

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Н.Г. Семенко, Ю.А. Гамазов. Измерительные преобразователи больших электрических токов и их метрологическое обеспечение.// Издательство стандартов. – Москва. – 1984.
2. Ю.И. Сычев, Б.В. Захаров, Ю.И. Дидик, Е.В. Воронская. Государственный первичный эталон единиц коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока ГЭТ 152-2011.// Измерительная техника № 9, 2014. С. 3-7.
3. А.А. Ахмеев, Е.В. Воронская. Исследование характеристик трансформаторов тока на частотах до 2500 Гц.// 9-я научно-техническая конференция «Энергия Белых ночей 2018». «Метрология. Учет и контроль качества электрической энергии. Измерения в интеллектуальных сетях», 4-7 июня 2018 г., г. Санкт-Петербург. Сборник докладов – С. 18-23

**Виталий Давыдов, Анатолий Глуханов**

**Vitaliy Davydov, Anatoly Glukhanov**

## АНАЛИЗ МЕТОДИК ПОВЕРКИ И АТТЕСТАЦИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО И ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ

## ANALYSIS OF METHODS OF INSPECTION AND CERTIFICATION OF MEASURING ORGANIZATION TEST EQUIPMENT

Северный Арктический федеральный университет  
им. М.В. Ломоносова, г. Архангельск

Northern Arctic Federal University named by M. V. Lomonosov, Arkhangelsk

В статье рассматривается порядок разработки программы и методики аттестации испытательного оборудования на базе ФБУ Архангельский ЦСМ. Приведены сведения о технических характеристиках и применении аттестуемого оборудования, а также об особенностях его использования. По разработанной документации произведена процедура аттестации прибора, в ходе которой оценены технические и метрологические характеристики оборудования, оценена применимость методик аттестации.

The article discusses the procedure for developing a program and methodology for certification of test equipment based on FBU Arkhangelsk FMC. Information is provided on the technical characteristics and application of the certified equipment, as well as on the features of its use. According to the developed documentation, the certification procedure of the device was

carried out, during which the technical and metro-logical characteristics of the equipment were evaluated, the applicability of the certification methods was evaluated.

**Ключевые слова:** анализ методик, аттестация, испытательное оборудование

**Key words:** analysis of methods, certification, testing equipment

Согласно ГОСТ Р 8.568 – 2017 основной целью аттестации испытательного оборудования, является подтверждение самих характеристик данного оборудования и возможности воспроизведения условий испытаний продукции или определенных видов испытаний в заданных пределах с допустимыми отклонениями и установление пригодности в эксплуатации испытательного оборудования в соответствии с его назначением.

Существует три вида аттестации:

- первичная;
- периодическая;
- повторная.

Главной задачей первичной аттестации испытательного оборудования является экспертиза эксплуатационных документов, определение характеристик эмпирическим путем, правильность работы программного обеспечения оборудования для подтверждения пригодности при эксплуатации в соответствии с его документами или при необходимости с методикой поверки. При положительных результатах, на испытательное оборудование, выдается протокол.

Периодическая аттестация проводится для подтверждения соответствия характеристик к требованиям нормативных документов и пригодности к дальнейшей эксплуатации. Результаты оформляют протоколом, при прохождении испытательного оборудования на него наносится знак, а в паспорте или формуляре вносят соответствующую запись.

Периодическую комиссию испытательного оборудования в процессе его использования проводит комиссия, которую назначает заказчик. В состав этой комиссии входят:

- представители заказчика, в том числе лица, ответственные за обеспечение единство измерений;
- исполнители и при необходимости для выполнения работ или услуги, привлеченные юридические лица или индивидуальные предприниматели.

Состав комиссии, которая не включает привлеченные лица, позволяет самой лаборатории или организации провести аттестацию испытательного оборудования.

Повторную аттестацию проводят в случае ремонта или модернизации устройства, или других работ, которые могут изменить характеристики воспроизведения условий испытаний, после прохождения новый аттестат не требуется

Разработку и утверждение программы и методики аттестации проходит в нескольких этапах. Сначала идет разработка проектов на программу и методику аттестации, в середине проделанной всей работы проводится метрологическая экспертизы и последний действием является согласование и утверждение. Программа и методика аттестации не имеет срока действия, если они удовлетворяют предъявляемые к ним требования.

При разработке вместе программы и методики аттестации содержатся следующие разделы:

- общие положения;
- цели и задачи аттестации;
- техническая документация;
- оцениваемые характеристики;
- объем аттестации;
- средства измерений, используемые при самой аттестации;
- требования безопасности;
- подготовка к аттестации;
- требования к отчетности.

На основе этого содержания была разработана программа и методика аттестации для бани водяной, масляной.

Настоящие программа и методика аттестации распространяются на бани водяные, масляные и устанавливают порядок и методику их первичной и периодической аттестации в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568-2017 "ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения". Бани водяные, масляные используются в соответствии с инструкцией (руководством) по эксплуатации, паспортом и НД на методы испытаний продукции и подлежит периодической аттестации раз в год.

На аттестацию представляются следующая техническая документация:

- инструкция (руководство) по эксплуатации бань водяных, масляных;
- паспорт на бани водяные, масляные;
- настоящая ПМА;
- НД на методы испытаний продукции;

- свидетельства о поверке встроенных СИ;
- свидетельства о поверке СИ, применяемых при аттестации.

При оценке эксплуатационной документации проверяется возможность воспроизведения с помощью бань водяных, масляных условий испытаний, изложенных в НД на методы испытаний продукции. В документации должны быть отражены технические характеристики бань водяных, масляных, правила их эксплуатации и технического обслуживания.

Перечень основных характеристик, подлежащих определению в процессе аттестации, представлен в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	Нормируемое значение характеристики
Внешний вид	соответствие требованиям инструкции (руководства) по эксплуатации и/или паспорта на бани водяные, масляные
Комплектность	
Время установления заданного режима	значение, установленное в инструкции (руководстве) по эксплуатации и/или паспорте на бани водяные, масляные
Погрешность воспроизведения заданной температуры	
Неравномерность распределения температуры	
Погрешность поддержания температуры, установленной в НД на методы испытаний продукции	- значение допускаемой погрешности для температуры, установленное в НД на методы испытаний продукции; - значение погрешности поддержания температуры, установленное в инструкции (руководства) по эксплуатации и/или паспорте на бани водяные, масляные

При проведении аттестации необходимо выполнять операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование операции	Обязательность проведения операции при аттестации	
		первичной	периодической
1	Проверка внешнего вида, комплектности	+	+
2	Опробование	+	+
3	Определение метрологических характеристик	+	+
3.1	Проверка времени установления заданного режима*	+	-
3.2	Определение погрешности воспроизведения заданной температуры	+	+
3.3	Определение неравномерности распределения температуры	+	+
3.1	Определение погрешности поддержания температуры, установленной в НД на методы испытаний продукции	+	+
4	Оформление результатов аттестации	+	+

Для проверки условий проведения аттестации и определения характеристик используют средства измерений, представленные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование, тип средства измерений	Кол-во	Метрологические характеристики		Назначение при аттестации
		Пределы измерений	Класс точности, разряд, погрешность, цена деления	
Гигрометр психрометрический ВИТ-1	1	(20-90) % (0-25) °С	ЦД 0,2 °С	Определение условий проведения аттестации
Барометр М-67	1	(79,9-106,7) кПа	ПГ ±0,1 кПа	Определение условий проведения аттестации
Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410 в комплекте с термопреобразователем термоэлектрическим ТТЦ НСХ Pt100	1	(минус 50–350) °С	ПГ ±(0,05+0,0005 t ) °С	Определение температуры в бане
Секундомер СОСпр	1	(0-30) мин	КТ 2	Определение времени

При проведении аттестации должны соблюдаться следующие условия:

- напряжение переменного тока (220 ± 22) В
- частота питания (50 ± 1) Гц
- температура окружающей среды (15 – 25) °С
- относительная влажность воздуха не более 80 %
- атмосферное давление (84 - 106,7) кПа

Перед началом проведения аттестации необходимо:

- проверить действительность свидетельств о поверке и поверительных клейм средств измерений, используемых при аттестации, встроенных средств измерений;
- проверить соблюдение условий проведения аттестации.

Проведение аттестации

Внешний вид изделия, комплектность, содержание и качество маркировки должны соответствовать требованиям инструкции (руководства) по эксплуатации и/или паспорта на бани водяные, масляные

Опробование производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

При опробовании проверяют:

- соблюдение требований безопасности и других требований, установленных в технической документации на бани водяные, масляные;
- возможность включения, выключения и функционирования бань водяных, масляных;
- работоспособность органов управления и индикации.

Термопреобразователь термоэлектрический ТТЦ НСХ Pt100 установить в специальное отверстие в корпусе бань водяных, масляных таким образом, чтобы конец зонда находился в центре рабочей камеры бань водяных, масляных. Подключить термопреобразователь термоэлектрический ТТЦ НСХ Pt100 к термометру цифровому малогабаритному ТЦМ 9410

*Определение погрешности воспроизведения заданной температуры*

Не менее чем через 10 минут после достижения заданной температуры произвести считывание показаний контрольного термометра. Фиксировать значения температуры следует в течение не менее 60 минут. Интервал снятия показаний – 5 минут.

По результатам измерений рассчитать погрешность воспроизведения заданной температуры по формуле (1):

$$\Delta T_{\text{в}} = t_{\text{ср}} - t_{\text{з}}, \quad (1)$$

где

$\Delta T_{\text{в}}$  – погрешность воспроизведения заданной температуры, °С;

$t_{\text{ср}}$  – среднее значение температуры в контролируемой точке, °С;

$t_{\text{з}}$  – заданное значение температуры, °С.

*Определение неравномерности распределения температуры*

Контрольный термометр установить в специальное отверстие в верхней части корпуса бань водяных, масляных. Задать требуемое по НД на методы испытания продукции значение температуры. Перевести бани водяные, масляные в рабочий режим. Дождаться установления заданного режима. Произвести снятие показаний контрольного термометра. Фиксирование значений температуры следует осуществлять в течение не менее 60 минут. Интервал снятия показаний – 5 минут.

По результатам измерений рассчитать неравномерность распределения температуры по формуле (2):

$$\Delta T_{\text{н}} = \max | t_{\text{иВ}} - t_{\text{иН}} |, \quad (2)$$

где

$\Delta T_{\text{н}}$  – неравномерность распределения температуры, °С;

$t_{\text{в}}$  – значение температуры в контрольной точке в верхней части бани, °С;

$t_{\text{н}}$  – значение температуры в контрольной точке в нижней части бани, °С;

Значение неравномерности распределения температуры не должно превышать значения, указанного в инструкции (руководстве) по эксплуатации и/или паспорте на бани водяные, масляные.

Оценку погрешности поддержания температуры следует производить в процессе работы бань водяных, масляных по заданному технологическому режиму с помощью контрольного термометра, фиксируя на выдержке фактическую температуру в камере. При этом регистрируются показания термометра в течение не менее 60 минут. Интервал снятия показаний – 5 минут.

Погрешность поддержания заданной температуры следует определять по формуле (3):

$$\Delta T_{\text{п}} = (T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) / 2, \quad (3)$$

где

$\Delta T_{\text{п}}$  - погрешность поддержания заданной температуры, °С;

$T_{\text{max}}$  – максимальное значение температуры, °С;

$T_{\text{min}}$  – минимальное значение температуры, °С.

Результат аттестации следует считать положительным, если

- в ходе испытаний и по их окончании изделие работоспособно;
- время установления заданной температуры, значение погрешности воспроизведения заданной температуры, значение неравномерности распределения температуры не превышает значения, приведенного в инструкции (руководстве) по эксплуатации и/или паспорте на бани водяные, масляные;
- значение погрешности поддержания температуры не превышает значение допускаемой погрешности по температуре, установленное в НД на методы испытаний продукции, и значение, установленное в инструкции (руководстве) по эксплуатации и паспорте на бани водяные, масляные.

Оформление результатов аттестации

Результаты первичной аттестации испытательного оборудования оформляют протоколом аттестации в соответствии ГОСТ Р 8.568-2017. При положительных результатах первичной аттестации на основании протокола оформляется аттестат на данное испытательное оборудование по форме, приведенной в ГОСТ Р 8.568-2017.

Результаты периодической аттестации испытательного оборудования оформляют протоколом аттестации в соответствии ГОСТ Р 8.568-2017. По желанию заказчика при

положительных результатах периодической аттестации допускается оформлять аттестат периодической аттестации.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:**

1. ГОСТ Р 8.568-2017 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Аттестация испытательного оборудования. Основные положения. – Введ. 2018-08-01.
2. Приказ от 24 июля 2013 г. N 328н Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок
3. ГОСТ Р 8.563-2009. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики (методы) измерений. - Введ. 2010-04-15.

**Юлиана Истомина, Татьяна Владимировна**

**Juliana Istomina, Tatiana Vladimirova**

**ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ  
ДЛЯ АНАЛИЗА ТОЧНОСТИ ПРИБОРА ЭЛЬМЕНДОРФА ПРИ  
ПЕРЕСМОТРЕ МЕТОДИКИ АТТЕСТАЦИИ**

**APPLYING THE CONCEPT UNCERTAINTY MEASUREMENT TO THE  
ELMENDORF INSTRUMENT ACCURACY ANALYZE TO REVIEW THE  
CERTIFICATION METHODOLOGY**

Северный Арктический федеральный университет  
им. М.В. Ломоносова, г. Архангельск

Northern Arctic Federal University named by M. V. Lomonosov, Arkhangelsk

Целью данной статьи являлось определение расширенной неопределенности результата измерения показателя качества целлюлозы – сопротивление раздиранию и сверка полученных результатов с паспортными данными. Кроме того, авторами статьи была поставлена задача выяснить влияние составляющих систематической погрешности при пересмотре методики аттестации прибора Эльмендорфа.

The purpose of this article was to determine the extended uncertainty of the resistance to tearing measuring result and results reconciliation with passport data. In addition, the authors set a task to find out the influence of the components of systematic error in the revision of the Elmendorf device certification methodology.