



# РОСТЕСТ-МОСКВА

## МЕТРОЛОГИЯ ВЕРНОГО КУРСА



МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ТРАНСПОРТА

**МЕТРОЛОГИЯ – ВАЖНЕЙШАЯ  
КОМПОНЕНТА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВА  
РАКЕТ КОСМИЧЕСКОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ (РКН).**

**МЫ ГОРДИМСЯ СОТРУДНИЧЕСТВОМ  
С ФГУП «ГКНПЦ ИМ. М.В. ХРУНИЧЕВА»,  
И ДЕЛАЕМ ВСЕ, ЧТОБЫ НАШ ВКЛАД  
В ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ  
НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СРЕДСТВ  
ВЫВЕДЕНИЯ В ПОЛНОЙ МЕРЕ  
ОТВЕЧАЛ ТРЕБОВАНИЯМ,  
ВЫДВИГАЕМЫМ К МЕТРОЛОГИИ  
РАКЕТОСТРОЕНИЕМ**





Ежегодно 20 мая на планете проводится Всемирный день метрологии. Цель этой акции — вновь и вновь привлечь внимание мирового сообщества к тем проблемам и задачам, которые призвана решать метрология.

Значение метрологии огромно и всеобъемлюще. Поэтому каждый год международные организации по метрологии выделяют ту сферу, где на данном этапе приложение сил метрологов мира представляется особенно актуальным.

Тема Всемирного дня метрологии-2017 — «Измерения для транспорта». Каждый день растут транспортные потоки — на автомобильных и железных дорогах, на воздушных линиях и водных путях. Стремительно увеличиваются скорости... Объемы перевозок... Усиливаются экологические нагрузки... Как следствие, возрастают разного рода риски. Этот тренд накладывает все более жесткие требования к точности СИ, используемых, как на самих транспортных средствах, так и в системах организации и контроля движения.

Приборы называют техническим зрением человека. Это особенно очевидно, когда речь идет о транспорте. Давно стало привычным управление самолетами на «автопилоте». На повестке дня — беспилотные автомобили. СИ берут на себя все больше функций. Все больше ответственности. Но, усложняясь, инновационные приборы требуют все более совершенной метрологии. Метрологии, без которой измерения теряют какой-либо практический смысл. Утрачивая единство и согласованность, они становятся не просто бессмысленными, а, своего рода, кривым зеркалом, несущим человечеству опасности искажениями реальной картины мира.

Может возникнуть вопрос: зачем, мол, «агитировать за метрологию», когда надо просто требовать неукоснительного соблюдения закона?! Однако законы в полную меру начинают работать, когда люди их исполняют не только «из под палки», но и осознавая, что это жизненная необходимость. Таким, жизненно необходимым, является Закон об обеспечении единства измерений. Пренебрежение метрологией внесет в нашу жизнь вселенский хаос. Понимание этого нашло отражение в утвердившейся практике ежегодного проведения Всемирного дня метрологии.

Цель издания, которое предлагается Вашему вниманию, на примере деятельности Ростест-Москва показать роль и значение метрологии в обеспечении эффективности и безопасности транспортной индустрии, качество которой во многом предопределяет качество нашей жизни в целом!

**В.Н. Бас**  
*Генеральный директор ФБУ «Ростест-Москва»  
Вице-Президент Метрологической академии*



# МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВИАЦИОННОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ — НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОСТЕСТ-МОСКВА

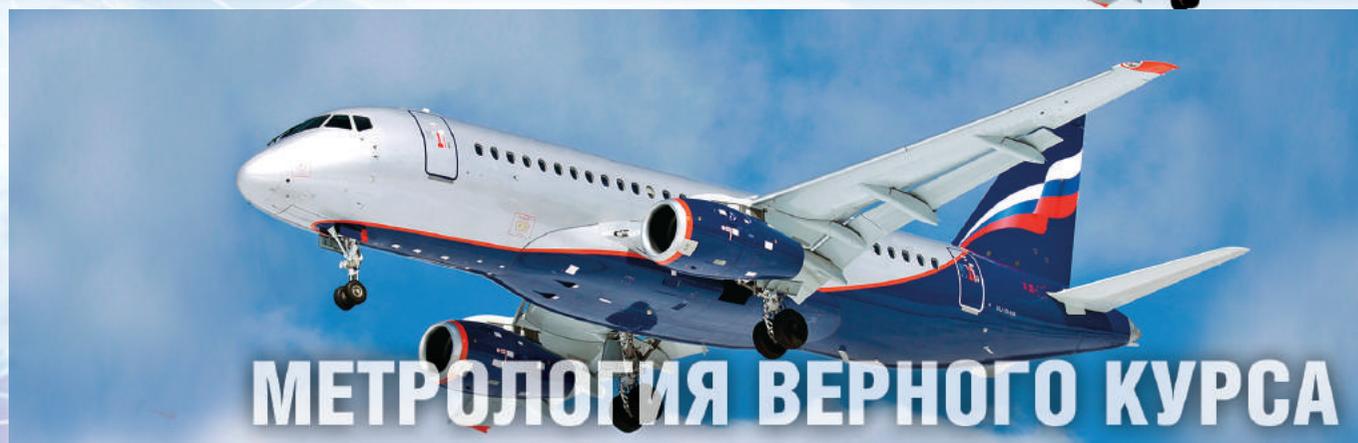


Метрологический контроль и поддержание стабильности измеряемых параметров бортового и наземного измерительного оборудования - важнейшее условие постоянной готовности воздушных судов к применению, высокой интенсивности и экономической эффективности перевозок, безопасной эксплуатации авиатранспортных средств.

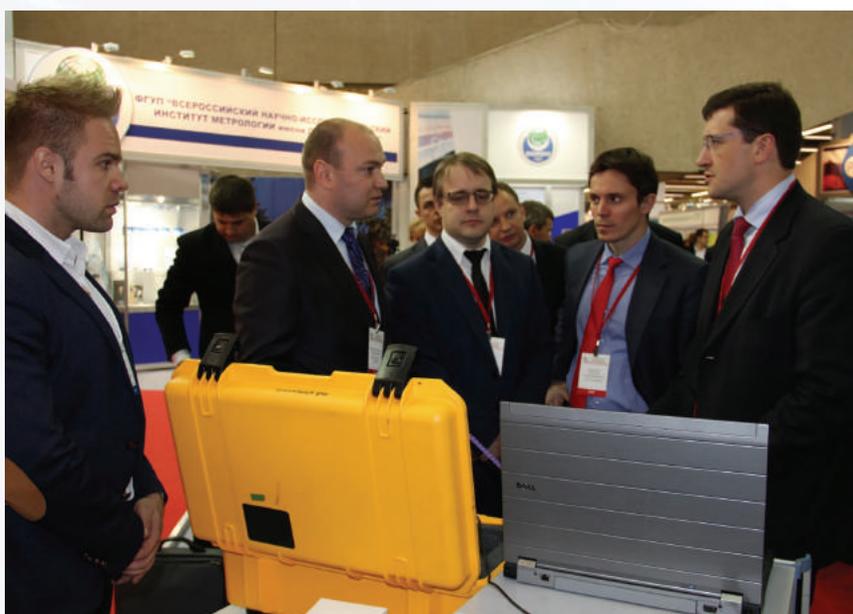


Применение измерительного оборудования, метрологические характеристики которого не подтверждены поверкой и калибровкой, несет риски реальной опасности для авиасудов, пассажиров и экипажа.





На выставке «Точные измерения — основа качества и безопасности» заместитель Генерального директора ФБУ «Ростест-Москва» Морин Е.В. представляет Первому заместителю Минпромторга Никитину Г.С., Руководителю Росстандарта Абрамову А.В. и его заместителю по метрологии Голубеву С.С. возможности Ростест-Москва в части поверки и калибровки авиационного навигационного оборудования



*Рабочие места оснащены специальными преобразователями переменного тока ( $f = 400 \text{ Гц}$ ,  $U = 115 \text{ В}$ ;  $36 \text{ В}$ ) и источником питания постоянного тока ( $U = 27 \text{ В}$ ,  $I = \text{до } 50 \text{ А}$ ), предназначенными для питания потребителей бортовой сети.*

Эталонная база и кадровый потенциал ФБУ «Ростест-Москва» позволяет на уровне высших метрологических требований проводить испытания, поверку, калибровку и аттестацию измерительного оборудования, применяемого в авиационной технике, обеспечивает все необходимые измерения по номенклатуре авиационного оборудования, включая курсо-гладные системы.





Новый эталон ФБУ «Ростест-Москва» открывает новые возможности для метрологического обеспечения глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS

Имитатор сигналов глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS.

Способен моделировать сигналы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), создавать пользовательские сценарии тестирования для систем GPS, ГЛОНАСС.



*Метрологическое обеспечение аппаратуры навигационной потребительской КНС ГЛОНАСС/GPS*



Исходный рабочий эталон частоты ФБУ «Ростест-Москва». Погрешность сличения с Госэталон по каналам космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS-  $\pm 1 \cdot 10^{-14}$





## ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТУРЫ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ ГЛОНАСС/GPS ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ КООРДИНАТ И СКОРОСТИ

Навигационные устройства, устанавливаемые на автомобили, широко используются в системах мониторинга и диспетчеризации перевозок пассажиров, специальных и опасных грузов.

Согласно нормам Таможенного союза, начиная с 1 января 2017 года все автомобили, производящиеся в Евразийском союзе (ЕАЭС), должны будут в обязательном порядке оборудоваться системой «ЭРА-ГЛОНАСС» (где ЭРА - экстренное реагирование при авариях).

Внедрение системы «ЭРА-ГЛОНАСС» приведет к сокращению времени реагирования при авариях и других чрезвычайных ситуациях, что позволит снизить уровень смертности и травматизма на дорогах и повысить безопасность грузовых и пассажирских перевозок!

Предусматривается применение этой аппаратуры в системе взимания платы за проезд по автодорогам федерального значения большегрузного транспорта с разрешенной максимальной массой свыше 12 тонн.

Навигационные устройства используются также в системах контроля режимов труда и отдыха водителей (системы тахографического контроля); страховой телематики («умное» страхование) и др.



## ТРАНСПОРТНЫЕ, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ ОСНАЩЕНИЮ АППАРАТУРОЙ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ ГЛОНАСС ИЛИ ГЛОНАСС/GPS

- Транспортные, технические средства и системы, используемые ФОИВ
- Техника ВВ МВД России
- Воздушные суда государственной, гражданской и экспериментальной авиации
- Морские суда и суда внутреннего речного и смешанного ("река-море") плавания
- Автомобильные и железнодорожные транспортные средства, используемые для перевозки личного состава, специальных и опасных грузов.





# ЭТАЛОННАЯ БАЗА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВИАЦИОННОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ



CH-3803M – 32-х канальный имитатор сигналов спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС, GPS, Galileo и широкозонных дополнений SBAS.

Предназначен для проверки и испытаний НАП различного назначения, в том числе, бортового оборудования спутниковой навигации на соответствие заданным техническим требованиям.

Метрологические характеристики:

- СКО формирования беззапросной дальности по фазе дальномерного кода 0,1 м;
- СКО формирования скорости изменения беззапросной дальности 0,005 м/с.

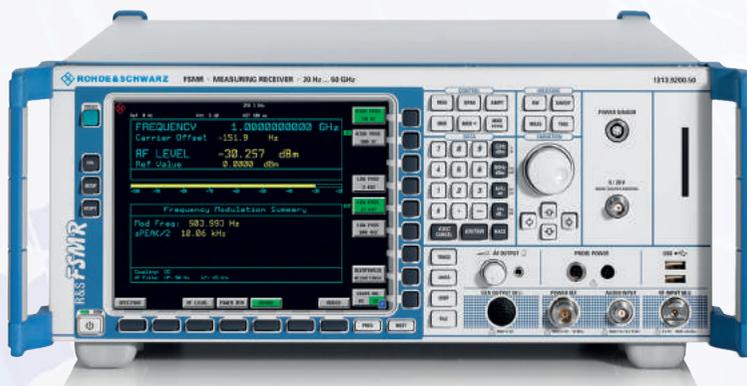
Эталонное оборудование позволяет достичь высокой точности определения основных метрологических характеристик НАП СНС.





SMBV100A — векторный генератор, оснащён опцией работы с VOR/ILS и DME сигналами, позволяет формировать сложномодулированные сигналы радионавигационных систем, а также воспроизводить записанные сигналы. Обеспечивает высокоточную генерацию сигналов для испытания VOR/ILS и MB приемников.

FSMR — измерительный приемник с опцией R&S® FS-K15 обеспечивает высокоточную калибровку ключевых параметров, в том числе, пеленг сигналов VOR и разность глубин модуляции (DDM). Вместе с функциями, поддерживаемыми базовым блоком прибора, измерительный приемник позволяет калибровать следующие параметры генератора сигналов: частоту, абсолютный и относительный уровень, глубину модуляции, девиацию частоты, частоту модуляции и коэффициент искажений.



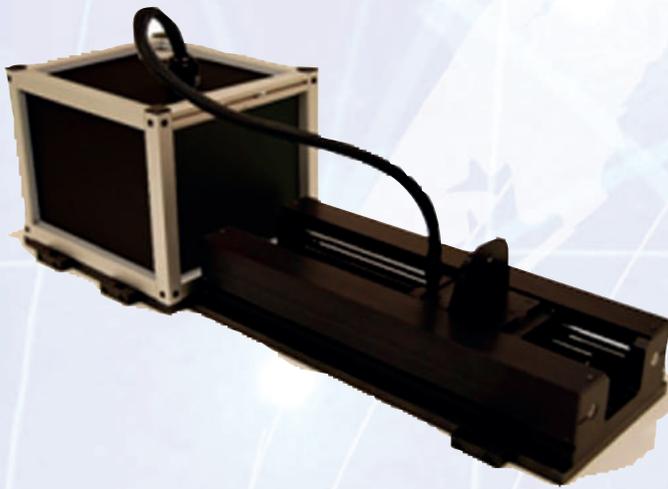
DSOX6002A с опцией DSOX6AERO — цифровой осциллограф смешанных сигналов, позволяющий исследовать формы и производить измерения амплитудных и временных параметров сигналов с индикацией результатов измерений на экране. С опцией декодирования последовательных данных возможно наблюдение сигналов данных и контроль их на соответствие протоколам MIL-STD1553 и ARINC429.





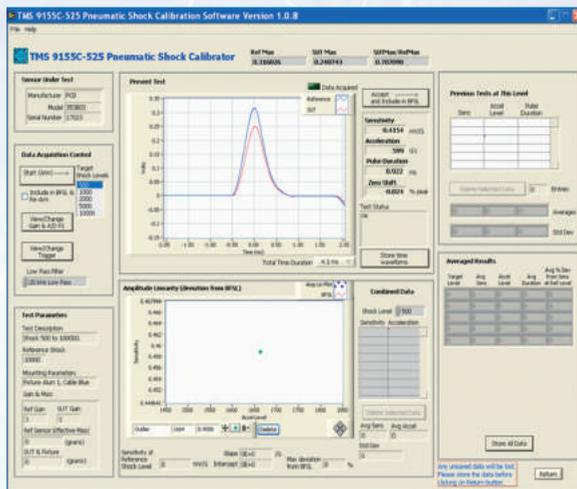
# ПОВЕРКА ДАТЧИКОВ УСКОРЕНИЯ (АКСЕЛЕРОМЕТРОВ)

## ВИБРОУСКОРЕНИЕ



Станция для калибровки преобразователей вибрации тип 9155 совместно с низкочастотным вибростендом APS Dynamics 113, являясь эталоном I-ого разряда, позволяет осуществлять поверку акселерометров (по параметрам виброускорения) в частотном диапазоне от 0,25 Гц до 20000 Гц

## ПИКОВОЕ УДАРНОЕ УСКОРЕНИЕ



Диапазон  
воспроизведения  
пикового  
ударного ускорения  
от 40 до 100000 м/с<sup>2</sup>

Организованный в ФБУ «Ростест-Москва», на базе установки К9525С, эталон единицы ускорения при ударном движении позволяет осуществлять поверку:

- Зарядовых акселерометров
- ИСР акселерометров (со встроенной электроникой)
- Емкостных акселерометров
- Пьезорезистивных акселерометров





## ПОВЕРКА МОДУЛЬНЫХ СИ



Модульное оборудование позволяет решать широкий круг задач, начиная от простой регистрации данных (физических и электрических параметров) до создания высокопроизводительных измерительных и испытательных комплексов, промышленной автоматизации, встроенного управления и мониторинга.



### ПОВЕРКА МОДУЛЬНОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ОСНОВАННОГО НА СТАНДАРТЕ PXI

PXI — новый стандарт, специально предназначенный для построения модульных информационных систем.

Контрольно-измерительное оборудование в стандарте PXI обладает высокой надежностью, устойчивостью к разного рода неблагоприятным воздействиям. Используется в стендовых испытаниях. Может заменить по своим метрологическим характеристикам настольные измерительные приборы.

До недавнего времени развитие чрезвычайно перспективного оборудования сдерживалось отсутствием соответствующего метрологического обеспечения.

Освоенная метрологами ФБУ «Ростест-Москва» поверка открыла широкие возможности применения СИ на платформе PXI в сфере госрегулирования обеспечения единства измерений.





## КАЛИБРОВКА ИМПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ БОРТОВЫХ СИСТЕМ И ИСПЫТАНИЯ В ЦЕЛЯХ УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ С ВНЕСЕНИЕМ В ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР СИ



ФБУ «Ростест-Москва» освоена калибровка тестеров навигационных IFR-4000 и пультов для наземных испытаний IFR-6000 производства Aeroflex. Эти технические устройства предназначены для тестирования авиационных электронных систем связи ILS (система посадки по приборам), VOR (всенаправленный ОВЧ — радиомаяк), радиомаркера и ОВЧ/УВЧ диапазонов, режимов маяка-ответчика (транспондера) воздушного судна, тестирования системы предупреждения опасности столкновения в воздухе (TCAS I и II), а также проверки дальнометрического оборудования (DME). Ранее калибровка этого оборудования была возможна только за рубежом.





Для выполнения работ по поверке и калибровке ССИ АТ в Ростест-Москва сформирована необходимая база технической документации, включая методики поверки и калибровки ССИ АТ, в том числе, аппаратуры зарубежного производства.

Фонд методик поверки и калибровки ФБУ «Ростест-Москва» обеспечивает метрологическое обслуживание большинства ССИ АТ, практически используемых авиапредприятиями и подразделениями МЧС, ВС РФ и ВВ.

При необходимости высококвалифицированные специалисты, специализирующиеся на метрологическом обслуживании специальных средств измерений, способны разработать методики калибровки на любые образцы авиационного измерительного оборудования, в том числе, зарубежного производства.

Адаптирование контролируемых и «юстируемых» параметров к заводской калибровке предоставляет авиапредприятиям и аэродромным службам возможность оптимизировать финансовые и временные затраты при обслуживании авиационного измерительного оборудования.



Тестер  
навигационный  
IFR 4000



Пульт  
для наземных  
испытаний  
IFR 6000

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ. С МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТЬЮ!

ФБУ «Ростест-Москва» предоставляет услугу квалифицированного ТО и ремонта авиационного и радиоэлектронного наземного и бортового измерительного оборудования с заменой внутренней энергонезависимой памяти с последующей юстировкой параметров в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

### КОНТРОЛЬНО-ПРОВЕРОЧНАЯ АППАРАТУРА, ПРИМЕНЯЕМАЯ ПРИ ТО И РЕМОНТЕ

- КПА радиоборудования (связного, локационного, навигационного) — комбинированные измерительные установки, технологические пульта, эквиваленты антенн, имитаторы радиомаяков, имитаторы наземных запросчиков-ответчиков и т. д.
- КПА приборного оборудования
- КПА электрооборудования
- КПА автоматизированных бортовых систем управления (АБСУ)
- КПА средств объективного контроля (СОК) летательных аппаратов





## ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ



Средства измерений параметров вибрации и акустических величин играют важную роль в технологических процессах обеспечения и контроля работоспособности и безопасности транспортных средств.

Оборудование вибродиагностики позволяет контролировать безопасность производственного оборудования в режиме непрерывного инструментального мониторинга его технического состояния





СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
УРОВНЯ ШУМА  
И АНАЛИЗАТОРЫ ШУМА  
ИСПОЛЬЗУЮТСЯ  
САНИТАРНЫМИ ОРГАНАМИ  
ДЛЯ КОНТРОЛЯ ШУМНОСТИ  
НА АВТОМОБИЛЬНЫХ И  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ  
МАГИСТРАЛЯХ,  
НА АЭРОДРОМАХ  
И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НИМ  
ТЕРРИТОРИЯХ



Поверка и испытания средств измерений уровня шума, лазерных виброметров, систем вибродиагностики, анализаторов шума и других СИ параметров вибрации и акустических величин





## ИЗМЕРЕНИЯ ТВЕРДОСТИ



*Твердомер-компаратор по шкале Роквелла предназначен для передачи единицы твердости от мер 1-го разряда к мерам 2-го разряда*

Измерения твердости используются для оценки механических характеристик и свойств разного рода материалов, деталей и узлов, используемых в производстве всех видов транспортных средств, а также для подтверждения их безопасности и работоспособности в процессе эксплуатации.

Также широко применяются в транспортном машиностроении при осуществлении производственного контроля за соблюдением обязательных требований промышленной безопасности, при выполнении работ по оценке соответствия (сертификации)

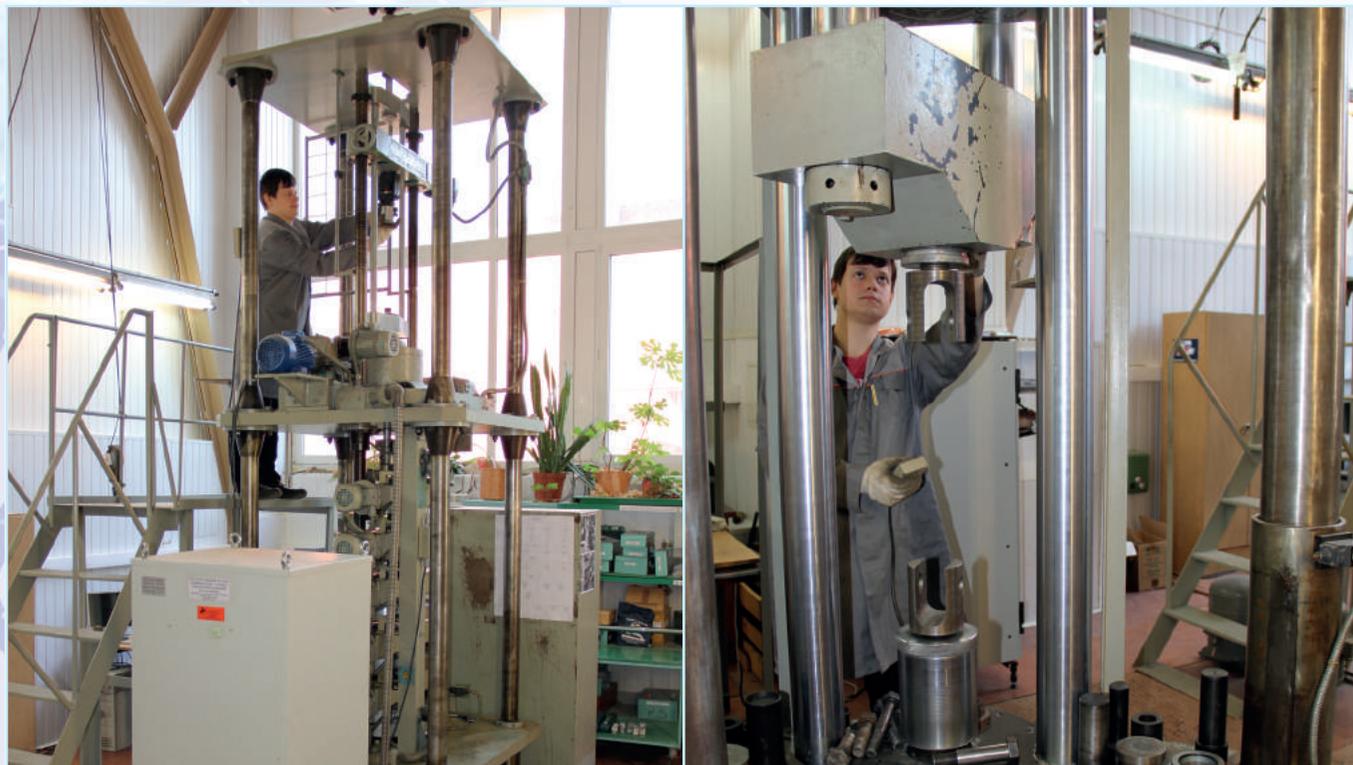


*Проверка портативного твердомера. В качестве эталона применяются меры твердости 2-го разряда*

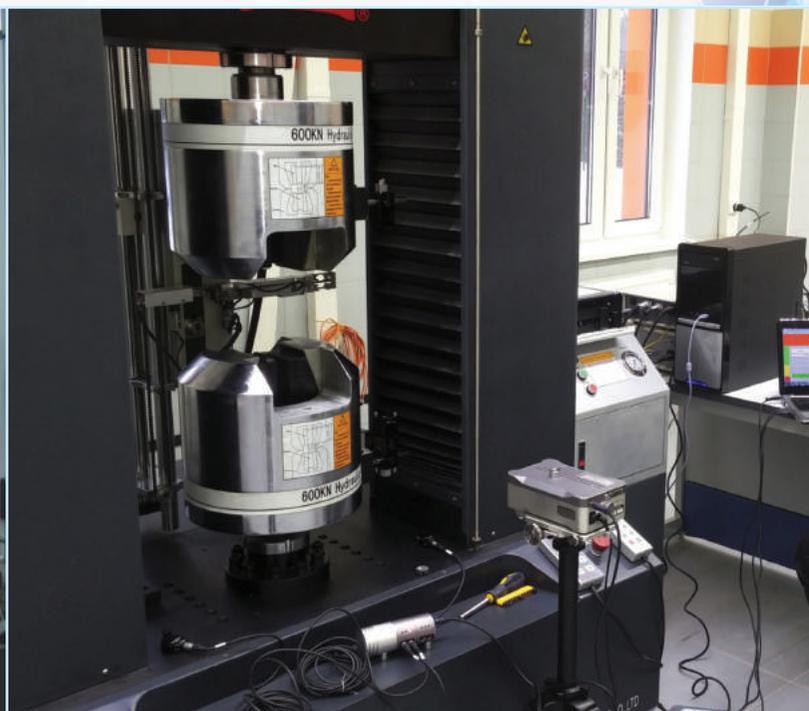




## ИЗМЕРЕНИЯ СИЛЫ



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ, УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ВСЕХ ВИДОВ





## ИЗМЕРЕНИЯ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА СИЛЫ



Транспортные средства, будь то летательные аппараты, автомобили, морские и речные суда или железнодорожный подвижной состав, находятся в беспрестанном движении. И в основе этого движения — крутящий момент силы. Нет транспортных средств, при производстве и эксплуатации которых можно было бы обойтись без измерений крутящего момента силы.

### ИЗМЕРЕНИЯ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА СИЛЫ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ:

- при оценке мощности, КПД, удельного расхода топлива двигателей внутреннего сгорания, дизелей
- при оценке усилия затяжки резьбовых соединений в автостроении, авиастроении, судостроении
- при контроле режимов эксплуатации всех видов транспортных средств
- при контроле работы главного двигателя судов, автотранспортных и сельскохозяйственных машин

Точный и достоверный контроль этого параметра возможен лишь при квалифицированном метрологическом обслуживании применяемых средств измерений.

Стремительное увеличение парка транспортных средств сопровождается количественным ростом средств измерений крутящего момента силы, расширением диапазона и повышением точности измерений и, как следствие, все возрастающими требованиями к уровню метрологического обслуживания.

Профильная лаборатория ФБУ «Ростест-Москва» оснащена современной эталонной базой в области измерений крутящего момента силы и является наиболее продвинутой в техническом оснащении в России, что позволяет по наивысшему классу точности в соответствии с современными стандартами осуществлять поверку и калибровку самой широкой номенклатуры средств измерений крутящего момента силы:

- датчики и измерители крутящего момента силы в диапазоне от 0,05 до 20000 Н·м,
- динамометрические ключи, отвертки и другие рабочие СИ в диапазоне от 0,2 до 3000 Н·м





## ЭТАЛОННАЯ УСТАНОВКА КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА СИЛЫ



Высокоточная эталонная установка крутящего момента силы Ростест-Москва разработана ведущими европейскими специалистами.

В целях исключения внешних вибрационных воздействий эталон установлен на развязанном монолитном бетонном фундаменте с глубиной залегания 4 метра.

С введением в строй уникальной эталонной установки появилась возможность проводить в России испытания, поверку и калибровку самых современных высокоточных датчиков крутящего момента силы, что раньше было возможно лишь при условии выезда в европейские страны. Это была одна из первых акций импортозамещения в области практической метрологии.

Характеристики эталонной установки (20 000 Нм,  $\pm 0.04\%$  в диапазоне: 40 ... 20 000 Нм) подтверждены Сертификатами РТВ — Physikalisch- Technische Bundesanstalt (Германским физико-техническим институтом).



В качестве эталонных датчиков используется комплект из 3 высокоточных датчиков крутящего момента силы производства фирмы НВМ («Hottinger Baldwin Messtechnik Mess- & Systemtechnik GmbH»), Германия.

Эталонные датчики проходят процедуру сличения в РТВ





## ИЗМЕРЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН



ЗА ТЫСЯЧЕЛЕТΙΑ СВОЕГО СУЩЕСТВОВАНИЯ ТЕХНИКА ЛИНЕЙНО-УГЛОВЫХ И ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ ЭВОЛЮЦИОНИРОВАЛА ОТ «ЭТАЛОНА», КОТОРЫМ СЛУЖИЛА СТУПНЯ ЧЕЛОВЕКА, ДО СЛОЖНЕЙШИХ ЛАЗЕРНО-КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



Сегодня эти измерения лежат в основе таких видов деятельности и хозяйствования, как космонавтика, связь, радиолокация, транспортное машиностроение, землеустройство, картография, морское и речное хозяйство, организация транспортных сообщений...





## ЛИНЕЙНО-УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ В ДИАПАЗОНЕ ОТ МИКРОМЕТРОВ ДО ДЕСЯТКОВ МЕТРОВ

Поверка и испытания рабочих и эталонных СИ для измерений длины, перемещений, углов, параметров шероховатости, отклонений от прямолинейности, круглости, плоскостности, координатных измерений, широко применяемых в транспортном машиностроении, а также метрологическое обслуживание СИ, используемых при техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств





Проверка телескопической линейки, используемой для измерения контрольных точек геометрии кузова автомобиля, с помощью плоскопараллельных концевых мер длины



Опробование телескопической линейки





Проверка толщины лакокрасочного покрытия кузова автомобиля с помощью толщиномера



Проверка толщиномера лакокрасочного покрытия. В качестве эталона применяется комплект мер толщины



Измерение профилометром шероховатости поверхности детали автомобиля



Проверка профилометра с помощью образцовых мер шероховатости





## ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ



Эффективное функционирование транспортных систем может быть достигнуто лишь при наличии высококачественных автомобильных и железнодорожных магистралей, взлетно-посадочных полос и вертолетных площадок.

Создание этих объектов транспортной инфраструктуры начинается с проведения геодезических, линейно-угловых и координатных измерений в пространстве

### ГЕОДЕЗИЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТА:

- создание карт и планов
- обеспечение строительства и эксплуатации таких инженерных объектов, как железные и автомобильные дороги, мосты, тоннели, линии электропередач на железнодорожных и автомобильных магистралях
- методы навигации, ориентирования и самоопределения на земле, под землей и водой, в воздухе и космическом пространстве





## В ОСНОВЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ЛЕЖАТ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ ПО ОСОБОЙ МЕТОДИКЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ



В лабораториях Ростест-Москва, а также на полевых полигонах с геометрическими построениями на местности, аттестованными поверителями — квалифицированными специалистами по космической геодезии, астрономо-геодезии, прикладной (строительной) геодезии и землеустройствуверяются:



- традиционные оптико-механические инструменты (теодолиты, нивелиры)
- современные электронные приборы (электронные теодолиты и тахеометры, цифровые и лазерные нивелиры)
- навигационные и геодезические спутниковые системы ГЛОНАСС/GPS
- средства измерений для камеральных работ (транспортиры, планиметры, курвиметры, линейки топографические, поперечные масштабы и циркули пропорциональные)
- эталоны, предназначенные для поверки геодезических средств измерений (экзаменаторы, коллиматоры, автоколлиматоры, геодезические жезлы, контрольные линейки, линейные базы, коллиматорные стенды)





**МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ -  
ВАЖНЕЙШИЙ ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ  
КАЧЕСТВОМ УСЛУГ ПО РЕМОНТУ  
И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ  
АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**



КАЧЕСТВЕННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И, КАК СЛЕДСТВИЕ, ИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТЬ МОГУТ БЫТЬ ОБЕСПЕЧЕНЫ ТОЛЬКО ПРИ УСЛОВИИ НАДЛЕЖАЩЕГО МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КОНТРОЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ДРУГИХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ, ЗАДЕЙСТВОВАННЫХ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ





### ОБОРУДОВАНИЕ, МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОТОРОГО ПОДТВЕРЖДАЮТСЯ ПОВЕРКОЙ И КАЛИБРОВКОЙ В РОСТЕСТ-МОСКВА

- стенды для диагностирования тормозных систем плоскостные и роликовые
- приборы для проверки эффективности тормозных систем
- стенды для диагностирования углов установки колес (сход/развал)
- стенды для диагностирования мощности двигателя
- стенды для измерения контрольных точек кузова
- приборы для проверки фар
- приборы для измерения люфта руля
- станки для балансировки колес
- газоанализаторы
- дымомеры
- анализаторы двигателя
- стробоскопы аналоговые и электронные
- приборы для проверки натяжения ремня вентилятора
- устройства для проверки амортизаторов
- манометры шинные, компрессометры, компрессографы
- моментомеры, ключи динамометрические
- измерительный инструмент (микрометры, штангенциркули, нутромеры, измерительные линейки, щупы, рулетки, индикаторные головки)
- секундомеры





## ИЗМЕРЕНИЯ МАССЫ

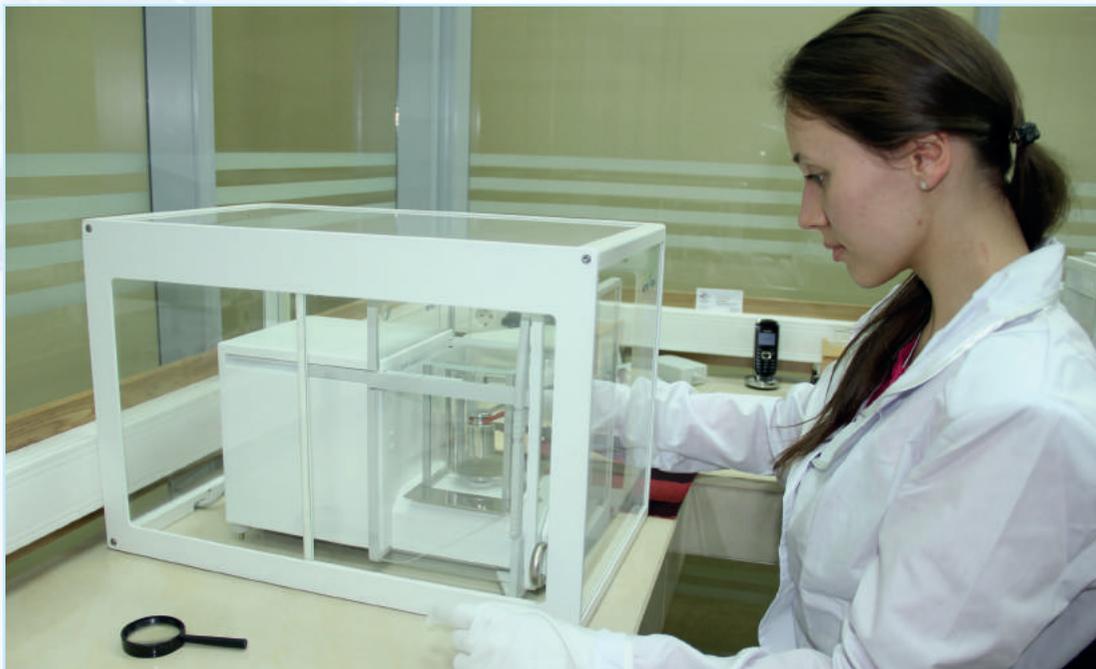


Здание Ростест-Москва, выстроенное в начале 70-х вдали от шумного центра, в XXI веке оказалось в точке пересечения автомагистралей с высокоинтенсивными транспортными потоками.

Чтобы исключить влияние мегаполиса на работу чрезвычайно чувствительной прецизионной измерительной техники, сегодня «весовая комната» - в которой проводятся измерения, требующие наивысшей точности! - размещена на уровне 5 метров под землей, на «развязанном» фундаменте, с соблюдением самых современных технологий вибрационной защиты.

С помощью климатической системы последнего поколения и периметра из ветрозащитных витрин поддерживаются постоянные значения температуры окружающего воздуха и относительной влажности... Нейтрализуется даже то влияние, которое может оказать на точность компараторов тело работающего метролога!





Предельно точные измерения массы имеют важнейшее значение для обеспечения безопасности и максимально эффективной эксплуатации всех видов транспорта.

Перегруз самолета может стать причиной катастрофы. Перегруз автомобильного транспорта не только опасен, но приводит к систематическому разрушению дорожного полотна.

Точного учета требует перевозка грузов на воздушном, на автомобильном и железнодорожном транспорте. Необходимое условие учета перевозимых грузов - достоверность измерений, которая может быть гарантирована исключительно применением средств измерений, прослеживаемых к эталонам.



В Ростест-Москва испытываются, поверяются и калибруются весы для взвешивания (как в статике, так и динамике) самолетов и вертолетов, автомобильного и железнодорожного транспорта.





## ПОВЕРКА КОМПАРАТОРОВ МАССЫ НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ



Компараторы — инновационное измерительное оборудование, предназначенное для определения массы с особо высокой точностью методом сличения эталонной и поверяемой масс. Способны определять минимальные расхождения в сличаемых массах. Обеспечивают высокое разрешение и повторяемость (воспроизводимость) результатов.

Компараторы применяются в производстве авиационных двигателей, а также в других отраслях транспортного машиностроения при изготовлении узлов и деталей, качество которых требует предельно точного определения массы.

Поверенные ФБУ «Ростест-Москва» компараторы массы используются для передачи размера единицы Метрологической службе Московского филиала ОАО «РЖД»



*Комплекс передвижной  
весоповерочный — КПВ-30  
для поверки большегрузных  
автомобильных весов  
от 30 до 80 тонн.*



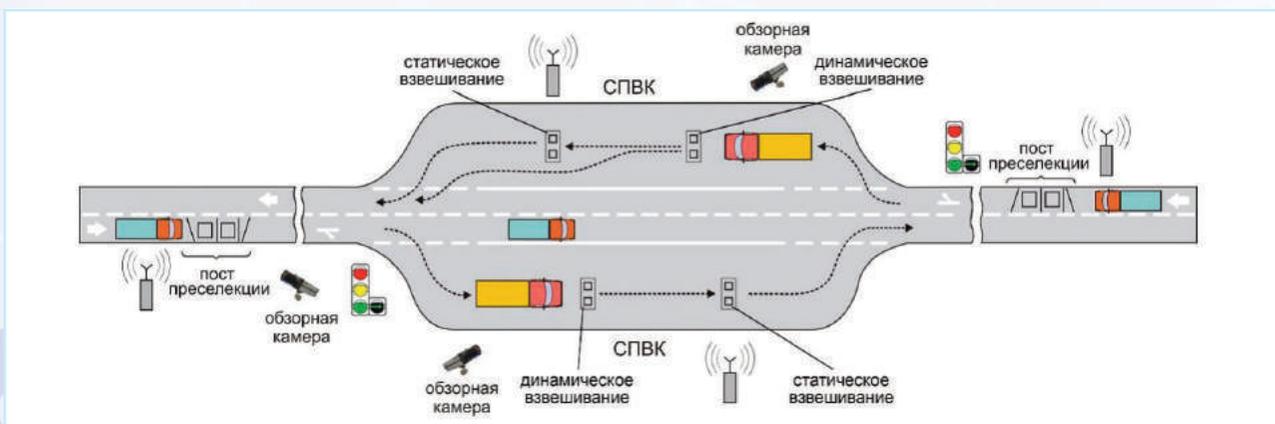
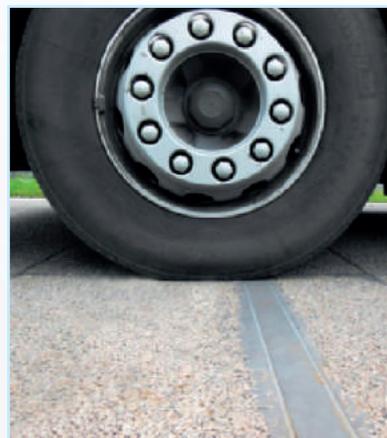


## СИСТЕМЫ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ДВИЖЕНИИ: ИСПЫТАНИЯ В ЦЕЛЯХ УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА И ПОВЕРКА

Перегрузы автомобильного транспорта — одна из основных причин неудовлетворительного состояния дорожных сетей: превышение допустимой нагрузки на одну ось автомобиля всего на 10—15% ведёт к сокращению межремонтного периода дорожного полотна в два раза!

Традиционное развертывание сети стационарных постов сплошного контроля приводит к необоснованной задержке водителей, соблюдающих установленные требования, оборачивается созданием дорожных пробок.

Выход — в создаваемой системе весогабаритного мониторинга автотранспортных средств в движении, в основе которой инновационные измерительные системы, требующие адекватного метрологического обеспечения.



ФБУ «Ростест-Москва» занимает лидирующие позиции в развитии метрологического обслуживания систем, осуществляющих измерения параметров автотранспортных средств в движении: полную массу транспортного средства, нагрузку, приходящуюся на ось ТС, межосевые расстояния, габаритные размеры ТС (длина, ширина, высота).

Метрологи Ростест-Москва входят в состав действующей Рабочей группы Экспертного совета Торгово-промышленной палаты РФ по вопросам развития и применения автоматизированных систем измерения параметров автотранспортных средств в движении, призванной выработать консолидированную позицию по основополагающим принципам создания взаимосвязанных сетей весогабаритного контроля автотранспорта на дорогах РФ.





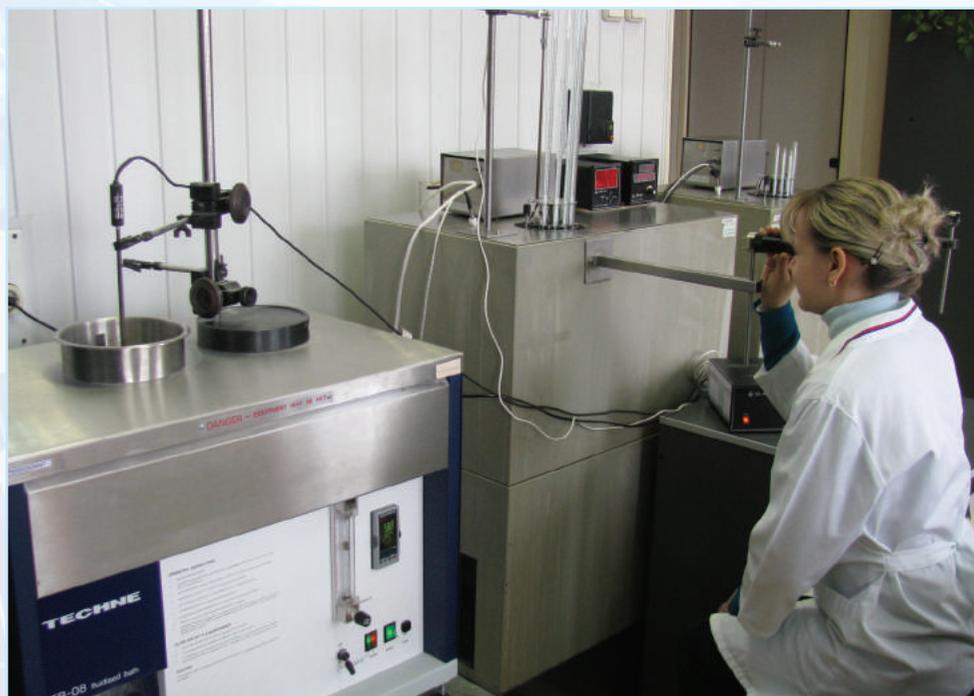
## ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ И ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ



Новое направление температурных измерений с использованием информационных технологий — дистанционный температурный контроль с передачей данных по системе ГЛОНАСС/GPS.

Транспортировка — слабое звено жизненного цикла пищевой продукции. Перевозка многих товаров требует строгого соблюдения температурного режима на всем протяжении маршрута: летом перевозимые грузы не должны испортиться из-за превышений температуры, зимой — не потерять своих качеств по причине воздействия низких температур. На доброкачественности продуктов питания пагубно сказываются даже непродолжительные перебои в работе климатического оборудования, приводящие к их повторному замораживанию.





Беспреданно держать руку на «пульсе» позволяют устанавливаемые на транспортных средствах регистраторы температуры - устройства, непрерывно контролирующие температуру в кузове рефрижератора и непосредственно температуру перевозимого груза с документированием температурной истории транспортировки.

Метрологическое обслуживание в Ростест-Москва систем мониторинга температурного режима осуществляется в интересах обеих сторон. Заказчик получает объективное подтверждение соблюдения перевозчиком предусмотренных договором условий, обеспечивающих сохранность качества грузов. Грузоперевозчик, подтверждая объективным контролем выполнение взятых на себя обязательств, исключает риски предъявления ему необоснованных претензий.





# ОЦЕНКА И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛАКОКРАСОЧНОГО ПОКРЫТИЯ АВТОМОБИЛЕЙ



Окраска — один из сложнейших и ответственных технологических этапов производства автомобилей. Точность и достоверность измерений, используемых для оценки и контроля качества лакокрасочного покрытия кузова автомобиля, обеспечивает квалифицированное метрологическое обслуживание применяемых опико-физических средств измерений



*Измерение степени блеска лакокрасочного покрытия автомобиля*





*Поверка блескомеров с помощью набора эталонных мер*



*Набор мер отражающих НМОКЦЦ-1 для передачи размера единиц координат цвета и координат цветности при поверке спектроколориметров, используемых для измерения цветовых характеристик окрашенных поверхностей*



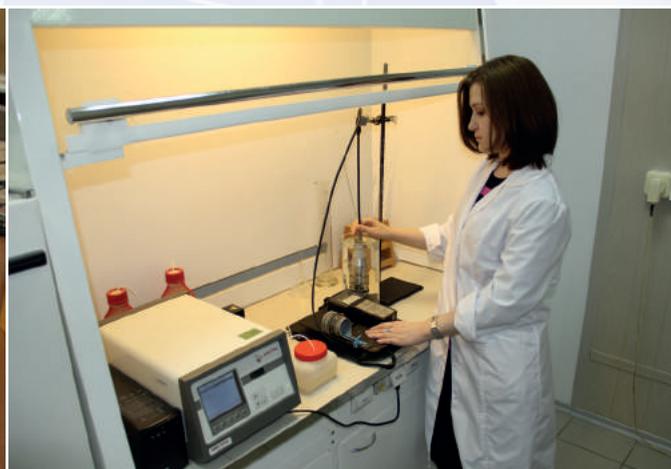


## ЭКОЛОГИЯ ТРАНСПОРТА



### ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ АНАЛИЗЕ ТОПЛИВА И ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА НЕФТЕПРОДУКТОВ

- Газоанализаторы выхлопных газов
- Дымомеры
- Анализаторы паров этанола в выдыхаемом воздухе
- Анализаторы содержания серы в нефтепродуктах
- Анализаторы содержания бензола в топливах
- Анализаторы давления насыщенных паров
- Аппараты для определения фракционного состава
- Установки для определения октанового и цетанового числа
- Испытательное оборудование оценки качества нефтепродуктов





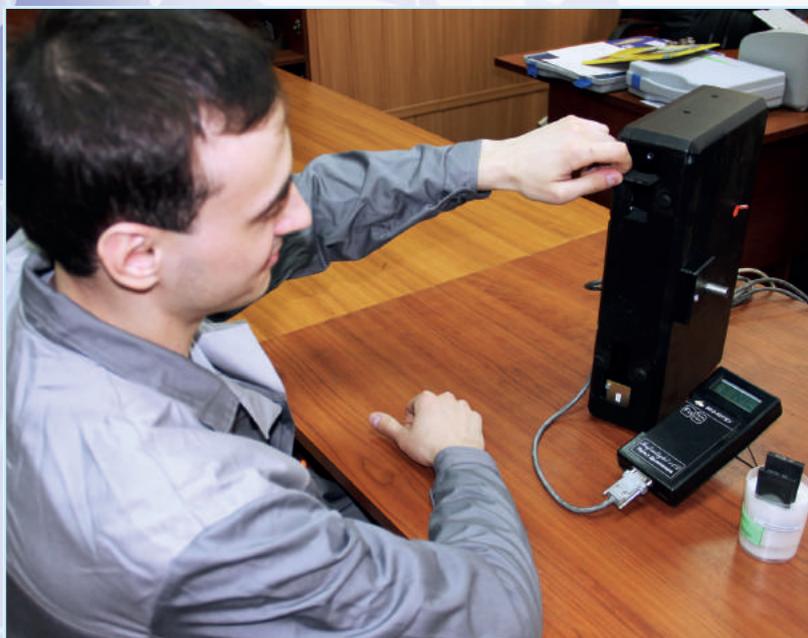
## ПОВЕРКА ДЫМОМЕРОВ



С каждым годом экологическая нагрузка автотранспортных средств становится все критичнее. Стремительный и неуклонный рост автомобильного парка должен сопровождаться ужесточением контроля за соблюдением предельно допустимых норм дымности и токсичности отработанных выхлопных газов с применением средств измерений с подтвержденными поверкой метрологическими характеристиками.

Контроль дымности и токсичности отработанных газов дизельных двигателей автомобилей на соответствие нормам и требованиям безопасности:

- на предприятиях, изготавливающих двигатели и автомобили;
- на предприятиях, эксплуатирующих автомобили;
- при сертификационных испытаниях;
- на предприятиях, осуществляющих услуги и работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей;
- при государственных технических осмотрах автомобилей и выборочных проверках на дорогах



*Поверка дымометров с применением эталонного комплекта светофильтров*





## ПРОВЕРКИ НА ДОРОГАХ



### **СКОРОСТЬ ПОД КОНТРОЛЕМ. ПОД КОНТРОЛЕМ МЕТРОЛОГИИ!**

Превышение скорости — одна из главных причин дорожно-транспортных происшествий с трагическими последствиями.

Навести порядок на дорогах можно лишь при наличии системы, создающей технические условия для реализации принципа неотвратимости наказания за это весьма распространенное нарушение.

В основе создаваемой системы контроля скоростного режима - современные, высокотехнологические видео комплексы, позволяющие в автоматическом режиме фиксировать правонарушение с формированием необходимой и достаточной доказательной базы.

Мимо всевидящего ока видеокамеры не проскочить! Чтобы исключить малейшие сомнения в точности регистраторов скорости, эти измерения отнесены к сфере государственного регулирования. Это означает, что все средства измерений, применяемые в этих целях, должны быть утвержденного типа, и их метрологические характеристики должны быть подтверждены обязательной поверкой в аккредитованной лаборатории.





## КОНТРОЛЬ ОБЗОРНОСТИ КОГДА НЕ ВИДНО, ЧТО ЗА СТЕКЛОМ

Нередко к аварии приводит чрезмерное затемнение автомобильных стекол. Мера — известна. Нормативные требования к обеспечению обзорности устанавливает Технический регламент таможенного Союза «О безопасности колесных транспортных средств» (ТР ТС 018/021).



Контроль светопропускной способности стекол автомобиля, которая является важным условием безопасности дорожного движения, осуществляется с помощью средств измерений утвержденного типа. Их пригодность к использованию для столь ответственных измерений подтверждается первичной и периодической поверкой, которая проводится с применением эталонных светофильтров.



Комплект светофильтров, используемых в качестве эталона при поверке измерителей светового коэффициента пропускания автомобильных стёкол.





## КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ СВЕТОВЗВРАЩАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ И ЗНАКОВ

Контроль состояния световозвращающих элементов дорожного покрытия и знаков - неперенное условие безопасности дорожного движения.



Контроль с применением ретрорефлектометров отражающей способности дорожных знаков и дорожной разметки, обеспечивающей их видимость водителями в свете фар в тёмное время суток



Наборы коэффициента световозвращения, служащие рабочим эталоном при метрологическом обслуживании ретрорефлектометров





## НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ



Проверка свойств и параметров материалов, деталей и оборудования при сохранении их дальнейшей пригодности к применению по назначению обеспечивается применением средств измерений для неразрушающего контроля.

Данные средства измерений широко используются для контроля напряженно-деформированного состояния (целостности) материалов, деталей, оборудования и в целом транспортных средств и объектов транспортной инфраструктуры.

Достоверность измерений в области неразрушающего контроля обеспечивается точностью

метрологических характеристик применяемых средств измерений.

В ФБУ «Ростест-Москва» на самом современном метрологическом оборудовании проходят испытания в целях утверждения типа, поверку и калибровку ультразвуковые дефектоскопы и толщиномеры, вихревые дефектоскопы, импедансные акустические дефектоскопы и другие средства измерений, используемые для технической диагностики транспортных средств и объектов транспортной инфраструктуры, служащей важнейшим инструментом обеспечения безопасного функционирования всех видов транспорта.

## ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ

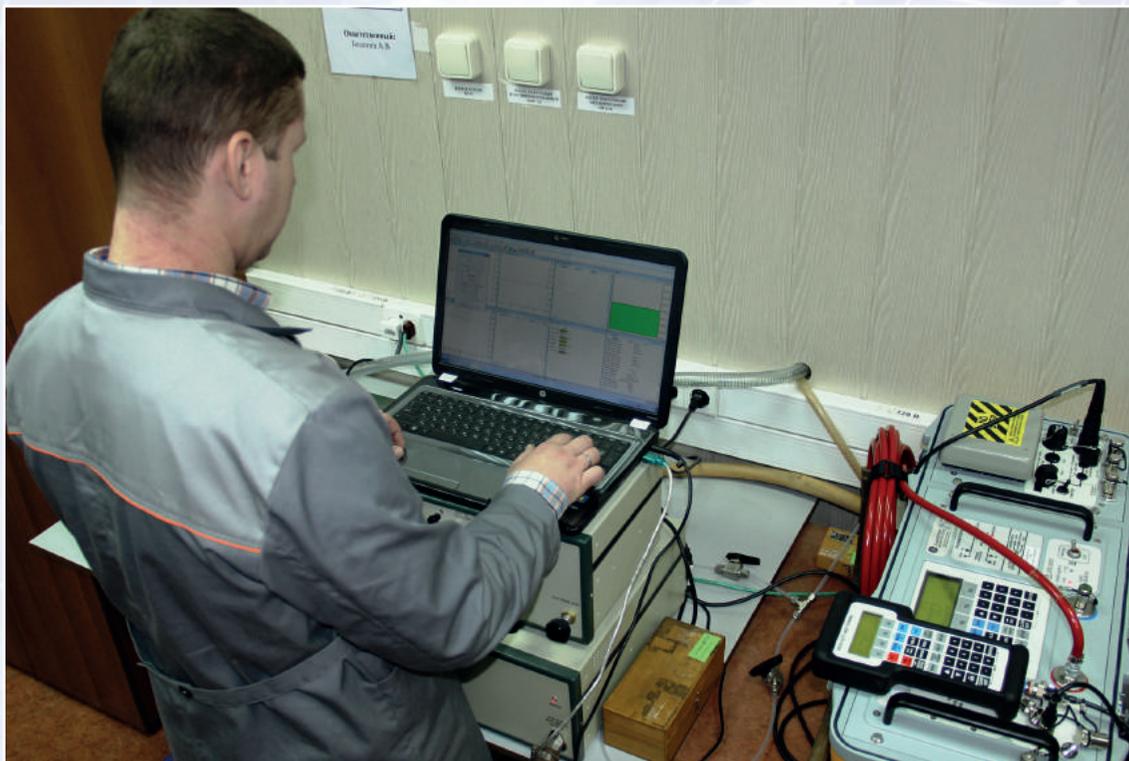
Поверенные и испытанные в Ростест-Москва измерители скорости, тахометры, тахографы, спидометры (электронные и механические) и другие средства измерений линейных и угловых скоростей позволяют осуществлять достоверный контроль скоростного режима автотранспортных средств, а также угловой и поступательной скорости движения узлов и механизмов.





# ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ, ВАКУУМА И СКОРОСТИ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА

Давление приводит в движение железнодорожные поезда, автомобили, самолеты, вертолеты и космические корабли, океанские, морские и речные суда.



Проверка автономной тестовой системы ADTS-405.

В качестве рабочего эталона применяется манометр грузопоршневой «RUSKA»



Проверка с помощью тестовой системы ADTS-405 жизненно важных приборов самолета (высотометры, указатели скорости, вариометры и др.)





Давление — один из основных рабочих параметров, от точности и надежности измерения которого зависят режимы работы объектов ракетной техники, авиации, автомобильного, железнодорожного и водного транспорта.

С помощью средств измерения давления осуществляется контроль технических процессов, безопасности и качества на производствах всех видов транспортных средств.

С каждым годом функционирование транспорта, в первую очередь, воздушного и морского, требует все более точного определения атмосферного давления как важнейшего параметра метеорологической ситуации.

Все это обуславливает необходимость постоянного развития системы метрологического обеспечения измерений давления.



*Проверка барометров anerоидных метеорологических с помощью образцового переносного барометра БОП-1М-3*



*Проверка метеостанций, применяющихся в авиации и судоходстве по параметру: скорость воздушного потока*

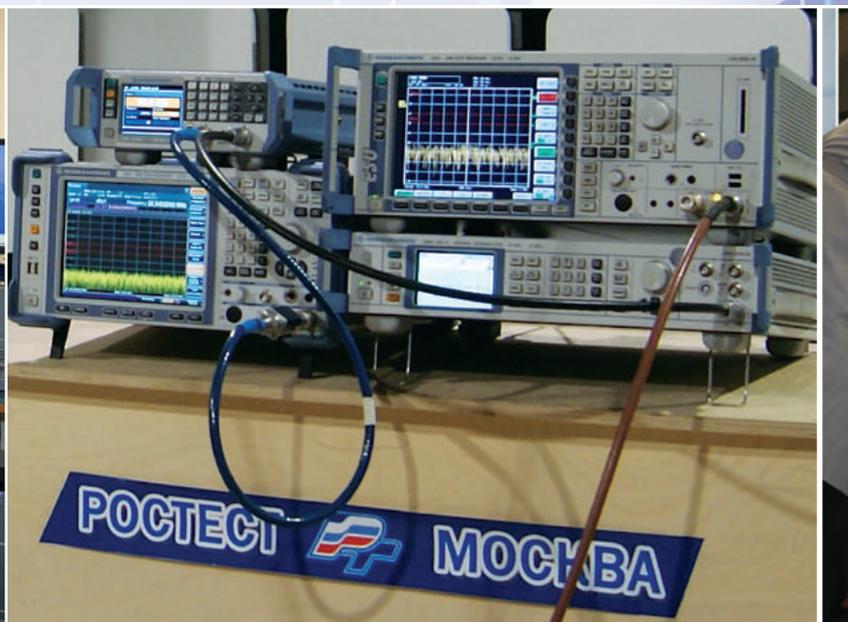




# ИСПЫТАНИЯ ПО ПАРАМЕТРАМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ (ЭМС)



Испытания электронного и электротехнического оборудования подвижного состава, высокоскоростного железнодорожного транспорта и инфраструктуры железнодорожного транспорта





Испытательная лаборатория технических средств по требованиям ЭМС ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА» аккредитована на право проведения испытаний продукции для целей подтверждения соответствия требованиям Технических регламентов:

- Электромагнитная совместимость технических средств (ТР ТС 020-2011)
- «О безопасности железнодорожного подвижного состава» (ТР ТС 001-2011)
- «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (ТР ТС 002-2011)
- «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» (ТР ТС 003-2011)





# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ



ТОЧНОСТЬ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ —  
НЕПРЕМЕННОЕ УСЛОВИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА!

ПОВЕРКА СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА ОБЪЕКТАХ  
ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО И ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА





## ПОВЕРКА ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА И ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ



*Трансформаторы тока*

Поверка трансформаторов напряжения до 750 кВ с использованием мобильного поверочного комплекса ST-300 — единственной в России поверочной установки, позволяющей выполнять поверку на месте эксплуатации как масляных, так и емкостных (например, тип НДЕ) трансформаторов напряжения 110-750 кВ по ГОСТ 8.216-2011 класса точности 0,1 и ниже.



*Трансформаторы напряжения*





## РАСХОДОМЕТРИЯ



*Передвижная поверочная лаборатория.  
Проверка топливораздаточных колонок на автозаправочной станции*

Достоверность взаиморасчетов между поставщиками и потребителями топлива может быть гарантирована лишь при условии компетентного и независимого метрологического обеспечения средств измерений расхода, уровня веществ на магистральных нефтепроводах, нефтеперерабатывающих заводах, нефтебазах, узлах учета нефти и газа, на автозаправочных станциях (АЗС).





# МЕТРОЛОГИЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТА И ТРАНСПОРТ ДЛЯ МЕТРОЛОГИИ

ОДНО ИЗ НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МЫ ВИДИМ В РАЗВИТИИ ПОВЕРКИ «НА ДОМУ». В ЭТИХ ЦЕЛЯХ ФОРСИРОВАНО РАЗВИВАЕТСЯ ПАРК ПЕРЕДВИЖНЫХ ПОВЕРОЧНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ И СПЕЦИАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ДОСТАВКИ СИ В ПОВЕРКУ И ИЗ ПОВЕРКИ

Зачастую мобильная форма обслуживания не только дополнительно предоставляемое удобство, но и объективная необходимость. Только по месту эксплуатации можно поверить стационарные, встроенные СИ и измерительные системы. Все больше таких приборов, которые вообще не транспортабельны из-за своей чрезвычайно высокой чувствительности. Многие СИ транспортировать можно, но... только осторожно! В специально оборудованных транспортных средствах под присмотром специалистов-метрологов приборы гарантированы от каких-либо последствий, связанных с их транспортировкой

## МЫ ЕДЕМ К ВАМ!

ЕСЛИ ПРИБОР НЕ ЕДЕТ К ЭТАЛОНУ, ТО К ПРИБОРУ ЕДЕТ ЭТАЛОН



Более 50 специализированных автотранспортных средств обеспечивают метрологическое обслуживание свыше 30 тысяч СИ непосредственно на месте их эксплуатации





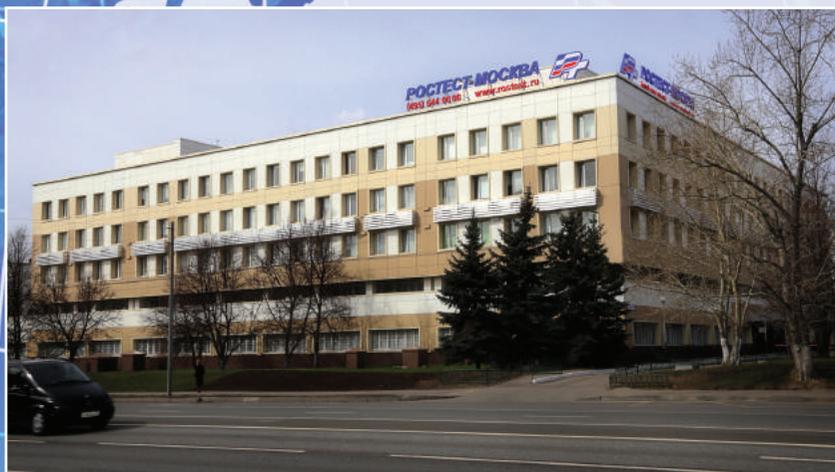
# МУЗЕЙ МЕР И ВЕСОВ

Эталоны не обесцениваются  
даже со временем —  
они просто превращаются  
в **МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ РАРИТЕТЫ**



Клеймо  
Московской  
поверочной  
палатки

**Начало формированию музейной экспозиции положили метрологические раритеты, служившие «государевыми» мерами в Московской поверочной палатке мер и весов, созданной в 1900 году великим Д.И. Менделеевым и считающейся прародительницей Ростест-Москва в части осуществляемой им поверочной деятельности**



**РОСТЕСТ**  **МОСКВА**

Россия, 117418, Москва, Нахимовский пр-т, 31  
Тел.: (495) 544-0000, (499) 129-1911,  
Факс: (499) 124-9996  
<http://www.rostest.ru>  
E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)