

Разработка метода дистанционной аттестации электродинамических вибростендов

Евгений Николаев (e_nikolaev91@vniiftri.ru), Алексей Язев,
Тамара Тулянцева (tulyantseva@test-expert.ru)

Проведение аттестации электродинамических вибростендов является затратной и организационно сложной процедурой. В статье рассматривается методика, позволяющая проводить аттестацию дистанционно и не требующая выезда специалиста аттестующей организации к заказчику.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время на производственных предприятиях для проведения испытаний продукции всё чаще используются электродинамические вибростенды с поверенными системами управления, позволяющими задавать и контролировать параметры испытательных режимов. Любой вибростенд при вводе в эксплуатацию на предприятии подлежит аттестации в соответствии с требованиями действующего законодательства.

Современные вибростенды включают в свой состав средства измерений, удовлетворяющие требованиям нормативной документации по аттестации испытательного оборудования. Предприятия располагают специалистами-испытателями, которые обладают необходимой квалификацией для эксплуатации вибростендов, но зачастую не имеют достаточных навыков по проведению их аттестации. В таких случаях возникает необходимость в привлечении специалистов по аттестации испытательного оборудования из сторонних экспертных организаций. Выезд специалиста сторонней организации требует больших денежных и временных затрат и решения множества организационных вопросов.

Вместе с тем в настоящее время есть предпосылки для минимизации вышеуказанных издержек, связанные, в первую очередь, с использованием современных информационных технологий:

- средств управления и измерений вибростенда, позволяющих осуществлять программное автоматизированное управление;
- средств вычислительной техники в составе стенда, имеющих возможность выхода в интернет;

- сети Интернет, охватывающей большую часть территории Российской Федерации.

Таким образом, для проведения аттестации современных вибростендов могут быть использованы иные, более современные методы.

В данной статье будет рассмотрен способ дистанционной аттестации электродинамических вибростендов, позволяющий проводить задание и исследование их характеристик без выезда на территорию предприятий-заказчиков с использованием специализированного программного обеспечения для удалённого управления посредством персонального компьютера (ПК), а также поверенных систем управления (СУ), задания и контроля параметров испытательных режимов, имеющихся на предприятии.

Анализ существующих путей и способов дистанционной калибровки и поверки

Для определения возможности проведения дистанционной аттестации были рассмотрены уже исследованные методы дистанционной калибровки, изложенные в различных источниках [1]. Анализ метода дистанционной калибровки средств измерений (СИ) показал, что для неё использовались специализированное программное обеспечение, канал выхода в интернет и средства калибровки. Указанные компоненты можно применить при дистанционной аттестации. В этом случае средства калибровки заменяются системами управления и измерений параметров вибрации и объектами аттестации – электродинамическими вибростендами.

Для дистанционного управления ПК, которое требуется при проведении дис-

танционной аттестации, необходимо использовать средства удалённого доступа [2]. Рассмотрим три варианта программ, позволяющих удалённо управлять ПК: Windows Remote Desktop Connection, Remote Administrator (Radmin), TeamViewer. Опыт проведения аттестации вибростендов на территории заказчиков показывает, что для выполнения процедуры дистанционных исследований требуется построить схему из трёх ПК. Первый из них является управляющим сервером и находится на территории сторонней организации, чьи специалисты проводят аттестацию. Вторым и третьим, к которым подключены задающая и контролирующая системы управления соответственно, расположены на территории предприятия-заказчика. Очевидно, что для обеспечения функционирования компонентов данной схемы требуется подключение к сети Интернет.

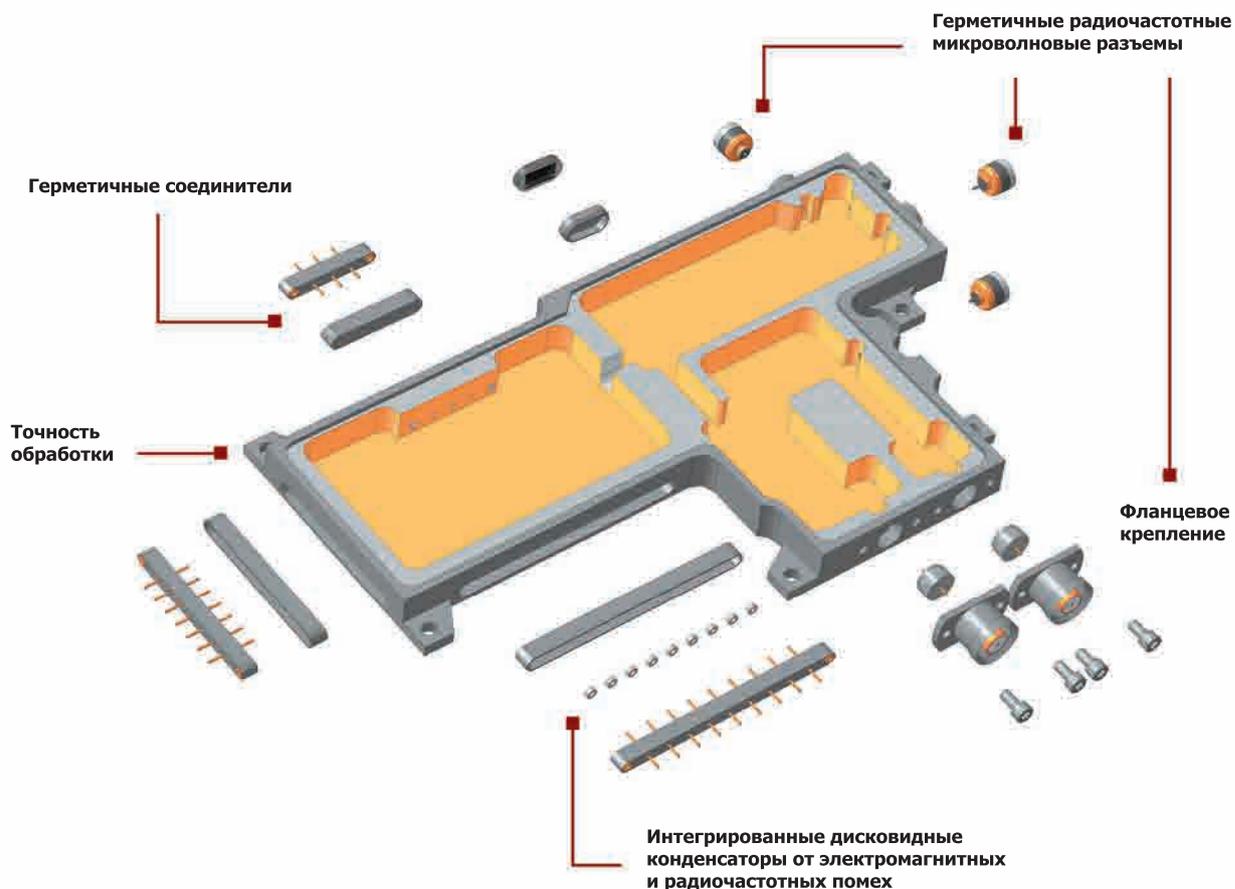
Применение Windows Remote Desktop Connection возможно, но является нецелесообразным в связи с необходимостью самостоятельной настройки клиентом подключения второго и третьего ПК и передачи данных специалистам сторонней организации для подключения сервера к клиенту. Выполнение этих операций подразумевает привлечение сотрудников предприятия-заказчика, что усложняет задачу, поскольку в работе с вибростендами не участвуют IT-специалисты.

С настройкой подключения с помощью Remote Administrator (Radmin) также имеются свои трудности. Использование нестандартного порта подключения (порт 4899) приводит к необходимости изменения стандартных настроек брандмауэра операционной системы Windows, что опять же требует привлечения IT-специалистов.

Создание подключения с помощью TeamViewer, в отличие от вышеуказанных программ, проблем не вызывает. Данная программа автоматически создаёт защищённую виртуальную сеть, не требующую дополнительной настройки.

На основании изложенного в предлагаемом методе дистанционной аттестации целесообразно применение программы TeamViewer.

КОРПУСА ДЛЯ ВЧ И СВЧ ПРИМЕНЕНИЯ



ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ЗАДАНИЮ ЗАКАЗЧИКА

ТЕСТПРИБОР

АО «ТЕСТПРИБОР»
125480, г. Москва,
ул. Планерная, д. 7А,
тел./факс: (495) 657-87-37,
tp@test-expert.ru,
www.test-expert.ru

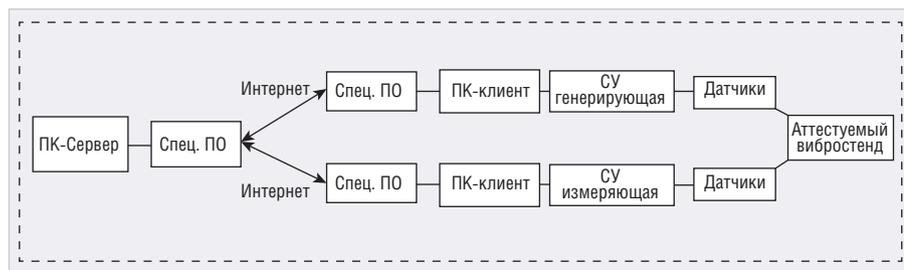


Рис. 1. Схема удалённого управления исследованиями для дистанционной аттестации вибростенда

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ДИСТАНЦИОННОЙ АТТЕСТАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ TEAMVIEWER

В рамках проведения дистанционной аттестации специалисты сторонней организации должны определить основные технические характеристики вибростендов, используя существующие методики. Для того чтобы гарантировать объективность полученных результатов, сторонним специалистам необходимо полностью осуществлять процесс управления заданием и изменением характеристик вибростенда.

На рисунке 1 представлена рекомендуемая структурная схема системы удалённого управления исследованиями. Она содержит следующие компоненты:

1. ПК-сервер с настроенным выходом в интернет и установленным специализированным программным обеспечением (ПО) для удалённого доступа к ПК-клиентам.
2. ПК-клиент с генерирующей СУ и установленным специализированным ПО, позволяющим управлять ими с ПК-сервера через сеть Интернет.

3. ПК-клиент с измеряющей СУ и установленным специализированным ПО, позволяющим управлять ими с ПК-сервера через сеть Интернет.
4. Датчики, подключённые к генерирующей и измеряющей СУ.
5. Аттестуемый вибростенд, на котором закреплены датчики, подключённые к генерирующей и измеряющей СУ.

ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЭВМ И ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ БАЗЫ

Для проведения исследований, подтверждающих возможность применения способа дистанционной аттестации вибростенда с применением схемы, указанной на рисунке 1, специалисты ФГУП «ВНИИФТРИ» использовали следующее оборудование:

- ПК-сервер;
- 2 ПК-клиента;
- 2 USB-накопителя;
- контролирующая СУ – система управления виброиспытаниями ВС-207.4 с трёхкомпонентным акселерометром серии 4300;
- средства связи (гарнитура, веб-камера) для обеспечения голосовой

передачи информации и проведения видеоконференции при испытаниях;

- испытательная база подразделения НИЦ ФГУП «ВНИИФТРИ», состоящая из электродинамического вибростенда Sonic Dynamics и задающей системы управления виброиспытаниями ВС-207.4 с однокомпонентным акселерометром серии AP.

На ПК-сервере были установлены бесплатная версия TeamViewer и программа Open Broadcaster Software Studio (OBS) для видеозахвата изображения с экрана ПК-сервера. Бесплатная версия программы TeamViewer также устанавливается на USB-накопители, которые подключаются к ПК-клиентам и вместе с контролирующей СУ и средствами связи передаются в НИЦ.

На всех ПК запускается программа TeamViewer и осуществляется соединение сервера с клиентами путём введения ID и паролей клиентов на сервере, затем на стороне сервера запускается OBS. Специалистом, находящимся в испытательном центре, осуществляется подготовка к проведению исследований параметров вибростенда. На столе вибростенда закрепляются оба акселерометра, далее они подключаются через коаксиальный кабель к задающей и измеряющей СУ. При этом учитывается, что трёхкомпонентный акселерометр подключается к измеряющей СУ для соблюдения требований действующих методик. Затем СУ подключаются к ПК-клиентам по интерфейсу RJ-45 (см. рис. 2). Весь процесс подготовки к проведению исследований контролируется оператором ПК-сервера в режиме видеоконференции.

После аппаратного подключения оборудования оператор ПК-сервера осуществляет настройку программного подключения ПК-клиентов к обеим системам управления виброиспытаниями ВС-207.4, используя информацию об IP-адресах ВС-207.4, переданную оператором ПК-клиентов. После ввода IP-адресов оператором ПК-сервера осуществляется запуск программного обеспечения для проведения виброиспытаний, проверяется правильность подключения ВС-207.4 к ПК-клиентам.

Если подключение настроено верно, программы запустятся без ошибок. Далее в программах происходит настройка характеристик испытательных режимов и измерительных операций с внесением данных о чувствительности дат-

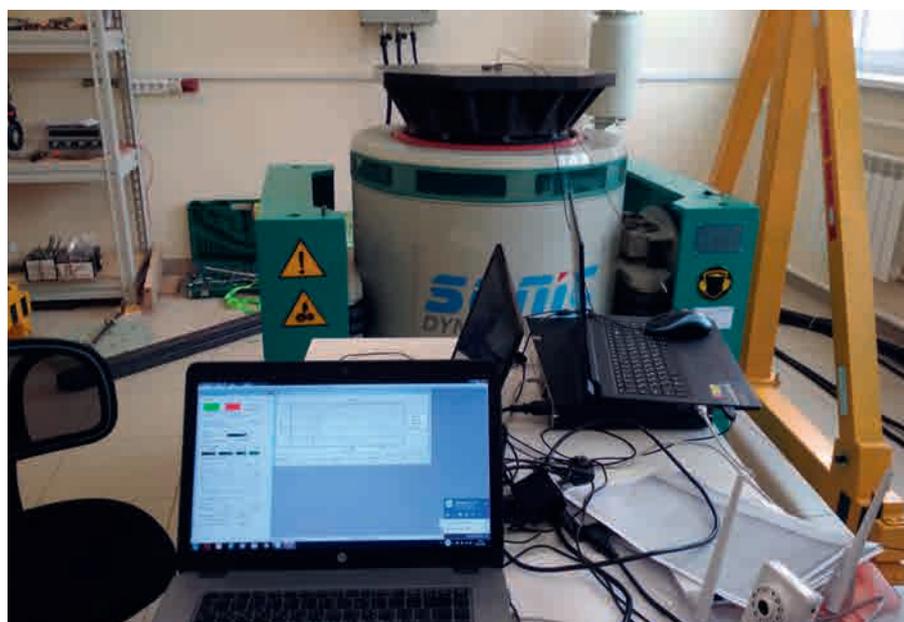


Рис. 2. Рабочее место оператора ПК-клиентов

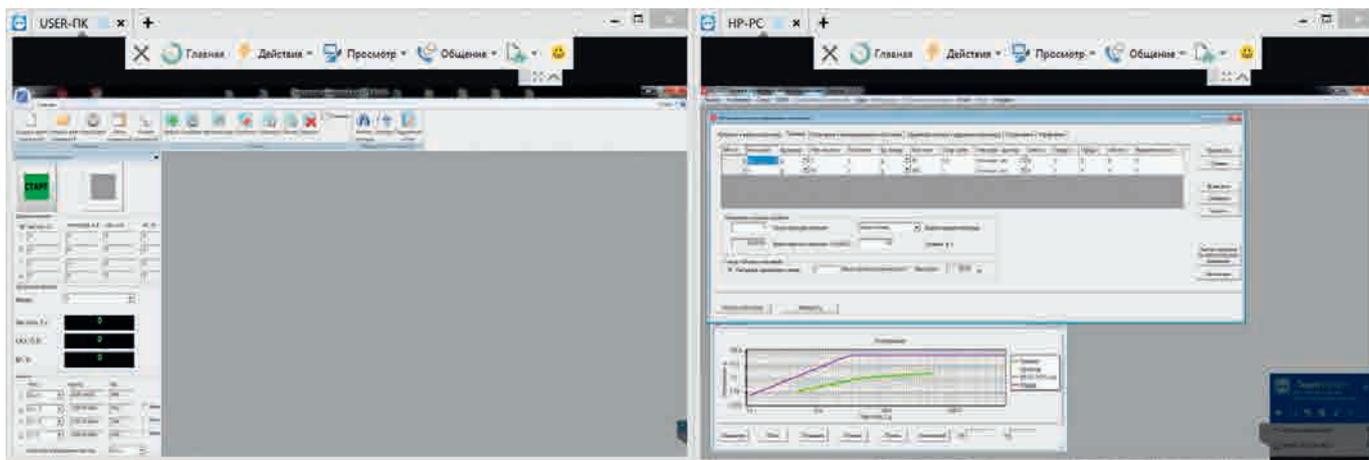


Рис. 3. Изображение на экране ПК-сервера в момент осуществления настроек

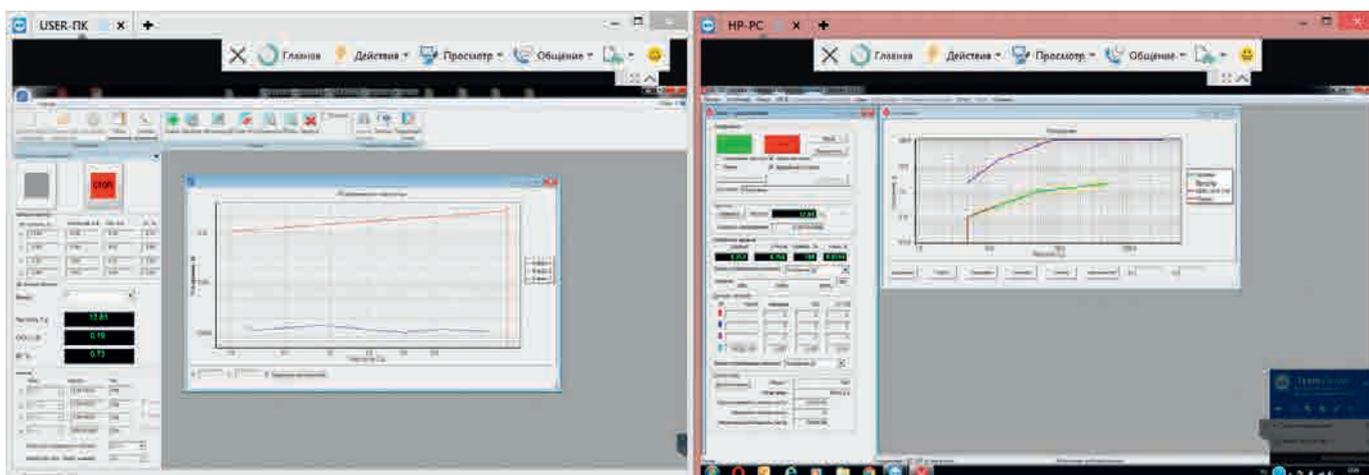


Рис. 4. Изображение на экране ПК-сервера в момент проведения исследований

чиков и параметрах вибростенда, переданных оператором ПК-клиентов.

На рисунке 3 представлен скриншот экрана ПК-сервера, где в правой части отображён ПК-клиент с генерирующей СУ в момент задания характеристик испытательного режима, а в левой части – ПК-клиент с измеряющей СУ в момент проверки подключения и подтверждения наличия связи с ней.

После всех необходимых настроек оператор ПК-клиента осуществляет включение систем питания, воздушного охлаждения и усилителя. Затем оператор ПК-сервера нажатием кнопки «СТАРТ» в интерфейсе программ генерирующей и измеряющей СУ запускает процесс исследований характеристик вибростенда.

Параллельно воспроизведению заданного испытательного режима осуществляется измерение характеристик вибростенда с помощью трёхкомпонентного акселерометра и измеряющей СУ. Результаты измерений отображаются на экране ПК-сервера.

На рисунке 4 представлен скриншот с экрана ПК-сервера, где в правой части отображён график заданного испыта-

тельного режима, и одновременно с этим в левой части можно наблюдать график, построенный на основании полученных результатов измерений, что позволяет сделать вывод о результатах проведённых исследований. В последующем для оформления результатов исследований необходимо экспортировать из программы измеряющей СУ матричные данные полученных результатов измерений. По окончании проведения исследований системы вибростенда выключаются, программы закрываются и отключается связь между ПК-сервером и ПК-клиентами.

Таким образом, способ, рассмотренный в данной статье, возможно применить на практике при проведении аттестации вибростендов, принадлежащих предприятиям-заказчикам. В ходе проведения исследований были отмечены следующие достоинства и недостатки дистанционной аттестации вибростендов.

Достоинства

1. Полноценное управление специалистами сторонней организации заданием и измерением основных харак-

теристик вибростенда с защитой от взлома и изменений данных процесса является гарантией объективности результатов исследований в ходе аттестации.

- Отсутствие необходимости выезда в командировку на территорию предприятия-заказчика сокращает финансовые затраты.
- Отсутствие затрат временных ресурсов сотрудников предприятия-заказчика на подготовку и оформление документов, требуемых для прохождения специалистом сторонней организации пропускного контроля, вноса и выноса оборудования, используемого при аттестации вибростенда, а также сопровождения специалиста сторонней организации на территории режимного предприятия.
- Наличие в арсенале у специалистов сторонней организации большого количества персональных компьютеров, а также применение многопользовательской лицензии программы TeamViewer позволяют проводить исследования характеристик

нескольких вибростендов одновременно с выполнением большого количества длительных операций аттестации.

5. Возможность для сторонней организации экономии денежных средств на закупку средств измерений, применяемых при аттестации вибростендов и их поверке.
6. Проанализировав ход проведения исследований на базе НИЦ ФГУП «ВНИИФТРИ», можно сделать вывод о том, что требования документов действующей нормативной базы будут выполнены без нарушений. Положения существующих методик аттестации вибростендов могут быть соблюдены благодаря современным СУ и СИ, входящим в состав вибростендов. Выполнить процедуру аттестации вибростенда согласно действующей нормативной документации по организации и порядку проведения аттестации вполне возможно при условии присутствия всех участников комиссии, назначенной руководителем предприятия-заказчика для проведения аттестации вибростенда. Стоит отметить, что использование аудио- и видеосвязи позволяет проводить совещания в рабочем порядке между участниками комиссии, а специалисту сторонней организации из состава комиссии – давать разъяснения другим участникам по результатам проведённых исследований характеристик вибростенда.

Недостатки

1. Необходимость использования сети Интернет ограничивает применение данного способа при работе с пред-

приятиями, испытательные подразделения которых находятся вне зоны действия данной сети или имеют ограничения по её использованию.

2. Техническая оснащённость большинства предприятий не позволяет применять способ дистанционной аттестации, т.к. при проведении испытаний продукции используются устаревшие модели механических вибростендов, в составе которых отсутствуют СУ и СИ, имеющие возможность подключения к сети Интернет.
3. Если сторонняя организация и предприятие-заказчик находятся в зонах разных часовых поясов, применение данного способа становится проблематичным: из-за большой разницы во времени может возникнуть необходимость проведения аттестационных мероприятий в нерабочее время или разделения их на множество мелких операций, что увеличивает время, затраченное на аттестацию, до недели или более. Кроме того, без испытаний невозможно оценить, возникнут ли по причине преодоления больших расстояний задержки при передаче аудио- и видеосигналов и окажут ли они негативный эффект на взаимодействие сотрудников, представляющих обе стороны при проведении аттестации.

По первому пункту можно однозначно сказать, что в первую очередь разработанный способ дистанционной аттестации стоит внедрять при проведении аттестации вибростендов, принадлежащих организациям, которые проводят испытания продукции общепромышленного назначения. В таких организациях, как правило, все рабо-

чие места имеют подключение к сети Интернет.

Для устранения второго недостатка предприятиям необходимо постепенно оснащать испытательную базу современной техникой с применением новых технологий. Со временем влияние этого фактора будет уменьшаться.

Разницу во времени исключить невозможно, но и здесь имеются некоторые способы оптимизации процесса. Рекомендуется отработать технику дистанционной аттестации на практике при выполнении работ по периодической аттестации вибростендов, поскольку и методическая часть, и требования действующих нормативных документов к порядку проведения периодической аттестации гораздо меньше по объёму. Это существенно снизит затраты времени, даже если между сторонней организацией и предприятием-заказчиком будет большая разница в часовых поясах.

В заключение стоит отметить, что сторонней организации потребуется провести отбор специалистов из числа сотрудников, обладающих определёнными навыками и знаниями в данной области. Применение дистанционной аттестации на практике потребует изучения специалистами возможностей и особенностей различного программного обеспечения измерительных и управляющих систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Величко О.Н. Организация дистанционной калибровки средств измерений электрических параметров. Известия Томского политехнического университета. 2014. Т. 324. № 5.
2. <https://habr.com/company/ultravds/blog/306486/>



НОВОСТИ МИРА

«РОСТЕЛЕКОМ» ПРИМЕТ УЧАСТИЕ В РАЗРАБОТКЕ МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА IIoT

В данный момент экосистема промышленного Интернета вещей (IIoT) активно развивается. Конечно, не обходится и без трудностей – некоторые из них вызваны отсутствием единых нормативов: производители используют собственные стандарты и протоколы, делая в результате продукты, которые несовместимы друг с другом. «Ростелеком» попытается справиться со сложившейся ситуацией.

Решить эту проблему позволит международный стандарт промышленного Интернета вещей, в разработке которого примет

участие «Ростелеком». Эксперты Международной организации по стандартизации ISO/IEC одобрили разработку проекта международного стандарта, благодаря которому будут установлены единые требования к совместимости различных устройств и систем Интернета вещей. Стандарт будет использоваться для воплощения в реальность концепции «умного» производства. Предполагается, что его окончательный вариант будет представлен лишь в 2020 году.

В России отрасль промышленного Интернета вещей пока находится на этапе зарождения и тестирования, а также первых практик внедрения, но при этом актив-



но практикуется использование инсталлированных внутри локальных сетей предприятий систем мониторинга промышленного оборудования.

www.mbdevice.ru

VI МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ
ИСПЫТАНИЯ • ДИАГНОСТИКА



МОСКВА • ЦВК ЭКСПОЦЕНТР
4 - 6 МАРТА 2019

WWW.EXPO.RONKTD.RU

- НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ •
 - ДЕФЕКТОМЕТРИЯ •
 - МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ •
 - ИСПЫТАНИЯ •
 - ДИАГНОСТИКА •
 - ОЦЕНКА РИСКА •
- ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕСУРСА •



ОРГАНИЗАТОР:
РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ПО НЕРАЗРУШАЮЩЕМУ
КОНТРОЛЮ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ



Реклама