

ФБУ «ПЕНЗЕНСКИЙ ЦСМ»

Эссе на тему:

«Метрология цифровой экономики. Взгляд в будущее»

В настоящее время в стране происходит активное внедрение цифровых технологий во все сферы экономики. Цифровизация ставит перед метрологией всё новые задачи.

Первостепенной задачей в период трансформации метрологических услуг является разработка, внедрение и модернизация цифровых решений, направленных на достижение высокого уровня цифрового развития. Данные решения необходимо разрабатывать и применять на следующих этапах оказания услуг:

- на производствах в процессе эксплуатации средств измерений (СИ);
- на этапе взаимодействия между аккредитованной организацией и заказчиком в процессах поверки и калибровки;
- на этапе обработки результатов поверки СИ и передачи сведений в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

В современных условиях требования, предъявляемые к качеству продукта, возрастают. Компании стремятся производить партии продукции, характеристики которых будут одинаково соответствовать требуемым. В связи с этим возрастают и требования к техническим устройствам, средствам измерения и контроля.

Разработка и внедрение специализированной системы мониторинга является актуальным решением на этапе эксплуатации СИ на производстве.

Межповерочный интервал (МПИ) для СИ может устанавливаться от нескольких месяцев до нескольких лет и даже более. Естественно, что за время МПИ при правильной эксплуатации СИ сохраняет стабильность своих МХ. В реальных условиях могут происходить ситуации, когда МХ эксплуатируемых СИ перестают соответствовать заявленным. Это может происходить по совершенно разным причинам. Важно то, что отследить и определить, в какой именно момент СИ перестало быть пригодным, весьма трудно по следующим причинам:

- довольно часто техническое обслуживание СИ проводится с той же периодичностью, что и поверка (особенно СИ, эксплуатируемых в агрессивных условиях, или демонтаж которых затруднен);
- владелец СИ (или эксплуатирующий персонал) не компетентен в вопросах технического обслуживания;
- СИ используется в отдаленных районах или труднодоступных местах, что даже при выявлении неисправности невозможно организовать её быстрое устранение или полноценную замену СИ.

Для решения данной проблемы предлагается разработать систему для мониторинга технического состояния средств измерений и контроля, которая по своей сути будет похожа на технологию «Умный дом».

На первом этапе проектирования система проводит периодический «опрос» используемых технических средств с целью своевременного выявления неисправностей, требующих внешнего воздействия. Это может достигаться при помощи совокупности первичных преобразователей (датчиков), устройств передачи и сбора информации, блоков управления и линий связи. В зависимости от проекта, система может сама определять степень необходимости проведения технического обслуживания, но принятие более ответственных решений отведено оператору.

На втором этапе проектирования, после того, как подобные системы мониторинга успешно применяются, возможно подключение к уже имеющимся устройствам: эталонам, средствам поверки, устройствам контроля условий окружающей среды, а также базе, хранящей историю использования контролируемых СИ.

Разрабатываемые решения в будущем позволят проектировать автоматизированные компьютерные системы, состоящие из эталонов единиц величин, компьютеров с виртуальными приборами и необходимым программным обеспечением, а также стандартизированных каналов передачи информации и вспомогательного оборудования.

В процессе взаимодействия между аккредитованной организацией и заказчиком система позволит организовать передачу единиц физических величин на большие расстояния (дистанционная поверка), что особенно актуально, когда поверяемые средства измерений территориально удалены от эталонов. В настоящее время аккредитованные организации теряют достаточно много времени в ожидании результата поверки собственного эталонного оборудования в других компаниях. Это связано, прежде всего, с затратами на транспортировку поверяемых средств измерений, их выдержку в необходимых лабораторных условиях, загруженность эталонов, необходимых при поверке. А также рисками, связанными с транспортировкой, вибро-механическими воздействиями на эталонное оборудование, с климатическими условиями транспортировки отличными от условий эксплуатации, что приводит к необратимым последствиям в конструкции средств измерений.

В связи с этим можно выделить следующие преимущества дистанционной поверки:

- измерения фактически проводятся на стороне клиента, при этом доля участия персонала в процессе проведения измерений минимальна, что позволяет устранить влияние ошибок оператора;
- финансовые затраты снижены за счет существенно сокращенных сроков поверки (отсутствует необходимость транспортировки, выдержки средств измерений в необходимых условиях, компьютер выполняет операции измерений и вычислений быстрее, чем человек);
- возможна организация поверки средств измерений, эксплуатируемых при агрессивных и экстремальных внешних условиях (например, затруднен доступ или демонтаж и наладка несут опасность для жизни и здоровья персонала).

Как уже было обозначено, для работы системы в общем случае необходимы лишь эталонное и поверяемое средства измерений, компьютеры с необходимым программным обеспечением и канал передачи измерительной информации.

Предположим, что клиенту необходимо провести поверку вольтметра. Подключая его к ПК с помощью необходимого интерфейса, клиент может связаться с эталоном аккредитованного лица с помощью канала передачи информации (например, Internet) и ПК на стороне эталона. Взаимодействие приборов происходит через виртуальную среду, которая позволяет преобразовывать измерительные сигналы в цифровые коды и передавать их на большие расстояния. Передача информации происходит в обе стороны. ПК клиента передает управляющие команды на ПК на стороне эталона, который в свою очередь, воздействуя на эталон, формирует измерительные сигналы и преобразовывает их в цифровой код. После передачи этих сигналов к поверяемому средству измерений, происходит их обратное преобразование и расчет показателей точности, после чего результат сравнения передается к ПК на стороне эталона и цикл повторяется вновь до тех пор, пока не будут проверены все точки диапазона измерений.

Стоит отметить, что такая система работает автономно, пользователь лишь подтверждает начало процесса поверки, и производит необходимые переключения. За процессом поверки поверитель может наблюдать дистанционно с применением Web-камер и соответствующего программного обеспечения.

Фиксация значений влияющих факторов окружающей среды производится с помощью связанных с ПК на обеих сторонах необходимых средств.

Дистанционная поверка позволит сократить затраты, возникающие при традиционной поверке.

На последующих этапах проектирования подобных систем возможна модернизация в зависимости от потребностей производства. Например, внедрение инструментов для определения участков производства с наиболее частыми сбоями в работе СИ, или использование алгоритмов выявления причин неисправностей. Такие системы могут использоваться на территории одного предприятия, что характерно для крупных компаний, имеющих большое количество территориально распределенных филиалов. Также система может быть организована между аккредитованным лицом и заказчиками.

Безусловным преимуществом системы является широкий спектр её функциональных возможностей: удаленное управление оборудованием, мониторинг его технического состояния, дистанционный контроль условий проведения измерений и т.д. Использование такой системы позволяет ускорить технические процессы, сократить время обслуживания и поверки за счет отсутствия процедур демонтажа и доставки, снизить риск возникновения ошибок оператора, а также автоматизировать сбор и обработку данных.

На этапе обработки результатов поверки СИ и передаче сведений в Федеральный информационный фонд возможно применение решения по оптимизации процесса обработки и передачи результатов измерений при поверке СИ на месте их эксплуатации.

Оптимизация заключается в разработке мобильного приложения, с помощью которого будет заполняться протокол поверки.

Приложение для заполнения протокола представляет собой шаблон установленной формы с пошаговым заполнением необходимых полей.

На первом этапе автоматически заполняется следующая информация:

- 1) дата и время поверки (синхронизированы с сетью мобильного устройства);

- 2) наименование заказчика (определяется из счета на оказание услуг);
- 3) место проведения поверки;
- 4) средства поверки (закрепляются единым комплектом с мобильным устройством);
- 5) условия проведения поверки.

На втором этапе вносится информация, которую поверитель получает непосредственно на месте эксплуатации:

- 1) реестр СИ;
- 2) тип СИ;
- 3) заводской номер;
- 4) год выпуска;
- 5) место установки;
- 6) метрологические характеристики СИ.

Стоит отметить, что на данном этапе заполнения протокола ПО может отслеживать ошибки оператора при заполнении полей, тем самым не позволяя перейти к следующему шагу, пока не будет исправлена ошибка на предыдущем.

При заполнении поля «МХ поверяемого СИ» ПО автоматически формирует протокол поверки, предоставляя оператору дальнейшие поля для заполнения.

На последнем этапе заполнения протокола фиксируются значения погрешностей в ранее определенных поверяемых точках. Если погрешность не превышает допускаемую, СИ присваивается статус «пригодно», автоматически заполняются поля «должность» и «ФИО» специалиста, заполняющего протокол, так как они привязаны к используемому мобильному устройству. В случае, когда погрешность прибора превышает допускаемые пределы, программа не дает возможности продолжить дальнейшее заполнение протокола в данной части, СИ присваивается статус «непригодно».

После заполнения протокола данные сведения посредством беспроводной связи отправляются в базу данных аккредитованной организации, проводившей поверку, и передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Данная оптимизация процесса обработки и передачи результатов измерений позволяет существенно сократить время с момента проведения поверки до момента передачи сведений в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, снизить вероятность ошибки при заполнении протокола, автоматизировать документооборот между аккредитованной организацией и федеральным фондом.

Формируемая в процессе база данных СИ позволяет отслеживать процессы ухудшения действительных значений МХ поверяемых СИ, оценивать их техническое состояние и прогнозировать возможный ремонт или замену. Также полученные данные можно в дальнейшем использовать при статистических исследованиях и разработке новых модернизированных СИ.

Роль метрологии в современных решениях и процессах все увеличивается, а значит важно развивать направления высокотехнологичных измерений и обслуживания, методы мониторинга, контроля и регулирования. Активное внедрение цифровых решений путем

адаптации цифровых сервисов для субъектов промышленности позволит развиваться в направлении высокотехнологичных измерений, повысить уровень цифрового развития предприятий, обеспечить необходимо высокий уровень качества выпускаемой продукции и оказываемых услуг.