



УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «Термэкс»

 А.В. Хандрамай

25 сентября 2024 г.

БАНЯ ПРЕЦИЗИОННАЯ ВОДЯНАЯ ПВБ

Программа и методика аттестации ТКЛШ 2.998.077 ПМА

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1.1 Настоящая программа и методика аттестации распространяется на бани прецизионные водяные ПВБ (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 2.998.077 РЭ «Баня прецизионная водяная ПВБ» (далее по тексту — РЭ бани);
- Программа и методика аттестации ТКЛШ 2.998.077 ПМА «Баня прецизионная водяная ПВБ» (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; • проверка неоднородности температурного поля.	4.4.5.2	+	+
	4.4.5.3	+	—
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 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 °C от 10 до 80 %	ПГ ± 0.5 °C 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 LTA-H	от -50 до 300 °C	ПГ ± 0.05 °C
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 убрать из ванны бани извлекаемое 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;
- отсутствие на лицевой панели дефектов, препятствующих управлению режимами работы;
- 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 (во время аттестации уровень воды должен быть не менее 120 мм от дна бани) и устанавливают температуру 20 °С;
- устанавливают термометр в центре ванны на глубину 90 мм от поверхности воды и 30 мм от дна ванны бани;
- после стабилизации показаний термометра проводят коррекцию температуры в соответствии с РЭ бани и дожидаются 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 проверке метрологических характеристик возможны два варианта регистрации значений измеряемой температуры:

- вариант I — с помощью программы «LtaGraph», установленной на персональный компьютер¹;
- вариант II — регистрация показаний контрольного термометра через равные промежутки времени.

4.4.5.2 При первичной аттестации нестабильность поддержания установленной температуры проверяют при значениях: 5, 20 и 85 °С.

При периодической и повторной аттестации нестабильность поддержания установленной температуры проверяют при нижнем, верхнем значениях температуры диапазона применения бани и при 20 °С.

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

Проверку нестабильности поддержания установленной температуры проводят в такой последовательности:

- термометр устанавливают в соответствии с 4.4.4;
- устанавливают температуру 20 °С;
- после стабилизации показаний термометра регистрируют значения измеряемой температуры:

¹ <https://files.termexlab.ru/3e9d8c9e-162f-4ee0-aea5-53069bd5c98f/>

- вариант I — после стабилизации показаний термометра¹ включают режим записи значений температуры с помощью программы «LtaGraph», которую останавливают через 60 минут;
- вариант II — через 15–20 минут после стабилизации показаний на светодиодном табло (значение температуры на табло не должно отличаться от установленного значения более чем на ± 0.1 °C) проводят серию из десяти измерений с интервалом 30 секунд, которую повторяют через 55 минут.
- 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 значение температуры, полученное при регистрации данных по одному из предложенных вариантов, °C;

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

n — количество измерений в массиве данных.

- аналогичным образом определяют нестабильность при нижнем и верхнем значениях температуры проверяемого диапазона (при первичной аттестации при температурах 5 и 85 °C).

Результат проверки считают положительным, если нестабильность поддержания установленной температуры проверяют при нижнем, верхнем значениях температуры диапазона применения бани и при 20 °C не превышает значений, установленных в документах на методы испытаний.

4.4.5.3 Проверку неоднородности температурного поля выполняют 20 °C в такой последовательности:

- термометр устанавливают в соответствии с 4.4.4;
- устанавливают значение температуры 20 °C;
- регистрируют значения измеряемой температуры:
 - вариант I — после стабилизации показаний термометра включают режим записи значений температуры с помощью программы «LtaGraph», которую останавливают через 5 минут;
 - вариант II — через 15–20 минут после стабилизации показаний на светодиодном табло (значение температуры на табло не должно отличаться от установленного значения более чем на ± 0.1 °C) проводят серию из пяти измерений с интервалом 60 секунд.
- аналогичным образом проводят четыре серии из пяти измерений по углам ванны, отступая не менее 30 мм от края рабочей зоны², и заносят результаты в протокол (таблица 4);
- вычисляют средние арифметические значения пяти серий измерений (T_{cp1} , T_{cp2} , T_{cp3} , T_{cp4} , T_{cp5}) 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} , T_{cp4} , T_{cp5} и средним значением всех измерений температуры T_{Σ} .

¹ Стабилизацию определяют по графику, когда температура находится на так называемой «полке» или «плато».

² Размеры рабочей зоны ограничиваются размерами открытой части и глубиной внутренней ванны бани.

Таблица 3

Установленное значение температуры, °C	Показания термометра, °C				
	$T_{1ц}$	T_2	T_3	T_4	T_5
$T_{уст}$	T_{11}	T_{21}	T_{31}	T_{41}	T_{51}
	T_{12}	T_{22}	T_{32}	T_{42}	T_{52}
	T_{13}	T_{23}	T_{33}	T_{43}	T_{53}
	T_{14}	T_{24}	T_{34}	T_{44}	T_{54}
	T_{15}	T_{25}	T_{35}	T_{45}	T_{55}
T_{CP} в каждой точке	T_{CP1}	T_{CP2}	T_{CP3}	T_{CP4}	T_{CP5}
среднее значение всех измерений (T_{Σ})	$T_{\Sigma} = (T_{CP1} + T_{CP2} + T_{CP3} + T_{CP4} + T_{CP5})/5$				
неоднородность (Δ)	$\Delta_1 = T_{CP1} - T_{\Sigma}$	$\Delta_2 = T_{CP2} - T_{\Sigma}$	$\Delta_3 = T_{CP3} - T_{\Sigma}$	$\Delta_4 = T_{CP4} - T_{\Sigma}$	$\Delta_5 = T_{CP5} - T_{\Sigma}$

Результаты проверки считают положительными, если максимальное значение неоднородности температурного поля не превышает значений, установленных в документах на методы испытаний.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ

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.

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.