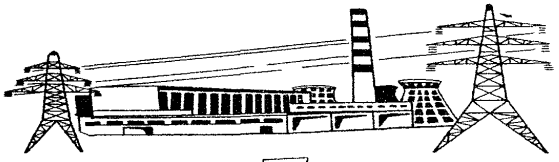
РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ

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

РД 153-34.1-11.318-2000



Москва 2003

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ

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

РД 153-34.1-11.318-2000

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС

Москва 2003

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

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

Аттестовано Центром стандартизации метрологии, сертификации и лицензирования Открытого акционерного общества "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанции 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. БЕРЕЕНЕВ*

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: отборное устройство, преобразователь давления, измерительная система, погрешность измерения, результат измерения

© СПО ОРГРЭС, 2003

УДК 621.311

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

РД 153-34.1-11 318-2000

Взамен РД 34 11 318

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 давления свежего пара за котлом и перед стопорными клапанами турбины (далее — давления свежего пара) на тепловых электростанциях (ТЭС).

Измерительная информация по избыточному давлению свежего пара используется при ведении технологического режима, по абсолютному давлению — при расчетах технико-экономических показателей работы оборудования ТЭС.

Термины и определения приведены в приложении А.

С выходом настоящей Методики утрачивает силу "Методика выполнения измерений давления свежего пара за котлом и перед стопорными клапанами турбины на тепловых электростанциях: МТ 34-70-041-87" (РД 34.11.318). — 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 избыточного давления свежего пара осуществляется измерительными системами, составные элементы которых находятся в различных внешних условиях.

2.2 Основной величиной, влияющей на измерительную систему избыточного давления 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
Измерительный преобразователь давления	5–40
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 избыточного (абсолютного) давления свежего пара согласно МИ 1317-86 [5] принимаются пределы относительной погрешности измерений.

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

Таблица 2

Измерительные системы	Пределы относительной погрешности измерений текущего значения избыточного давления свежего пара, ± %	Пределы относительной погрешности измерений среднесуточного значения избыточного (абсолютного) давления свежего пара, ± %
1. Измерительные системы с регистрирующими приборами	1,6	2,2 (2,3)
2. Измерительные информационные системы	1,5	1,3 (1,6)

3.3 Для нестационарного режима работы оборудования значения погрешности измерений не устанавливаются.

4 МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ И СТРУКТУРА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

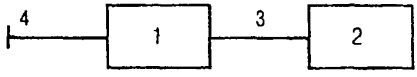
4.1 Номинальное абсолютное давление свежего пара за котлом 25,0 МПа (255 кгс/см^2), перед стопорными клапанами турбины 23,5 МПа (240 кгс/см^2), предельное отклонение давления свежего пара ±0,49 МПа (±5 кгс/см^2) по ГОСТ 3618-82 [13] и ГОСТ 3619-89 [11].

4.2 При подводе свежего пара к турбине несколькими паропроводами (потоками) измерение избыточного давления свежего пара производится на каждом из трубопроводов.

4.3 Место и форма представления и использования информации определяются согласно РД 34.35.101-88 [4].

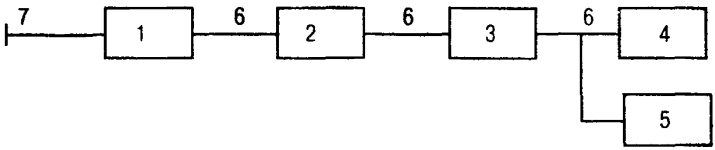
4.4 При выполнении измерений давления свежего пара применяется метод непосредственного измерения избыточного давления.

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



1 — первичный измерительный преобразователь давления; 2 — вторичный измерительный регистрирующий прибор давления; 3 — линия связи; 4 — трубные проводки (импульсные линии)

Рисунок 1 — Структурная схема измерительной системы с регистрирующими приборами (избыточного давления свежего пара)



1 – первичный измерительный преобразователь давления, 2 – устроиство связи с объектом 3 – центральный процессор, 4 – средство представления информации, 5 – регистрирующее устройство, 6 – линии связи, 7 – трубные проводки (импульсные линии)

Рисунок 2 – Структурная схема ИИС (избыточного давления свежего пара)

4.6 Средства измерений, применяемые в измерительных системах давления свежего пара, приведены в приложении Б.

5 ПОДГОТОВКА И ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

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

5 2 Отборные устройства избыточного давления свежего пара (конструкция, технические требования, технология монтажа и др.) должны соответствовать требованиям, приведенным в ОСТ 108 321.18...22-82 [14] и СНиП III.05.07-85 [10].

При организации измерений избыточного давления свежего пара за котлом и перед стопорными клапанами турбины следует соблюдать следующие требования:

– отборное устройство избыточного давления свежего пара за котлом устанавливается на прямолинейном участке паропровода на выходе из котла после паросборной камеры до расходомерной шайбы,

– отборное устроиство избыточного давления свежего пара перед стопорными клапанами турбины устанавливается на прямолинейном участке паропровода на расстоянии не менее 200 мм от стопорного клапана,

– отборное устройство для измерения избыточного давления свежего пара за котлом и перед стопорными клапанами турбины на горизонтальных и наклонных паропроводах располагаются сбоку (перпендикулярно вертикальной оси паропровода).

– при установке первичного измерительного преобразователя ниже места отбора избыточного давления соединительную (импульсную) линию следует прокладывать вертикально или с уклоном не менее 1:10 в сторону этого преобразователя;

– погрешность измерений, обусловленная высотой столба жидкости в соединительной линии от места отбора давления до места установки первичного измерительного преобразователя, является систематической и исключается путем введения поправок к показаниям средств представления информации. Значение давления, обусловленное высотой столба жидкости в соединительной линии, определяется по формуле

$$p_{ст} = h\ g\ \rho, \qquad (1)$$

где $p_{ст}$ – давление столба жидкости, Па;

h – высота столба жидкости, м;

g – местное ускорение свободного падения, м/с^2;

ρ – плотность жидкости в импульсной линии, кг/м^3.

5.3 Перед вводом в эксплуатацию и после ремонта измерительной системы давления свежего пара или отдельных ее элементов производится внешний осмотр и проверяется правильность функционирования всех элементов измерительной системы.

5.4 При выполнении измерений давления свежего пара должны быть выполнены операции, предусмотренные техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации СИ, входящих в измерительную систему давления.

5.5 Диапазон измерения измерительного прибора должен выбираться так, чтобы номинальное значение избыточного давления свежего пара находилось в последней трети шкалы.

6 ОБРАБОТКА И ВЫЧИСЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 Определение значений давления свежего пар при применении регистрирующих приборов производится ким образом:

6.1.1 Текущее значение избыточного давления свежего пара определяется по показаниям измерительного прибора

6.1.2 Среднесуточное значение избыточного давления свежего пара p_i (МПа) за i-е сутки определяется путем обработки суточных диаграмм регистрирующих приборов планиметрами по формуле

$$p_i = \frac{p_N \sum_{i=1}^{n} N_{\Delta i}}{\ell_p \ell_{ш}}, \qquad (2)$$

где p_N – нормирующее значение избыточного давления свежего пара, МПа (кгс/см^2);

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

ℓ_p – длина ленты с записью значения избыточного давления свежего пара, см;

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

6.1.3 Среднесуточное значение абсолютного давления $p_{а\ ср}$ (МПа) свежего пара рассчитывается с учетом показаний барометра по формуле

$$p_{а\ ср} = p_i + p_б, \qquad (3)$$

где $p_б$ – барометрическое давление, МПа.

6.2 Определение значений давления свежего пара при применении ИИС производится следующим образом:

6.2.1 Текущее значение избыточного давления определяется при опросе измерительной системы с периодом не более 15 с.

6.2.2 Среднесуточное значение избыточного давления $p_{и\ ср}$ (МПа) свежего пара определяется по формуле

$$p_{и\ ср} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{m} p_j, \qquad (4)$$

где m — число циклов опроса датчика избыточного давления в течение суток;

p_j — текущее значение избыточного давления свежего пара в j-м цикле опроса, МПа.

6.2.3 Среднесуточное значение абсолютного давления свежего пара рассчитываются с учетом показаний барометра по формулам (3) и (4).

6.3 Обработка результатов измерений и представление измерительной информации по избыточному давлению свежего пара производится АС ИИС автоматически.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

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

7.1.1 При применении регистрирующих приборов:

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

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

7.1.2 При применении ИИС:

— носителем измерительной информации по значениям избыточного давления пара, 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 давления свежего пара 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 давления свежего пара необходимо соблюдать требования РД 34.03.201-97 [7] и РД 153-34.0-03.150-00 [8].

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 [15], 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 [15], 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 [15], 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 [15], 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 [16], 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 [15], 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

(*справочное*)

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ СВЕЖЕГО ПАРА

Наименование и тип СИ	Предел основной допускаемой приведенной погрешности, ± %	Организация-изготовитель
Измерительные системы с регистрирующими приборами		
Измерительный преобразователь избыточного давления «Сапфир-22М-ДИ»	0,5	ЗАО «Манометр» (г. Москва)
Автоматический показывающий и регистрирующий миллиамперметр типа КСУ2 с унифицированным входным сигналом 0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА, шкала от 0 до 39 МПа	0,5 (по показаниям) 1,0 (по регистрации)	Завод «Электроавтоматика» (г. Йошкар-Ола)
Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	Основная погрешность ±200 Па	Завод «Гидрометприбор» (г. Сафоново Смоленской обл.)
Измерительные информационные системы		
Измерительный преобразователь избыточного давления «Сапфир-22М-ДИ»	0,5	ЗАО «Манометр» (г. Москва)
Агрегатные средства измерений ИИС	0,3 (канал)	–
Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	Основная погрешность ±200 Па	Завод «Гидрометприбор» (г. Сафоново Смоленской обл.)

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 8.207-76. ГСИ**. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения.
3. **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.
4. **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.
5. **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.
6. **МИ 2377-96**. Рекомендация. ГСИ. Разработка и аттестация методик выполнения измерений.

7. **РД 34.03.201-97**. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей – М.: ЭНАС, 1997
8. **РД 153-34.0-03.150-00**. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок – М.: ЭНАС, 2001
9. **Технический отчет** Анализ значений параметров окружающей среды в местах расположения приборов, необходимых для измерения основных технологических параметров на ТЭС – Екатеринбург: Уралтехэнерго, 1995
10. **СНиП III.05.07-85** Системы автоматизации
11. **ГОСТ 3619-89 (СТ СЭВ 3034-81)**. Котлы паровые стационарные. Типы и основные параметры.
12. **ГОСТ 3618-82 (СТ СЭВ 3035-81)**. Турбины паровые стационарные для привода турбогенераторов. Типы и основные параметры
13. **ОСТ 108.321.18...22-82** Отводы гнутые для паропроводов ТЭС.
14. **РМГ 29-99. ГСОЕИ** Метрология. Основные термины и определения.
15. **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 8
7 Оформление результатов измеоений 9
8 Требования к квалификации персонала 9
9 Требования техники безопасности 10
Приложение А Термины и определения 11
Приложение Б Средства измерений давления свежего пара 13
Список использованной литературы 14

Подписано к печати 11.02.2003 Формат 60 × 84 1/16
Печать ризография Усл.печ.л. 1,0 Уч.-изд. л. 1,0 Тираж 200 экз.
Заказ № Издат. № 01-87

Лицензия № 040998 от 27.08.99 г.

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

gost.e-ecolog.ru