

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 18 » июля 2025 г. № 1465

Регистрационный № 84375-22

Лист № 1  
Всего листов 11

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы измерительные АМКУА-К

#### Назначение средства измерений

Системы измерительные АМКУА-К (далее – система) предназначены для измерений объема, температуры, плотности и массы нефтепродуктов при их отпуске из средств заправки в воздушные суда и регистрации измеренных и вычисленных значений.

#### Описание средства измерений

Принцип работы системы состоит в обработке сигналов от счетчика жидкости, преобразователя температуры, плотномера и их преобразовании в значение объема, температуры и плотности нефтепродукта и вычисление массы нефтепродукта по измеренным значениям.

При измерении массы нефтепродукта системы реализуют косвенный метод динамических измерений по ГОСТ 8.587-2019.

Система изготавливается в нескольких исполнениях с обозначением АМКУА-К-0Х-0Y-0Z, которые отличаются способом заправки и максимальным расходом при отпуске нефтепродукта (Х), типом счетчика жидкости в составе системы (Y), составом канала измерений температуры (Z).

В состав системы входят:

- счетчик жидкости с датчиком импульсов или цифровым выходом;
- средства измерений для измерений температуры нефтепродукта;
- плотномер;
- блок специального контроллера;
- пульт управления специальным контроллером;
- блок оператора (оциально);
- табло информационное (оциально);
- система регулирования давления;
- средство фильтрации с устройством газоотделения;
- трубопроводы с запорной арматурой;

- один или два раздаточных рукава со специальным наконечником заправки (для закрытого способа отпуска нефтепродукта в воздушное судно) и/или один раздаточный рукав со специальным пистолетом (для открытого способа отпуска нефтепродукта в воздушное судно).

Исполнения АМКУА-К-01-0Y-0Z предназначены для отпуска нефтепродукта открытым способом в диапазоне расходов от 21,6 до 24 м<sup>3</sup>/ч (от 360 до 400 л/мин) с применением одного раздаточного рукава.

Исполнения АМКУА-К-02-0Y-0Z предназначены для отпуска нефтепродукта закрытым способом в диапазоне расходов от 24 до 45 м<sup>3</sup>/ч (от 400 до 750 л/мин) с применением одного раздаточного рукава.

Исполнения АМКУА-К-03-0Y-0Z предназначены для отпуска нефтепродукта закрытым способом в диапазоне расходов от 24 до 75 м<sup>3</sup>/ч (от 400 до 1250 л/мин) с применением одного раздаточного рукава.

Исполнения АМКУА-К-04-0Y-0Z предназначены для отпуска нефтепродукта закрытым способом в диапазоне расходов от 24 до 90 м<sup>3</sup>/ч (от 400 до 1500 л/мин) с применением двух раздаточных рукавов.

Исполнения АМКУА-К-05-0Y-0Z предназначены для отпуска нефтепродукта закрытым способом в диапазоне расходов от 24 до 150 м<sup>3</sup>/ч (от 400 до 2500 л/мин) с применением двух раздаточных рукавов.

Исполнения АМКУА-К-02-0Y-0Z, АМКУА-К-03-0Y-0Z, АМКУА-К-04-0Y-0Z, АМКУА-К-05-0Y-0Z при наличии рукава-переходника с заправочным пистолетом или при комплектации раздаточным рукавом с заправочным пистолетом могут применяться для отпуска нефтепродукта открытым способом в диапазоне расходов от 21,6 до 24 м<sup>3</sup>/ч (от 360 до 400 л/мин).

В составе системы в качестве счетчиков жидкости в исполнениях АМКУА-К-0X-01-0Z применяются счетчики жидкости лопастные МКА Master модификаций МКА 2290 Master и МКА 3350 Master, в исполнениях АМКУА-К-0X-02-0Z применяются счетчики жидкости лопастные МКА модификаций МКА 2290 и МКА 3350, в исполнениях АМКУА-К-0X-03-0Z применяются счетчики нефтепродуктов ZC 17 модификаций ZC 17 80/80 и ZC 17 80/150, в исполнениях АМКУА-К-0X-04-0Z применяются счетчики жидкости СЖ модели СЖ-ППВ-100 с цифровым выходом (регистрационный номер 59916-15).

Модификации счетчиков жидкости лопастных МКА 3350 Master и МКА 3350, счетчиков нефтепродуктов ZC 17 80/150 применяются только в исполнениях системы АМКУА-К-05-0Y-0Z.

Система, в зависимости от состава канала измерений температуры, обеспечивает измерение температуры нефтепродукта одним из следующих способов.

В исполнениях АМКУА-К-0X-0Y-01 применяются датчик температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19) или Метран-2000 (Регистрационный номер 38550-13) класса точности А по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователь измерительный PR модель 5335 (Регистрационный номер 70943-18) с токовым выходным сигналом 4-20 мА.

В исполнениях АМКУА-К-0X-0Y-02 применяются датчик температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19) или Метран-2000 (Регистрационный номер 38550-13) класса точности АА по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователь измерительный PR модель 5335 (Регистрационный номер 70943-18) с токовым выходным сигналом 4-20 мА.

В исполнениях АМКУА-К-0X-0Y-03 применяются датчик температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19) или Метран-2000 (Регистрационный номер 38550-13) класса точности АА по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователь температуры измерительный серии iTEMP TMT111 (Регистрационный номер 57947-19) с токовым выходным сигналом 4-20 мА.

В исполнениях АМКУА-К-0X-0Y-04 применяются датчик температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19) или Метран-2000 (Регистрационный номер 38550-13) класса точности А по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователь измерительный модульный ИПМ 0399 (регистрационный номер 22676-17).

В исполнениях АМКУА-К-0X-0Y-05 применяются датчик температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19) или Метран-2000 (Регистрационный номер 38550-13) класса точности А по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователь измерительный ИП 0304/М3-Н (Регистрационный номер 85515-22).

В исполнениях АМКУА-К-0X-0Y-06 применяются датчик температуры ТСПТ Ех (Регистрационный номер 75208-19) или Метран-2000 (Регистрационный номер 38550-13) класса точности А по ГОСТ 6651-2009 с выходным сигналом сопротивления и преобразователь

сопротивление-ток измерительные ПСТ (регистрационный номер 23546-12).

Токовый выходной сигнал 4-20 мА от преобразователей температуры поступает в блок специального контроллера, где преобразуется в значение температуры нефтепродукта.

В составе системы в качестве плотномера применяется плотномер ПЛОТ-3 модификация ПЛОТ-3Б-2 (регистрационный номер 20270-12). Измеренное плотномером значение плотности нефтепродукта передается в контроллер по цифровому протоколу.

Блок специального контроллера (БСК) обеспечивает управления процессом отпуска нефтепродукта.

В состав БСК входят:

- контроллер СТН-3000-РКУм (Регистрационный номер 59781-20) с программным обеспечением, далее – контроллер;

- GPRS-роутер (опционально);

- источник стабилизированного питания;

- нормирующие преобразователи, клеммы, реле.

БСК обеспечивает выполнение следующих функций:

- обмен информацией с панелью оператора (ПОС-10);

- обмен информацией с пультом управления специальным контроллером;

- обмен информацией с сервером сбора и передачи данных посредством GPRS-роутера;

- считывание и обработку результатов измерений от плотномера;

- считывание и обработку результатов измерений от датчика температуры;

- измерение количества импульсов от датчика импульсов и их преобразование в значение объема нефтепродукта или получение цифрового значения объема от счетчика жидкости;

- вычисление массы нефтепродукта;

- вычисление средней плотности и средней температуры нефтепродукта при наливе;

- управление процессом отпуска нефтепродукта (прохождение разрешительных процедур до начала отпуска нефтепродукта через систему и запрет на отпуск нефтепродукта по его окончанию);

- передачу информации на принтер для печати;

- передачу информации на табло информационное для отображения.

Пульт управления специальным контроллером (ПУСК-01) расположен в заправочном модуле на панели управления и обеспечивает выполнение следующих функций:

- идентификация оператора системы с помощью бесконтактного считывателя карты доступа оператора;

- отображение информации на показывающем устройстве;

- ручной ввод с помощью клавиатуры информации в контроллер.

В состав блока оператора (БО-1) входит:

- панель оператора сенсорная (ПОС-10);

- принтер;

- идентификатор пользователя (опционально).

Панель оператора сенсорная (ПОС-10) предназначена для:

- отображения заданий на отпуск нефтепродукта;

- ручного ввода информации в контроллер.

Система регулирования давления предназначена для поддержания постоянного давления при отпуске нефтепродукта.

Средство фильтрации с устройством газоотделения установлено до счетчика жидкости и обеспечивает фильтрацию нефтепродукта и удаление из него газовой фазы.

Трубопроводы с запорной арматурой обеспечивают прохождение нефтепродукта через систему.

При проведении измерений при отпуске нефтепродукта из средства заправки в воздушное судно с помощью ПУСК-01 в контроллер вводят массу или объем нефтепродукта, необходимые для отпуска в воздушное судно. После прохождения разрешительных процедур

и запуска процесса отпуска, нефтепродукт из средства заправки подается через средство фильтрации, оснащенное устройством газоотделения, счетчик жидкости и раздаточный рукав (раздаточные рукава) в воздушное судно. В процессе отпуска нефтепродукта контроллер производит считывание и обработку количества импульсов или цифрового сигнала от счетчика жидкости. Температура нефтепродукта измеряется датчиком температуры и передается в контроллер. Плотность нефтепродукта измеряется плотномером и передается в контроллер. Контроллер обеспечивает: обработку результатов измерений от плотномера, датчика температуры и счетчика жидкости, и вычисление объема и массы нефтепродукта. Кроме того, контроллер производит расчёт средних значений температуры и плотности в процессе налива нефтепродукта.

Система позволяет регистрировать объем, массу, температуру, плотность, отпущенного нефтепродукта.

Система может выдавать управляющие и аварийные сигналы, формировать отчеты и выдавать их на печать. Измеренная и вычисленная информация может храниться в контроллере в течение не менее 31 суток и может быть передана по сети мобильной связи GPRS.

Электропитание блока специального контроллера БСК осуществляется от бортовой сети автомобильного шасси средства заправки. Электропитание блока оператора БО, пульта управления специальным контроллером ПУСК-01 осуществляется от стабилизированного источника питания постоянного тока в составе БСК.

Блок специального контроллера БСК и блок оператора БО устанавливается внутри кабины средства заправки. Преобразователь температуры устанавливается внутри корпуса блока специального контроллера БСК. Остальные составные части устанавливаются на шасси средства заправки.

Фотографии общего вида системы и ее составных частей представлены на рисунках 1 – 7.



Рисунок 1 – Общий вид системы спереди на средстве заправки



Рисунок 2 – Общий вид системы сзади на средстве заправки



Рисунок 3 – Общий вид составных частей системы (БСК с закрытой защитной крышкой, ПОС-10, принтер) в кабине средства заправки



Рисунок 4 – БСК без защитной крышки



Рисунок 5 – Панель оператора сенсорная (ПОС-10)



Рисунок 6 – Пульт управления специальным контроллером (ПУСК-01)



Рисунок 7 – Счетчик жидкости лопастной МКА (Master)



Рисунок 8 – Счетчик нефтепродуктов ZC 17



Рисунок 8а – Счетчик жидкости СЖ

Места нанесения клейм (наклеек и пломб) на составные части системы изображены на рисунках 9 – 14.

Внешний вид таблички с заводским номером изображен на рисунке 15.

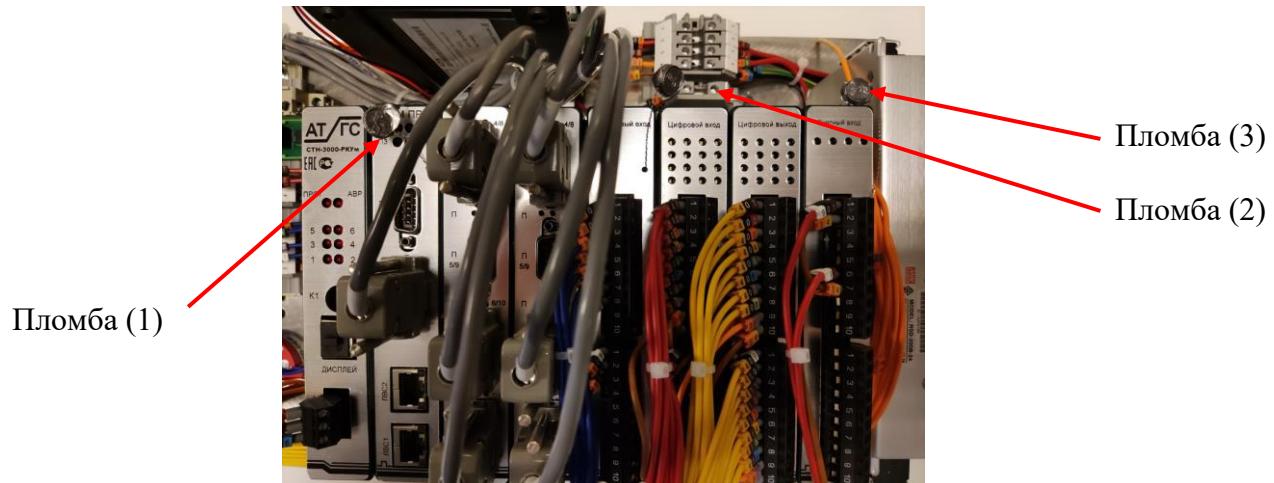


Рисунок 9 – Пломбирование платы центрального процессора контроллера (1), платы аналогового входа (2) и платы импульсного входа (3)

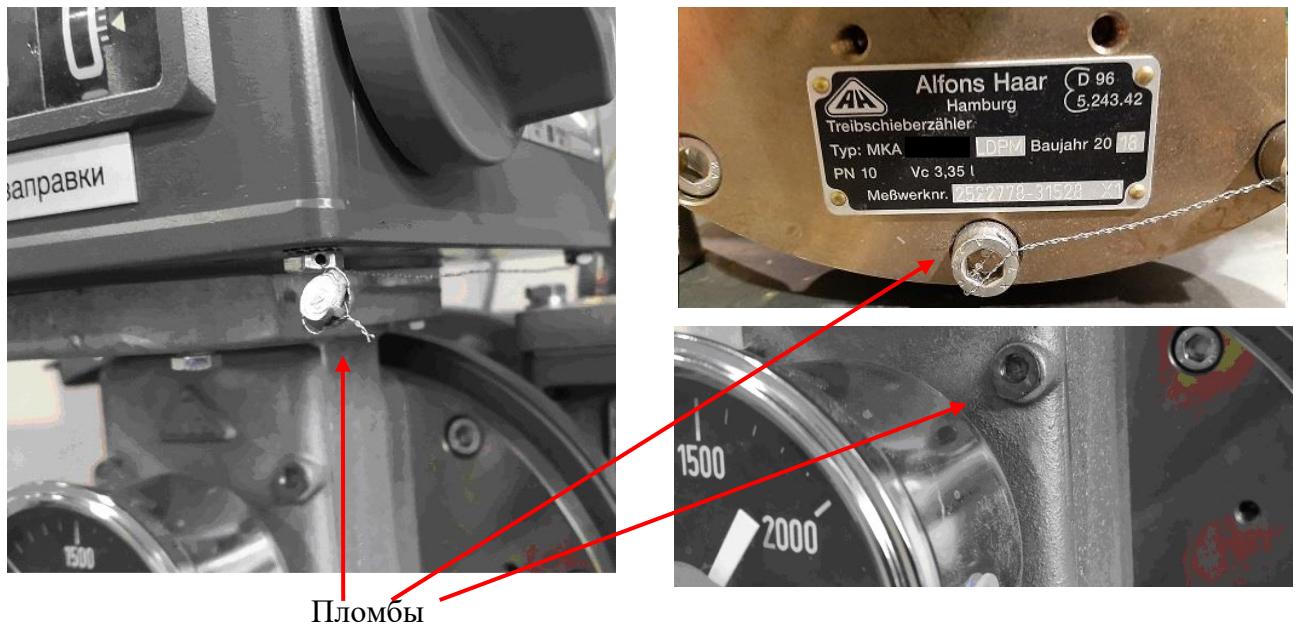


Рисунок 10 – Пломбирование счетчиков жидкости лопастных МКА и МКА Master



Рисунок 11 – Пломбирование счетчиков нефтепродуктов ZC 17

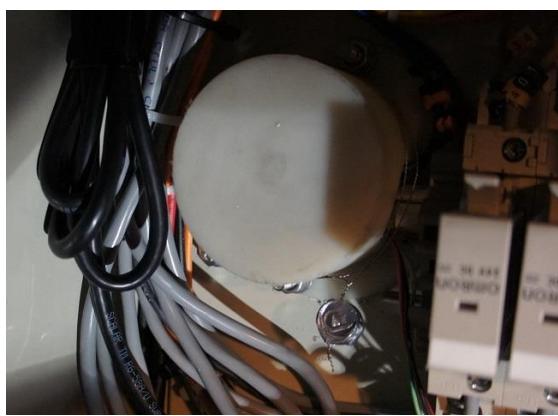


Рисунок 12 – Пломбирование  
преобразователей температуры PR, ПСТ,  
ИП 0304/M3-H



Рисунок 13 – Пломбирование датчика  
температуры



Заводской номер

Рисунок 14 – Пломбирование преобразователя измерительного модульного ИПМ 0399



Рисунок 15 – Внешний вид таблички с заводским номером

Внешний вид и места пломбирования плотномера ПЛОТ-3Б-2 и счетчика жидкости СЖ приведены в их описаниях типа.

Металлическая или пластиковая табличка с заводским номером расположена в заправочном модуле на панели управления. Нанесение знака поверки на СИ не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение системы состоит из программного обеспечения контроллера, программного обеспечения преобразователей температуры, программного обеспечения плотномера.

Сведения о программном обеспечении преобразователей температуры и программном обеспечении плотномера приведены в их описаниях типа.

Программное обеспечение контроллера предназначено для обработки измерительной информации со счетчика жидкости, плотномера и преобразователя температуры, обработки результатов измерений, индикации результатов измерений на показывающем устройстве, формирования управляющих сигналов на начало и окончание отпуска нефтепродукта. Программное обеспечение контроллера разделено на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО.

Идентификация ПО контроллера проводится с помощью номера версии программного обеспечения, отображаемого на показывающем устройстве пульта управления специального контроллера.

Для защиты от несанкционированного доступа к ПО системы (контроллера) доступ ограничен паролем.

Таблица 1 – Идентификационные данные системы (контроллера)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	AMKUA_K.pro
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V.02K.XYZ
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

где X,Y,Z = 0 - 9

Защита ПО системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по п. 4.5 Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО и измеренных (вычисленных) данных.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда (нефтепродукты)	Топлива для реактивных двигателей, топливо авиационное для газотурбинных двигателей
Диапазон измерений температуры нефтепродукта, °C	от -40 до +50
Диапазон измерений плотности нефтепродукта, кг/м <sup>3</sup>	от 750 до 880
Минимальный объем нефтепродукта при отпуске, дм <sup>3</sup>	2000
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема нефтепродукта, %	±0,15
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы нефтепродукта, %	±0,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности нефтепродукта, кг/м <sup>3</sup>	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры нефтепродукта, °C	±0,5; ±1
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении массы нефтепродукта, %	±0,01

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температуры нефтепродукта в зависимости от исполнения, °C: - АМКУА-К-0Х-01-0Z, АМКУА-К-0Х-02-0Z, АМКУА-К-0Х-04-0Z - АМКУА-К-0Х-03-0Z	от -40 до +50 от -40 до +40
Давление нефтепродукта в системе, МПа	0,38±0,02
Температура окружающей среды, °C: - счетчики жидкости исполнений: - АМКУА-К-0Х-01-0Z, АМКУА-К-0Х-02-0Z - АМКУА-К-0Х-03-0Z - АМКУА-К-0Х-04-0Z - датчик температуры, плотномер - датчик импульсов - контроллер, преобразователь температуры, составные части системы в кабине средства заправки	от -50 до +50 от -40 до +40 от -40 до +50 от -50 до +50 от -40 до +50; от -30 до +50 от +5 до +40
Относительная влажность окружающей среды, %: - составные части системы вне кабины средства заправки - составные части системы в кабине средства заправки - средства измерений в составе системы	от 0 до 98 от 0 до 95 в соответствии с эксплуатационной документацией средств измерений в составе системы
Параметры электрического питания постоянного тока, В	от 20 до 32

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет	15

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная АМКУА-К		1
Руководство по эксплуатации	АМКУА-К.000.000 РЭ	1
Паспорт	АМКУА-К.000.000 ПС	1
Руководство пользователя	АТГС.АСУТП.8.ИЗ	1
Методика поверки		по заказу
Документация на составные части системы		1 комплект
Комплект запасных частей		1 комплект

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в пункте 2.4 руководства по эксплуатации АМКУА-К.000.000 РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 (перечень, пункт 6.3.1);

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;

ТУ 4213-051-43246467-2021 Системы измерительные АМКУА-К. Технические условия.

**Правообладатель**

Закрытое акционерное общество НПО «Авиатехнология»  
(ЗАО НПО «Авиатехнология»)  
ИИН 7713018211  
Юридический адрес: 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 19, стр. 1, эт. 2, помещ. VI ком. 5  
Тел./факс: +7 (495) 797-4087  
E-mail: info@aviatechnology.com

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество НПО «Авиатехнология»  
(ЗАО НПО «Авиатехнология»)  
ИИН 7713018211  
Юридический адрес: 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 19, стр. 1, эт. 2, помещ. VI ком. 5  
Адрес места осуществления деятельности: 142800, Московская обл., г. Ступино, ул. Транспортная, влд. 5  
Тел./факс: +7 (495) 797-4087  
E-mail: info@aviatechnology.com

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.