервалов. Наименьшая стабильность в условиях эксплуатации наблюдалась у

светофильтров, изготовленных методом напыления, таких как: светофильтры КУВИ из наборов КС-105, интерференционные светофильтры «Ф» из набора КНФ-1-01.

При проведении поверки спектрофотометров передаются две единицы – СКНП и длина волны. Эталонные светофильтры, используемые при поверке, в ряде случаев прослеживаются только по ГПС [1], фактически передавая и единицу длины волны (ГПС [2]). В связи с этим становится актуальной задача возможной гармонизации методик поверки и поверочных схем [1] и [2]. В работе рассматриваются варианты решения данного вопроса.

Кроме того, особое внимание следует обратить на вопрос о дальнейшей эксплуатации вторичного эталона рег. № 2.1.ЗБН.0074.2016, в условиях санкций. Плановая замена ламп, техническое обслуживание и ремонт спектрофотометра Lambda 950, производства США могут быть затруднены. В настоящее время проводится мониторинг отечественных производителей с целью возможной замены как комплектующих, так и самого спектрофотометра.

Список литературы:

1. Государственная поверочная схема для средств измерений спектральных, интегральных и редуцированных коэффициентов направленного пропускания, оптической плотности, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «27» ноября 2018 г. №2517.

2. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. №2840.

ПОТРЕБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ В РАБОТАХ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Кравченко Александр Андреевич

инженер по метрологии 2 категории Федерального бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Оренбургской области», г. Орск

E-mail: tiorsk@orencsm.ru

Эпоха цифровизации экономики и производства не могла обойти стороной метрологию и метрологическое обеспечение. Метрологическое обеспечение – это неотъемлемая часть любого производства в любой отрасли промышленности [2].

Современная наука и производство насыщены средствами измерений, при этом, задачи оценки соответствия параметров высокотехнологичной продукции на всех стадиях жизненного цикла требуют обеспечения единства измерений. В соответствии со статьей 1 Федерального закона «Об обеспечении единства измерений», сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений распространяется на измерения, выполняемые при осуществлении многих видов деятельности, относящихся к инфраструктурным элементам экономики. [6, с. 1-2]

На большинстве предприятий Оренбургской области цифровизация находится на начальном этапе. При этом, объем контролируемых параметров растет колоссальными темпами. Так, на Ириклинской ГРЭС, самой мощной электростанции на Южном Урале, проведены работы по модернизации узлов учета газа в целях повышения эффективности и точности учета энергоресурсов.

Взамен устаревших физически и морально средств измерений был внедрен комплекс автоматизированный измерительно-управляющий «КИ-2ЭБ-Ириклинская ГРЭС» [3], позволивший минимизировать разницу между показателями КПД котлоагрегата, исключить небаланс показаний расхода топлива между техническим и коммерческим учетом, уменьшить относительную расширенную неопределенность (погрешности) измерения расхода газа на энергоблоке в стандартных условиях, привести узлы учета газа в соответствии с нормативными документами. Обеспечением точности данного комплекса проводится сотрудниками Орского отдела ФБУ «Оренбургский ЦСМ».

Развитие цифровизации на региональных предприятиях дает мощный рывок в развитии, проектировании, выпуске новых средств измерений высоких классов точности и применению их на предприятиях.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ (ред. от 11.06.2021) «Об обеспечении единства измерений»;
2. Журнал «ИСУП» (Информатизация и системы управления в промышленности) – Режим доступа. – URL: <https://isup.ru/articles/2/17036/>;
3. Ириклинская ГРЭС – Режим доступа. – URL: <https://irao-generation.ru/stations/iryklg/>;
4. Официальный сайт Правительства Оренбургской области – Режим доступа. – URL: <https://orenburg-gov.ru/>;
5. ПАО «Орскнефтеоргсинтез» – Режим доступа. – URL: <https://www.ornpz.ru/>;
6. Распоряжение Правительства РФ от 19.04.2017 № 737-р «Об утверждении стратегии обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года» – Режим доступа. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/420397087?ysclid=l3sf0m4a2y>;
7. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты: докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. / Г. И. Абдрахманова, К. Б. Быховский, Н. Н. Веселитская, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др. ; рук. авт. кол. П. Б. Рудник; науч. ред. Л. М. Гохберг, П. Б. Рудник, К. О. Вишневский, Т. С. Зинина ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. – 239, [1] с. — ISBN 978-5-7598-2510-4 (в обл.). — ISBN 978-5-7598-2270-7 (e-book).

ПРИМЕНЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Лавринов Сергей Витальевич

*Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный
центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Татарстан»,
г. Казань*

E-mail: lsv@tatcsm.ru

Последние годы ознаменованы вступлением в силу изменений в ФЗ №102 «Об обеспечении единства измерений», повлекших за собой разработку и вступление в силу ряда нормативных правовых актов. Данные изменения не могли не сказаться на деятельности в области разработки и применения стандартных образцов.

В докладе рассмотрены основные проблемы в связи с изменением законодательства в области применения стандартных образцов.

Во-первых, в настоящее время многие центры стандартизации и метрологии по всей России аккредитованы в национальной системе аккредитации на право проведения калибровочных работ и должны соответствовать ГОСТ ISO/IEC 17025-2019, который, в том числе, регламентирует требования к стандартным образцам.

Так, согласно ГОСТ ISO Guide 33-2019, сертифицированный стандартный образец - стандартный образец (далее - СО), одно или несколько определенных свойств которого установлены метрологически обоснованной процедурой, сопровождаемый сертификатом СО, в котором приведены значение этого свойства, связанная с ним неопределенность и утверждение о метрологической прослеживаемости.

Однако, как правило, на базе метрологических служб государственных региональных центров по метрологии используются ГСО утвержденного типа, которые не имеют метрологической прослеживаемости, но являются также сертифицированными, так как, в соответствии с ГОСТ 8.315, государственный стандартный образец – сертифицированный стандартный образец, тип которого утвержден национальным органом по метрологии.

На лицо очевидное разночтение терминов двух нормативных документов ГОСТ 17025 и ГОСТ 8.315, которым метрологические службы должны соответствовать одновременно. Это приводит к риску несоблюдения требований, предъявляемых к аккредитованным лицам и может привести к приостановке деятельности по калибровке средств измерений.

Во-вторых, в связи с требованиями к стандартным образцам

поверители сталкиваются с проблемой выбора того или иного ГСО для проведения поверки. Законодательные акты, такие как Постановление Правительства № 734, Приказ Минпромторга №2905 и № 2907, склоняются к тому, что все эталоны, стандартные образцы должны обеспечивать метрологическую прослеживаемость. Поэтому при выборе ГСО поверитель должен обращать внимание не только на указанные характеристики образца (аттестованное значение, погрешность или неопределенность), как все привыкли, но и на данные о его метрологической прослеживаемости. Где искать данную информацию? При изучении методик поверки, при планировании закупок, подготовке к аккредитации проводится анализ ГСО на основании базы в Федеральном информационном фонде. Логично, что все привыкли черпать информацию в описании типа. Однако, в настоящее время в описании типа стандартного образца отсутствует указание на прослеживаемость представленного ГСО, что в свою очередь не позволяет определить - возможно ли использовать данное ГСО для поверки. Логично, что данные о метрологической прослеживаемости должны быть указаны в паспорте стандартного образца об этом нам и говорит ГОСТ Р 8.691, в котором описаны требования к содержанию паспортов ГСО, но при этом помним, что паспорт на руках будет уже при физическом наличии ГСО.

В-третьих, возникают сложности у производителей стандартных образцов в связи с введением в действие ГОСТ Р ИСО 17034-2021. В апреле 2022 года была проведена конференция для производителей стандартных образцов, где представители Росаккредитации анонсировали проведение работ по разработке критериев аккредитации для производителей стандартных образцов. Предполагается, что аккредитация производителей ГСО будет добровольной, но учитывая все-таки скорость внесения последних изменений в законодательство, нет гарантии, что производители не попадут под обязательную аккредитацию. Не все организации смогут потянуть такую нагрузку, как с финансовой точки зрения, так и физически.

Нельзя не принять во внимание, что в настоящее время, в условиях санкций, производители стандартных образцов испытывают очень серьезные сложности. Не секрет, что многие стандартные образцы утвержденного типа, произведенные в России, изготовлены с использованием зарубежных материалов и оборудования. Производители СО, не останавливая процесс производства, должны за короткий срок обеспечить замену импортных составляющих или создать новые необходимые логистические и производственные цепочки, внести, при необходимости соответствующие изменения в документацию, опробовать влияние заменяемых материалов на конечные метрологические характеристики СО, чтобы не ухудшить качество

продукции. Далее, отсюда возникает следующая проблема, стоимость ГСО.

Все идет к тому, что цены на стандартные образцы возрастут, многие производители нас об этом напрямую предупреждают. В следствие этого, цены на поверку и калибровку будут расти, и соответственно есть риски потерять заказчиков, которые уходят к частным организациям.

Обобщая вышеизложенное можно заметить, что проблемы в области разработки и применения стандартных образцов довольно чувствительные, начиная с законодательства. И, к сожалению, наблюдаются не очень радужные тенденции к изменению. Но, как и в жизни, и в любой деятельности мы верим в лучшее. Надеемся, что органы в области обеспечения единства измерений сообща решат насущные проблемы, ну а мы, метрологи, обязательно им в этом поможем.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗМЕРИТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И МАГНИТНОГО ПОЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ ТИПОВ ВЕ-50 И ВЕ-МЕТР (МОДИФИКАЦИЯ "50 ГЦ") И ОЦЕНКА ИХ СООТВЕТСТВИЯ ЗНАЧЕНИЯМ, НОРМИРОВАННЫМ В ОПИСАНИЯХ ТИПОВ

Сулейманов Динар Рафаилович

инженер по метрологии первой категории

*Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный
центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области»,*

г. Екатеринбург

E-mail: dinrar@gmail.com

Измерители напряженности электрического и магнитного полей промышленной частоты используются при специальной оценке условий труда (аттестации рабочих мест по безопасности и воздействию на работника вредных факторов производства). Актуальные нормативные значения, которым должны соответствовать измеренные значения напряженностей электрического и магнитного полей приведены в санитарных правилах и нормах СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Данные измерения находятся в сфере государственного регулирования (измерения при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда), поэтому средства измерений, используемые для их выполнения, должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений (далее – ГРСИ).

Измерители напряженности электрического и магнитного полей промышленной частоты типов ВЕ-50 и ВЕ-метр (модификация «50 Гц») внесены в ГРСИ под регистрационными номерами 35853-07 и 59851-15 соответственно. В нашей организации выполняются работы по поверке данных средств измерений, и в большинстве случаев приборы соответствуют требованиям пунктов методики поверки, однако, в 2020 году, вследствие ряда причин, было принято решение об определении метрологических характеристик данных средств измерений в объеме большем, чем того требует методика поверки. Была разработана программа измерений, в соответствии с которой в течение примерно года в сумме были проверены 46 средств измерений данных типов. После обработки полученных данных были сделаны следующие основные выводы:

1. методики поверки ВЕ-50 и «ВЕ-метр» не позволяют сделать однозначный вывод о соответствии ВЕ-50 и «ВЕ-метр» модификации «50 Гц» характеристикам, нормированным в описаниях типов;

2. погрешность измерений напряженности магнитного поля большинства ВЕ-50 с обновленными первичными преобразователями (использовались с 2010 года) выходит за границы погрешности, нормированные в описании типа;

3. погрешность измерений напряженности магнитного поля «ВЕ-метр» модификации «50 Гц» выходит за границы погрешности, нормированные в описании типа.

В 2021 году отчет, оформленный по результатам данного исследования был направлен производителю данных средств измерений с предложениями о том, что можно сделать в сложившихся обстоятельствах. После проверки корректности полученных выводов производителем средств измерений было принято решение о временной остановке выпуска названных средств измерений до внесения изменений в конструкцию. На момент написания данного текста ожидается прибытие тестовой антенны с исправленной конструкцией для проверки ее согласно программе измерений, использованной в исследовании. Также производитель согласился на то, чтобы средства измерений с выявленным несоответствием направлялись их владельцами к производителю для внесения необходимых изменений.

РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА КОМПОНЕНТОВ

Паздников Олег Викторович
ведущий инженер по метрологии,
Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в Тюменской и Курганской областях,
Ханты-Мансийском автономном округе-Югре,
Ямало-Ненецком автономном округе»
E-mail: spr@tcsm72.ru

Уже три года в ФБУ «Тюменский ЦСМ» осуществляет деятельность собственная производственная лаборатория. Недавно перед нашим подразделением была поставлена задача о создании многоканального портативного калибратора, формирующего сигналы токовой петли 4-20 мА, а также импульсные сигналы: непрерывный сигнал, пачка импульсов и интервал времени. Калибратор с такими функциями, очень востребован среди метрологов нашего Центра, осуществляющих поверку на месте эксплуатации автоматизированных измерительных систем, узлов учета энергоресурсов и других средств измерений.

Ввиду уже имеющегося практического опыта разработки средств измерений, осуществляющих формирование импульсных сигналов, работу над новым проектом было принято начать с наиболее сложной задачи: создания узла калибратора постоянного тока. Согласно действующим требованиям на эталоны подобного типа, требуется воспроизведение силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА и абсолютной погрешностью, не более ± 3 мкА, что соответствует уровню эталона 1 разряда по Государственной поверочной схеме силы постоянного электрического тока.

Изначально, в качестве формирователя постоянного тока, было принято решение использовать специализированную микросхему, представляющую собой цифро-аналоговый преобразователь, с выходом токовая петля. Для оценки метрологических характеристик полученного решения был создан тестовый модуль на базе этого элемента, показавший удовлетворительные характеристики.

Однако, существующий в настоящее время дефицит полупроводниковых компонентов, наложил свои коррективы в процесс разработки – микросхемы данного типа, и их аналоги, исчезли из продажи у российских поставщиков.

Очевидно, требовалось новое решение данной задачи, и в ходе работы, удалось создать модуль, с требуемыми метрологическими характеристиками из компонентов общего назначения, доступных на рынке.

В настоящее время, данный узел проходит испытания и точную настройку для окончательной оценки возможности его применения в реализуемом проекте.

Список литературы:

1. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. Справочное издание. М.: Додэка-XXI, 2007. – 592 с.
2. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство. М.: Мир, 1982. – 512 с.
3. Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А».

ПОВЕРКА СИСТЕМ ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НЕФТИ

Сергеев Артем Сергеевич

*Инженер сектора расхода отдела теплотехнических средств
измерений, ФБУ «Самарский ЦСМ», г. Самара*

E-mail: neft@samaragost.ru

В процессе длительной эксплуатации системы измерений количества и показателей качества нефти (далее СИКН) по результатам поверки средств измерения входящих в его состав, выявляются технические недостатки, которые могут повлиять на поверку или время ее проведения. Ряд поверок позволяют нам выявить это. После анализа выявленных недостатков разрабатывают изменения с дальнейшим внесением в методику поверки. Для правомерного использования документа, с внесенными изменениями, методика должна пройти все необходимые процедуры для внесения изменений в описание типа на средство измерения, в части применяемой методики поверки. Проблема заключается в том, что спустя время эксплуатации средства измерений, входящие в состав СИКН, подвергаются поверке по методике отличной от принятой при утверждении описания типа, с момента выхода с производства, что, в нашем случае, критично влияет на поверку системы измерений количества и показателей качества нефти, которая в свою очередь состоит из различных средств измерения. В работе рассмотрены возможные варианты решения данной проблемы.

РАЗРАБОТКА ЗАДАТЧИКА ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ ПРИ ПОВЕРКЕ УСТРОЙСТВА РЕТОМ-11М

Атрахманов Азат Альбертович

инженер по метрологии,

Федеральное бюджетное учреждение

*«Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в Удмуртской республике», г. Ижевск*

E-mail: atrahmanovaa@udmcsm.ru

Одним из часто поверяемых приборов является средство измерения «Ретом-11М», позволяющее воспроизводить регулирование однофазного переменного тока или напряжения сетевой частоты, измерять величины внешних токов и напряжений, но и при помощи встроенного цифрового секундомера проводить измерения временных характеристик различных реле и коммутационных аппаратов. Согласно описанию типа [1], при определении основной погрешности измерения времени в качестве устройства, подающего команды пуска и остановки на испытательное устройство и образцовый секундомер предполагается применение токового реле РТ-40. Однако на практике в условиях поверки применение данного реле – трудоемкий и времязатратный процесс.

С целью решения выявленной проблемы предложено создать вспомогательное устройство (задатчик временных интервалов), позволяющее ускорить процесс поверки, обеспечивающее легкое управление и не требующее временных затрат при сборке электрической схемы. Основное назначение задатчика временных интервалов – применение в качестве вспомогательного устройства при определении погрешности измерения временных интервалов согласно п.7.3.2 методики поверки [2]. Проверка погрешности измерения должна проводиться путем одновременной подачи команд пуска/остановка на поверяемый и образцовый секундомер и сопоставлением показаний.

С учетом поставленных требований, в состав задатчика временных интервалов входят блок питания 220/5В, микроконтроллер АТmega328Р, кнопки управления, светодиодная индикация, разъемы для подключения «Ретом-11М», разъемы для подключения частотомера ЧЗ-85/6 и пластмассовый корпус. Благодаря данному конструктивному решению процесс работы с разработанным устройством состоит из сборки электрической схемы, выбора отсечки времени (режима работы) и запуска отсчета времени, сравнения показаний эталонного прибора и «Ретом-11М», сброса показаний «Ретом-11М» и

изменения отсечки времени (режима работы). Полученные значения временных величин заносятся в протокол согласно методике поверки.

Достоинства разработанного устройства заключаются в простоте подключения и использования, универсальности для средств измерения из серии «Ретом-11М» («Ретом-21»), легкости конструкции и доступности компонентов. Недостатками полученного вспомогательного устройства являются отсутствие резервного (автономного) питания, а также невозможность при данной конфигурации задавать или регулировать периоды запуска и остановки сигналов (в устройстве заложены только временные отсечки, указанные в методике поверки).

Таким образом, разработанный задатчик временных сигналов удобен, функционален, соответствует требованиям вспомогательных устройств при проведении поверки. Позволяет сократить время поверки при определении погрешности временных интервалов в 2 раза.

Список литературы:

1. Описание типа на «Устройства измерительные параметров релейной защиты РЕТОМTM-11М», р/н № 29214-05;
2. «ГСИ. Устройства измерительные параметров релейной защиты РЕТОМTM-11М. Методика поверки», БРГА.441322.011 МП;
3. Белов А.В. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR. - СПб: 2013г. - 530с.

РАЗРАБОТКА УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ МЕТОДИКИ ПОВЕРКИ МАНОМЕТРОВ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ГРУЗОПОРШНЕВЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКТНОЙ ПОВЕРКИ

Ахметзянов Вадим Тимурович

*Инженер по метрологии, Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в Республике Башкортостан», г. Уфа*

E-mail: vadim.akhmetzyanov.92@mail.ru

Ключевые слова: избыточное давление, грузопоршневой манометр, методика поверки, комплектная поверка, приведенная площадь поршня, класс точности.

Keywords: overpressure, deadweight tester, verification methodology, complete calibration, effective piston area, accuracy level.

Объектом исследования являются грузопоршневые манометры и методики поверки на них.

Целью работы является разработка усовершенствованной методики поверки с учетом всех недостатков предыдущих методик, применением комплектной поверки и принятием во внимание факторов, оказывающих влияние на результат поверки.

Выполнен обзор грузопоршневых манометров, рассмотрен порядок проведения обычной методики поверки, проанализированы её недостатки.

Дано определение и разработан подробный порядок проведения комплектной поверки, проведены экспериментальная комплектная и поэлементная (обычная) поверки, проанализированы и сопоставлены полученные результаты.

На основе разработанного порядка проведения комплектной поверки, полученных экспериментальных данных и концептуального предложения ВНИИФТРИ сделаны предложения по усовершенствованию и дополнению существующих методик поверки грузопоршневых манометров.

Список литературы:

1. Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа[Текст]: Приказ Росстандарта № 1339 от 29 июня 2018г.//СЭДО Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии – 2018. – 10с.

2. ГОСТ 8.479-82 (СТ СЭВ 718-77) Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Манометры избыточного давления грузопоршневые. Методы и средства поверки. – Введ. 1984-01-01. – М.: Издательство стандартов, 1985. – 21с.

3. ГОСТ 8291-83 Манометры избыточного давления грузопоршневые. Общие технические требования (с Изменением N 1)– Введ. 1984-01-01– М.: ИПК Издательство стандартов, 1998. – 13с.

4. МИ 2429-97 ГСИ. Манометры грузопоршневые. Метрологические и технические характеристики. Виды метрологического контроля. (МР МОЗМ N 110). – Москва: Фонд нормативных документов ФГУП «ВНИИМС» (Копия), 1997. – 56с.

5. Боровков В.М. Теоретические модели, вопросы проектирования, технологии и рационального применения грузопоршневых манометров избыточного давления [Текст]: Дисс. На соиск. учен.степ. д.т.н. (в форме научного доклада): 05.11.01/ Боровков Владимир Михайлович; НПО "Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений"– Москва, 1991 – 75с.

6. МК 9.008-2016. Методика калибровки. Манометры грузопоршневые. – Уфа: [б.и.], 2016. – 14с.

УСТАНОВКА ДЛЯ КАЛИБРОВКИ ТРАССОИСКАТЕЛЕЙ

Баскаков Андрей Кириллович

*инженер по метрологии, Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и
испытаний в Нижегородской области», г. Нижний Новгород*

E-mail: baskakov@nncsm.ru

Одна из вещей без которой не представляется жизнь в городской среде - это подземные коммуникации. При проведении земляных работ существует необходимость в определении их местоположения и глубины залегания.

Для определения глубины залегания коммуникаций (далее трасс) используются такие приборы как трассоискатели. Трассоискатель в основном состоит из генератора и приёмника. Приёмник в свою очередь имеет 2 индуктивных катушки, верхней и нижней, расположенных на определённом расстоянии друг от друга, с помощью которых определяют глубину залегания трассы.

Так как калибровка трассоискателей на данный момент востребована, появилась необходимость в создании установки для их калибровки и написании методики калибровки.

На сегодняшний день существует один единственный способ калибровки трассоискателей, который позволяет определять погрешность измерения глубины залегания. Данным способом возможно имитировать только фиксированные значения глубины, а для его использования требуется ряд параметров трассоискателя, такие как радиусы катушек приёмника и расстояние между катушками. Зачастую они не указываются в технической документации.

В данной работе представлена установка, которая позволит проводить калибровку трассоискателей без выше указанных параметров, и даёт возможность имитировать практически любую глубину залегания трассы во всем рабочем диапазоне трассоискателя.

Установка представляет собой стенд, состоящий из проводника, по которому подаётся сигнал с частотой соответствующей рабочей частоте приёмника. Над проводником на опорно-поворотном устройстве устанавливается приёмник трассоискателя и измеритель угла наклона, при помощи которых имитируется градиент электромагнитного поля, соответствующий задаваемой глубине залегания трассы.

Представленная установка универсальна, она подходит для проведения калибровки всех типов трассоискателей, что в свою очередь позволит более

точно определять местоположение и глубину залегания подземных коммуникаций, при строительстве, земляных и ремонтных работах.

Список литературы:

1. ГОСТ 24847-2017. Грунты. Методы определения глубины сезонного промерзания: национального стандарта Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 января 2018 г. N 12-ст: введен впервые: дата введения 2018-05-01 / разработан ООО "ИГИИС", "АИИС", МГУ им. М.В. Ломоносова, АО "НИЦ "Строительство", НИИОСП им. Н.М. Герсевича. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 14 с.

2. Калашников С.Г. Электричество. Москва: Физматлит, 2003. – 624 с.

3. МДС 11-21.2009. Методическая документация в строительстве. Методика определения точного местоположения и глубины залегания, а также разрывов подземных коммуникаций (силовых, сигнальных кабелей, трубопроводов газо-, водоснабжения и др.), предотвращающих их повреждения при проведении земляных работ. Москва: ООО «Тектоплан», 2010. – 41 с.

4. Патент № RU 2389045 C1 Российская Федерация, МПК G01V3/11, G01V13/00. Способ проверки приемных устройств для измерения глубины залегания подземных коммуникаций: № 2008134070/28: заявл. 20.08.2008; опубликовано 10.05.2010 / Коробов Д.Б., Симонов О.И., Шагин А.А.; Общество с ограниченной ответственностью Конструкторское Бюро "КОРД". – 8 с.

5. СП 249.1325800.2016. Коммуникации подземные. Проектирование и строительство закрытым и открытым способами: официальное издание: утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 8 июля 2016 г. № 485/пр: введен в действие 01.10.2016. Москва: НИИОСП им. Н.М. Герсевича, АО "НИЦ "Строительство", НИЦ ОПП АО "МОСИНЖПРОЕКТ", ОАО "НИИ Мосстрой", Филиала ОАО ЦНИИС "НИЦ "Тоннели и метрополитены", ООО "БТ СВАП", 2016. – 98 с.

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Логинова Анна Сергеевна

*инженер по метрологии, Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и
испытаний им. Б.А. Дубовикова в Саратовской области»
отдел физико-химических, оптико-физических средств измерений и средств
измерений медицинского назначения
E-mail: flhi@gosmera.ru*

История ФБУ «Саратовский ЦСМ им. Б.А. Дубовикова» насчитывает 120 летнюю историю работы в области обеспечения единства измерений. Работа Центра помогает обеспечить функционирование предприятий и организаций Саратовской области, способствует росту промышленного потенциала и повышению безопасности и качества производимой продукции. Мы сотрудничаем более чем с 11 тысячами организаций и предприятий, треть которых составляют градообразующие.

Одним из таких предприятий на территории Саратовской области является Балаковский филиал АО «Апатит», который специализируется на производстве фосфорсодержащих удобрений и кормовых фосфатов. В процессе производства фосфорсодержащих удобрений происходит свободное выделение фтористого водорода, который относится к веществам второго класса опасности. Ключевыми приоритетами Группы «ФосАгро» являются бережное отношение к окружающей среде и сокращение воздействия производства на экосистемы. В 2021 году предприятие заняло первое место в конкурсе «Сто лучших товаров России».

Совместно с Балаковским филиалом АО «Апатит» и кафедрой экологии и техносферной безопасности СГТУ им. Гагарина Ю.А. нами была проведена работа по экологическому мониторингу и метрологическому обеспечению производства фосфорсодержащих удобрений. В ходе сотрудничества была получена рецензия от доцента кафедры к.б.н Жутова Александра Сергеевича. Тема работы является актуальной для нашего региона, в частности для сельскохозяйственной промышленности.

Была осуществлена закупка генератора «ИНФАН ЭХГР-НФ» и подана заявка на расширение области аккредитации. Для обеспечения непрерывного цикла производства и гарантированного наличия у предприятия исправных газоанализаторов, в нашем учреждении реализован комплексный подход при оказании услуг метрологического обеспечения

производства. Были подобраны газоанализаторы для экологического мониторинга воздуха рабочей зоны производства удобрений.

В России производством минеральных удобрений занимаются ряд крупных компаний, которые будут проинформированы о данном виде услуги с целью привлечения дополнительных объемов в лице новых заказчиков.

Данное направление позволит нам осуществлять работу непосредственно собственными ресурсами, повышая процент чистой прибыли. Ориентировочный годовой доход составит более 1 миллиона рублей.

**РАСШИРЕНИЕ УСЛУГ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ. РАЗРАБОТКА
СРЕДСТВ ПОВЕРКИ ТЕРМОМЕТРОВ МЕДИЦИНСКИХ
ИНФРАКРАСНЫХ В ФБУ «САРАТОВСКОМ ЦСМ ИМ. Б.А.
ДУБОВИКОВА»**

Соколянский Владислав Эдуардович
инженер по метрологии 2 категории,
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный
центр стандартизации, метрологии и испытаний им. Б. А. Дубовикова в
Саратовской области», г. Саратов
E-mail: nk@gosmera.ru

В условиях глобальной пандемии очень важно, чтобы контроль температуры тела человека проводился с требуемой точностью. Созданные для этого приборы, такие как термометры медицинские инфракрасные, являются средствами измерения утвержденных типов, а значит подлежат поверке с установленными интервалами.

На данный момент существует Рекомендация ГСОЕИ «Методика поверки. Термометры медицинские электронные инфракрасные. МИ 3556-2016», которая регламентирует требования к методике первичной и периодической поверок термометров медицинских. Средства поверки представлены в пункте 5 указанной методики и представляют собой набор средств измерений и вспомогательного оборудования. Однако на практике при поверке используются специальные установки, количество которых в нашей стране ограничено.

Целью работы стало создание такой установки для нужд Центра и филиалов. Основываясь на опыте наших коллег из СГТУ им Ю.А. Гагарина, а также имеющихся в Центре средств измерений, была поставлена задача организовать научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу молодых сотрудников Саратовский ЦСМ и СГТУ им. Ю.А. Гагарина по созданию основных компонентов установки по поверке медицинских термометров: полостного излучателя и системы управления. Конечным этапом работы будет сбор готовой установки в едином корпусе и подтверждение заявленных метрологических характеристик.

На этапе проектировки создан 3D-модель принципиальной компоновки прибора, позволяющая ознакомиться с основными частями установки и их возможным расположением. В зависимости от полученных показателей точности тестового образца, будет принято решение о внесении изменений в конструкцию.

На завершающем этапе проекта мы получаем бесценный опыт опытно-конструкторской работы, привлечение молодёжи как от центра метрологии, так и от университета. Процесс разработки и сборки установки будет описан в Научно-техническом журнале «Вестник СГТУ», а сами установки переданы в филиалы ФБУ «Саратовский ЦСМ им. Б.А. Дубовикова».

ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУЗОПОРШНЕВЫХ МАНОМЕТРОВ

Хафизов Ринат Анасович

Инженер по метрологии

Федеральное бюджетное учреждение

*«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и
испытаний в Тюменской и Курганской областях, Ханты-Мансийском
автономном округе-Югре, Ямало-Ненецком автономном округе»*

ФБУ "Тюменский ЦСМ"

E-mail: Khafizovra@yandex.ru

По Государственной поверочной схеме для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа № 1339 грузопоршневые манометры являются Государственными первичными эталонами, вторичные эталоны, рабочими эталонами.

Мы, ФБУ «Тюменский ЦСМ», имея в своей эталонной базе рабочие эталоны класса точности 0,005 для средств измерений избыточного давления должны обеспечивать определение метрологических характеристик грузопоршневых манометров с максимально возможной точностью.

При проверке грузопоршневых манометров методом непосредственного сличения с эталонным возникают следующие проблемы определения его метрологических характеристик:

1. Недостаточно информации в имеющихся руководствах по эксплуатации и технических листах о материалах, коэффициентах деформации и условной плотности материалов грузов измерительной поршневой системы;

2. Сложность измерения температуры поршневой пары во время проведения проверки. Эта процедура нигде не регламентируется, но поправочные коэффициенты, учитывающие влияние температуры и деформации достаточно сильно влияют на результаты определения приведенной площади поршня;

3. Для определения приведенной площади поршня проводят гидростатическое уравнивание поршней. В нормативной документации не сказано, при какой скорости вращения грузоприемного устройства это уравнивание должно быть достигнуто. Возникает вопрос о создании вспомогательного устройства для контроля скорости вращения поршня.

Список литературы:

1. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной приказом Росстандарта от 29 июня 2018 г. № 1339;
2. ГОСТ 8.479-82 «ГСИ. Манометры избыточного давления грузопоршневые. Методы и средства поверки»;
3. МП АП-01-2016 «Манометры грузопоршневые МП и ГП. Методика поверки»;
4. МКДС.406141.000-01 МП «Манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-250; МП-600; МП-2500 класса точности 0,01»;
5. ГОСТ Р 8291-83 «Манометры избыточного давления грузопоршневые. Общие технические требования»;
6. МИ 2429-97 ГСИ. Манометры грузопоршневые. Метрологические и технические характеристики. Виды метрологического контроля (МР МОЗМ 110).

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ ЭЛЕКТРОКАРДИОПРИБОРОВ

Журавлев Артем Вячеславович

*инженер по метрологии, Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и
испытаний в Республике Башкортостан», г. Уфа*

E-mail: svusoka@yandex.ru

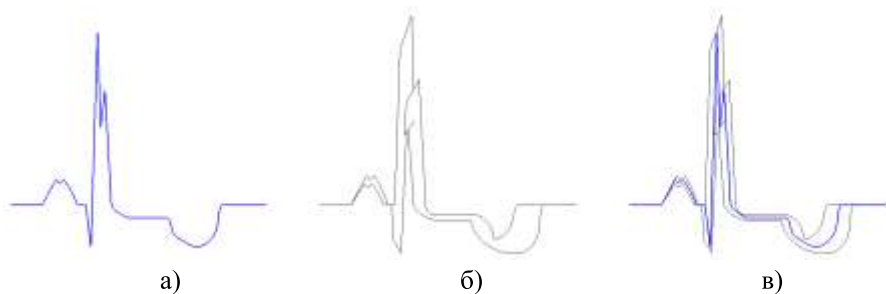
Оптимизация затрат рабочего времени поверителя средств измерений на проведение анализа испытательного ЭКГ-сигнала на соответствие метрологическим характеристикам, посредством применения шаблона испытательного ЭКГ-сигнала и оцифровки кардиограммы.

Сведение возникновения субъективной погрешности при проведении анализа испытательного ЭКГ-сигнала к минимуму.

Оперативный анализ испытательного ЭКГ-сигнала на соответствие метрологическим характеристикам важен не только для поверителя, но и для врача, который ожидает пациента на срочный прием.

«Метрологические характеристики определяют путем сравнения формы и амплитудно-временных параметров нормированных испытательных ЭКГ-сигналов, подаваемых с выходов эталона через ПКУ на входы электрокардиоприбора (далее ЭКП), с формой и амплитудно-временными параметрами этого сигнала на выходе ЭКП по записи на бумажном носителе или по изображению на экране монитора, а также по распечатке, которые должны соответствовать рисункам и таблицам указанным в Р 50.2.009-2011» [1, с. 6].

Применение шаблона испытательных ЭКГ-сигналов с обозначенными допустимыми минимальными и максимальными границами, значительно сократит время на оперативную качественную оценку соответствия метрологическим характеристикам поверяемого ЭКП.



а) Форма испытательного ЭКГ сигнала; б) Шаблон испытательного ЭКГ сигнала с обозначенными допустимыми минимальными и максимальными границами; в) Применение шаблона испытательного сигнала с обозначенными допустимыми минимальными и максимальными границами.

Рисунок 1. Принцип применения шаблона испытательного ЭКГ сигнала.

Путем соосного наложения, относительно изолинии, шаблона сигналов на испытательный ЭКГ сигнал, поверитель может оперативно определить пригодность ЭКП и сообщить о результате поверки врачу, а также метрологу организации.

Список литературы:

1. Р 50.2.009-2011. «Государственная система обеспечения единства измерений. Электрокардиографы, электрокардиоскопы и электрокардиоанализаторы. Методика поверки». – 27 с.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ИНСТРУКТАЖ НА КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАШИНАХ

Барушев Игорь Владимирович

*Инженер по метрологии, Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и
испытаний в Ульяновской области», г. Ульяновск*

E-mail: ibarushev@ulcsm.ru

Ключевые слова: техническое обслуживание, инструктаж, координатно-измерительная машина.

На сегодняшний день координатно-измерительные машины (КИМ) являются неотъемлемой частью производственных процессов машиностроительных, авиационных, приборостроительных, военных отраслей. Использование КИМ позволяет снизить временные затраты и повысить качество измерения параметров деталей. В современных технологических процессах повсеместно применяется КИМ.

В России функционирует огромное количество различных КИМ производства таких фирм как Zeiss, Wenzel, Mitutoyo, Hexagon, Mora, Nikon, Norgau и др.

Отсутствие своевременного технического обслуживания может привести к серьезным поломкам КИМ, ее дорогостоящему ремонту и остановке производственного процесса. Для ремонта необходимы зарубежные комплектующие, поставка которых в настоящее время затруднена, а отечественные аналоги отсутствуют.

Помимо этого, по результатам поверки, машина может быть признана непригодной к дальнейшему использованию, т. к. ее метрологические характеристики не будут соответствовать описанию типа. Во время технического обслуживания производится механическая юстировка, выполняется создание нового файла лазерной компенсации и математическая коррекция машины по осям X, Y, Z, диагоналям XY, YZ, ZX, что устраняет отклонения от паспортных данных.

ФБУ «Ульяновский ЦСМ», исходя из возросшего спроса, освоил новую услугу по техобслуживанию КИМ различных фирм с привлечением высококвалифицированного специалиста, прошедшего обучение и имеющего международный опыт в данном направлении. Для осуществления этих работ имеется необходимая материально-техническая база и разработанный регламент, освоено различное программное обеспечение.

Еще одним перспективным направлением является инструктаж операторов и программистов КИМ.

Инструктаж по работе на КИМ проводится как для новых, так и для опытных сотрудников для повышения их квалификации. Отсутствие инструктажа для неквалифицированных специалистов может привести к ошибочным измерениям, которые впоследствии могут быть выявлены на входном контроле у заказчика или привести к скрытому браку.

Новое направление позволяет повысить значительно объем работ (прибыль), а также увеличить количество полностью обслуженных координатно-измерительных машин, повысить квалификацию операторов и программистов КИМ, что ведёт к более эффективной работе оборудования и повышению точностных характеристик.

Данное перспективное направление позволяет удовлетворить потребности клиентов в качественном техобслуживании КИМ и способствует повышению квалификации сотрудников предприятий.

Список литературы:

1. МИ 2569-99 «Машины координатно-измерительные портального типа. Методика поверки»
2. Методика поверки МП 203-40-2020 «Машины стоечные координатные измерительные Wenzel»

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕТА И ОФОРМЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ В ФБУ «УРАЛТЕСТ»

Кошелева Анастасия Юрьевна
ФБУ «УРАЛТЕСТ»

E-mail: 4501@uraltest.ru

В докладе рассматриваются вопросы опытной эксплуатации и внедрения программного обеспечения 1С ЕМП (Единая Метрологическая Платформа, далее ЕМП) в ФБУ «УРАЛТЕСТ».

В 2020 году были предприняты следующие шаги для перехода на новое ПО 1С ЕМП:

- загрузка баз данных в ЕМП из ПО «Метрология УРАЛТЕСТ» силами отдела АСУ ФБУ «УРАЛТЕСТ» в части карточек оборудования, эталонов, стандартных образцов;

- начало опытной эксплуатации ЕМП, для этой цели были сформированы рабочие группы, состоящие из сотрудников двух метрологических подразделений ФБУ «УРАЛТЕСТ»;

- на основании замечаний и предложений рабочих групп была выполнена доработка функционала ЕМП, а именно добавлен электронный журнал контроля условий окружающей среды, добавлена форма титульного листа протокола поверки по форме ФБУ «УРАЛТЕСТ»;

- запуск в 2021 г. в эксплуатацию ЕМП для всех подразделений ФБУ «УРАЛТЕСТ»;

- внедрение новых модулей, позволяющих оформлять результаты работ по калибровке и аттестации ИО, а также внедрение отображения образа свидетельств о поверке, сертификатов калибровки, подписанных ЭЦП.

При внедрении ЕМП на стадии опытной эксплуатации столкнулись со следующими проблемами:

- нагроможденный интерфейс, для беглой ориентации в ЕМП сотрудникам потребовалось достаточно большое количество времени;

- отсутствие функции архивирования средств, применяемых при поверке СИ;

- отсутствие автоматизированного учета ГСО, непонятный механизм учета СО с одинаковыми регистрационными номерами;

- сложный механизм внесения сведений о поверке собственного оборудования в карточки эталонов, средств поверки, много неочевидных и лишних действий. Неочевидный механизм ввода в эксплуатацию СО.

- отсутствие привязки сведений об автономных измерительных блоках к карточке СИ клиента;
- отсутствие возможности учета реактивов;
- необходим первоначальный большой объем работы по внесению сведений о применяемых эталонах и средствах поверки в карточки собственного оборудования.

В то же время при начале эксплуатации ЕМП были отмечены следующие достоинства:

- существенная экономия времени и минимизация ошибок, возникающих при оформлении результатов работ, благодаря автоматизации процессов заполнения сведений о поверяемом СИ;
- наличие групповой обработки результатов работ по поверке/калибровке однотипных СИ (актуально при проведении первичной поверки либо поверки больших партий СИ), что позволяет быстро и просто оформлять результаты работ;
- широкие возможности настройки ЕМП «под себя», вывод практически любой необходимой информации;
- большой функционал по работе с базой данных СИ клиентов, собственного оборудования, например, настройка уведомлений о необходимости поверки собственного оборудования;
- возможность вывода списка с любыми параметрами отбора и дальнейший экспорт в офисные программы;
- удобная и быстрая передача сведений о поверке в ФГИС «Аршин» (пакетная передача с применением интерфейса API);
- актуальные сведения об утвержденных типах СИ – реестр обновляется автоматически при регистрации новых записей в ФГИС «Аршин»;
- ЕМП построена на базе платформы 1С, что позволяет работать с базами данных других продуктов платформы 1С.

ОБУЧЕНИЕ СОТРУДНИКОВ, РАБОТАЮЩИХ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ В НОВЫХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОГРАММАХ. АНАЛИЗ УВЕЛИЧЕНИЯ СКОРОСТИ ОБУЧАЕМОСТИ С ПОМОЩЬЮ SMART LEARNING PLATFORM

Авчинник Александр Валерьевич

*Инженер сектора расхода отдела теплотехнических средств
измерений, ФБУ «Самарский ЦСМ», г. Самара*

E-mail: ino86@mail.ru

Все больше, в нашу жизнь входит цифровизация. Smart Learning Platform - является отечественной программой, которая помогла провести внедрение Единой Метрологической Платформы в более упрощенном варианте. Так же, был проведен анализ среди работников. Часть обучалась при помощи бумажных носителей по типу методики, в то же время, часть обучалась при помощи интерактивной программы. После первичного освоения знаний, был проведен опрос среди работников, для составления анализа, является ли и правда SLP более удобной платформой для обучения.

SLP способна:

1. Предоставить возможность для коллектива создавать доступные, интерактивные учебные материалы [1], [2].
2. Собирать и обогащать статистику по процессу обучения [1], [2].
3. Дать возможность изучать дорогостоящее лицензионное программное обеспечение без закупки лицензий для рабочих мест [1], [2].

Список литературы:

1. <http://s-platform.ru/>
2. Smart Learning Platform. Инструкция по эксплуатации.

ОБ ИЗМЕРЕНИИ ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ ПРИ ПОВЕРКЕ СРЕДСТВ ИСПЫТАНИЙ И ДИАГНОСТИКИ РЗА

Тылкив Артур Сергеевич

Федеральное бюджетное учреждение

*«Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в Пензенской области», г. Пенза*

E-mail: astmkv@bk.ru

АННОТАЦИЯ

При поверке средств испытаний и диагностики РЗА при определении погрешности измерения интервалов времени в соответствии с методиками поверки на данные СИ предусмотрено использование измерителя Ф291 и некоторого задатчика интервалов. Предлагаемые к использованию СИ и методы измерения имеют ряд недостатков.

В связи с этим было разработано и опробовано приспособление, позволяющее проводить поверку с использованием современного оборудования. Проведена оценка погрешности, возникающей при использовании приспособления, обозначены преимущества его эксплуатации, а также оценена рыночная стоимость.

Ключевые слова: временные интервалы, поверка, погрешность, релейная защита, задатчик интервалов времени.

В настоящее время при диагностике и испытаниях технических средств и комплексов, применяющихся в электроэнергетической отрасли [1], используются специализированные средства измерений (далее СИ) – в основном, это устройства и комплексы серии РЕТОМ, а также их аналоги. Поверка таких СИ состоит из значительного количества операций, одной из которых является определение погрешности измерения интервалов времени. [3][4]

В методиках поверки [3][4] (далее МП) на данные СИ в качестве средств поверки при определении погрешности измерения интервалов времени предлагается использовать измеритель параметров реле Ф291[2], а также некоторый задатчик временных интервалов (генератор сигналов либо тумблеры с двумя группами контактов).

Использование данных средств поверки имеет ряд недостатков:

- измеритель Ф291 производство которого прекращено, а потому его приобретение, техническое обслуживание и ремонт достаточно проблематичны;

- использование тумблеров с двумя группами контактов может вносить погрешность, которую практически невозможно учесть, а также не позволяет провести поверку в некоторых точках.

Разумеется, МП допускается применение иных средств поверки, которые обеспечивают определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

В данный момент на рынке имеются некоторые СИ и приспособления, аналогичные измерителю Ф291. Однако, при анализе их характеристик, выясняется, что они не являются полноценной заменой, так как не обеспечивают необходимую точность в некоторых точках, либо являются СИ не утвержденного типа.

Таблица 1 – возможные замены измерителя Ф291

Критерий	Средство измерений						
	СК-3	ЧИ4018	ЧИ2400	<i>ИВПР-203М</i>	<i>СЧЕТ-2</i>	<i>СТЦ-2М</i>	<i>ПВЭ-07</i>
1 мс		•		•	•		
5 мс		•		•	•		•
10 мс	•	•	•	•	•	•	•
50 мс	•	•	•	•	•	•	•
100 мс	•	•		•	•	•	•
400 мс	•	•	•	•	•	•	•
800 мс	•	•	•	•	•	•	•
1 с	•	•		•	•	•	•
5 с	•	•	•	•	•	•	•
10 с	•	•	•	•	•	•	•
25 с	•	•	•		•	•	•
50 с	•	•	•			•	•
100 с	•	•	•			•	•
Диапазон	5 мкс – 100 с	10 с, 100 с	100 с	10 ⁶ с	100 с	100 с	100 с
УТ	20 шт.			•	•	•	
Использование в качестве задатчика вр. интервалов	•						

Примечание: жирным выделены СИ, доступные к приобретению

В связи с этим специалистами ФБУ «Пензенский ЦСМ» было разработано и опробовано приспособление, позволяющее обеспечить процесс измерения интервалов времени при поверке средств испытаний и диагностики РЗА.

Данное приспособление относится к вспомогательному оборудованию, предназначено для работы совместно с датчиками временных интервалов в виде прямоугольных импульсов (в нашем случае это генератор сигналов произвольной формы Agilent 33220A)[5], и эталонным измерителем, в качестве которого может использоваться образцовый частотомер или осциллограф (рис. 1).

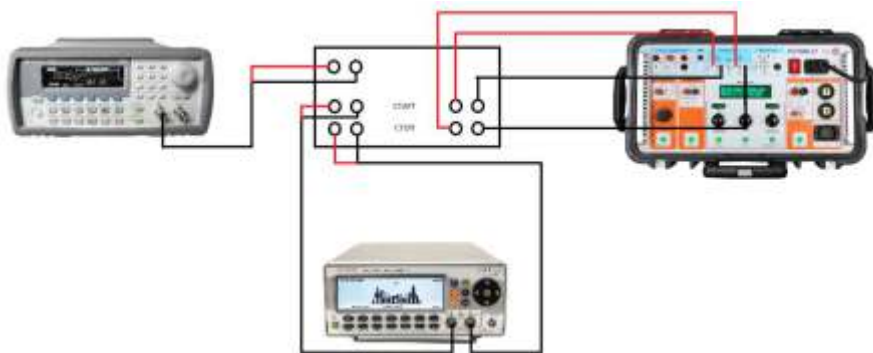


Рис. 1 – схема подключения приспособления при поверке устройства РЕТОМ-21.

Принцип действия приспособления основан на преобразовании входного одиночного импульса прямоугольной формы с заданным значением времени в управляющие сигналы запуска и остановки входных цепей эталонного и поверяемого измерителей.

Приспособление имеет возможность запуска поверяемых измерителей с помощью «сухих» контактов (замыкание коммутационных выводов), также через подачу напряжения ТТЛ (логическая 1 соответствует +5 В, логический 0 соответствует 0 В).

Погрешность измерения интервалов времени при применении данного метода включает две основные составляющие: погрешность образцового СИ Δ_3 и задержка по времени от момента подачи управляющего сигнала на вход приспособления до момента замыкания контактов реле или возникновения напряжения ТТЛ уровня на выходе приспособления.

Погрешность метода не должна превышать пределов допускаемой погрешности Φ_{291} :

$$\Delta_{\Phi_{291}} \geq \Delta_3 + \tau.$$

Задержка по времени зависит от конкретных радиокомпонентов, используемых при сборке схемы: транзисторов и реле. В исследуемом образце приспособления наибольшая задержка по времени составляет 250 мкс (рис. 2 - 4). При этом на практике для сборки подбираются компоненты с наименьшей задержкой.

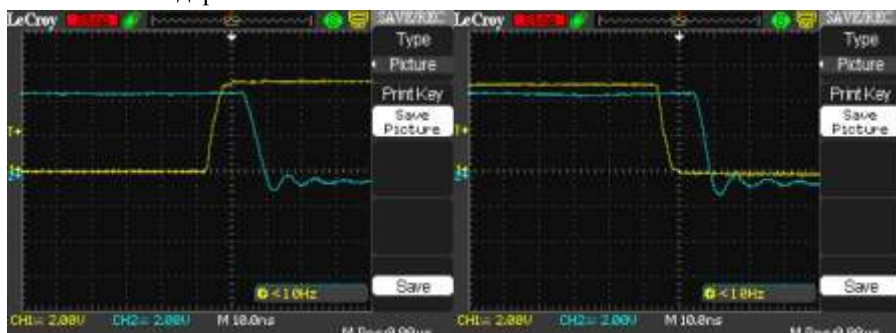


Рис. 2 – задержки по времени на ТТЛ выходах.

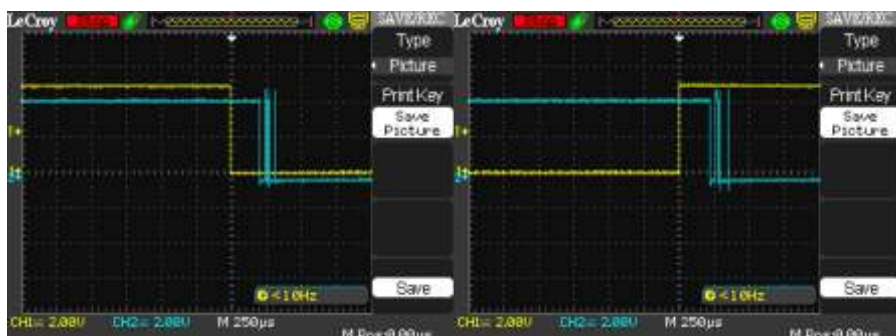


Рис. 3 – задержки по времени на выходах приспособления, подключаемых к эталонному СИ.

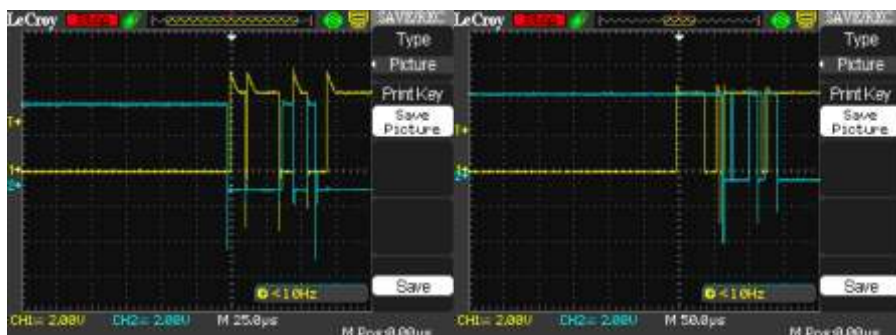


Рис. 4 – задержки по времени на выходах «сухих» контактов реле.

В пределах диапазона измерений границы абсолютной погрешности измерителя Ф291 изменяются от 4 до 5 мс (рис. 5).

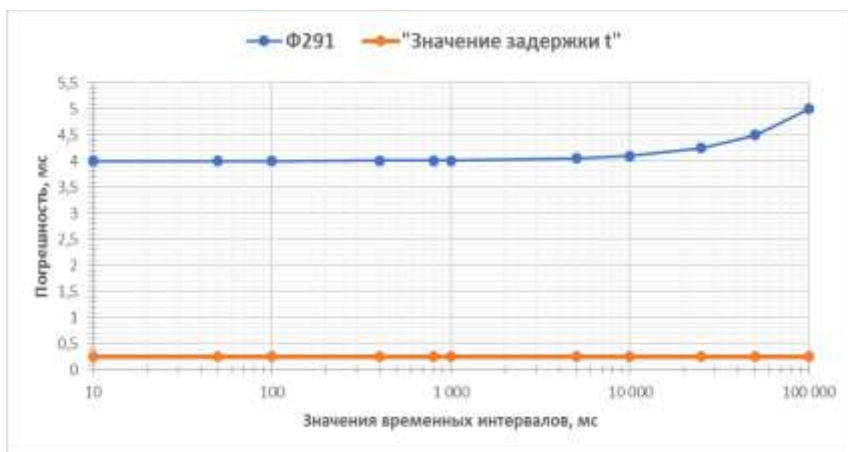


Рис. 5 – погрешность измерителя Ф291 и значение задержки t'' в точках поверки

Поскольку, по сравнению с погрешностью измерителя Ф291 задержка по времени в 250 мкс ничтожно мала, ею допускается пренебречь, и, тогда, получается, что погрешность необходимого измерителя фактически равна погрешности измерителя Ф291 из МП.

$$\Delta_{\Phi 291} \approx \Delta_3.$$

Преимущества использования приспособления:

- отсутствует необходимость в процедуре УТ и поверках, так как приспособление относится к вспомогательному оборудованию;
- возможность поверки различных типов секундомеров с подходящими способами запуска и остановки таймера;
- минимальная разность синхронности пуска и остановки;
- вариативность использования образцовых СИ за счет универсального выхода;
- возможность применения в иных ситуациях, когда необходимо обеспечить синхронный пуск и остановку нескольких устройств или автономных блоков.

Рыночная цена на данное приспособление на начальном этапе производства может составить порядка 30 тыс. рублей. В эту сумму входят статьи расхода, связанные с закупкой необходимых компонентов, корпусов изделий, нанесением информационных обозначений, производством

печатных плат, а также процессами сборки, опробования и реализации готовых изделий.

Однако, стоит учитывать, что данная стоимость рассчитана исходя из производства конкретного количества изделий (в данном случае 25 шт.), при увеличении спроса она будет ниже, т.к. общая сумма производственных и косвенных затрат на разработку и реализацию включает в себя такие статьи расходов, как затраты на разработку изделия и затраты на рекламу и продвижение, которые не зависят от количества отпускаемой продукции.

Также стоит отметить, что количество производимых печатных плат обратно пропорционально производственной стоимости одной единицы, что позволяет снизить цену за единицу продукции при большем спросе.

Разрабатываемое приспособление является универсальным устройством, позволяющим обеспечивать оценку погрешности измерения интервалов времени, а также использоваться в иных ситуациях, требующих синхронного пуска нескольких технических устройств. Относительная простота изготовления и применения в совокупности с невысокой стоимостью делают приспособление доступным для широкого круга пользователей.

Список литературы:

1. Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 31.07.2020 г. № 2510 "Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

2. Измеритель параметров реле цифровой Ф921. Руководство по эксплуатации. ЗПБ.418.002 РЭ.

3. Устройства измерительные параметров релейной защиты РЕТОМ™-11М. Методика поверки. МП ВНИИМ БРГА.441322.011 МП

4. Устройство измерительное параметров релейной защиты РЕТОМ-21. Методика поверки. БРГА.441322.030 МП.

5. Генераторы сигналов серии 33200А сложной и произвольной формы частотой до 20 МГц

ОСОБЕННОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОЦЕДУРЫ АККРЕДИТАЦИИ И ПОДТВЕРЖДЕНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМИ СЛУЖБАМИ

Бацаров Александр Викторович

*инженер по метрологии, Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и
испытаний в Ульяновской области», г. Ульяновск*

E-mail: abatsarov@ulcsm.ru

Человек на протяжении своей жизни проходит через многие испытания и проверки. Для метрологов процедура аккредитации и подтверждения компетентности являются своего рода экзаменом. При его неудовлетворительных результатах последствия для конкретного метролога, а также для всей метрологической службы могут быть очень серьёзными. Несомненно, этого лучше избежать и профессионально и компетентно представить себя и свою организацию перед экспертной группой. Речь пойдет большей частью про соблюдение критериев аккредитации метрологическими службами, выполняющими работы по поверке средств измерений. Приказом № 707 от 26.10.2020 Минэкономразвития РФ утверждены критерии аккредитации и перечень документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации. По опыту участия в процедурах аккредитации и подтверждения компетентности в качестве технического эксперта могу сказать, что характер выявленных несоответствий критериев аккредитации во многом единообразен.

Несоответствия выявляются при проверке области аккредитации метрологической службы. Частые ошибки здесь это отсутствие средств поверки с требуемой точностью и диапазоном для поверки средств СИ. Также формирование области аккредитации по возможностям эталонов, а не по метрологическим характеристикам СИ, соответствующих описаниям типа.

Важный критерий аккредитации — это наличие навыков и профессиональных знаний сотрудников для выполнения работ. Зачастую поверители при демонстрации своей работы перед экспертной группой допускают определённые неточности: неправильно идентифицируют СИ по Госреестру СИ; ошибаются с выбором методики поверки; ошибаются с выбором средств поверки, не проверяют их пригодность; пропускают подготовку к поверке или даже некоторые пункты методики поверки; не

пользуются технической документацией; ведут неучтённые технические записи данных при поверке и не производят их резервное копирование.

Стоит обратить внимание на то, что экспертная группа обязана посетить все места осуществления деятельности метрологической службы и проверить наличие всего оборудования, используемого для поверки. С этим возникают проблемы, если метрологическая служба взяла оборудование в аренду, а это стационарное оборудование находится не по месту осуществления деятельности.

Работа метрологов и работа экспертов по аккредитации основывается на чётком и однозначном соблюдении нормативных правовых актов и документов. Если эксперт обнаруживает несоответствие в деятельности метрологической службы, он всегда его обосновывает ссылкой на конкретный документ. И метрологическая служба при несогласии с выводами экспертной группы, тоже должна выражать свою позицию исходя из нормативных правовых актов и документов, устанавливающих требования к работам (услугам) по обеспечению единства измерений.

Список литературы:

1. Приказ № 707 от 26.10.2020 Минэкономразвития РФ Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации (с изменениями на 29 октября 2021 года);

2. Федеральный закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений" (с изменениями и дополнениями);

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2021 года N 2050 Об утверждении Правил осуществления аккредитации в национальной системе аккредитации, Правил проведения процедуры подтверждения компетентности аккредитованного лица, Правил внесения изменений в сведения об аккредитованном лице, содержащиеся в реестре аккредитованных лиц и предусмотренные пунктами 7 и 8 части 1 статьи 21 Федерального закона "Об аккредитации в национальной системе аккредитации", Правил рассмотрения заявления аккредитованного лица о прекращении действия аккредитации и принятия национальным органом по аккредитации решения о прекращении действия аккредитации, об изменении и признании утратившими силу некоторых актов и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации;

4. Приказ Минэкономразвития РФ от 29 октября 2021 года N 657.

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА ГС-2000 ПРИ ПОВЕРКЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ

Ермолаев Александр Викторович

инженер по метрологии,

Федеральное бюджетное учреждение

*«Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в Оренбургской области», г. Оренбург*

E-mail: ave6990@ya.ru

АННОТАЦИЯ

При поверке газоанализаторов с применением генератора-разбавителя ГС-2000, необходимо выполнять вручную большое количество вычислений для определения требуемых режимов работы устройства. Это влечет за собой дополнительные временные издержки и высокую вероятность возникновения ошибок.

Анализ проблемы позволил классифицировать ее как частный случай задачи о сумме подмножеств. Решение задачи основано на применении «жадного» алгоритма.

Результатом работы является специализированное программное обеспечение, для определения оптимального режима работы генератора.

Ключевые слова: режимы работы ГС-2000; задача о сумме подмножеств; комбинаторные алгоритмы; алгоритм поиска с возвратом; «жадный» алгоритм.

Генератор-разбавитель (далее генератор) ГС-2000 рабочий эталон первого разряда (рисунок 1) предназначен для приготовления бинарных поверочных газовых смесей в воздухе или азоте с заданной концентрацией целевого компонента.



Рисунок 1 - Внешний вид генератора-разбавителя ГС-2000

При выполнении поверочных работ с использованием генератора ГС-2000, возникает необходимость выбора оптимального режима работы устройства для воспроизведения конкретной заданной концентрации целевого компонента в газовой смеси. Согласно формуле (1), целевая концентрация есть отношение концентрации исходной газовой смеси к коэффициенту разбавления генератора [1 с. 16].

$$C_i = \frac{C_0}{k_i} \quad (1)$$

где C_i - целевая концентрация, млн⁻¹;

C_0 - концентрация исходной газовой смеси, млн⁻¹;

k_i - коэффициент разбавления генератора.

Коэффициент разбавления комбинации каналов генератора рассчитывается по формуле (2) [1 с. 17].

$$k_i = \frac{1}{\sum_{j=1}^{10} a_j k_j - 1} + 1 \quad (2)$$

где k_j - коэффициенты разбавления каналов (паспортные значения);

a_j - признак включения j-го канала генератора, принадлежит множеству значений {0; 1} (0 - канал выключен, 1 - канал включен).

Расчет коэффициента разбавления - процесс итеративный, то есть требует выполнения ряда вычислений для каждого набора исходных данных. Исходными данными для расчёта являются коэффициенты разбавления каналов генератора (10 каналов, с учётом всех возможных сочетаний их включения, дают 1024 возможных значения для каждого газа разбавителя), газ-разбавитель (азот, воздух), целевой компонент (используется при пересчете концентрации из объемных долей в массовую концентрацию), концентрация исходной газовой смеси, целевая концентрация газовой смеси на выходе генератора. Так же следует иметь в виду, что при выполнении поверочных работ для каждого измерительного канала газоанализатора требуется приготовление нескольких поверочных газовых смесей, чтократно увеличивает объем вычислений. Это обстоятельство обуславливает значительные временные затраты на выбор режима работы генератора, а также высокую вероятность возникновения ошибок в расчетах.

Вычисление коэффициента разбавления с использованием формулы (2) задача весьма трудоемкая, поэтому, для удобства, путем простейших алгебраических преобразований и подстановки $l_i = \frac{1}{k_i - 1}$, приведем это выражение к более простой форме:

$$l_i = \sum_{j=1}^{10} a_j l_j \quad (3)$$

В итоге, исходная задача сводится к вычислению коэффициента l_i на основании исходных данных, и подбору коэффициентов из множества $\{l_1, l_2, \dots, l_{10}\}$, сумма которых максимально близка к расчетному значению. А это не что иное, как частный случай «задачи о сумме подмножеств».

Данная задача относится к типу комбинаторных задач [2, с. 50] и входит в перечень задач на оптимизацию. Для ее решения существует множество алгоритмов. Наиболее популярны и просты для понимания и реализации алгоритм поиска с возвратом и «жадный» алгоритм.

Алгоритм поиска с возвратом [2, с 445] позволяет найти все возможные подмножества исходного множества. Затем необходимо вычислить суммы значений этих подмножеств и найти результат ближайший к целевому значению. Такой подход дает точный результат, однако требует большого количества вычислений и довольно сложен в плане реализации.

Жадный алгоритм [3, с 448] начинается с сортировки исходного множества в порядке убывания. Затем выполняется последовательный перебор элементов множества. На каждой итерации вычисляется остаточное целевое значение - разность целевого значения и суммы результирующего подмножества. Очередной элемент добавляется в результирующее подмножество, если он меньше остаточного значения. Эта процедура продолжается до тех пор, пока не будут проверены все элементы исходного множества. Данный алгоритм интуитивно понятен и прост в реализации, требует минимального количества вычислений (за что и получил свое название), однако не всегда дает оптимальный результат.

В контексте рассматриваемой задачи, учитывая уникальность значений в исходном множестве, для получения оптимального результата допустима модификация «жадного» алгоритма. На каждой итерации, если очередной элемент оказывается больше остаточного значения, сохранять его и остальные элементы результирующего множества в массив альтернативных результатов. Затем из полученного массива решений выбирается подмножество сумма значений которого ближе к целевому значению.

Данный алгоритм («жадный» алгоритм с накоплением) является своего рода компромиссным решением, которое, с одной стороны, довольно просто реализуется, а с другой, дает оптимальный результат за приемлемое количество итераций.

Для оценки оптимальности результатов вычислений с использованием вышеназванных алгоритмов был использован показатель относительного отклонения расчетного значения концентрации на выходе генератора от заданного. На рисунке 2 представлено распределение данного показателя на всем диапазоне воспроизводимых коэффициентов разбавления. Из рисунка видно, что наибольшие отклонения наблюдаются при больших значениях коэффициента разбавления, что обусловлено принципом действия прибора. Так же, очевидна высокая точность результатов работы модифицированного алгоритма.

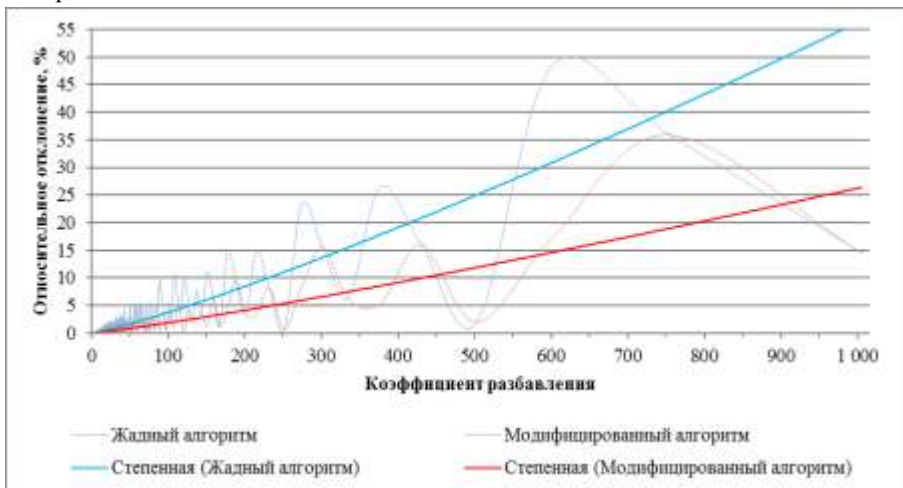


Рисунок 2 - Относительное отклонение расчетного значения концентрации от заданного

На базе «жадного» алгоритма с накоплением было разработано специализированное программное обеспечение «Расчет режимов работы ГС-2000». Данное программное обеспечение позволяет производить вычисления с использованием ресурсов ЭВМ на основании исходных данных:

- целевой компонент;
- газ-разбавитель;
- концентрация исходной газовой смеси;
- единица измерения исходной газовой смеси;
- целевая концентрация газовой смеси на выходе генератора;

единица измерения целевой концентрации.

Результатом работы программы является расчетная концентрация газовой смеси на выходе и положение переключателей управления клапанами, обеспечивающее воспроизведение данной концентрации.

Разработанное ПО имеет простой интуитивно понятный графический интерфейс (рисунок 2).

Рисунок 2 - Графический интерфейс ПО

Программа ведет журнал операций, выполненных в текущем сеансе работы. В этот журнал, помимо результатов вычислений, выводятся предупреждения о несоответствии исходных данных требованиям руководства по эксплуатации (превышение значения концентрации исходной газовой смеси), предупреждение о физической невозможности приготовления газовой смеси с заданными исходными данными.

Данное программное обеспечение признано рационализаторским предложением и введено в эксплуатацию в Федеральном бюджетном учреждении «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Оренбургской области». Использование этого комплекса при выполнении поверки газоанализаторов позволяет значительно сократить время на выполнение расчёта режимов работы генератора и, как

следствие, время поверки средств измерений. Сводит к минимуму влияние человеческого фактора на результаты вычислений.

Список литературы:

1. ИРМБ.436434.063.РЭ. Генераторы-разбавители - рабочие эталоны 1-го разряда ГС-2000. Руководство по эксплуатации.
2. Левитин А. В. Алгоритмы введение в разработку и анализ.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. - 576 с.
3. Скиена С. Алгоритмы. Руководство по разработке. - 2-е изд.: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 720 с.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКИ КАЛИБРОВКИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА РЕЗОНАНСНОЙ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Мухаметшин Евгений Валерьевич

Белов Александр Владимирович

*Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный
центр стандартизации, метрологии
и испытаний в Республики Башкортостан», г. Уфа*

При разработке источников испытательного напряжения на переменном токе для оценки качества изоляции высоковольтного электрооборудования стоит задача определения нормированных точностных характеристик, и их соответствия требованиям нормативно-технической документации (НТД). Разработать и исследовать методику калибровки с основной приведенной погрешностью измерения испытательного тока, протекающего через испытуемый объект при испытании изоляции повышенным напряжением промышленной частоты, не превышающей $\pm 5\%$.

МЕТОДЫ. При решении поставленной задачи авторами предложено рассчитать и исследовать линейную, экспоненциальную и степенную функции, описывающие связь между экспериментальными данными снятия уровней квантования с АЦП микроконтроллера от тока на образцовом амперметре используя программные модули, выполняющие обработку измерительной информации.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В статье в ходе исследования рассчитана и выбрана наиболее оптимальная функция, описывающая связь между экспериментальными данными снятия уровней квантования с АЦП микроконтроллера от тока на образцовом амперметре создан опытно-промышленный образец, позволяющий производить измерения испытательного тока в пределах приведенной погрешности 0,17%. Применение разработанной методики калибровки с основной приведенной погрешностью в заданных пределах позволит на его базе создавать ряд цифровых измерительных амперметров, позволяющих производить измерение переменного тока в диапазоне от 1 мА до 100 А. Полученные результаты могут быть использованы в технике высокого напряжения для исследования схем измерения тока, протекающего через испытуемый объект при испытании изоляции переменным синусоидальным напряжением промышленной частоты.

МЕЖЛАБОРАТОРНОЕ СЛИЧИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ (МСИ)

Кузнецова Анна Владимировна

ФБУ "Нижегородский ЦСМ"

провайдер межлабораторных сличительных испытаний.

E-mail: KuznecovaAV@nnscsm.ru

Организация, выполнение и оценивание измерений или испытаний одного и того же или нескольких подобных образцов двумя или более лабораториями в соответствии с заранее установленными условиями.

Межлабораторные сличительные испытания являются наиболее объективным способом оценки технической компетентности лаборатории в выполнении измерительных задач. Одной из главных целей МСИ является выявление проблем в лабораториях и проведение корректирующих действий для обеспечения единства измерений. По результатам проводимых МСИ лабораториями выполняются корректирующие действия для устранения выявленных несоответствий.

ФБУ "Нижегородский ЦСМ" аккредитован в национальной системе аккредитации в качестве провайдера межлабораторных сличительных испытаний (далее - МСИ), уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.430286.

Аккредитация свидетельствует о компетентности ЦСМ осуществлять деятельность в качестве провайдера и организовывать МСИ в соответствии с требованиями ГОСТ ISO/IEC 17043.

Лаборатория, аккредитованная в Национальной системе по аккредитации должна не реже, чем 1 раз в год принимать участие в программах МСИ. Аккредитованная лаборатория должна принять участие по всем методам испытаний, включенным в область аккредитации в течении 5-ти лет. Росаккредитация использует результаты МСИ, проводимых аккредитованными провайдерами.

Центр предлагает потенциальным участникам МСИ проведение сличений более чем по 25 параметрам и показателям, относящимся к продукции и средствам измерений: в области геометрических, механических, теплофизических и температурных, электрических и магнитных, радиотехнических и радиоэлектронных, оптических и оптико-физических величин, средств измерений параметров потока и расхода, давления, времени частоты. Кроме эталонов и средств измерений объектами испытаний также являются технические средства (по параметрам электромагнитной

совместимости), электрическая энергия (по показателям качества), металлы (по показателям «работа удара», «ударная вязкость»).

Среди участников сличений - предприятия, выполняющие работы по поверке и калибровке средств измерений, а также испытаниям продукции.

МСИ применяются для:

- определения способности отдельных лабораторий проводить специальные измерения;
- установления эффективности и сопоставимости новых методов испытаний и измерений;
- обеспечения дополнительного доверия у заказчиков лаборатории;
- определения наиболее компетентных лабораторий;
- использования результатов при установлении аттестованных значений стандартных образцов;
- валидации методик (методов) измерений.

Регулярное участие в МСИ –обязательное условие для признания деятельности аккредитованной лаборатории, соответствующей требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025.

Основными участниками являются ЦСМы по всей стране.

Для начала проходит Анкетирование потенциальных участников, этим занимается менеджер по качеству ФБУ «Нижегородский ЦСМ», на их основании он предлагает годовой план МСИ.

Далее разработка схемы проведения раунда МСИ, этим занимается непосредственно координатор раунда.

Затем происходит выбор и подготовка образца для проверки квалификации. Результатом будет Протокол исследования образца для проверки квалификации (определение приписанного значения, исследование на стабильность и однородность)

Далее на сайте размещается Годовой план МСИ, рассылаются приглашения. В центр поступают заявки, их обрабатывает менеджер по качеству.

С участниками раундов заключаются договора. Для каждого раунда разрабатывается инструкция координатором. Далее образец ОПК рассылается среди участников.

Происходит сбор результатов измерений (испытаний), первичный анализ, статистическая обработка результатов участников, оформление документов для участника.

В данном докладе я хочу рассказать о конкретном раунде, проводимом в ФБУ «Нижегородский ЦСМ», это раунд №16 «Программа проверки квалификации по измерению частоты».

Образец для проверки квалификации представляет собой частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1. Приписанные значения параметров ОПК определялись в метрологической службе ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в соответствии МИ 1835-88 ГСИ «Частотомеры электронно-счетные. Методика поверки» п. 6.4. путем сличения со стандартом частоты и времени водородным Ч1-1007 с использованием компаратора фазового многоканального VCH-315 зав. и специализированного программного обеспечения автоматизированного рабочего места для поверки прецизионных мер частоты ЯКУР. 411146.018 ИП, и подтверждены протоколами измерений, хранящимися у провайдера ФБУ «Нижегородский ЦСМ».

Определяемый показатель ОПК:

Действительное значение частоты опорного кварцевого генератора, с расчётом расширенной неопределённости измерений измеренного значения частоты 5 МГц с выхода кварцевого генератора на задней панели прибора.

Информация о стабильности и однородности ОПК указывается в протоколе исследования ОПК, хранящемся у провайдера ФБУ «Нижегородский ЦСМ».

Особенности, которые могут оказать воздействие на проведение исследований (испытаний) и измерений:

- температура окружающего воздуха;
- относительная влажность;
- напряжение питания;
- частота сети;
- содержание гармоник

Расчёт неопределённости и представление результатов измерений проводится в соответствии с ГОСТ 34100.3-2017/ISO/IEC Guide 98-3:2008 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения;

Результаты измерений необходимо записать в значениях единицы величины Гц с указанием не менее двух значащих цифр после запятой.

Сроки получения провайдером межлабораторных сличительных испытаний результатов межлабораторных сличительных испытаний:

ОПК предоставляется в лабораторию участника силами провайдера.

Измерения выполняются участником в течение 3 рабочих дней, следующих за датой получения ОПК. Оформленные протоколы должны быть высланы на электронный адрес координатора программы в течение 5 рабочих дней после проведения измерений. Оригиналы протоколов должны быть отправлены в тот же период почтовым сообщением на адрес провайдера.

Результаты измерений, предоставленные провайдеру участниками раунда № 16 схемы проверки квалификации результаты их статистической обработки, являются конфиденциальной информацией.

Провайдер имеет действующую систему качества, изложенную в Руководстве по качеству, которая обеспечивает достоверность результатов и выводов, сделанных по результатам проведенных МСИ, и гарантирует:

- координаторы раундов не связаны с участниками общими коммерческими, финансовыми и административными интересами;

- деятельность по проверке квалификации осуществляется на основе единых критериев для всех участников;

- каждому участнику раунда присвоен уникальный шифр. Результаты статистической обработки предоставляются провайдером ФБУ «Нижегородский ЦСМ» участникам в графическом виде и в виде рейтинговой таблицы, отражающей общие результаты раунда (без персонализации конкретных участников) схемы проверки квалификации и заключения (персонального для каждого участника).

Вышеперечисленное обеспечивает конфиденциальность результатов и иных сведений, полученных от участников раунда, за исключением случаев, отраженных в договорах с участниками. Со всей информацией, направляемой участникам, провайдер ФБУ «Нижегородский ЦСМ» также обращается как с конфиденциальной

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ОБЛАСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ЖИДКОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ ПЛОТНОСТИ ЖИДКОСТЕЙ ВИБРАЦИОННОГО ВИП-2М)

Маклакова Екатерина Андреевна

Магистрант группы СМ-106М, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа

E-mail: maklakatya2404@gmail.ru

Плотность – скалярная физическая величина, равная отношению массы тела к его объёму: $\rho = m/V$. Одна из основных характеристик вещества, из которого сделано тело (табличная величина).

Методы и средства измерения плотности.

К косвенным относятся методы, которые основаны на зависимостях между плотностью и различными физическими свойствами вещества, например, способностью поглощать ультразвуковые волны, радионуклидные излучения и т.д.

К прямым относят методы, основанные на законах механики жидкостей, т.к. плотность в этом случае определяют по результату действия массовых сил жидкости. Сюда относится метод измерения массы определенного объема жидкости, а также методы, использующие законы гидростатики и гидродинамики.

Измерители плотности жидкостей вибрационные ВИП-2М и ВИП-2МР (далее — плотномеры) предназначены для измерения плотности жидкостей (кроме эмульсий и суспензий).

Область применения — лаборатории предприятий химической, нефтеперерабатывающей, фармацевтической, пищевой и других отраслей промышленности для качественного и количественного контроля при приемке, отпуске, хранении и транспортировке жидких продуктов, а также в научных исследованиях.

Средства поверки и калибровки измерителей плотности.

Государственный первичный эталон предназначен для воспроизведения, хранения единицы плотности и передачи ее размера при помощи вторичных и рабочих эталонов рабочим средствам измерений с целью обеспечения единства измерений.

В качестве вторичного эталона применяют наборы тел цилиндрической формы, изготовленные из монокристалла кремния, или наборы стеклянных поплавков в диапазоне измерений от 650 до 2000 кг/м³.

В качестве рабочих эталонов, заимствованных из других государственных поверочных схем, применяют весы эталонные в диапазоне измерений от 0 до 6 кг и гири эталонные в диапазоне измерений от $1 \cdot 10^{-6}$ до 6 кг по ГОСТ 8.021, а также эталоны сравнения - чистые газы с номинальным значением молярной доли 99,99% по ГОСТ 8.578.

Список литературы:

1. ГОСТ 8.024-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности;
2. ТУ 4215-016-44229117-2009 Измерители плотности жидкостей вибрационные ВИП-2М и ВИП-2МР. Технические условия с изменениями от 06.09.2017 г.;
3. РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения. Настоящие рекомендации устанавливают основные термины и определения понятий в области метрологии;
4. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ;
5. ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Посаишкова Алёна Евгеньевна

*Магистрант группы СМ-106М, ФГБОУ ВО «Уфимский
государственный авиационный технический университет», г. Уфа*

E-mail: alena.zhdanova.98@mail.ru

Метрологическое обеспечение — это установление и использование научных организационных основ, промышленных средств, правил и норм, необходимых для достижений единства и требуемой точности измерений. Для промышленных предприятий фундаментальный интерес представляет часть метрологического обеспечения, связанная с деятельностью метрологической службы предприятия. Метрологическое обеспечение предприятия в основном заключается в следующем:

- обеспечение единства измерений при разработке, производстве и испытаниях продукции;
- исследование и установка рациональной номенклатуры измеряемых параметров и оптимальных норм точности измерений при контроле показателей качества продукции, параметров технологических процессов, контроле данных технологического оснащения;
- организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений: учета, хранения, поверки, калибровки, юстировки, наладки, ремонта;
- разработка и внедрение в производственный процесс методик выполнения измерений, гарантирующих необходимую точность измерений;
- осуществление надзора за контрольным, измерительным и испытательным оборудованием в реальных условиях эксплуатации, за соблюдением установленных метрологических правил и норм;
- проведение метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации;
- организация и обеспечение метрологического обслуживания испытательного оборудования: учет, аттестация в соответствии с установленными требованиями, ремонт;
- организация и обеспечение метрологического обслуживания средств допускового контроля: учет, аттестация, ремонт;
- организация и обеспечение метрологического обслуживания измерительных каналов измерительных систем: учет, аттестация, поверка, калибровка, наладка;

- организация и выполнение особо точных измерений;
- обеспечение достоверного учета расхода материальных, сырьевых и топливно-энергетических ресурсов;
- внедрение современных методов и средств измерений, автоматизированного контрольно-измерительного оборудования, измерительных систем;
- оценивание технических и экономических последствий неточности измерений;
- разработка и внедрение норматив-ных документов, регламентирующих вопросы метрологического обеспечения;
- оценивание экономической эффективности.

Проблема оценки экономической эффективности работ по метрологическому обеспечению занимает важное место среди задач повышения эффективности производства. Значительные средства, затрачиваемые на развитие и совершенствование, роль измерений в обеспечении качества продукции на всех этапах ее создания требуют глубокого анализа эффективности проводимых мероприятий.

Для улучшения работы метрологического обеспечения необходимо предпринимать следующие меры:

- 1) Определение экономического эффекта от замены применяемых средств измерений на более совершенные.
- 2) Определение экономического эффекта от внедрения на предприятии нового метода измерений.
- 3) Определение экономического эффекта от проведения аттестации технологического, контрольно-измерительного и испытательного оборудования.
- 4) Определение экономического эффекта от проведения метрологической экспертизы конструкторской и технической документации.

Список литературы:

1. Метрологическое обеспечение производства: учебное пособие / И.А. Лежнина, А.А. Уваров; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 120 с;
2. Метрологическое обеспечение производства: учебное пособие / Ю.М. Правиков, Г.Р. Муслина М. : КНОРУС, 2009. 240 с.;
3. Ю. Г. Малахова, Е. А. Жирнова. Метрологическое обеспечение технологических процессов и производств. Учебное пособие (часть 2). – Красноярск, 2017. – 105 л.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ПОСРЕДСТВОМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Саяхова Ляйсан Ильдусовна

*Магистрант группы СМ-205М, ФГБОУ ВО «Уфимский
государственный авиационный технический университет», г. Уфа*

E-mail: ltuliganova@bk.ru

Метрологическая служба в организации выполняет производственные процессы по метрологическому обслуживанию и ремонту, надзору за состоянием и применением средств измерений, экспертные задачи по определению технической политики по модернизации приборного парка и процессов измерений в целом [1]. Кроме того, служба должна выполнять и функции справочной системы по предоставлению полной информации о применяемых типах СИ, нормативных документах, более того – о требованиях к измерениям на технологических позициях.

Сотрудники метрологических служб, ответственные за метрологическое обеспечение, работают с огромным объемом информации – описания типов средств измерений, графики поверки, калибровки, ремонта, технического обслуживания, метрологический надзор и т.д. и т.п. Всем этим невозможно эффективно управлять средствами Excel или посредством простых линейных таблиц.

На современном предприятии, парк измерительной техники которого может насчитывать десятки и сотни тысяч единиц и видов, вопрос автоматизации метрологического учёта стоит особо остро. Лишь обеспечив надлежащий контроль за состоянием всех средств измерения, можно говорить об оперативности и эффективности работы метрологической службы.

Программное обеспечение для автоматизации метрологических служб в области учета средств измерений – это готовое коробочное решение с широкими возможностями настройки для всех отраслей промышленности организации и объема используемого оборудования и средств измерений [2].

Основные преимущества автоматизированной информационной системы учета средств измерений:

1. Формирование электронной базы в части учета и в дальнейшем просматривать всю историю эксплуатации средства измерения. Руководство организации будет обеспечено сводными отчетами по состоянию приборного

парка как по каждому подразделению, так и по всему предприятию в целом [3].

2. Штриховое кодирование средств измерения. Поиск паспорта СИ в базе данных происходит мгновенно, путем считывания штрих-кода с бирки.

После внедрения системы сотрудники отдела метрологии станут обладать оперативной информацией об учёте всех СИ в организации, ведение истории поверок и ремонтов, формирование текущих документов (протоколов поверок, графиков поверок, извещений о непригодности, транспортных маршрут - заданий, отчётов по СИ произвольной формы и т.д.) и доступа к технической документации. Кроме того, использование автоматизированной системы позволит значительно снизить трудозатраты на метрологическое обеспечение за счет принятия обоснованных решений по планированию поверок и плановых ремонтов метрологического оборудования.

Список литературы:

1. Радкевич Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров. М : Издательство Юрайт, 2013 – 813 с.
2. Молдабаева М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие. М. : Инфра-Инженерия, 2019 – 224 с.
3. Жолобов А.А. Технология автоматизированного производства: учебник. Мн. : Дизайн ПРО, 2000 – 623 с.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

Щепина Дарья Андреевна

*Магистрант группы СМ-106М, ФГБОУ ВО «Уфимский
государственный авиационный технический университет», г. Уфа*

E-mail: shchepina.dashuta@mail.ru

Обеспечение единства измерений в области здравоохранения является одной из важнейших сфер реализации Федерального закона "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 №102-ФЗ.

В настоящее время в системе здравоохранения используется около 10 млн. приборов. Однако результаты последних проверок состояния метрологического обеспечения медицинской техники по регионам свидетельствуют, что процент не поверяемых средств измерения медицинского назначения достаточно высокий и колеблется в пределах (30-70) %. В эксплуатации находятся сотни тысяч не поверенных приборов, в том числе большинство самых современных.

Одной из важных экономических причин, обуславливающих сложившееся положение, является отсутствие у многих государственных лечебных учреждений средств для оплаты работ по метрологическому обслуживанию.

Анализ зарубежного (в первую очередь — стран ЕС) опыта в области медицинской техники показывает, что нормативное обеспечение этой сферы деятельности охватывает полный «жизненный цикл» медицинского изделия: стадию разработки, производства, размещения на рынке и обслуживания в процессе эксплуатации изделия. При этом основное внимание направлено на соблюдение двух важнейших условий: обеспечение минимального риска при эксплуатации изделия и гарантированное обеспечение требуемых характеристик, установленных исходя из функционального назначения изделия.

Система метрологического обеспечения в медицинской технике должна носить многоуровневый и разносторонний характер, учитывающий реально существующие технические, экономические и кадровые условия.

Целесообразна также оптимизация распределения нагрузки по метрологическому обслуживанию между государственными и ведомственными метрологическими службами.

Ежедневное расширение сферы влияния, совершенствование изделий медицинской техники и рост требовательности к средствам измерений

обязывает метрологическую службу постоянно увеличивать перечень обслуживаемых средств измерений, из-за чего увеличивается объем работы метрологических служб в области обеспечения единства измерений в сфере здравоохранения. Возникает необходимость расширения подразделений, ответственных за проведение организационно-методических работ по обеспечению единства и достоверности измерений технических средств, использующих при проведении исследований, профилактики, диагностики, лечения и реабилитации, а также работ по метрологическому надзору, анализу и оценке состояния средств измерений в учреждениях здравоохранения.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 26 июня 2008 г. №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (ч.3)
2. Приказ Госстандарта РФ от 17 января 2003 г. №12 «О мерах по совершенствованию организации и проведения центрами стандартизации, метрологии и сертификации государственного метрологического контроля и надзора в учреждениях здравоохранения Российской Федерации»
3. Письмо Минздрава РФ от 3 октября 1997 г. №2510/7398-97-32
4. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация, учебник - 2-е издание, 2005г

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС В ПРОИЗВОДСТВЕ

Сахаутдинова Нилия Васифовна

*Магистрант группы СМ-106М, ФГБОУ ВО «Уфимский
государственный авиационный технический университет», г. Уфа*

E-mail: nilya.sakhautdinova@bk.ru

Зубчатые колеса — это детали, имеющие на своих рабочих поверхностях закономерно расположенные зубья и способы при зацеплении передавать крутящий момент или вращательное движение от ведущего вала к ведомому.

Для осуществления основных параметров зубчатого колеса используют различные методы контроля. Существуют дифференциальные и комплексные методы контроля. К дифференциальным показателям относятся: смещение исходного контура, толщина зуба, длина общей нормали, окружные и основные шаги, радиальное биение, погрешность профиля. Причем последние два показателя носят характер непрерывно изменяющихся величин на заданном угле поворота зубчатого колеса в отличие от остальных, для которых характерны дискретные значения для отдельных контролируемых участков (зуба, шага, группы зубьев).

К комплексным показателям относятся кинематическая погрешность (наибольшая и местная) и измерительное межосевое расстояние. Комплексные показатели характеризуют точность зубчатого колеса и передач в условиях более близких к эксплуатационным, чем дифференциальные показатели. Комплексный контроль обычно основывается на применении измерительных колес (ГОСТ 6512-74, ГОСТ 10378-81), выполняемых по 3, 4, 5-й степеням точности, которые должны на 2-3 степени превышать точность изготовления контролируемых колес

Радиальное биение контролируют на биенимере (ГОСТ 8137-81). Контролируемое колесо устанавливают в центрах и в одну из впадин вводят измерительный наконечник тангенциальной формы, а в случае контроля колеса с внутренним зацеплением — шариковый или роликовый наконечник. Отводя наконечник, поворачивая колесо, и вставляя его в соседнюю впадину, делают отсчет радиальных отклонений по стрелочному прибору. За радиальное биение принимают размах отклонений за оборот колеса. Биенимеры выпускают классов точности А, АВ, В с пределами допускаемых погрешностей от 1,5 до 20 мкм в зависимости от класса точности и величины нормированного участка.

Шагомер для шага зацепления (ГОСТ 3883-81) предназначен для контроля соблюдения предельного отклонения (f_{PB}) — шага зацепления.

Шагомер накладывают на контрольную шестерню так, чтобы передние рабочие поверхности двух наконечников касались одноименных профилей соседних зубьев колеса. Причем один из наконечников находится вблизи средней части зуба. При этом положении шагомера регулируемый третий наконечник устанавливают так, чтобы он упирался в противоположный профиль третьего зуба и закрепляют его. В этом же положении стрелка индикатора будет показывать отклонение данного шага от его номинального значения.

Эвольвентометры предназначены для контроля соблюдения допуска на погрешность профиля. Их действие основано на методе обката, они делятся на эвольвентометры с индивидуальными дисками и универсальные эвольвентометры. Эвольвентометры имеют пределы измерения по модулю от 0,7 до 10 мм, по наружному диаметру – до 300 мм, по длине валковых колес – до 350 мм и по углу развернутости – до 80° . Цена деления индикатора составляет 2 мкм, а предельная погрешность измерений – 3 мкм.

Список литературы:

1. В. Ружичка/ Контроль зубчатых колес; Москва, 1960 - 320 с.
2. Ю.С. Елисеев, В.В. Крымов, И.П. Нежурин, В.С. Новиков, Н.М. Рыжков / Производство зубчатых колес газотурбинных двигателей; Москва 2001. – 484с.

РАЗРАБОТКА ТИПОВОЙ МЕТОДИКИ АТТЕСТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Валеева Элина Альбертовна

*Магистрант группы СМ-106М, ФГБОУ ВО «Уфимский
государственный авиационный технический университет», г. Уфа*

E-mail: ellinaavaleeva@gmail.com

Аттестация испытательного оборудования — определение нормированных точностных характеристик испытательного оборудования, их соответствия требованиям нормативных документов и установление пригодности этого оборудования к эксплуатации.

Основная цель аттестации испытательного оборудования — подтверждение характеристик испытательного оборудования и возможности воспроизведения условий испытаний продукции или определенных видов испытаний в заданных пределах с допускаемыми отклонениями и установление пригодности использования испытательного оборудования в соответствии с его назначением.

Основные положения и порядок проведения аттестации испытательного оборудования, а также порядок разработки программы и методики аттестации испытательного оборудования приведены в национальном стандарте ГОСТ Р 8.568-2017. «ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения».

Испытательное оборудование подвергают первичной аттестации по программе аттестации и методике аттестации до начала эксплуатации.

Основные этапы аттестации испытательного оборудования

1. Подготовка. На данной стадии подготавливают испытательное оборудование для его исследования и помещение, в котором будет проходить аттестация. К примеру, при аттестации климатической камеры размещают внутри камеры несколько датчиков температуры для снятия показаний. В помещении, как правило, не должно быть посторонних людей — только члены аттестационной комиссии и ассистенты. Перечень конкретных подготовительных и опытных работ на каждой стадии зависит от типа, наименования и модели проверяемого испытательного оборудования.

2. Испытания. Экспериментальная часть составляет основной этап аттестации. Испытательное оборудование в контролируемом и безопасном режиме воспроизводит реальные условия, в которых предстоит работать

проверяемому оборудованию, демонстрирует реальные значения определяемых характеристик, которые бы выдало оборудование при настоящей эксплуатации в тех же условиях.

3. Оформление. После окончания экспериментальной части на основании полученных данных представители комиссии фиксируют полученные значения в протоколе мероприятия (обязательный документ). В протоколе указывают марку и модель исследуемого испытательного оборудования, метод исследования, экспериментальные условия и снятые значения характеристик, а также персональный состав комиссии. В конце формулируется вывод о прохождении или непрохождении устройством аттестации и, соответственно, о его пригодности или непригодности к применению, а также выдается аттестат.

Ранее выданные аттестат и протокол аттестации испытательного оборудования являются действующими до проведения повторной аттестации испытательного оборудования.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 8.568-2017 ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения.

2. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.

3. Кутяйкин В.Г. Технические средства для измерений, испытаний и контроля: терминология // Компетентность – 2019 - №7, С. 37.

ПЛАНИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ СРЕДСТВАМИ ИЗМЕРЕНИЙ

Чернова Кристина Андреевна

*Студент группы СМ-419, ФГБОУ ВО «Уфимский
государственный авиационный технический университет», г.Уфа*

E-mail: kristi-cher@mail.ru

Большинство современных предприятий обладают обширным фондом средств измерений, которым необходимо управлять. Основная цель управления средствами измерений – обеспечение единства и необходимой точности измерений.

Управление средствами измерений как любой процесс системы менеджмента качества сопровождается рисками и возможностями, которые необходимо учитывать, чтобы поддерживать должное качество производимой продукции и стабильную работу производства. Риски классифицируют по группам: организационные (несоблюдение сроков отправки средств измерений на поверку; несвоевременное списание и утилизация средств измерений и др.), кадровые (ошибки в заполнение заявки на закупку средств измерений; нехватка высококвалифицированных сотрудников и др.), риски при ведении документации (использование неактуальной документации и др.). Управление рисками позволяет не только предупреждать влияние неблагоприятных факторов, но и способствует расширению возможностей для улучшения. Для этой цели на предприятиях разрабатывается план мероприятий по управлению средствами измерений с учетом риск-ориентированного подхода. Как правило, план разрабатывают сотрудники отдела менеджмента и стандартизации на основе предложений подразделений организации.

После осуществления плана мероприятий в подразделениях формируется отчет о результатах предпринятых действий.

Экспертная группа анализирует отчеты подразделений и дает сводную оценку результативности предпринятых действий. Данную группу возглавляет заместитель директора по качеству, также в неё могут входить: риск-менеджеры, ответственные за процесс управления средствами измерений, представители отдела метрологии и стандартизации, работники ОТК и др.

Для определения того, действительно ли данные мероприятия результативны, используют квалиметрические и экономические методы оценки.

После проведения оценки и анализа полученных результатов в план мероприятий вносят соответствующие изменения.

Таким образом, управление средствами измерений на основе риск-ориентированного подхода позволяет обеспечить мониторинг фонда средств измерений, уменьшить последствия влияния неблагоприятных факторов и показать возможности для улучшения процесса управления средствами измерений.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 11.06.2021) "Об обеспечении единства измерений" // Собрание законодательства РФ. – 29.12.2021 - N 26 - ст.3021.

2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введ. 2015–01–11 // Техэксперт: справочно-правовая система.

3. ГОСТ Р ИСО 31000-2019. ГОСТ Р ИСО 31000-2019 Менеджмент риска. Принципы и руководство (Переиздание). – Введ. 2019–12–10 // М.: Стандартиформ.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ В ОБЛАСТИ ОЦЕНКИ И ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ РЕКИ ВОЛГИ И ЕЕ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ НОВЕЙШИМИ СОВРЕМЕННЫМИ МЕТОДАМИ

Дергачёва Кристина Андреевна

заместитель начальника

Испытательной лаборатории,

Федеральное бюджетное учреждение

«Государственный региональный центр стандартизации,

метрологии и испытаний им. Б.А. Дубовикова

в Саратовской области», г. Саратов

E-mail: il@gosmera.ru

Главной достопримечательностью Саратовской области является Волга - крупнейшая река в Европе, берущая свое начало на Валдайской возвышенности. Она является одной из основных водных артерий России, несет свои воды через 15 регионов и имеет большое значение для жизни страны.

Ее промышленную значимость сложно переоценить, поскольку река эксплуатируется в различных отраслях. Человеческая деятельность вызвала серьезное загрязнение Волги и если за решение проблемы не взяться сейчас, то последствия могут приобрести катастрофические масштабы. Именно поэтому наш проект на данный момент является актуальным. Почва береговой линии является основным участником биологического круговорота «почва-растение-человек» и ее состояние вызывает обеспокоенность.

Среди загрязнителей биосферы, представляющих наибольший интерес для различных служб контроля, металлы относятся к числу важнейших. В значительной мере это связано с биологической активностью многих из них. На организм человека и животных действие металлов различно и зависит от природы металла, типа соединения, его концентрации.

Предельно допустимые концентрации металлов в объектах окружающей среды имеют достаточно низкие значения, и для их обнаружения существует ряд методов. Одним из таких является атомно-абсорбционная спектрометрия с электротермической атомизацией. Преимущество данного метода заключается в простоте проведения анализа,

высокой селективности, хорошей воспроизводимости, а также в возможности определения сразу нескольких элементов в рамках одной пробы.

На основе этого, Испытательная лаборатория (ИЛ) ФБУ «Саратовский ЦСМ им. Б.А. Дубовикова» в 2022г. произвела закупку атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией «Квант.Z», а также провела модернизацию рабочего места и запланировала повышение квалификации персонала.

Таким образом, новое направление развития ИЛ позволит проводить экологический мониторинг объектов окружающей среды в научно-исследовательских целях совместно с ведущими ВУЗами г. Саратов, и, конечно, удовлетворить запросы крупных предприятий города и области в исследовании сбрасываемых сточных вод на содержание тяжелых металлов.

ВЛИЯНИЕ БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА ОТДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРИ ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ

Данилов Владимир Андреевич

*Инженер 1 категории Отдела подтверждения соответствия продукции,
услуг и систем менеджмента Федеральное бюджетное учреждение
"Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в Оренбургской области", г. Оренбург
E-mail: Danilov@orencsm.ru*

Кочковская Светлана Сергеевна

*Доцент, Канд. Техн. Наук, Орский гуманитарно-технологический институт
(филиал) Федеральное Государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский
государственный университет», г. Орск
E-mail: Lana1905@mail.ru*

АННОТАЦИЯ

В статье приводится сравнительный анализ влияния показателей качества электрической энергии на жизнь и здоровье человека. Оценивается необходимость включения в перечень пунктов требований ГОСТ 32144 при обязательной оценке соответствия показателей качества несинусоидальности и колебаний напряжения.

Ключевые слова: электрическая энергия, доза фликера, несинусоидальность напряжения, оценка соответствия

Электрическая энергия является одним из основных компонентов, необходимых для процессов жизнедеятельности. Качество электроэнергии оказывает значительное влияние на безопасность людей, технико-экономические характеристики и надежность работы электрооборудования.

В настоящий момент в РФ согласно постановлению правительства РФ 982, а с 01.09.2022 постановлению правительств РФ 2425 установлен единый перечень продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия в форме сертификации. Электрическая энергия требует обязательного прохождения процедуры сертификации по п.4.2.1 и п.4.2.2 ГОСТ 32144 (медленные отклонения напряжения, отклонение частоты). В то же время под оценкой соответствия понимается доказательство того что заданные требования к продукции выполнены.

В настоящий момент в связи с изменяющимися характеристиками нагрузок актуальным вопросом остается оценка качества электрической энергии по несиусоидальности напряжения, колебаниям напряжения, а именно дозе фликера.

С развитием техники и увеличения потребляемых мощностей потребителем, происходит снижение качества электрической энергии. Так при подключении к сетевой электро-снабжающей организации согласно постановлению правительства РФ №861, потребитель обязан сообщить о наличии энерго-принимаящих установок, ухудшающих качество электрической энергии, но зачастую подключение к распределительным электрическим сетям происходит на стадии ввода в эксплуатацию объекта, и с развитием технологий и изменением потребления мощностей данная информация не сообщается в сетевую компанию. При этом отклонения напряжения и отклонение частоты остаются на прежнем уровне или незначительно изменяются, а несинусоидальность напряжения и показатели колебаний напряжения, ухудшаются.

Таблица 1 - Причины, способы устранения и последствия изменений показателей качества электрической энергии.

Свойство электроэнергии	Показатели качества электро-энергии	Наиболее вероятные виновники ухудшения	Способы устранения	Последствия изменений
Отклонение частоты	Отклонение частоты	СО (дефицит мощности в энергосистеме)	Ограничение отпускаемой мощности потребителей	Увеличение потерь активной мощности и рост потребления активной и реактивной мощности. Снижение производительности технологических установок
Отклонение напряжения (медленные изменения напряжения)	Положительное и отрицательное отклонения напряжения	СО, потребители с большими пусковыми токами	Переключение ступеней силовых трансформаторов; увеличение сечения проводов и кабелей, и д.р.	Перегрев изоляции обмоток двигателей. Рост потребления компенсируемой реактивной мощности. Ухудшение изоляции и перерасход ЭЭ по сравнению с номинальным режимом.

Колебания напряжения (быстрые изменения напряжения)	- Доза фликера	Потребители с резко-переменной нагрузкой	Разделения линий освещения и мощных нагрузок; снижение реактивных составляющих мощности; ограничение пусковых токов мощных нагрузок	Ухудшение остроты зрения. Быстрое утомление глазного аппарата. Стробоскопический эффект.
Несинусоидальность напряжения	- Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения - Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения	Потребители с нелинейной нагрузкой	Рассредоточение нагрузок на различные системы шин; использование фильтров; использование спец. Оборудование с улучшенными характеристиками	Ускоренное старение изоляции электрических машин. Повышенный нагрев токоведущих частей. Необратимые физико-химические процессы, под воздействием электрических полей высших гармоник.

При обязательной оценке соответствия оцениваются показатели, которые влияют на величину недопустимого риска, связанного с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу, окружающей среде, и другим объектам жизнедеятельности. Однако несинусоидальность и колебания напряжения не включены в этот перечень показателей.

В бытовых и офисных помещениях фликер несет негативное воздействие на биологическую составляющую санитарно-эпидемиологической обстановки помещений.

Воздействие фликера на человека индивидуально и зависит как от биологической составляющей человека, так и технической составляющей источника фликера. В основном фликер возникает в источниках света потребляющих чисто активную мощность – это бытовые лампы накаливания.

При снижении освещенности происходит расширение зрачка, а в случае восстановления освещенности либо увеличения, сужение. В большинстве случаев разовые проявления фликера не заметны человеку. В случае длительных мерцаний происходит смена состояний зрачка для защиты сетчатки, а Глаз человека испытывает усталость. На сетчатку глаза оказывается негативного воздействия света, подобное воздействию от мерцания люминесцентных ламп.

При организации обрабатывающих производств, фликер помимо биологического воздействия, влияет на безопасность работы станков и оборудования. По условиям работы станков и обрабатывающих производств из-за возникающего риска «стробоскопического эффекта», может стать причиной травм и повреждений

Основными искажающими приемниками для рассматриваемого предприятия являются установки вытяжной вентиляции, кран-балки и многочисленные системы кондиционирования воздуха

В деятельности ФБУ «Оренбургского ЦСМ» используются приемники с резко-переменной нагрузкой. Качество электрической энергии в отношении медленных изменений напряжения и частоты соответствуют требованиям п.4.2.1 и п.4.2.2 ГОСТ 32144, в тоже время при проведении замеров выявили отклонения по показателям дозы фликера, и не синусоидальности напряжения для гармоник кратных трем, а именно гармоникам, вызванным нелинейными потребителями.

Таблица 2 – Отклонение по результатам измерений коэффициента гармонических междофазных напряжений для гармоник, зависящих от потребителей

п	Результаты измерений, %													Нормативное значение
	Напряжение А					Напряжение В				Напряжение С				
	Ku (n) (95%)	Ku (n) (100%)	T1	T2	Ku (n) (95%)	Ku (n) (100%)	T1	T2	Ku (n) (95%)	Ku (n) (100%)	T1	T2	Ku (n) (95%)	Ku(n) (100%)
15	0,35	0,39	15,5	0,0	0,32	0,35	8,6	0,0	0,39	0,44	8,6	0,0	0,30	0,45

Таблица 3 – Отклонение по результатам измерений кратковременной дозы фликера

Обозначение ПКЭ	Напряжение А		Напряжение В		Напряжение С		Нормативное значение
	Результат	T2,%	Результат	T2,%	Результат	T2,%	
P st,o.e.	3,29	0,10	3,43	0,10	7,50	0,10	1,38

Таблица 4 – Отклонение по результатам измерений длительной дозы фликера

Обозначение ПКЭ	Напряжение А		Напряжение В		Напряжение С		Нормативное значение
	Результат	T2, %	Результат	T2, %	Результат	T2, %	
Plt,o.e.	1,24	1,19	1,50	1,19	3,28	1,19	1,00

В настоящее время ФБУ «Оренбургский ЦСМ» в своей деятельности технические средства, обуславливающие неустойчивость зрительного восприятия, не используют, и значительного воздействия на человека доза фликера не оказывает.

Однако отсутствие показателей несинусоидальности и колебаний напряжений в перечне пунктов требований ГОСТ при обязательной оценке соответствия увеличивает риск причинения вреда жизни или здоровья человека и требует более детальной проработки для включения в перечень пунктов стандарта, обязательных к подтверждению соответствия качества электрической энергии.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании». - [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <https://base.garant.ru/12129354/>.

2. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Введ. 2014–07–1. – М.: Стандартиформ, 2014. – 20 с.

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 01.02.2009 г. №982. «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии». - [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://government.ru/docs/all/70507/>

4. Зюкина О.В. Рябова Д.О. Факторы ухудшения качества электрической энергии и их негативное влияние на приемники электрической энергии. – Изд-во.: ЗАО «Университетская книга». Журнал: Современные материалы, техника и технологии №1, Курск 2015. — 226 с.

ОБНАРУЖЕНИЕ ГМО МЕТОДОМ ПЦР: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Лопухина Кристина Евгеньевна

Начальник лаборатории полимеразной цепной реакции,

Федеральное бюджетное учреждение

«Государственный региональный центр

стандартизации, метрологии и испытаний

в Нижегородской области»,

г. Нижний Новгород

E-mail: Lopuhina@nncsm.ru

АННОТАЦИЯ

Описаны исследования, целью которых является сравнительная характеристика метода ПЦР в реальном времени и ПЦР в матричном формате на примере обнаружения ГМО в продуктах питания.

Ключевые слова: генетически модифицированные организмы (ГМО); полимеразная цепная реакция (ПЦР); корДжин 6000; АриаДНА.

Keywords: Genetically modified organisms (GMO); polymerase chain reaction (PCR); Rotor Gene 6000; AriaDNA.

В настоящее время активно развиваются технологии создания генетически модифицированных растений, используемых при производстве продуктов питания. Ежегодно во всем мире создаются новые сорта с целью улучшения полезных свойств растения, развития устойчивости к гербицидам и пестицидам, увеличения сопротивляемости к вредителям, повышения урожайности, защиты от засухи и др.

По сравнению с сортами растений, свободными от ГМО, генетически модифицированные сорта более устойчивы к болезням и к неблагоприятным климатическим условиям, быстрее созревают, способны самостоятельно вырабатывать инсектициды против вредителей. Крупным хозяйствам это дает заметную экономическую выгоду. Производители получают большие прибыли, поскольку их продукция выращивается с меньшими затратами и в больших объемах, дольше хранится, сохраняя безупречный внешний вид.

По состоянию на 27.04.2022 в Российской Федерации зарегистрировано 27 из 368 линий генетически модифицированных организмов, предназначенных для производства продуктов питания,

сельскохозяйственных кормов и кормовых добавок: 10 линий сои, 15 линий кукурузы, 1 линия сахарной свеклы, 1 линия риса.

Широкое использование продуктов, полученных из генетически модифицированных источников пищи, требует оценки их качества и безопасности.

Одним из наиболее перспективных подходов к диагностике генно-модифицированных организмов является метод полимеразной цепной реакции, или ПЦР. Сущность данного метода заключается в ферментативной наработке в условиях *in vitro* определенного фрагмента ДНК. Важной особенностью ПЦР является получение миллионов копий конкретного участка ДНК (гена), соответствующего заданным условиям.

ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в своей работе использует одну из современных и высокотехнологичных моделей, детектирующих амплификаторов: Rotor Gene 6000 («Corbett Research», Австралия) и тест-системы российского производства, состоящие из амплификационной части, калибровочных образцов и специального программного обеспечения, позволяющего производить обработку получаемых в эксперименте данных.

Во исполнение ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 ФБУ «Нижегородский ЦСМ» приобрел микрочиповый амплификатор нуклеиновых кислот в режиме реального времени АриаДНА (ООО «Люмэкс-Маркетинг», Россия) с рекомендуемыми наборами микроматриц, а также провел повышение квалификации сотрудников лаборатории ПЦР.

Для сравнительной характеристики метода ПЦР в реальном времени и ПЦР в матричном формате нами был проведен следующий эксперимент:

Для описания метода ПЦР в реальном времени взяли за основу амплификатор Rotor Gene 6000, а для матричной ПЦР – микрочиповый амплификатор АриаДНА.

Использовали два различных набора для качественного определения ГМО – набор реагентов «АмплиСенс ГМ Планта-1-FL» (ФБУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора, Россия) и набор микроматриц «ГМО. Скрининг» (ООО «ГенБит», Россия). Экстракцию нуклеиновых кислот проводили с использованием комплектов реагентов «ДНК-сорб-В», «ДНК-сорб-С-М» (ФБУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора, Россия), предназначенных для выделения ДНК из продуктов питания, биологических добавок, кормов для животных, растительного сырья и клинического материала.

Следует отметить, что набор реагентов «АмплиСенс ГМ Планта-1-FL» с набором для выделения ДНК «ДНК-сорб-С-М» использовали для работы на приборе Rotor Gene 6000, а набор микроматриц «ГМО. Скрининг» с набором

для выделения ДНК «ДНК-сорб-В» использовали на микрочиповом амплификаторе АриаДНА.

В качестве исследуемого образца использовали контрольный материал – измельченное зерно кукурузы (производитель Филиал ФГБУ «Центр оценки качества зерна» по г. Москве и Московской области) – с неизвестным содержанием ГМО в составе растительного сырья.

Всего было проведено по два независимых исследования для каждого из выбранных наборов. Каждое исследование включало серию из 10 образцов. ПЦР проводили на каждом из участвующих в исследовании приборов, при этом после этапа выделения ДНК образцы тестировали в двух повторях.

Данные всех экспериментов приведены в таблицах №1-№2.

Таблица 1 – Результаты исследования образцов на амплификаторе Rotor Gene 6000.

№ образца	Эксперимент 1				Эксперимент 2			
	Значение порогового цикла по каналу для флуорофора (Ct)				Значение порогового цикла по каналу для флуорофора (Ct)			
	FAM	JOE	ROX	Cy5	FAM	JOE	ROX	Cy5
1	NEG	22,58	NEG	NEG	NEG	21,10	NEG	NEG
2	NEG	22,02	NEG	NEG	NEG	21,79	NEG	NEG
3	NEG	22,63	NEG	NEG	NEG	22,00	NEG	NEG
4	NEG	22,64	NEG	NEG	NEG	22,28	NEG	NEG
5	26,86	21,57	25,43	NEG	27,07	20,99	25,98	NEG
6	NEG	22,33	NEG	NEG	NEG	22,15	NEG	NEG
7	25,21	21,27	23,29	NEG	27,40	20,84	25,97	NEG
8	NEG	22,49	NEG	NEG	NEG	21,55	NEG	NEG
9	26,74	21,52	25,65	NEG	28,05	21,27	26,98	NEG
10	26,48	21,24	25,03	NEG	27,80	21,13	26,60	NEG
БК-	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
ПБК	25,81	25,80	23,85	23,67	30,09	29,24	27,36	27,26
К-	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
К+	25,71	25,58	23,66	23,51	25,85	25,68	23,77	23,77

Примечание – **БК-** – отрицательный контрольный образец; **ПБК** – положительный контрольный образец; **К-** – контроль отрицательный; **К+** – контроль положительный; **NEG** – данные по каналу детекции отсутствуют (ДНК ГМО не обнаружена).

Данные Ct, зарегистрированные на канале детекции **FAM**, свидетельствуют о наличии в образце ДНК Р-35S вируса мозаики цветной капусты (cauliflower mosaic virus); данные Ct, зарегистрированные на канале детекции **JOE**, свидетельствуют о наличии в образце ДНК растений; данные Ct, зарегистрированные на канале детекции **ROX**, свидетельствуют о наличии в образце ДНК гена нопалин-синтетазы *Agrobacterium tumefaciens*

(T-NOS); данные Ct, зарегистрированные на канале детекции **Sy5**, свидетельствуют о наличии в образце ДНК P-FMV вируса мозаики норичника (figwort mosaic virus).

Результат ПЦР-исследования считается достоверным, если получены правильные результаты для контролей этапов экстракции и амплификации ДНК, а также в случае обнаружения в образце растительной ДНК, зарегистрированной на канале детекции JOE.

Результаты, представленные в эксперименте № 1 и № 2, свидетельствуют о наличии в образцах № 5, № 7, № 9-10 ДНК ГМО. Образцы № 1-4, № 6, № 8 не содержат ДНК ГМО.

Таблица 2 – Результаты исследования образцов на амплификаторе АриаДНА.

Эксперимент 1																																																			
№ пробы	№ микрореактора чипа																																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48			
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Эксперимент 2																																																					
№ пробы	№ микрореактора чипа																																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Трансформационное событие линий кукурузы признается идентифицированным, если есть значения для соответствующего микрореактора, а также видового маркера кукурузы. Интерпретация результатов анализа производится в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1. Шаблон расположения микрореакторов в чипе «ГМО. Скрининг»

Данные, представленные в эксперименте № 1 и № 2, свидетельствуют о наличии в образцах № 5, № 7, № 9-10 ДНК ГМО. Образцы № 1-4, № 6, № 8 не содержат ДНК ГМО.

Из полученных результатов видно, что статистически значимых различий между тест-системами производства ФБУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора и ООО «ГенБит», а также между двумя протестированными приборами выявлено не было.

Кроме того, принцип действия обоих амплификаторов идентичен и заключается в выявлении специфических последовательностей ДНК методом полимеразной цепной реакции с гибридизационно-флуоресцентной детекцией продуктов амплификации в режиме «реального времени».

Несмотря на видимое сходство, каждый прибор имеет свои преимущества и недостатки:

Так, при использовании амплификатора Rotor Gene 6000 («Corbett Research», Австралия) постановка реакции происходит в пробирках, помещенных в роторный отсек прибора. Средняя продолжительность тестирования составляет 117 минут. Основным преимуществом является одновременное исследование до 36 образцов, включая контроли, а также возможность проведения как качественных, так и количественных анализов.

В случае с АриаДНА (ООО «Люмэкс-Маркетинг», Россия) реакция проходит в микрореакторах чипа менее, чем за 40 минут, однако в

постановке реакции участвует 1-2 образца в зависимости от цели исследования, а также нет возможности постановки количественного анализа. К основным преимуществам микрочипов по сравнению со стандартными пробирками можно отнести значительное сокращение объема проб и дорогостоящих реактивов, требуемых для проведения одной реакции, улучшение основных аналитических характеристик микрочипового метода за счет высоких скоростей термоциклирования, а также способность идентифицировать все 27 линий генно-модифицированных сельскохозяйственных культур, зарегистрированных на территории Российской Федерации.

Таким образом, использование метода ПЦР в режиме «реального времени» для обнаружения основных регуляторных последовательностей позволяет исследовать большие объемы пищевой продукции, что удобно для ежедневной работы с большим количеством поступающего в лабораторию материала, а внедрение в лабораторную практику матричного метода определения ГМО значительно упрощает процедуру подтверждения положительных результатов, минимизирует затраты на диагностические наборы, а также позволяет произвести расширение области аккредитации лаборатории за счет возможности идентификации всех зарегистрированных на территории РФ трансформационных событий генетически модифицированных растений.

Список литературы:

1. База данных сельскохозяйственных ГМ-культур. [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://genbitgroup.com/ru/gmo/gmodatabase/>
2. Бровкина Н.В., Баргман Ж.Е., Макавчик С.А., Арсениева О.А., Реутова М.Л. Определение ГМО в кормах и кормовых добавках //Контроль качества продукции. – 2017. – № 3: 13-15.
3. Методические указания МУК 4.2.3390-16. Детекция и идентификация ГМО растительного происхождения методом полимеразной цепной реакции в матричном формате.
4. Ребриков Д.В., Саматов Г.А., Трофимов Д.Ю. [и др.] ПЦР в реальном времени. М.: Лаборатория знаний, 2022. – 223 с.
5. Суворова А.О., Машьянов П.Н., Ашина Ю.В., Сляднев М.Н., Ганеев А.А. Разработка микрочиповой аналитической системы с лиофилизированными ПЦР реагентами в алюминиевых микрочипах, модифицированных методом плазменно-химического осаждения// Аналитика и контроль. – 2015. – Т. 19, № 4. С. 331-339.

ПРОБЛЕМЫ ЦСМ РОССТАНДАРТА В ОБЛАСТИ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Афонасьева Ольга Владимировна

Заместитель начальника

Федеральное бюджетное учреждение

«Государственный региональный центр стандартизации,

Метрологии и испытаний в Челябинской области», г. Челябинск

E-mail: o.afonasyeva@chelcsm.ru

Орган по сертификации продукции и услуг ФБУ «Челябинский ЦСМ» создан в октябре 2018 года, аккредитован в национальной системе по аккредитации в июле 2019 года.

За период 2019 – 2021 годов произошел ряд значительных изменений, касающихся деятельности в области подтверждения соответствия.

В докладе будут затронуты следующие вопросы:

1) возникновение и развитие в Челябинской области государственной службы стандартизации, метрологии и контроля качества продукции (историческая справка);

2) сведения о работах и услугах по подтверждению соответствия за период 2019 – 2021 годов (производственные и финансовые показатели);

3) достаточность ресурсов (сведения о персонале) за период 2019 -2021 годов,

а также будут подведены итоги и описаны предложения по решению возникших в современных условиях проблем в области подтверждения соответствия.

Список литература:

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17065-2012 «Оценка соответствия. Требования к органам по сертификации продукции, процессов и услуг». [электронный ресурс] – Режим доступа. – ИС «Техэксперт»;

2. постановление Правительства Российской Федерации от 12.03.2022 № 353 «Об особенностях разрешительной деятельности в Российской Федерации». [электронный ресурс] – Режим доступа. – ИС «Техэксперт»;

3. приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.12.2019 № 3358 «Об отмене действия систем добровольной сертификации на территории Российской Федерации и исключении сведений

из единого реестра зарегистрированных систем добровольной сертификации». [электронный ресурс] – Режим доступа. – ИС «Техэксперт»;

4. приказ Министерства экономического развития Российской Федерации

от 31.07.2020 № 478 «Об утверждении Порядка регистрации деклараций о соответствии и Порядка формирования и ведения единого реестра зарегистрированных деклараций о соответствии, предоставления содержащихся в указанном реестре сведений». [электронный ресурс] – Режим доступа. –

ИС «Техэксперт»;

5. приказ Министерства экономического развития Российской Федерации

от 26.10.2020 № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитациям». [электронный ресурс] – Режим доступа. – ИС «Техэксперт»;

6. правила функционирования Национальной системы сертификации, утвержденные и.о. генерального директора ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» 24.12.2020. [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://orgnecs.gostinfo.ru/reestr/ser/draft/index>;

7. приказ Федеральной службы по аккредитации от 29.12.2020 № 254 «О внесении изменений в Методические рекомендации по описанию области аккредитации органа по сертификации продукции, процессов, услуг, утвержденные приказом Федеральной службы по аккредитации от 13.06.2019 № 106». [электронный ресурс] – Режим доступа. – ИС «Техэксперт».

ВНЕДРЕНИЕ ИНОСТРАННОГО СТАНДАРТА ISO 7541:2020 «SPICES AND CONDIMENTS – SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION OF THE EXTRACTABLE COLOR IN PAPRIKA», НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ ФАЛЬСИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИЙ

Сойкина Мария Вячеславовна

Начальник лаборатории испытаний продукции пищевой и легкой промышленности

Федеральное Бюджетное Учреждение

"Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области" г. Нижний Новгород

E-mail: Soikina@nnscsm.ru

Цель исследования: Верификация нового иностранного стандарта ISO 7541:2020, «Spices and condiments – Spectrophotometric determination of the extractable color in paprika» с последующим внедрением его в практику лаборатории для своевременного выявления не качественной паприки.

Результаты исследований: В ходе процедуры верификации ISO 7541:2020 была оценена возможность лаборатории по использованию такого стандарта. Метод был успешно верифицирован и внедрен в практическую работу лаборатории. Исходя из лабораторной практики по данному стандарту ISO 7541:2020, часто при проверке специи заявленная категория паприки не подтверждалась, обычно была ниже заявленной.

Вывод: Верификация и дальнейшее использование иностранного стандарта ISO 7541:2020 «Spices and condiments – Spectrophotometric determination of the extractable color in paprika» в лаборатории для работы, указывает на её успешное развитие. Данный стандарт позволил расширить возможности по испытаниям в лаборатории по выявлению фальсифицированной или не качественной продукции на рынке специй и пряностей, а также привлечь новых заказчиков. Этот опыт внедрения стандарта ISO поможет в развитии Испытательного Центра «Нижегородиспытания» в рамках реализации национального проекта «Международная кооперация и экспорт».

В ближайшее время в лаборатории планируется внедрить в работу другие иностранные стандарты для подтверждения качества специй, так как нормативной базы на русском языке по этим показателям нет, а они являются очень важными для подтверждения качества специй.

Паприка — это специя, которая импортируется в Россию из европейских стран, а также стран СНГ. Она используется для приготовления различных блюд. Что касается показателей безопасности паприки должна соответствовать регламенту Таможенного Союза ТР ТС 021 / 2011 «О безопасности пищевой продукции» в нем указаны нормы на содержание в паприке тяжёлых металлов. По своим физико – химическим показателям паприка молотая порошкообразная должна соответствовать ГОСТ Р ИСО 7540-2008 «Паприка порошкообразная молотая. Технические условия».

Молотая паприка представляет собой продукт, полученный путем измельчения высушенных зрелых стручков различных видов *Capsicum* (например, *Capsicum annuum. var. longum*, *Capsicum annuum. var. grossum*, *Capsicum annuum. var. abbreviatum*, *Capsicum annuum. var. typicum*) семейства растений *Solanaceae*. Молотую паприку готовят из околоплодника и семян плодов паприки. Она может содержать разное количество других частей плода, таких как плацента, чашечка и стебель. Цвет молотой паприки меняется в зависимости от ее качества, от блестящего ярко-красного к желтоватому и коричневато-красному до бледного красновато-коричневого[1].

Есть два основных показателя качества паприки:

1. Первый показатель содержание капсаицина — это вещество, которое отвечает за жгучесть паприки,

2. Второй показатель, который позволяет присвоить категорию паприке — это содержание натурального красящего вещества, в единицах цветности ASTA. По данному показателю чаще всего фальсифицируют паприку. Добавляя в нее муку или крахмал, таким образом нарушая ее целостность.

В России нет нормативной базы по контролю второго показателя, хотя он есть в перечне показателей качества паприки в ГОСТ Р ИСО 7540-2008 «Паприка порошкообразная молотая. Технические условия», в этом ГОСТе идет ссылка только на иностранный стандарт ISO 7541:2020 «Spices and condiments – Spectrophotometric determination of the extractable color in paprika».

Проверка качества паприки по показателю «натуральное красящее вещество, в единицах цветности ASTA», позволит точнее выявлять не качественную специю, поставляемую из-за рубежа.

Список литературы:

1. ГОСТ Р ИСО 7540-2008 «Паприка порошкообразная молотая. Технические условия»

ОЦЕНКА РИСКОВ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНА ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ АККРЕДИТАЦИИ

Шигапова Альфия Фанисовна

*Магистрант группы СМ-205М, ФГБОУ ВО «Уфимский
государственный авиационный технический университет», г. Уфа*

E-mail: sh16al01f98@mail.ru

В процессе аккредитации орган по сертификации (далее-ОС) сталкивается с определенными рисками и возможностями. В таблице 1 показаны основные риски и возможности, а также соответствующие необходимые мероприятия для минимизации (устранения) риска и реализации возможности.

Таблица 1 – Идентифицированные риски и возможности ОС

Идентифицированные риски/возможности	Причины возникновения риска/ получаемый результат от реализации возможности	Мероприятия необходимые для минимизации (устранения риска) и реализации возможности
Риски		
При документированной оценке соответствия		
Отсутствие необходимого количества поданных документов	Невнимательность сотрудников, возложение работы на одного сотрудника	Делегирование полномочий, перепроверка пакета документов
Не соответствует содержание или оформление поданных документов критериям аккредитации	Невнимательность сотрудников, возложение работы на некомпетентного сотрудника	Назначение ответственного лица, который контролирует процесс подготовки документации
Не соответствует квалификация, опыт, стаж или образование экспертов по предъявляемым требованиям	Невнимательность сотрудников при оформлении, отсутствие необходимого опыта, стажа или образования	Коллективное участие, назначение ответственного для проверки соответствующего пакета документов
Не прохождение документированной оценки соответствия	Отсутствие перепроверки и возложение работы на некомпетентного сотрудника, отсутствие	Делегирование полномочий компетентным сотрудникам,

	делегирувания полномочий	назначение ответственного для проверки соответствующего пакета документов
При выездной оценке соответствия		
Не соответствует система менеджмента качества критериям аккредитации	Не полностью реализуются требования ГОСТ Р ИСО 9001, некомпетентность в интерпретации требований, формальное внедрение СМК	Назначение на внедрение и контроль за СМК обученного менеджера по качеству, обучение сотрудников в области СМК
Не прохождение подтверждения компетентности экспертов организации- заявителя	Несвоевременное обучение	Обучение, стажировка экспертов
Возможности		
Расширение области аккредитации	Получение финансовой выгоды, дополнительные рабочие места	Маркетинг рынка и потребителей
Повышение авторитета органа по сертификации	Усиление конкурентоспособности ОС на рынке оказания сертификационных услуг, рост прибыли	Изучение рынка и потребителей

Список литературы:

1. Федеральный закон «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» от 28.12.2013 № 412-ФЗ.

2. Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 26 октября 2020 г. № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ФБУ ЦСМ

ПРОБЛЕМА ПЕРЕВОДА СТАНДАРТОВ СЕРИИ ISO 9000

Зеленцова Дарья Дмитриевна
Инженер отдела сертификации
«Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в Пермском крае», город Пермь
E-mail: dartest95@yandex.ru

Система менеджмента качества на основе национальных стандартов системы ISO 9000 полностью пронизана противоречиями. Чаще всего эти парадоксы замалчиваются или не замечаются.

За основу возьмем международный и национальные стандарты 9000 и 9001 версии 2015.

Наиболее глобальное, по моему мнению, противоречие – это неидентичность стандартов.

Вооружившись словарем, можно легко убедиться в том, что идентичности перевода национального стандарта по отношению к международному не достигнуто.

Рассмотрим примеры неидентичности стандартов.

1. Цикл «Планируй – Делай – Проверь – Действуй» (PDCA) (п. 0.3.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015). [2]

Акцентируем внимание на существенном противоречии между позицией цикла PDCA (проверяй) и третьей составляющей определений ГОСТ Р ИСО 9000-2015 (управление).

Здесь мы снова вынуждены говорить об ошибках перевода, приводящих к полному искажению существа дела. Речь идет о термине «control», который в данном случае следует переводить как «контроль», «проверка», но ни как не «управление».

Обратимся к следующему положению стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

2. Риск - это влияние неопределенности (п. 0.3.3 ГОСТ Р ИСО 9001-2015). [2]

Утверждать, что риск – это «влияние» не совсем корректно, к тому же это противоречит определению ГОСТ Р 51897–2011/ИСО 73:2009 «Менеджмент риска. Термины и определения».

риск: Следствие влияния неопределенности на достижение поставленных целей (п. 1.1 ГОСТ Р 51897–2011/ИСО 73:2009).

В английской версии «effect of uncertainty» речь идет о событии, обстоятельствах, но не о «влиянии». Риск – событие или обстоятельство, имеющее вероятностную природу, и оказывающее негативное влияние на достижение определенной цели.

Рассмотрим еще один пример ошибок перевода стандарта.

3. «Улучшение: Действия по улучшению результатов деятельности» (п. 3.3.1 ГОСТ Р ИСО 9000-2015) [1]

В определении данного понятия переводчики стандарта нарушили самое главное правило определения. Никакое понятие никогда не может быть определено через определяемые или однокоренные с ним слова.

Проанализируем следующее положение стандарта ГОСТ Р ИСО 9000-2015.

4. «Управление качеством» (quality control): часть менеджмента качества, направленная на выполнение требований к качеству" (п. 3.3.7 ГОСТ Р ИСО 9000-2015). [1]

Ошибка перевода словосочетания состоит в том, что «quality control» это «контроль качества», а не «управление качеством». Некорректный перевод становится причиной концептуально ошибочного понимания содержания стандартов.

Рассмотрим еще одну ошибку перевода.

5. Неточность перевода есть в описании процессов: «определять требуемые входы и ожидаемые выходы этих процессов» (п. 4.4.1 а) ГОСТ Р ИСО 9001-2015). [2]

В русском языке термин «выход» за тысячи лет приобрел устойчивое значение. ГОСТ Р ИСО 9000-2015, в результате неадаптированного перевода, предлагает нам новое прочтение этого понятия. Выход в английском языке это «exit». Термин, «output», означающий в исходном документе «итог», «результат», «выпуск», «производство» и т. п. (в зависимости от контекста) на русский язык переведен как «выход», в результате текст национального стандарта потерял всякий смысл.

Список литературы:

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Национальный стандарт Российской Федерация. Системы менеджмента качества. Словарь. Москва, Стандартинформ, 2019. – 53 с.

2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Национальный стандарт Российской Федерация. Системы менеджмента качества. Требования. Москва, Стандартиформ, 2015. – 32 с.

3. Кирюшкин В.Е. Почему система менеджмента качества на основе ГОСТов системы ИСО 9000 не способна управлять качеством? // [электронный ресурс]. Россия навсегда. Народные ведомости. 29.12.2016. URL: <http://rossiyanavsegda.ru/read/4606/> (Дата обращения: 21.04.2021).

4. Шалин А.П. Главная ошибка переводов стандартов ISO по оценке соответствия Часть 1/ А.П. Шалин, В.Н. Батраков// Контроль качества продукции. – 2021. – № 1. – С. 22-27.

5. Шалин А.П. Главная ошибка переводов стандартов ISO по оценке соответствия Часть 2/ А.П. Шалин, В.Н. Батраков// Контроль качества продукции. – 2021. – № 2. – С. 38-42.

ВНЕДРЕНИЕ «БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА» В ФБУ «САМАРСКИЙ ЦСМ»

Теребинов Александр Анатольевич

*Начальник сектора температуры и давления отдела теплотехнических
средств измерений, ФБУ «Самарский ЦСМ», г. Самара*

E-mail: termo@samaragost.ru

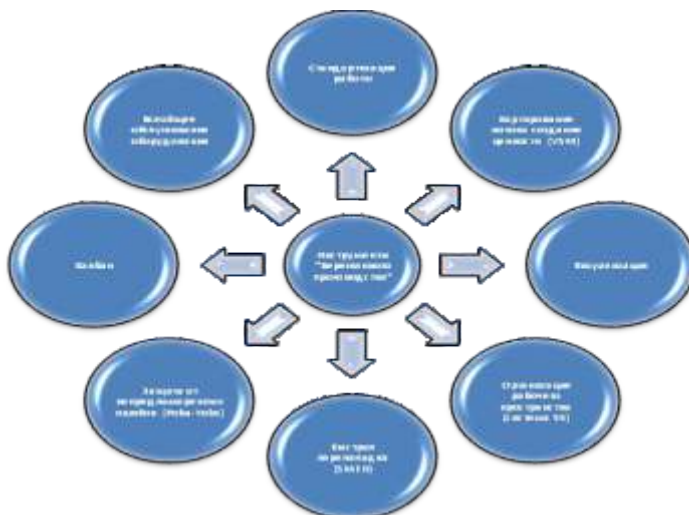
Бережливое производство - представляет собой подход к управлению организацией, направленный на повышение качества работы за счет сокращения потерь. Этот подход распространяется на все аспекты деятельности от проектирования и производства, до сбыта продукции.

Цели «Бережливого производства»:

- минимизация трудозатрат и сроков создания новой продукции;
- гарантия поставки продукции заказчику;
- максимальное качество при минимальной стоимости.

Основная идея заключается в устранении потерь любой деятельности, которая потребляет ресурсы, но не создает ценности.

Основные методы и инструменты «Бережливого производства»:



В 2014 году Министерством промышленности и торговли РФ принято решение о создании системы сертификации в области бережливого производства и разработке серии государственных стандартов.

Данная тема актуальна в том, что грамотно созданная производственная система предприятия позволит добиваться значительных успехов в постоянно меняющихся условиях рынка, занимать лидирующие позиции среди конкурентов и завоёвывать доверие потребителей.

Внедрение бережливого производства способно:

- увеличить производительность;
- сократить время простоя;
- сократить время цикла изготовления;
- сократить складские запасы;
- сократить потери от брака;
- повысить скорость выхода на рынок новой продукции.

Объектом исследования процесса организации и внедрения «Бережливого производства» является отдел теплотехнических средств измерений ФБУ «Самарский ЦСМ».

Были использованы следующие основные методы и инструменты бережливого производства:

- Стандартизация работы;
- Организация рабочего пространства (система 5S);
- картирование потока создания ценности;
- быстрая переналадка (SMED).

Для улучшения показателей процессов были проведены следующие мероприятия:

- диагностика текущего состояния площадки;
- разработан проект внедрения инструментов бережливого производства на предприятии;
- исследован процесс обработки заказа;
- приведение рабочих мест к системе 5S.

Результатом внедрения инструментов бережливого производства стало сокращение временных потерь обработки заказа и увеличение полезной работы.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 56404-2021 БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО. Требования к системам менеджмента;
2. ГОСТ Р 56405-2015 БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО. Процесс сертификации систем менеджмента. Процедура оценки.
3. ГОСТ Р 56406-2021 БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО. Аудит. Вопросы для оценки системы менеджмента.

4. ГОСТ Р 56407-2015 БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО. Основные методы и инструменты.
5. ГОСТ Р 56907-2016 БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО. Визуализация.
6. ГОСТ Р 56908-2016 БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО. Стандартизация работы.
7. ГОСТ Р 57522-2017 БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО. Руководство по интегрированной системе менеджмента качества и бережливого производства.
8. ГОСТ Р 57523-2017 БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО. Руководство по системе подготовки персонала.
9. ГОСТ Р 57524-2017 БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО. Поток создания ценности.

ПРИМЕНЕНИЕ БИБЛИОТЕКИ ITIL 4 ДЛЯ ПОИСКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ СМК ФБУ «ОРЕНБУРГСКИЙ ЦСМ»

Кишкилев Егор Юрьевич

*инженер по метрологии, Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в Оренбургской области», г. Оренбург*

E-mail: egor.kishkiliov@gmail.com

Вступление в силу 24 сентября 2020 поправок в закон «Об обеспечении единства измерений», которые установили приоритет электронной регистрации в государственной информационной системе результатов оформления поверки средств измерений, стало важным этапом в работе по цифровизации отечественной метрологии. Но переход к цифровой прослеживаемости всего измерительного парка это лишь первый шаг в рамках деятельности по повышению уровня информатизации и автоматизации функционирования системы обеспечения единства измерений [1, с. 45].

Решение дальнейших задач в рамках цифровизации метрологии, таких как предоставление более удобных метрологических услуг и снижение затрат на метрологическое обеспечение, требует применения новых инструментов, в том числе в области систем менеджмента качества. В качестве такого инструмента может быть использована библиотека ITIL 4.

Библиотека ITIL 4 — это набор рекомендаций, призванный помочь организациям максимально эффективно использовать IT путем согласования IT-услуг со стратегией организации [2, с. 10]. Благодаря интегрированной в нее концепции бережливого производства, ориентированной на создание привлекательной ценности для потребителя, библиотека ITIL 4 представляет собой целостный и гибкий подход к построению системы менеджмента качества. При этом руководящие принципы и практики, описанные в библиотеке ITIL 4, нисколько не противоречат требованиям базового для государственных центров метрологии международного стандарта ИСО 9001.

Собранные, в рамках обеспечения цифровой прослеживаемости, данные об измерительном парке заказчиков ФБУ «Оренбургский ЦСМ», могут быть использованы:

- для автоматизации процесса разработки метрологических документов;
- организации системы своевременного оповещения заказчика о сроках

поверки средств измерений;

- упрощения документооборота между ФБУ «Оренбургский ЦСМ» и заказчиком.

Список литературы:

1. Распоряжение Правительства РФ от 19.04.2017 г. № 737-р «Об утверждении Стратегии обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года» [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: *[<http://static.government.ru/media/files/JZrtqXCDWoE02JAU1OSXkdi0OIXNB21B.pdf>]*.

2. ITIL® Foundation ITIL 4 Edition. [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: *[<https://www.axelos.com/certifications/itil-service-management/itil-4-foundation>]*.

ПРИМЕНЕНИЕ SWOT-АНАЛИЗА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Хужахметов Ильнур Камилевич

*инженер по метрологии 2 категории, Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в Республике Башкортостан», г. Стерлитамак
E-mail: 62ilnur@mail.ru*

В условиях динамично изменяющейся среды, даже для сравнительно небольших предприятий, одной интуиции руководителя становится недостаточно для успешных действий на рынке.

Известно, что цель управления — решающий фактор успеха, эффективности, стратегии и развития. При отсутствии цели невозможно разработать план или программу. Это касается не только цели управления, но и цели исследования, ведь иногда эту цель тоже нелегко сформулировать корректно.

Сегодня SWOT-анализ считается одним из известных методов качественного анализа, который позволяет качественно исследовать практически любой социально-экономический объект, обозначив его ключевые характеристики.

В ходе анализа подразделения оценивается с позиции 4 группа факторов:

Сильные стороны. Характеристики, которые выделяют подразделение.

Слабые стороны. То, что мешает расти.

Возможности. Благоприятные факторы внешней среды, которые стоит использовать для роста в будущем.

Угрозы. Негативные факторы внешней сред, которые могут тормозить развитие в будущем. SWOT-анализ позволит получить четкое представление основных направлений развития подразделения через систематизацию имеющийся информации о сильных и слабых сторонах отдела, а также о потенциальных возможностях и угрозах.

СООТВЕТСТВИЕ СМК ФБУ ЦСМ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРОЦЕДУРЫ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ПОСТАНОВЛЕНИЕМ № 2129 ОТ 30.11.2021

Спутнова Дарья Вадимовна

Федеральное бюджетное учреждение

*«Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в Пензенской области», г. Пенза*

E-mail: d.bublejj91@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Со вступлением в силу Постановление Правительства РФ от 30 ноября 2021 г. № 2129 «Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по техническому обслуживанию медицинских изделий...» появились новые требования к процедуре лицензирования деятельности по проведению метрологических работ медицинских изделий. Проведен подробный анализ требований стандарта ГОСТ ISO 13485-2017 с целью доработки систем менеджмента качества ФБУ ЦСМ при прохождении процедуры лицензирования.

Ключевые слова: медицинские изделия, система менеджмента качества, поверка, метрологический контроль.

В соответствии с [1], которое вступило в действие с 1 марта 2022 года, организации, имеющие лицензию на осуществление деятельности по производству и техническому обслуживанию, в том числе по метрологическому контролю (за исключением случая, если техническое обслуживание осуществляется для обеспечения собственных нужд юридического лица или индивидуального предпринимателя) медицинской техники, с указанием работ, услуг, выполняемых в части технического обслуживания медицинской техники, в период с 1 марта 2022 г. до 1 января 2024 г. обязаны подать в Федеральную службу по надзору в сфере здравоохранения заявления о внесении изменений в реестр лицензий в связи с изменением перечня выполняемых работ, оказываемых услуг в составе лицензируемого вида деятельности.

При этом к соискателю лицензии предъявляются следующие основные требования:

- наличие принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании, предусматривающем право владения и право пользования, зданий, сооружений, помещений по месту осуществления

лицензируемого вида деятельности по техническому обслуживанию медицинских изделий;

- наличие работников (при выполнении 1 или 2 видов работ (услуг) - не менее 2 человек, при выполнении 3 или 4 видов работ (услуг) - не менее 3 человек, при выполнении 5 и более видов работ (услуг) - не менее 5 человек), заключивших с соискателем лицензии трудовые договоры, осуществляющих техническое обслуживание медицинских изделий, имеющих высшее или среднее профессиональное (техническое) образование, стаж работы по специальности не менее 3 лет и дополнительное профессиональное образование (повышение квалификации не реже одного раза в 5 лет) в сфере выполняемых работ и оказываемых услуг;

- система менеджмента качества организации должна быть создана и функционировать в соответствии с требованиями межгосударственного стандарта ГОСТ ISO 13485-2017 «Изделия медицинские. Системы менеджмента качества. Требования для целей регулирования».

Поскольку ФБУ ЦСМ периодически проходят процедуру аккредитации в соответствии с Приказом Министерства экономического развития №707 от 26 октября 2020 года «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации» (далее – критерии аккредитации), следовательно, требования, указанные в данном документе, неукоснительно соблюдаются. Также ФБУ ЦСМ в своей деятельности руководствуются требованиями ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий», а система менеджмента качества большинства ФБУ ЦСМ имеет сертификат соответствия ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования».

В связи с тем, что ФБУ ЦСМ априори соответствует требованиям перечисленных выше нормативных документов была разработана таблица соответствия требованиям стандарта [3] с сопоставлением аналогичных требований, встречающихся в [4], [2] и [5].

В результате анализа выделены основные требования, которые в большинстве случаев, не рассматривались ФБУ ЦСМ и на соответствие, которым система менеджмента качества ФБУ ЦСМ, необходима доработка. Таблица соответствия требованиям ГОСТ ISO 13485-2017 приведена в Приложении 1.

В данной работе глагол «документировать» применяемый в ГОСТ ISO 13485-2017 рассматривается как тождественный словосочетанию

«документированная информация», а, следовательно, включает в себя документированные процедуры и записи.

Рассмотрим те из них, которые требуют разработку новых документированных процедур (или появлению новой документированной информации):

- п. 6.4.1 ГОСТ ISO 13485-2017 «Организация должна:

- а) разработать **документированные требования к состоянию здоровья, чистоте и одежде персонала**, если контакт между персоналом и продукцией или производственной средой может оказать влияние на безопасность медицинского изделия или его функциональные характеристики...».

В должностных инструкциях персонала непосредственно контактирующего с медицинскими изделиями установить требования к внешнему виду (например, сотрудники одеваются строго в соответствии с формой одежды, утвержденной регламентом. Спецодежда должна быть чистой. Присутствие нерегламентированных деталей одежды (спортивный костюм, другой формат спецодежды) не допускается), а также к состоянию здоровья (например, сотрудники должны иметь личные медицинские книжки с допуском к работе и аттестацией на выполнении соответствующих видов работ. Не допускаются к работе лица в состоянии алкогольного, наркотического и токсического опьянения)

- п. 6.4.2 ГОСТ ISO 13485-2017 «**Контроль загрязнения**. Если целесообразно, организация должна планировать и документировать меры для контроля загрязненной или потенциально загрязненной продукции с целью предотвращения загрязнения производственной среды, персонала или продукции. Для стерильных медицинских изделий организация должна документировать требования к управлению загрязнением микроорганизмами или твердыми частицами и поддерживать требуемую чистоту в процессах сборки и упаковки».

Необходимо разработать документированную процедуру, описывающую требования к планированию и документированию мер для контроля загрязненной или потенциально загрязненной продукции, а также учесть требования к управлению загрязнением микроорганизмами или твердыми частицами и поддерживать требуемую чистоту в процессах сборки и упаковки с целью предотвращения загрязнения производственной среды, персонала или продукции.

- 7.3.2 ГОСТ ISO 13485-2017 «В ходе планирования проектирования и разработки организация должна **документировать**:

б) анализ(ы), необходимые на каждой стадии проектирования и разработки...».

Необходимо разработать процедуру анализа рисков и выбора учитываемых факторов на каждой стадии проектирования и разработки.

В требованиях, касающихся проектирования и разработки необходимо внести требование по персоналу, который будет проводить анализ, в большинстве случаев, это будут представить руководства по качеству (менеджер по качеству) и начальник (-и) отдела, осуществляющего поверку и метрологический контроль медицинской техники.

- п.7.3.6 ГОСТ ISO 13485-2017 «Организация должна **документировать планы верификации проектирования и разработки**, включая **методы, критерии приемки** и, если целесообразно, **статистические методы с обоснованием объема выборки**».

Должны быть разработаны планы верификации проектирования и разработки, включающие методы, процедуру, а также задействованный персонал при поверке и метрологическому контролю медицинской техники.

- п. 7.3.10 ГОСТ ISO 13485-2017 «Файлы проектирования и разработки. **Организация должна поддерживать файл проектирования и разработки** для каждого типа или семейства медицинских изделий. Данный файл должен включать записи или ссылки на них, сформированные для демонстрации соответствия требованиям проектирования и разработки и записи изменений проектирования и разработки».

Ввести в процедуры СМК определение «Файл проектирования и разработки», а также документированные требования к нему.

- п. 7.5.2 ГОСТ ISO 13485-2017 «Чистота продукции. Организация должна **документировать требования к чистоте или контролю загрязнения продукции...**».

Необходимо регламентировать требования к чистоте продукции. Разработать соответствующие документированные процедуры с требованиями, указанными в п.7.5.2 [3].

- п. 7.5.3 ГОСТ ISO 13485-2017 «Деятельность по монтажу. Организация должна **документировать требования к монтажу** медицинского изделия и критерии приемки для верификации монтажа медицинского изделия, если применимо».

Необходимо регламентировать требования к деятельности по монтажу средств измерений. Разработать соответствующие документированные процедуры с требованиями, указанными в п.7.5.3 ГОСТ ISO 13485.

- п. 7.5.5 ГОСТ ISO 13485-2017 «Специальные требования к стерильным медицинским изделиям. Организация должна **поддерживать**

записи по параметрам процесса стерилизации, применяемого для каждой партии стерилизуемой продукции. **Записи по стерилизации должны прослеживаться** для каждой партии произведенных медицинских изделий», а также п. 7.5.7 «Специальные требования к валидации процессов стерилизации и системам барьеров стерильности».

Необходимо регламентировать требования к стерильным медицинским изделиям, а также процедуре валидации процессов стерилизации. Разработать соответствующую документированную процедуру в соответствии с требованиями, указанными в п.7.5.5 и п. 7.5.7 [3], при необходимости воспользоваться стандартами ISO 11607-1 и ISO 11607-2.

- п. 8.2.2 ГОСТ ISO 13485-2017 «Данные процедуры (рассмотрения претензий) должны, по меньшей мере, устанавливать требования и **распределение ответственности в отношении:**

d) определения **необходимости информирования соответствующих регулирующих органов...**»

Определить в СМК ФБУ ЦСМ необходимость информирования соответствующих регулирующих органов при выявлении жалобы (претензии), а также ведению соответствующей документированной информации при выполнении метрологических работ с медицинской техникой.

- п. 8.3.3 ГОСТ ISO 13485-2017 «Организация должна **документировать процедуры выпуска и применения пояснительных уведомлений** в соответствии с применимыми регулируемыми требованиями. Эти процедуры должны быть готовы к введению в действие в любое время».

Определить документированную процедуру выпуска и применения пояснительных уведомлений при выявлении несоответствий после выполнения работ в сфере обеспечения единства измерений.

Таким образом, доработав документированные процедуры, в части регламентации вышеперечисленных специальных требований относящихся к проведению метрологических работ с медицинскими изделиями, система менеджмента качества ФБУ ЦСМ может считаться функционирующей в соответствии с международным стандартом ГОСТ ISO 13485-2017.

Список литературы:

1. Постановление Правительства РФ от 30 ноября 2021 г. № 2129 «Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по техническому обслуживанию медицинских изделий (за исключением случая, если

техническое обслуживание осуществляется для обеспечения собственных нужд юридического лица или индивидуального предпринимателя, а также случая технического обслуживания медицинских изделий с низкой степенью потенциального риска их применения), внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 г. N 1445 и признании утратившими силу отдельных актов Правительства Российской Федерации»

2. Приказ Министерства экономического развития №707 от 26 октября 2020 года «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации»

3. ГОСТ ISO 13485-2017 «Изделия медицинские. Системы менеджмента качества. Требования для целей регулирования»

4. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»

5. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования».

МАРКЕТИНГ В МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Мурайкин Владимир Львович

*Инженер-метролог, Федеральное бюджетное учреждение
"Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и
испытаний в Чувашской Республике", г. Чебоксары
E-mail: muraykin.vladimir@gmail.com*

Маркетинг – стратегически важный комплекс работ, реализуемый на протяжении всего жизненного цикла компании, основанный на конкретных показателях и направленный на развитие бизнеса, повышение его конкурентоспособности, привлечение и удержание клиентов.

В настоящий момент мы наблюдаем продолжающийся рост количества юридических лиц, аккредитованных на право проведения поверки. Зачастую, они используют агрессивную ценовую политику, значительно снижая цены на свои услуги. Не вызывает сомнений тот факт, что на сегодняшний день значительное количество заказчиков в первую очередь привлекает низкая цена. Таким образом, мы можем наблюдать некоторый отток заказчиков у Государственных региональных центров стандартизации, метрологии и испытаний (ФБУ ЦСМ).

В данном докладе рассматривается влияние маркетингового подхода в метрологической деятельности на повышение привлекательности для заказчика оказываемых услуг, на возможность установления с ним долгосрочного сотрудничества, и, как следствие, на повышение конкурентоспособности ФБУ ЦСМ.

УЧАСТИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ
В ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Сборник тезисов докладов
VIII межрегиональной конференции молодых специалистов
ФБУ ЦСМ Приволжского и Уральского федеральных округов*

г. Уфа, 14-16 июня 2022 г.

Материалы печатаются в авторской редакции

