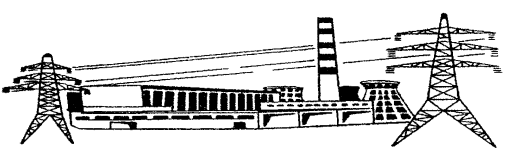
РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ЗА КАЛОРИФЕРАМИ ПАРОВЫХ КОТЛОВ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

РД 153-34.1-11.312-2000



Москва СПО ОРГРЭС 2003

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ЗА КАЛОРИФЕРАМИ ПАРОВЫХ КОТЛОВ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

РД 153-34.1-11.312-2000

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС

Москва 2003

Разработано Открытым акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС"

Исполнители *А.Г. АЖИКИН, В.И. ОСИПОВА, Л.В. СОЛОВЬЕВА*

Аттестовано Центром стандартизации, метрологии, сертификации и лицензирования Открытого акционерного общества "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС"
Свидетельство об аттестации МВИ от 13.09.2000 г.

Утверждено Департаментом научно-технической политики и развития РАО "ЕЭС России" 04.10.2000 г.

Первый заместитель начальника *А.П. БЕРСЕНЕВ*

РД издан по лицензионному договору с РАО «ЕЭС России»

Срок первой проверки настоящего РД – 2006 г., периодичность проверки – один раз в 5 лет.

Ключевые слова: термопреобразователь сопротивления, измерительная система, обработка диаграмм, погрешность измерений, результат измерений.

© СПО ОРГРЭС, 2003

УДК 621.311

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ЗА КАЛОРИФЕРАМИ ПАРОВЫХ КОТЛОВ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

РД 153-34.1-11.312-2000
Взамен РД 34.11.312

Дата введения 2003 — 03 — 01
год — месяц — число

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая Методика выполнения измерений (МВИ) предназначена для использования при организации и проведении измерений с приписанной погрешностью температуры воздуха за калориферами паровых котлов (далее — температура воздуха) на тепловых электростанциях (ТЭС).

Измерительная информация по температуре воздуха используется при ведении технологического режима и расчетах технико-экономических показателей работы оборудования ТЭС.

Термины и определения приведены в приложении А.

С выходом настоящей Методики утрачивает силу "Методика выполнения измерений температуры воздуха за калориферами паровых котлов на тепловых электростанциях: МТ 34-70-043-87" (РД 34.11.312).— М.: СПО Союзтехэнерго, 1987.

Издание официальное
Настоящий РД не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения организации-разработчика

2 УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Измерение температуры воздуха осуществляется измерительными системами, составные элементы которых находятся в различных внешних условиях.

2.2 Основной величиной, влияющей на измерительную систему температуры воздуха, является температура окружающей среды.

Диапазон изменения температуры окружающей среды указан в таблице 1.

Таблица 1

Элементы измерительной системы	Диапазон изменения температуры окружающей среды, °С
Термопреобразователь сопротивления	5–60
Линия связи	5–60
Вторичный измерительный прибор	15–30
Агрегатные средства (АС) измерительной информационной системы (ИИС)	15–25

3 ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1 В качестве характеристик погрешности измерений температуры воздуха в соответствии с МИ 1317-86 [6] принимаются пределы относительной погрешности измерений.

3.2 Настоящая Методика обеспечивает измерение температуры воздуха со значениями пределов относительной погрешности измерений, приведенными в таблице 2.

Таблица 2

Измерительные системы	Пределы относительной погрешности измерений температуры воздуха, ± %	
	текущей	среднесуточной
Измерительные системы с регистрирующими приборами	1,2	1,6
Измерительные информационные системы	0,92	0,50

4 МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ И СТРУКТУРА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

4.1 Номинальные значения температуры воздуха для различных электростанций составляют от 60 до 100°С.

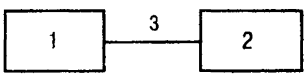
4.2 Место и форма представления и использования информации определяются согласно РД 34.35.101-88 [5].

4.3 Измерения температуры воздуха производятся контактным методом.

В качестве первичных измерительных преобразователей применяются термопреобразователи сопротивления типа ТСМ. Технические требования к ним должны соответствовать ГОСТ 6651-94 [3]. В качестве измерительных показывающих и регистрирующих приборов применяются автоматические мосты КСМ2.

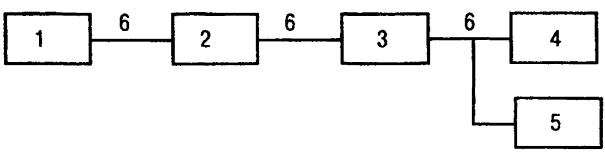
4.4 Структурные схемы измерительных систем температуры воздуха могут отличаться количеством средств измерений (СИ), принципом передачи сигнала и представления информации.

Структурные схемы измерительных систем температуры воздуха с применением различных СИ приведены на рисунках 1 и 2.



1 – первичный измерительный преобразователь температуры;
2 – вторичный измерительный регистрирующий прибор;
3 – линия связи

Рисунок 1 – Структурная схема измерительной системы с регистрирующими приборами



1 – первичный измерительный преобразователь температуры;
2 – устройство связи с объектом; 3 – центральный процессор;
4 – средство представления информации; 5 – регистрирующее устройство; 6 – линия связи

Рисунок 2 – Структурная схема ИИС

4.5 Средства измерений, применяемые в измерительных системах температуры воздуха, приведены в приложении Б.

5 ПОДГОТОВКА И ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

5.1 Средства измерений, применяемые для измерения температуры воздуха, должны иметь действующее калибровочное клеймо или сертификат о калибровке.

5.2 Монтаж термопреобразователей сопротивления на технологическом оборудовании должен производиться согласно СНиП III.05.07-85 [11].

5.3 Для уменьшения или исключения влияния изменения температуры окружающей среды в местах прокладки соединительных линий на сопротивление проводов присоединения каждого термопреобразователя сопротивления к измерительному прибору рекомендуется выполнять по трехили четырехпроводной схеме.

5.4 При вводе в эксплуатацию и после ремонта измерительной системы или отдельных ее элементов производится внешний осмотр и проверяется правильность функционирования всех элементов измерительной системы.

5.5 При выполнении измерений температуры воздуха должны быть выполнены операции, предусмотренные техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации СИ, входящих в измерительную систему температуры воздуха.

5.6 На каждом воздуховоде за калориферами устанавливается по одному термопреобразователю сопротивления. Чувствительный элемент термопреобразователей сопротивления должен находиться в середине сечения. Сечение выбирается по возможности на прямолинейном участке на расстоянии 2/3 длины этого участка от местного сопротивления по ходу движения воздуха из калориферов.

5.7 Диапазон измерения измерительного прибора должен выбираться так, чтобы номинальное значение температуры воздуха находилось в последней трети шкалы.

6 ОБРАБОТКА И ВЫЧИСЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 Определение значений температуры воздуха при применении регистрирующих приборов производится таким образом:

6.1.1 Текущее значение температуры воздуха определяется по показаниям измерительного прибора.

6.1.2 Среднесуточное значение температуры пара t_i (°С) за i-е сутки определяется путем обработки суточных диаграмм регистрирующих приборов планиметрами по формуле

$$t_i = \frac{t_N \sum_{i=1}^{n} N_{\Delta i}}{\ell_t \, \ell_{ш}}, \qquad (1)$$

где t_N – нормирующее значение температуры пара, °С;

$\sum_{i=1}^{n} N_{\Delta i}$ – показания полярного планиметра, см^2;

ℓ_t – длина ленты с записью значения температуры пара, см;

$\ell_{ш}$ – длина шкалы регистрирующего прибора, см.

6.2 Определение значений температуры воздуха при применении ИИС производится следующим образом:

6.2.1 Текущее значение температуры воздуха определяется при опросе измерительной системы с периодом не более 15 с.

6.2.2 Среднесуточное значение температуры воздуха $t_{ср\,ИИС}$ (°С) определяется по формуле

$$t_{ср\,ИИС} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{m} t_j, \qquad (2)$$

где m – число циклов опроса датчика температуры за интервал усреднения;

t_j – текущее значение температуры в j-м цикле опроса, °С.

6.2.3 Обработка результатов измерений и представление измерительной информации по температуре воздуха производятся АС ИИС автоматически.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Результаты измерений должны быть оформлены следующим образом:

7.1.1 При применении регистрирующих приборов:

– носитель измерительной информации по температуре воздуха – лента (диаграмма) регистрирующих приборов;

– результаты измерений температуры воздуха представляются в виде выходных форм на бумажном носителе.

7.1.2 При применении ИИС:

– носителем измерительной информации по температуре воздуха, результатам обработки данных и расчету погрешности измерения является электронная память АС ИИС;

– результаты обработки измерительной информации индицируются на средствах представления информации и представляются в виде выходных форм на бумажном носителе.

8 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

Подготовка измерительных систем температуры воздуха к эксплуатации осуществляется электрослесарем-прибористом с квалификацией не ниже 4-го разряда, а обслуживание – дежурным электрослесарем-прибористом.

Обработка диаграмм регистрирующих приборов осуществляется техником, а вычисление результатов измерений – инженером ПТО.

9 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации измерительной системы температуры воздуха необходимо соблюдать требования РД 34.03.201-97 [8] и РД 153-34.0-03.150-00 [9].

Приложение А

(справочное)

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термин	Определение	Документ
Измерительный прибор	Средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне. ***Примечание*** – По способу индикации значений измеряемой величины измерительные приборы разделяют на показывающие и регистрирующие	РМГ 29-99 [12], п. 6.11
Первичный измерительный преобразователь	Измерительный преобразователь, на который непосредственно воздействует измеряемая физическая величина, т.е. первый преобразователь в измерительной цепи измерительного прибора (установки, системы)	РМГ 29-99 [12], п. 6.18
Измерительный преобразователь	Техническое средство с нормативными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи	РМГ 29-99 [12], п. 6.17
Измерительная система	Совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей, ЭВМ и других технических средств, размещенных в разных точках контролируемого объекта и т.п. с целью измерений одной или нескольких физических величин, свойственных этому объекту, и выработки измерительных сигналов в разных целях. ***Примечание*** – В зависимости от назначения измерительные системы разделяют на измерительные информационные, измерительные контролирующие, измерительные управляющие системы и др.	РМГ 29-99 [12], п. 6.14

Окончание приложения А

Термин	Определение	Документ
Агрегатное средство измерений	Техническое средство или конструктивно законченная совокупность технических средств с нормируемыми метрологическими характеристиками и всеми необходимыми видами совместимости в составе измерительной информационной системы	ГОСТ 22315-77 [13], пп. 1.2 и 3.9
Методика выполнения измерений	Установленная совокупность операций и правил при измерении, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с гарантированной точностью в соответствии с принятым методом	РМГ 29-99 [12], п. 7.11
Аттестация МВИ	Процедура установления и подтверждения соответствия МВИ предъявленным к ней метрологическим требованиям	ГОСТ Р 8.563-96 [1], п. 3.1
Приписанная характеристика погрешности измерений	Характеристика погрешности любого результата совокупности измерений, полученного при соблюдении требований и правил данной методики	ГОСТ Р 8.563-96 [1], п. 3.5

Приложение Б

(*рекомендуемое*)

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

Наименование и тип СИ	Предел основной допускаемой приведенной погрешности, ± %	Организация-изготовитель
Измерительные системы с регистрирующими приборами		
Термопреобразователи сопротивления медные ТСМ	Класс допуска В	Фирма «Навигатор» (г. Москва)
Мосты автоматические показывающие и самопишущие КСМ2	0,5 (по показаниям) 1 (по регистрации)	ПО «Львовприбор» (г. Львов)
Измерительные информационные системы		
Термопреобразователи сопротивления медные ТСМ	Класс допуска В	Фирма «Навигатор» (г. Москва)
Агрегатные средства измерений ИИС	0,3 (канал)	–

Примечание – Допускается применение других СИ с основными допускаемыми приведенными погрешностями, не превышающими указанных в таблице.

Список использованной литературы

1. **ГОСТ Р 8.563-96. ГСИ**. Методики выполнения измерений.
2. **ГОСТ 8.207-76. ГСИ**. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения.
3. **ГОСТ 6651-94**. Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
4. **РД 34.11.303-97**. Методические указания. Разработка и аттестация методик выполнения измерений, используемых на энергопредприятиях для контроля технологических параметров, не подлежащих государственному метрологическому надзору. Организация и порядок проведения. – М.: СПО ОРГРЭС, 1999.
5. **РД 34.35.101-88**. Методические указания по объему технологических измерений, сигнализации и автоматического регулирования на тепловых электростанциях. – М.: СПО Союзтехэнерго, 1988.
   Дополнение к РД 34.35.101-88. – М.: СПО ОРГРЭС, 1996.
   Изменение № 1 к РД 34.35.101-88. – М.: СПО ОРГРЭС, 1999.
6. **МИ 1317-86**. Методические указания. Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений. Форма представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров.

7. **МИ 2377-96**. Рекомендация. ГСИ. Разработка и аттестация методик выполнения измерений.
8. **РД 34.03.201-97**. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. — М.: ЭНАС, 1997.
9. **РД 153-34.0-03.150-00**. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. — М.: ЭНАС, 2001.
10. **Технический отчет**. Анализ значений параметров окружающей среды в местах расположения приборов, необходимых для измерения основных технологических параметров на ТЭС. — Екатеринбург: Уралтехэнерго, 1995.
11. **СНиП III.05.07-85**. Системы автоматизации.
12. **РМГ 29-99. ГСОЕИ**. Метрология. Основные термины и определения.
13. **ГОСТ 22315-77**. Средства агрегатные информационно-измерительных систем. Общие положения.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение и область применения 3
2 Условия измерений 4
3 Характеристики погрешности измерений 4
4 Метод измерений и структура измерительных систем 5
5 Подготовка и выполнение измерений 6
6 Обработка и вычисление результатов измерений 7
7 Оформление результатов измерений 8
8 Требования к квалификации персонала 8
9 Требования техники безопасности 8
Приложение А Термины и определения 9
Приложение Б Средства измерений температуры воздуха 11
Список использованной литературы 12

Подписано к печати 13.02.2003 Формат 60 × 84 1/16
Печать ризография Усл.печ.л. 1,0 Уч.-изд. л. 1,0 Тираж 200 экз.
Заказ № Издат. № 01-83

Лицензия № 040998 от 27.08.99 г.

Производственная служба передового опыта эксплуатации
энергопредприятий ОРГРЭС
107023, Москва, Семеновский пер., д. 15

gost.e-ecolog.ru