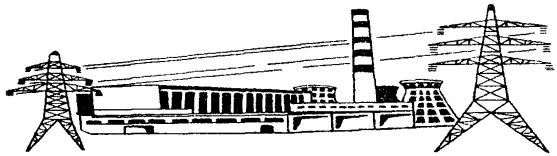
РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ СВЕЖЕГО ПАРА ЗА КОТЛОМ И ПЕРЕД СТОПОРНЫМИ КЛАПАНАМИ ТУРБИНЫ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

РД 153-34.1-11.319-2001



Москва 2003

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ СВЕЖЕГО ПАРА ЗА КОТЛОМ И ПЕРЕД СТОПОРНЫМИ КЛАПАНАМИ ТУРБИНЫ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

РД 153-34.1-11.319-2001

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС

Москва 2003

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

Исполнители *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 13.03.2001 г

Утверждено Департаментом научно-технической политики и развития РАО "ЕЭС России" 21.03.2001 г.

Первый заместитель начальника *А.П. ЛИВИНСКИЙ*

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: метод измерений, измерительная система, термоэлектрический преобразователь, погрешность измерений, результат измерений

© СПО ОРГРЭС, 2003

УДК 621.311

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ СВЕЖЕГО ПАРА ЗА КОТЛОМ И ПЕРЕД СТОПОРНЫМИ КЛАПАНАМИ ТУРБИНЫ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

РД 153-34 1-11 319-2001
Взамен РД 34 11 319

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

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая Методика выполнения измерений (МВИ) предназначена для применения при организации и проведении измерений с приписанной погрешностью температуры свежего пара за котлом и перед стопорными клапанами турбины (далее — температура свежего пара) на тепловых электростанциях (ТЭС).

Измерительная информация по температуре свежего пара 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 свежего пара за котлом и перед стопорными клапанами турбины на тепловых электростанциях: МТ 34-70-042-87" (РД 34.11.319) — 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

Измерение температуры свежего пара осуществляется измерительными системами, составные элементы которых находятся в различных внешних условиях.

Основной величиной, влияющей на измерительную систему температуры свежего пара, является температура окружающей среды.

Диапазон изменения температуры окружающей среды указан в таблице 1.

Таблица 1

Элементы измерительной системы	Диапазон изменения температуры окружающей среды, °С
Термоэлектрический преобразователь	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 характеристики погрешности измерений температуры свежего пара в соответствии с МИ 1317-86 [7] принимается предел относительной (абсолютной) погрешности измерений

3.2 Настоящая Методика обеспечивает измерение температуры свежего пара со значениями пределов относительной (абсолютной) погрешности измерений, приведенными в таблице 2.

Таблица 2

Измерительные системы	Пределы относительной (абсолютной) погрешности измерении температуры свежего пара, ± % (°С)	
	текущей	среднесуточной
Измерительные системы с регистрирующими приборами	1,1 (6,2)	1,4 (7,8)
Измерительные информационные системы	1,1 (6,2)	0,89 (5,0)

4 МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ И СТРУКТУРА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

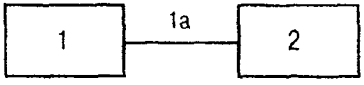
4.1 Номинальные значения температуры свежего пара в соответствии с ГОСТ 3619-89 (СТ СЭВ 3034-81) [2] находятся в диапазоне от 540 до 565°С.

4.2 Место и форма представления и использования информации определяются согласно РД 34.35.101-88 [6].

4.3 Измерения температуры свежего пара производятся контактным методом.

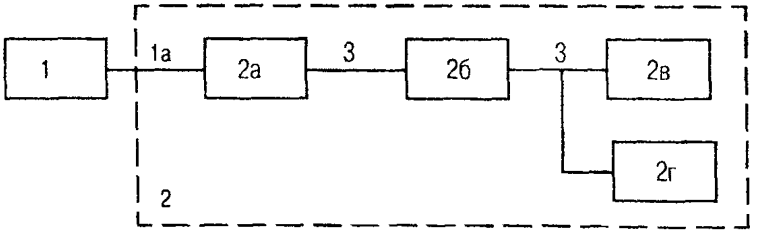
В качестве первичных измерительных преобразователей применяются термоэлектрические преобразователи типа ТХА. В качестве измерительных показывающих и регистрирующих приборов применяются автоматические потенциометры типа КСП, а также АС, входящие в состав ИИС.

4.4 Структурные схемы измерительных систем температуры свежего пара с применением различных средств измерений (СИ) приведены на рисунках 1 и 2.



1 – первичный измерительный преобразователь температуры;
2 – вторичный измерительный регистрирующий прибор;
1а – удлиняющие провода

Рисунок 1 – Структурная схема измерительной системы с регистрирующими приборами



1 – первичный измерительный преобразователь температуры, 1а – удлиняющие провода; 2 – агрегатные средства ИИС, 2а – устройство связи с объектом; 2б – центральный процессор; 2в – средство представления информации; 2г – регистрирующее устройство, 3 – линия связи

Рисунок 2 – Структурная схема ИИС

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

5 ПОДГОТОВКА И ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

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

5.2 Монтаж термоэлектрических преобразователей на технологическом оборудовании должен производиться согласно СНиП III.05.07-85 [12].

5.3 Для соединения термоэлектрических преобразователей с измерительными приборами используются удлиняющие термоэлектродные провода.

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 в соответствии с техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации этих элементов.

5.5 Измерение температуры свежего пара выполняется в соответствии с руководством по эксплуатации СИ, входящих в измерительную систему температуры свежего пара.

5.6 Чувствительный элемент термоэлектрического преобразователя должен находиться в середине сечения паропровода.

5.7. Диапазон измерения измерительного прибора должен выбираться так, чтобы номинальное значение температуры свежего пара находилось в последней трети шкалы. В качестве измерительного прибора для измерения температуры свежего пара рекомендуется использовать прибор со шкалой от 200 до 600°С.

6 ОБРАБОТКА И ВЫЧИСЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

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

6.1.1 Текущее значение температуры свежего пара 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

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

где t_N – нормирующее значение температуры пара, °С;

$\sum_{l=1}^{n} N_{\Delta l}$ – 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 свежего пара при применении ИИС производится следующим образом.

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

6.2.2 Среднесуточное значение температуры свежего пара $t_{i\,ИИС}$ (°С) рассчитывается по формуле

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

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

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

6.2.3 Среднее значение температуры свежего пара по паропроводам $t_{ср}$ (°С) определяется по формуле

$$t_{ср} = \frac{1}{k} \sum_{\gamma=1}^{k} t_{\gamma},$$

где k — число паропроводов;

$\gamma = 1, 2, ..., k$;

t_{γ} — температура пара в γ-м паропроводе за интервал усреднения, °С.

6.2.4 Обработка результатов измерений и представление измерительной информации по температуре свежего пара производятся АС ИИС автоматически.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Результаты измерений температуры свежего пара должны быть оформлены следующим образом:

7.1.1 При применении регистрирующих приборов:

— носитель измерительной информации по температуре свежего пара — лента (диаграмма) регистрирующих приборов;

— результаты измерений температуры свежего пара представляются в виде выходных форм на бумажном носителе.

7.1.2 При применении ИИС:

— носителем измерительной информации по температуре свежего пара, результатам обработки данных и расчету погрешности измерений 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 свежего пара к эксплуатации осуществляется электрослесарем-прибористом с квалификацией не ниже 4-го разря-

да, а обслуживание — дежурным электрослесарем-пористом.

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

9 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации измерительной системы температуры свежего пара необходимо соблюдать требования РД 34.03.201-97 [9] и РД 153-34.0-03.150-00 [10].

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 [13], 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 [13], 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 [13], 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 измерения 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 [13], 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 [14], 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 [13], 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 СВЕЖЕГО ПАРА

Наименование и тип СИ	Предел основной допускаемой приведенной погрешности ± %	Организация-изготовитель
Измерительные системы с регистрирующими приборами		
Термоэлектрические преобразователи ТХА типа К	Класс допуска 2	Завод «Электротермометрия» (г Луцк)
Автоматический потенциометр КСП4, шкала от 200 до 600 °С	0,25 (по показаниям) 0,5 (по регистрации)	ЗАО «Манометр» (г Москва)
Планиметр полярный ПП-М	0,5	Кооператив «Темп» при ПО «Львовприбор» (г Львов)
Провода термоэлектродные ТУ16 К19-04-91	–	Завод «Уралкабель» (г Екатеринбург)
Измерительные информационные системы		
Термоэлектрические преобразователи ТХА типа К	Класс допуска 2	Завод «Электротермометрия» (г Луцк)
Провода термоэлектродные ТУ16 К19-04-91	–	Завод «Уралкабель» (г Екатеринбург)
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** Методики выполнения измерений.
2. **ГОСТ 3619-89 (СТ СЭВ 3034-81)**. Котлы паровые стационарные. Типы и основные параметры.
3. **ГОСТ 8.207-76. ГСИ**. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения.
4. **ГОСТ Р 50431-92 (МЭК 584-77)**. Термопары. Часть 1. Номинальные статические характеристики преобразования.
5. **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.
6. **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.
7. **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.
8. **МИ 2377-96**. Рекомендация. ГСИ. Разработка и аттестация методик выполнения измерений.
9. **РД 34.03.201-97**. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. – М.: ЭНАС, 1997.
10. **РД 153-34.0-03.150-00**. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. – М.: ЭНАС, 2001.
11. **Технический отчет**. Анализ значений параметров окружающей среды в местах расположения приборов, необходимых для измерения основных технологических параметров на ТЭС. – Екатеринбург: Уралтехэнерго, 1995.
12. **СНиП III.05.07-85**. Системы автоматизации.
13. **РМГ 29-99. ГСОЕИ**. Метрология. Основные термины и определения.
14. **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	4
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	9
Приложение А Термины и определения	10
Приложение Б Средства измерений температуры свежего пара	12
Список использованной литературы	13

Подписано к печати 12 02 2003 Формат 60 × 84 1/16
Печать ризография Усл печ л 1,0 Уч -изд л 1,0 Тираж 200 экз
Заказ № 46 Издат № 01-93

Лицензия № 040998 от 27 08 99 г

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

gost.e-ecolog.ru