

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

**Аппарат для определения термоокислительной стабильности топлив
для реактивных двигателей в статических условиях**

***ЛинтеЛ*[®] ТСРТ-10**

**Программа и методика аттестации
АИФ 2.772.023 МА**

Содержание

1 Объект аттестации	1
2 Цели и задачи аттестации	1
3 Программа аттестации	1
4 Условия и порядок проведения аттестации	1
5 Требования безопасности	2
6 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации	2
7 Общие положения	3
8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения	3
9 Порядок проведения аттестации	3
10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации	6
11 Требования к отчётности	6
ПРИЛОЖЕНИЕ А. АТТЕСТАЦИОННЫЕ ТАБЛИЦЫ	7

1 Объект аттестации

1.1 Данный документ (версия №2 от 28.01.2026) распространяется на аппараты автоматические для обеспечения условий испытания топлив для реактивных двигателей с целью определения их термоокислительной стабильности ТСРТ-10 (далее – аппарат).

1.2 Комплектность аппарата при аттестации должна соответствовать его эксплуатационной документации.

2 Цели и задачи аттестации

При аттестации аппарата определяют соответствие технического состояния аппарата требованиям его эксплуатационной документации и возможность реализовывать метод по ГОСТ 11802.

3 Программа аттестации

При проведении аттестации должны выполняться операции в последовательности, указанной в таблице 1. Периодичность аттестации: 1 год.

Таблица 1 - Операции при аттестации

Наименование операции	Номер пункта МА	Обязательность проведения операций при аттестации		
		первичной	периодической	повторной
Экспертиза эксплуатационной документации	9.2	Да	Нет	Нет
Внешний осмотр	9.3	Да	Да	Да
Опробование	9.4	Да	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	9.5	Да	Да	Да
Проверка термостата	9.5	Да	Да	Да
Проверка датчиков давления	9.7	Да	Да	Да
Оформление результатов аттестации	10, 11	Да	Да	Да

4 Условия и порядок проведения аттестации

4.1 Аттестацию необходимо проводить в следующих условиях:

4.1.1 Параметры окружающей среды:

- 1) температура окружающего воздуха, °C: от плюс 10 до плюс 35;
- 2) относительная влажность воздуха при температуре +25°C, не более, %: 80;
- 3) атмосферное давление, кПа: от 90,6 до 106,6.

4.1.2 Параметры питания:

- 1) напряжение, В: от 187 до 253;
- 2) частота переменного тока, Гц: от 49 до 51.

4.1.3 Место установки аппарата должно удовлетворять следующим требованиям:

- 1) при выборе места установки для увеличения срока службы аппарата необходимо исключить попадание прямых солнечных лучей на дисплей;
- 2) должно быть исключено воздействие тряски, ударов, вибраций, влияющих на нормальную работу аппарата;
- 3) поверхность установки должна быть ровной и горизонтальной. При необходимости, небольшие неровности могут быть скомпенсированы регулировкой ножек аппарата;
- 4) рекомендуется установка аппарата в вытяжном шкафу;
- 5) для снижения риска получения ожогов должно быть обеспечено свободное пространство вокруг аппарата.

4.2 Условия прерывания (прекращения) аттестации указаны в тексте операций.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении аттестации необходимо выполнять следующие требования безопасности:

- 1) во время работы аппарат должен быть заземлён подключением к клемме заземления. В качестве шины заземления использовать контур заземления;
- 2) повторное включение аппарата допускается не ранее чем через 5 минут после выключения;
- 3) при работе с аппаратом обслуживающий персонал должен выполнять правила техники безопасности при работе с электрическими установками с напряжением до 1000 В;
- 4) при работе с аппаратом обслуживающий персонал должен выполнять правила техники безопасности при работе с горячими жидкостями (температура термостата и испытательных бомб с испытываемым топливом достигает 150 °C);

6 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации

6.1 Средства измерений, применяемые при аттестации, должны пройти государственную поверку и иметь свидетельство о поверке (протоколы, клейма) с не истекшим сроком действия.

6.2 Средства измерений, рекомендуемые для применения при аттестации аппарата, приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Рекомендуемые средства измерений

Оборудование	Диапазон	Предел допускаемой погрешности	Назначение	Рекомендуемые СИ
Термометр	от 40 до 150 °C	$\pm 0,2$ °C	проверка термостата	Термометр ЛТ-300
Манометр	от 0 до 100 кПа	± 1 кПа	проверка датчиков давления	Электронный манометр МТИ-100/М2 ДА АМ2,5М 1,6МПа ¹

6.3 Средства измерений должны обеспечивать соблюдение установленных пределов допускаемой погрешности.

6.4 Предельно допустимые погрешности измерений, при всех испытаниях не должны превышать величин, указанных в настоящей методике аттестации.

6.5 Допускается применение других измерительных устройств, обеспечивающих требуемую погрешность и диапазон измерения.

6.6 В качестве контрольных образцов выбирают продукты, которые используются при эксплуатации аппарата.

¹Форма заказа электронного манометра МТИ-100/М2/ДА/АМ2,5М/1,6МПа/Б2F/В02/т0550(СЗ)/11/М20/Т5М/ЗБ/ГП/ТУ.

7 Общие положения

7.1 Организация и порядок проведения аттестации должны соответствовать требованиям, установленным в ГОСТ Р 8.568-2017.

7.2 При аттестации аппарата определяют:

- 1) соответствие метрологических характеристик требованиям нормативной документации, указанных в таблице 3 АИФ 2.772.023 ПС;
- 2) возможность аппарата воспроизводить и поддерживать условия испытаний образцов в соответствии с требованиями нормативной документации на методы испытаний, указанных в п.1.1 АИФ 2.772.023 ПС;
- 3) соответствие внешнего вида, комплектности и технического состояния средств измерений требованиям эксплуатационной документации на них;
- 4) наличие поверки средств измерений, применяемых при аттестации.

7.3 Особенностью при аттестации является то, что допускается проверять термостат только в том диапазоне, в котором эксплуатируется аппарат.

7.3.1 Требования по безопасности приведены в п.5.

7.3.2 К проведению аттестации аппаратов допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, ознакомившиеся с настоящей инструкцией и технической документацией на аттестуемый аппарат.

8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения

Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Оцениваемые характеристики

Характеристика	Формула расчёта	Используемые показатели
Нестабильность поддержания температуры, °С	$\Delta t = t_{уст} - t_{обр} $	$t_{уст}$ – уставка термостата, °С; $t_{обр}$ – показания образцового датчика температуры, °С. Отклонение образцового датчика температуры термостата в установившемся режиме от уставки не должно превышать $(2+\alpha)^\circ\text{C}$, где α – погрешность образцового датчика температуры.
Погрешность датчиков давления в бомбах, кПа	$\Delta P_i = P_{обр} - P_i - dP_i $	$i = 1...4$ – номер бомбы; $P_{обр}$ – показания образцового манометра, кПа; P_i – показания аппарата для указанной бомбы, кПа; dP – показания бомбы аппарата при атмосферном давлении для указанной бомбы, кПа. Расхождение показаний аппарата от показаний образцового манометра не должны превышать $(3,5+\beta)$ кПа, где β – погрешность образцового манометра.

9 Порядок проведения аттестации

9.1 Условия проведения аттестации

Выполнить требования п. 4.1.

9.2 Экспертиза эксплуатационной документации

9.2.1 Перечень представляемой эксплуатационной документации:

- 1) ГОСТ 11802 - Топливо для реактивных двигателей. Метод определения термоокислительной стабильности в статических условиях;
- 2) Паспорт *ЛинтеЛ*® ТСРТ -10 АИФ 2.772.023 ПС;
- 3) Руководство по эксплуатации *ЛинтеЛ*® ТСРТ -10 АИФ 2.772.023 РЭ;
- 4) Свидетельства о поверке СИ, используемых для проведения испытаний.

9.2.2 При экспертизе устанавливается соответствие приведённых в паспорте на изделие технических характеристик требованиям стандартов на методы испытания. Проверяется наличие в руководстве по эксплуатации описания ошибок, процедуры технического обслуживания.

9.2.3 Средства измерения должны быть поверены (не должен истечь срок поверки).

9.3 Внешний осмотр

Внешний осмотр производят путем визуальной проверки:

- 1) внешнего вида аппарата и его сборочных единиц;
- 2) наличия комплектности эксплуатационной документации;
- 3) комплектности и маркировки аппарата в соответствии с эксплуатационной документацией;
- 4) отсутствия явных механических повреждений и дефектов.

9.4 Опробование

Включить аппарат согласно руководству по эксплуатации АИФ 2.772.023 РЭ.

При опробовании проверяют:

- 1) соблюдение требований безопасности и условий аттестации;
- 2) возможность включения, выключения и функционирования аппарата;
- 3) работоспособность органов управления;
- 4) функционирование жидкокристаллического дисплея;
- 5) включение и отключение термостата

Технически неисправные аппараты к аттестации не допускаются.

9.5 Идентификация программного обеспечения

Идентификация проводится для проверки соответствия программного обеспечения аппарата аттестованному. Проверку производить в следующем порядке:

- 1) включить аппарат согласно разделу 3.3 АИФ 2.772.023 РЭ;
- 2) в режиме отображения основного окна нажать кнопку [*] и, не отпуская её, нажать [Режим] для вызова меню «Настройки». В открывшемся меню выбрать пункт «Сведения» и нажать [Пуск];
- 3) в появившемся окне указаны версия и контрольная сумма программного обеспечения. Они должны соответствовать указанным в паспорте на аппарат.

9.6 Проверка термостата

9.6.1 Установить в ячейки термостата пустые бомбы.

9.6.2 Штуцеры к бомбам не подключать.

9.6.3 Включить аппарат, примерно через 3 секунды на дисплее отобразится окно приветствия.

9.6.4 В режиме отображения основного окна нажать кнопку [*] и, не отпуская её, нажать [Режим] для вызова меню «Настройки». Затем перейти в меню «Датчик температуры».

9.6.5 Установить образцовый термометр в гнездо образцового термометра в центральной части термостата аппарата. Для лучшей теплопередачи засыпать кварцевый песок высотой 3 – 5 см.

9.6.6 Задать значение параметра «Уставка» = «40» и дождаться стабилизации показаний образцового термометра: в течение 5 минут его показания должны меняться не более чем на 0,5°C.

9.6.7 В течение 30 минут каждые 10 минут записывать показания образцового термометра и аппарата в таблицу А1 ПРИЛОЖЕНИЯ А, страница 7.

9.6.8 Вычислить нестабильность поддержания температуры термостата по следующей формуле:

$$\Delta t = |t_{\text{уст}} - t_{\text{обр}}|,$$

где Δt – разница показаний уставки и образцового датчика температуры термостата, °C;

$t_{\text{обр}}$ – показания образцового датчика температуры, °C;

$t_{уст}$ – уставка термостата, °C.

9.6.9 Отклонение значения образцового датчика температуры в установившемся режиме от уставки не должно превышать $(2+\alpha)^\circ\text{C}$, где α – погрешность образцового термометра. В противном случае необходимо провести калибровку датчика температуры термостата согласно п. 5.6 АИФ 2.772.023 РЭ.

9.6.10 Аналогично проверить термостат в режиме 150°C .

9.6.11 Допускается проверять термостат только в том диапазоне, в котором эксплуатируется аппарат.

9.7 Проверка датчиков давления

9.7.1 В режиме отображения основного окна нажать кнопку [*] и, не отпуская её, нажать [Режим] для вызова меню «Настройки». Затем перейти в меню «Датчики давления».

9.7.2 Задать значение параметра «Датчик» = «1» (номер проверяемого датчика).

9.7.3 Отключить штуцер проверяемого датчика от бомбы.

9.7.4 Записать значение параметра «Давление Р» в таблицу А2 ПРИЛОЖЕНИЯ А, страница 7 в строке с обозначением «dР».

ПРИМЕЧАНИЕ

Давление в бомбах измеряется относительно нормального атмосферного давления, поэтому показания могут быть ненулевыми, даже если штуцеры не подключены к бомбам. Эти показания компенсируются при старте испытания и не вносят погрешность.

9.7.5 Подключить образцовый манометр и приспособление для проверки давления к проверяемому датчику как показано на рисунке 1.

9.7.6 Создать давление более 100 кПа по показаниям образцового манометра при помощи шприца и закрыть клапан. Отсоединить шприц. Сбавить давление до 100 ± 2 кПа используя клапан. Записать значение параметра «Давление Р» и показания образцового манометра в таблицу А2 ПРИЛОЖЕНИЯ А, странице 7 в блоке «Давление 100 кПа».

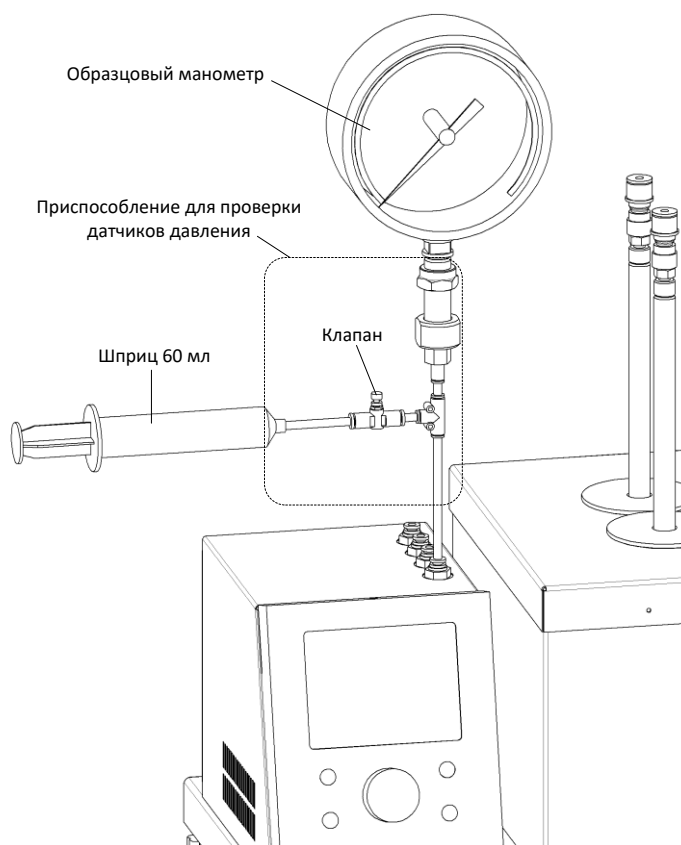


Рисунок 1 – Подключение приспособления для проверки датчиков давления

9.7.7 Вычислить отклонение показаний аппарата от показаний образцового манометра по следующей формуле:

$$\Delta P_i = |P_{\text{обр}} - P_i - dP_i|,$$

где ΔP_i - разница показаний датчика давления в бомбе и образцового манометра относительно атмосферного давления, кПа;

$i = 1 \dots 4$ – номер бомбы;

$P_{\text{обр}}$ – показания образцового манометра, кПа;

P_i – показания аппарата для указанной бомбы, кПа;

dP_i – показания бомбы аппарата при атмосферном давлении для указанной бомбы, кПа.

9.7.8 Отклонение показаний аппарата от показаний образцового манометра не должны превышать $(3,5 + \beta)$ кПа, где β – погрешность образцового манометра. В противном случае необходимо провести калибровку датчика давления согласно п. 5.7 АИФ 2.772.023 РЭ.

9.7.9 Аналогично проверить остальные датчики.

10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации

Аппарат считается выдержавшим испытание, если все фактические метрологические характеристики соответствуют требованиям его эксплуатационной документации.

11 Требования к отчётности

Положительные результаты аттестации оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568-2017.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. АТТЕСТАЦИОННЫЕ ТАБЛИЦЫ

Таблица А1 – Проверка термостата

Уставка $t_{уст}$, °C	40				150			
Время, мин	0	10	20	30	0	10	20	30
$t_{обр}$, °C								
Δt , °C								
Максимальное отклонение от уставки, °C								
Допустимое отклонение, °C	2,0 + α^*							
Соответствует требованиям (да/нет)								

* α – погрешность образцового термометра

Таблица А2 – Проверка датчиков давления

Условие	Параметр	Обозначение	Бомба			
			1	2	3	4
Штуцер отключён	Показания аппарата при атмосферном давлении, кПа	dP				
Давление 100 кПа	Показания аппарата, кПа	P				
	Показания образцового манометра, кПа	$P_{обр}$				
	Отклонение, кПа	ΔP				
	Максимальное отклонение, кПа	-				
	Допустимое отклонение, кПа	-	$3,5 + \beta^*$			
Соответствует требованиям (да/нет)		-				

* β – погрешность образцового манометра