



УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «Термэкс»

 А.В. Хандрамай

01 сентября 2023 г.

БАНИ ЛАБОРАТОРНЫЕ ЛБ

Программа и методика аттестации ТКЛШ 2.998.103 ПМА

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1.1 Настоящая программа и методика аттестации распространяется на бани лабораторные ЛБ (далее — бани), относящиеся к испытательному оборудованию¹.

1.1.2 Программа и методика аттестации разработана в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568 «ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения» и устанавливает содержание и методику первичной и периодической аттестации.

1.1.3 В процессе первичной аттестации устанавливают:

- соответствие предъявленной эксплуатационной документации требованиям ГОСТ Р 8.568;
- возможность воспроизведения условий испытаний в пределах допускаемых отклонений, установленных в документах на методы испытаний;
- обеспечение безопасности персонала и отсутствие вредного воздействия на окружающую среду;
- перечень проверяемых характеристик, методы, средства и периодичность метрологической аттестации.

Предприятие-изготовитель проводит первичную аттестацию бань при выпуске из производства, гарантируя сохранность их метрологических характеристик при неукоснительном соблюдении условий транспортирования, приведенных в руководстве по эксплуатации.

1.1.4 В процессе периодической аттестации устанавливают возможность воспроизведения условий испытаний в пределах допускаемых отклонений, установленных в документах на методы испытаний.

2 РАССМОТРЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Перечень представляемой эксплуатационной документации (ЭД):

- Руководство по эксплуатации ТКЛШ 2.998.042 РЭ «Бани лабораторные ЛБ» (далее по тексту — РЭ бани);
- Программа и методика аттестации ТКЛШ 2.998.103 ПМА «Бани лабораторные ЛБ» (далее по тексту — ПМА).

¹ В случае использования бани в качестве вспомогательного оборудования (метрологические характеристики не нормируются) аттестация не проводится.

3 ПРОГРАММА АТТЕСТАЦИИ

При проведении аттестации выполняют операции, указанные в таблице 1. При проверке метрологических характеристик бани в качестве теплоносителя используют дистиллированную воду¹.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта ПМА	Проведение операции при:	
		первичной аттестации	периодической аттестации
1 Проверка эксплуатационной документации	4.4.1	+	+
2 Внешний осмотр	4.4.2	+	+
3 Проверка обеспечения безопасности*	4.4.3	+	–
4 Опробование	4.4.4	+	+
5 Определение метрологических характеристик:			
• проверка нестабильности поддержания установленной температуры;	4.4.5.1	+	+
• проверка неоднородности температурного поля.	4.4.5.2	+	–
6 Оформление результатов аттестации	5	+	+

* — выполняется только при первичной аттестации выпускаемой из производства бани

! Периодическая и повторная аттестация бани допускается в диапазоне температур, ограниченном температурным диапазоном ее применения.

4 МЕТОДИКА АТТЕСТАЦИИ

4.1 Условия проведения аттестации

При проведении аттестации должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, % от 10 до 80

4.2 Требования безопасности

При проведении аттестации необходимо соблюдать:

- правила безопасности при эксплуатации бани и используемых средств аттестации, указанных в ЭД на это оборудование;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок до 1000 В, утвержденные Минтруда России.

! При проведении аттестации используются различные теплоносители и проводятся испытания при высоких температурах. Лица и организации, использующие бани, несут ответственность за разработку соответствующих мер безопасности.

¹ Рекомендации по использованию воды приведены в РЭ бани.

4.3 Средства аттестации

Для проверки метрологических характеристик применяют термометры, стабильность которых в течение времени аттестации должна быть втрое лучше контролируемой стабильности аттестуемой бани.

При проведении аттестации применяют средства аттестации, перечень которых приведен в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта ПМА	Средства аттестации	Характеристики средств аттестации	
		диапазон измерений	погрешность (ПГ), цена деления (ЦД)
4.1	Средства контроля параметров окружающей среды: • температура • относительная влажность	от 15 до 25 °С от 10 до 80 %	ПГ ±0.5 °С ПГ ±5 % (абс)
4.4.3	Мегаомметр ЭС0202/2-Г	от 0 до 10000 МОм	ПГ ±15 %
4.4.4, 4.4.5	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300	от -50 до 200 °С	ПГ ±0.05 °С
4.4.5	Секундомер	от 0 до 60 мин	ЦД 0.2 с
Примечание — допускается применение других средств аттестации, обеспечивающих определение метрологических характеристик бани с требуемой точностью			

- ! Все применяемые при аттестации средства измерений должны быть поверены в установленном порядке.
- ! Перед проведением аттестации необходимо извлечь из ванны бани корзины, дно и прочие аксессуары.

4.4 Проведение аттестации

4.4.1 Проверка эксплуатационной документации.

При оценке ЭД устанавливают соответствие метрологических характеристик, указанных в РЭ бани, требованиям, установленным в документах на метод испытания.

Результат проверки считают положительным, если указанные в РЭ метрологические характеристики бани соответствуют установленным в документах требованиям.

4.4.2 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- отсутствие механических повреждений бани (вмятин, трещин и пр.), исправность сетевого кабеля;
- разборчивость данных, нанесенных на маркировочную наклейку бани.

Результат проверки считают положительным, если выполняются все вышеперечисленные требования.

4.4.3 Проверка обеспечения безопасности персонала и отсутствия вредного воздействия на окружающую среду.

4.4.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции выпускаемой из производства бани проводят в такой последовательности:

- отключают сетевой кабель от сети питания;
- подключают мегомметр между закороченными клеммами питания и металлическими элементами ванны бани;
- производят измерение сопротивления изоляции при значении испытательного напряжения 500 В.

Результат испытания считают положительным, если измеренное значение сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

4.4.3.2 Отсутствие вредного воздействия на окружающую среду определяется конструкцией бани и мерами безопасности при работе с применяемыми теплоносителями.

4.4.4 Опробование.

Опробование бани проводят в такой последовательности:

- устанавливают баню на горизонтальную поверхность вдали от источников тепла;
- заполняют ванну дистиллированной водой, выбирают программу регулирования ПГ1 (см. РЭ бани) и устанавливают температуру 30 °С;
- устанавливают термометр в центре ванны на глубину 100 мм от поверхности теплоносителя¹, но не менее 20 мм от дна ванны и от поверхности нагревателя;
- после стабилизации показаний термометра проводят коррекцию температуры в соответствии с РЭ бани и ожидают пока показания табло совпадут с показаниями термометра.

Баню считают пригодной к проведению дальнейшей аттестации, если все необходимые операции по установке и регулированию температуры выполнены успешно.

4.4.5 Определение метрологических характеристик.

4.4.5.1 При первичной аттестации нестабильность поддержания установленной температуры проверяют при нижнем и верхнем значениях температуры диапазона регулирования дистиллированной воды.

При периодической и повторной аттестации нестабильность поддержания установленной температуры проверяют при нижнем и верхнем значениях температуры диапазона применения бани.

В случае использования бани при одной температуре регулирования проверка нестабильности проводится при этой температуре.

¹ Для лабораторных бань с глубиной внутренней ванны 60 мм не обеспечивается минимальная глубина погружения датчика (75 мм), соответственно абсолютная погрешность измерений температуры больше ± 0.05 °С. Однако точность измерений температуры при таком погружении достаточна для определения метрологических характеристик бани.

Проверку нестабильности поддержания установленной температуры проводят в такой последовательности:

- термометр устанавливают в соответствии с 4.4.4;
- устанавливают нижнее значение температуры проверяемого диапазона (при первичной аттестации устанавливают 30 °С);
- после стабилизации показаний термометра проводят две серии из десяти измерений температуры с интервалом 60 секунд между измерениями в начале и в конце часа работы бани. Результаты измерений заносят в протокол (таблица 3);
- за нестабильность поддержания установленной температуры принимают стандартное отклонение повторяемости (σ) при доверительной вероятности $P=0.95$:

$$\sigma = k \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i - T_{cp})^2}{n-1}}, \text{ при } k=2, \quad (1)$$

где T_{cp} — среднее арифметическое 20-ти значений температуры, полученных при регистрации данных, °С;

T_i — значение температуры в i -той точке массива данных;

n — количество измерений в массиве данных.

- аналогичным образом определяют нестабильность при верхнем значении температуры проверяемого диапазона (при первичной аттестации — 95 °С).

Таблица 3

Установленное значение температуры, °С	Показания термометра, °С	
	в начале часа ($T_{нч}$)	в конце часа ($T_{кч}$)
$T_{уст}$	$T_{нч1}$	$T_{кч1}$
	$T_{нч2}$	$T_{кч2}$
	$T_{нч3}$	$T_{кч3}$

	$T_{нч10}$	$T_{кч10}$
среднее значение всех измерений температуры	$T_{cp} = (T_{нч1} + \dots + T_{кч10}) / 20$	
нестабильность	$\pm \sigma$	

Результат проверки считают положительным, если нестабильность поддержания установленной температуры при нижнем и верхнем значениях проверяемого диапазона регулирования не превышает значений, установленных в документах на методы испытаний.

4.4.5.2 Неоднородность проверяют при верхнем значении диапазона регулирования дистиллированной воды.

При повторной аттестации допускается проверка неоднородности при верхнем значении температурного диапазона применения бани. В случае использования бани при одной температуре регулирования проверка неоднородности проводится при этой температуре.

Проверку неоднородности температурного поля в рабочем объеме бани проводят в такой последовательности:

- термометр устанавливают в соответствии с 4.4.4;
- устанавливают верхнее значение температуры проверяемого диапазона (при первичной аттестации устанавливают 95 °С);
- после стабилизации показаний термометра проводят серию из пяти измерений температуры с интервалом 60 секунд между измерениями. Результаты измерений заносят в протокол (таблица 4);
- аналогичным образом проводят две серии из пяти измерений по краям ванны, горизонтально перемещая термометр вдоль ее центральной оси на расстояние не менее 20 мм от стенок ванны, и заносят результаты в протокол;
- вычисляют средние арифметические значения трех серий измерений (T_{CP1} , T_{CP2} , T_{CP3}) и находят среднее значение всех измерений температуры (T_{Σ});
- за неоднородность температурного поля (Δ) принимают разность между среднеарифметическими значениями T_{CP1} , T_{CP2} , T_{CP3} и средним значением всех измерений температуры T_{Σ} .

Таблица 4

Установленное значение температуры, °С	Показания термометра, °С		
	T_1	T_2	T_3
$T_{уст}$	T_{11}	T_{21}	T_{31}
	T_{12}	T_{22}	T_{32}
	T_{13}	T_{23}	T_{33}
	T_{14}	T_{24}	T_{34}
	T_{15}	T_{25}	T_{35}
T_{CP} в каждой точке	T_{CP1}	T_{CP2}	T_{CP3}
среднее значение всех измерений (T_{Σ})	$T_{\Sigma} = (T_{CP1} + T_{CP2} + T_{CP3})/3$		
неоднородность (Δ)	$\Delta_1 = T_{CP1} - T_{\Sigma}$	$\Delta_2 = T_{CP2} - T_{\Sigma}$	$\Delta_3 = T_{CP3} - T_{\Sigma}$

Результаты проверки считают положительными, если максимальное значение неоднородности температурного поля при верхнем значении температуры проверяемого диапазона регулирования не превышает значений, установленных в документах на методы испытаний.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ

5.1.1 Результаты первичной (повторной) аттестации оформляют протоколом по форме Приложения А ГОСТ Р 8.568. При положительных результатах аттестации на основании протокола оформляют аттестат по форме Приложения Б ГОСТ Р 8.568 и делают отметку в соответствующем разделе РЭ бани:

- «Прочие сведения» — при первичной аттестации;
- «Сведения об аттестации» — при повторной аттестации.

5.1.2 Результаты периодической аттестации оформляют протоколом по форме Приложения А ГОСТ Р 8.568. При положительных результатах аттестации делают соответствующую отметку в разделе «Сведения об аттестации» РЭ бани.