



**ПРАВИЛА №П-0008 -2010
выбора оборудования приборного парка
саморегулируемой организации
в Некоммерческом партнерстве
«Межрегиональная организация в
области энергетического обследования»**

1. Общие положения

- 1.1. Настоящие правила направлены на реализацию в ОАО «Российские железные дороги» требований Федерального закона РФ от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», Приказа Минэнерго РФ от 22.06.2010 № 283 «Об утверждении Административного регламента исполнения Министерством энергетики Российской Федерации государственной функции по ведению государственного реестра саморегулируемых организаций в области энергетического обследования» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 12.07.2010 № 17782) в части оснащения приборного парка при проведении обязательных энергетических обследований.
- 1.2. Энергоаудит объектов холдинговой компании «Российские железные дороги» предполагает инструментальные измерения режимов энергопотребления и эксплуатации энергопотребляющего оборудования, которые необходимы для обоснования полученных результатов и обеспечения их достоверности.
- 1.3. Правила определяют подход к выбору оборудования приборного парка при проведении энергетических обследований саморегулируемой организацией структурных подразделений железных дорог – филиалов ОАО «Российские железные дороги», а также дочерних и зависимых обществ.
- 1.4. Настоящие Правила является обязательным документом для членов некоммерческого партнерства, которое имеет статус саморегулируемой организации в области энергетического аудита.

2. Погрешности метрологического и термографического исследования

Любые измерительные системы не могут обеспечить действительного значения температуры, расхода или давления теплоносителя, влажности, содержания газов или компонентов, поскольку физические принципы и исходные условия проведения измерений в той или иной степени оказываются нарушенными. Результат метрологического и термографического измерения значений температуры, влажности, расхода или давления теплоносителя будет отличаться от их действительного значения на характеристику метода или прибора, называемую абсолютной погрешностью измерения параметра.

Любая погрешность измерения может выражаться в долях действительного значения измеряемого параметра и называется относительной погрешностью измерения. Погрешность измерения определяется приближенно с определенной точностью в

зависимости от метода, условий и применяемых средств измерений, способа фиксации результата, числа наблюдений и методов обработки полученных данных.

Абсолютную погрешность измерения разделяют на три составляющие: методическую, инструментальную и погрешность наблюдения. Методическая погрешность измерения возникает из-за неточности выполнения методики измерений, недостаточной изученности явлений и неточности реализации теоретических предпосылок.

Инструментальная (приборная) погрешность измерения возникает из-за несовершенства средств измерения и использования этих средств в условиях, отличающихся от нормальных. Инструментальную погрешность разделяют на две составляющие: основную и дополнительную. Основная характеризует возможности средств измерений в нормальных условиях, а дополнительная учитывает влияние отклонений от этих условий. Паспорт или сертификат каждого прибора должен нормировать и регламентировать метрологические характеристики измерений в известных рабочих условиях. Приборную погрешность снижают путем применения современных контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации, а также ЭВМ.

Погрешность регистрации наблюдения определяется квалификацией и особенностями наблюдателя и возникает в результате неправильного отсчета и снятия показаний, расшифровки записей и результатов регистрации.

Систематической погрешностью измерения параметра называют составляющую погрешности измерения, которая остается постоянной или закономерно изменяется в процессе измерений (либо при их повторении).

Систематическую погрешность оценивают расчетным путем или экспериментально, а затем вводят соответствующую поправку в результат измерения параметра либо самого метода.

Случайной погрешностью измерения называют составляющую погрешности измерения, которая заранее не предсказуема и изменяется случайным образом при повторных измерениях параметра теми же средствами измерения. Закономерности проявления случайной погрешности и оценка ее могут быть выявлены при многократных наблюдениях с последующей статистической обработкой результатов измерений. В полученное значение случайной погрешности войдет и та часть

систематической погрешности, которая из-за сложности и приближенности оценки не могла быть ранее учтена.

Измеряемые параметры среды, веществ, материалов и изделий могут быть стационарными (постоянными) или нестационарными (изменяться во времени). В зависимости от этого погрешность измерения подразделяют на статическую и динамическую. Например: погрешность измерения нестационарной температуры включает в себя статическую и динамическую составляющую. Погрешность измерения стационарной температуры включает в себя только статическую, а динамическая составляющая равна нулю.

Статическая составляющая погрешности зависит от многих факторов: измерения параметров твердых тел, жидкостей, газов, движущихся сред или высокоскоростных потоков, монтажа датчика на поверхности или внутри тела (материала, изделия, массива), с высокой или низкой теплопроводностью, при установке в пазу, цилиндрическом канале или с использованием защитных экранов, применения контактных или бесконтактных способов. Существенно влияют на статическую составляющую погрешности направление теплового воздействия на исследуемый объект (нагрев или охлаждение), теплообмен между отдельными элементами, теплоотдача излучением и его окружением в газообразных, частично прозрачных и других объектах, влияние внутренних источников теплоты, характер изменения температуры и др.

Динамическая составляющая погрешности вызвана скоростью изменения исследуемого параметра от времени и невозможностью из-за инерционных свойств регистрации мгновенных значений средствами измерения. В результате каждый из применяемых приборов вносит в результат измерения дополнительную инструментальную погрешность, зависящую от конструкции и принципа действия.

Результирующая погрешность всего измерительного комплекса определяется суммой погрешностей каждого отдельного элемента, который может иметь свои погрешности. Суммирование всех составляющих погрешностей определяет методическую погрешность измерительного комплекса. Принимая меры защиты (хороший контакт, увеличение числа измерений, применение совершенных измерительных приборов), можно уменьшить инструментальную, случайную и статическую погрешности до необходимого минимального значения.

3. Правила по подбору оборудования приборного парка

Для проведения инструментального обследования должны применяться стационарные или специализированные портативные приборы. При проведении измерений следует максимально использовать уже существующие узлы учета энергоресурсов на предприятии/организации, как коммерческие, так и технические.

При инструментальном обследовании необходимо провести следующие виды измерений:

1. Однократные измерения - при котором исследуется энергоэффективность отдельного объекта при работе в определенном режиме

(КПД котла, режим работы насосов, вентиляторов, компрессоров и т. д.).

2. Балансовые измерения - применяются при составлении баланса распределения какого-либо энергоресурса отдельными потребителями, участками, подразделениями или предприятиями/организацией. Перед проведением балансовых измерений необходимо иметь точную схему распределения энергоносителя, по которой должен быть составлен план замеров, необходимых для сведения баланса. Для проведения балансовых измерений желательно иметь несколько измерительных приборов для одновременных замеров в различных точках. Рекомендуется использовать стационарные приборы, имеющиеся на предприятии, например, системы коммерческого и технического учета энергоресурсов.

3. Регистрация параметров – определение зависимости какого-либо параметра во времени (снятие суточного графика нагрузки, определение температурной зависимости потребления тепла и т. д.). Для этого вида измерений необходимо использовать приборы с внутренними или внешними устройствами записи и хранения данных и возможностью передачи их на компьютер. В ряде случаев допускается применение стационарных счетчиков без записывающих устройств при условии снятия их показаний через равные промежутки времени.

К стационарным приборам и оборудованию, используемому для энергоаудита, относятся приборы коммерческого учета энергоресурсов, контрольно-измерительная и авторегулирующая аппаратура, приборы климатического наблюдения и другое оборудование, установленное на объекте энергоаудита. Все измерительные приборы должны быть соответствующим образом проверены.

Портативные приборы могут быть собственностью энергоаудитора, обследуемого предприятия или взяты во временное пользование.

7	Цифровой барометр	testo 608-H2	+2 ... +98 % отн. влажность.			
8	Крыльчатый анемометр	testo 417		+0,3 ... +20 м/с		
9	Инфракрасный термометр	testo 830-T4	-30 ... +400 °C			бесконтактный способ
10	Дифференциальный манометр	testo 512		0 ... +2 ГПа		
11	Газоанализатор	testo 327-2	до 6000 °C контактно			Есть функция измерения дифференциального давления
12	Оптическая рулетка	Fluke 416D			до 60 м	
13	Прибор для определения длины кабеля	Unitest Echomet 3000				