ОРГРЭС — ЭНЕРГЕТИКАМ

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ В ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛАХ, СОСУДАХ И ТРУБОПРОВОДАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЭС, ПОДЛЕЖАЩИХ КОНТРОЛЮ И НАДЗОРУ ОРГАНОВ ГОСГОРТЕХНАДЗОРА РОССИИ

РД 153-34.0-11.340-00



Москва СПО ОРГРЭС 2001

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ В ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛАХ, СОСУДАХ И ТРУБОПРОВОДАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЭС, ПОДЛЕЖАЩИХ КОНТРОЛЮ И НАДЗОРУ ОРГАНОВ ГОСГОРТЕХНАДЗОРА РОССИИ

РД 153-34.0-11.340-00

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС

Москва 2001

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

Исполнитель *Е.А. ЗВЕРЕВ*

Аттестовано Метрологической службой Открытого акционерного общества "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС".
Свидетельство об аттестации МВИ от 28.09.99 г.

Утверждено Департаментом стратегии развития и научно-технической политики РАО "ЕЭС России" 26.04.2000

Первый заместитель начальника *А.П. БЕРСЕНЕВ*

Зарегистрировано в Федеральном реестре аттестованных МВИ, подлежащих государственному контролю и надзору, регистрационный код ФР.1.30.1999.00034

© СПО ОРГРЭС, 2001

Подписано к печати 07.05.2001 | Усл.печ.л. 0,7 Уч.-изд. л. 0,7 | Формат 60 × 84 1/16
Печать ризография | Издат. № 00-84 | Тираж 250 экз.
Заказ № 314

Лицензия № 040998 от 27.08.99 г.

Производственная служба передового опыта эксплуатации энергопредприятий ОРГРЭС
105023, Москва, Семеновский пер., д. 15

УДК 621.311

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ В ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛАХ, СОСУДАХ И ТРУБОПРОВОДАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЭС, ПОДЛЕЖАЩИХ КОНТРОЛЮ И НАДЗОРУ ОРГАНОВ ГОСГОРТЕХНАДЗОРА РОССИИ

РД 153-34.0-11.340-00
Введено впервые

Вводится в действие с 01.03.2001 г.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ

Настоящая Методика выполнения измерений (МВИ) предназначена для использования при организации и проведении измерений давления с заданной погрешностью в паровых и водогрейных котлах, сосудах и трубопроводах технологического оборудования, подлежащих контролю и надзору органов Госгортехнадзора России, на тепловых электростанциях, водогрейных котельных и предприятиях тепловых сетей.

Измерительная информация используется при проведении испытаний технологического оборудования на прочность и плотность в соответствии с правилами Госгортехнадзора России и при ведении технологического режима работы оборудования.

2 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕРЯЕМОМ ПАРАМЕТРЕ

Измеряемым параметром является избыточное давление рабочего агента (пара, воды, воздуха, водорода и др.) технологического оборудования, подлежащего контролю и надзору органов Госгортехнадзора России.

Измеряемый параметр при работе энергетического оборудования в рабочем диапазоне нагрузок поддерживается на номинальном значении.

Настоящая МВИ распространяется на измерение давления рабочего агента на следующем технологическом оборудовании:

паровых котлах паропроизводительностью свыше 49 т/ч и давлением от 1,4 до 25,0 МПа;

водогрейных котлах производительностью свыше 420 ГДж/ч и давлением от 1,4 до 4,0 МПа;

сосудах, находящихся под давлением от 0,07 до 8,0 МПа (ПВД, деаэраторах, паропреобразователях, испарителях, расширителях, регенеративных и сетевых подогревателях, ресиверах, баках);

трубопроводах, находящихся под давлением от 0,07 до 40,0 МПа (свежего пара, пара промперегрева, пара на производство, пара на собственные нужды, питательной воды, сетевой воды).

Объем измерений на указанном оборудовании устанавливается РД 34.35.101-89 (приложение 1).

При наличии в РД 34.11.410-95 (см. приложение 1) требования измерения давления рабочего агента несколькими приборами на это измерение распространяется действие п. 2.2 указанного РД.

3 УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения давления рабочего агента технологического оборудования производятся показывающими измерительными приборами, расположенными непосредственно у технологического оборудования, или рассредоточенной измерительной системой, составные элементы которой находятся в различных внешних условиях.

Влияющей величиной является температура окружающей среды. Диапазон изменения температуры окружающей среды указан в табл. 1:

Таблица 1

Элементы измерительной системы	Диапазон изменения температуры окружающей среды, °С
Манометры прямого действия	15-50
Первичные измерительные преобразователи давления	15-40
Линии связи	15-50
Вторичные измерительные приборы давления	15-30
Агрегатные средства измерений ИИС	15-25

4 ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

Характеристикой погрешности измерений является предел относительной погрешности измерений текущего значения избыточного давления рабочего агента при номинальном значении давления рабочего агента.

Настоящая Методика обеспечивает измерения избыточного давления рабочего агента во всем диапазоне изменений значений влияющих величин по разд. 3 со следующими значениями предела относительной погрешности результата измерений (табл. 2):

Таблица 2

Измерительные системы	Предел относительной погрешности измерения избыточного давления рабочего агента технологического оборудования (%) при давлении рабочего агента технологического оборудования, МПа		
	до 2,5	2,5-14,0	св. 14,0
1. С показывающими приборами прямого действия:			
техническими манометрами	2,3	2,4	2,4
манометрами точных измерений	1,9	1,9	1,8
2. С регистрирующими приборами:			
с дифференциально-трансформаторной схемой по показаниям и регистрации	1,8	1,9	1,7

Окончание таблицы 2

Измерительные системы	Предел относительной погрешности измерения избыточного давления рабочего агента технологического оборудования (%) при давлении рабочего агента технологического оборудования, МПа		
	до 2,5	2,5-14,0	св. 14,0
с токовым сигналом связи:			
– по показаниям	1,1	1,2	1,1
– по регистрации	1,5	1,6	1,5
3. Информационные системы ИИС по показаниям и регистрации	1,0	1,0	1,0

По данной МВИ обеспечивается измерение избыточного давления рабочего агента технологического оборудования в соответствии с нормами погрешности измерений, установленными правилами Госгортехнадзора России и РД 34.11.321-96 (см. приложение 1).

5 МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ И СТРУКТУРА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Измерения избыточного давления рабочего агента технологического оборудования, подлежащего контролю и надзору органов Госгортехнадзора России, осуществляется методом непосредственной оценки с использованием, как правило, показывающих измерительных приборов прямого действия (технических манометров).

Исключением является измерение давления пара в барабане котла, на выходе из котла, давления на выходе водогрейного котла и давления в надводном пространстве деаэратора, где помимо измерения давления показывающими приборами "по месту" предусматривается установка регистрирующего прибора на щите управления или регистрация параметра в ИИС.

Системы измерений давления рабочего агента, широко используемые на энергооборудовании, приведены на рис. 1-3.

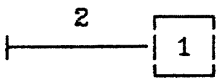

Рис. 1. Структура измерительной системы давления рабочего агента с применением показывающих приборов:
1 – показывающий прибор;
2 – трубные проводки

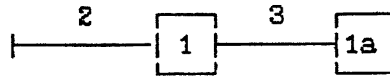

Рис. 2. Структура измерительной системы давления рабочего агента с применением регистрирующих средств измерений:
1 – первичный измерительный преобразователь давления; 1а – вторичный измерительный регистрирующий прибор давления;
2 – трубные проводки; 3 – линии связи

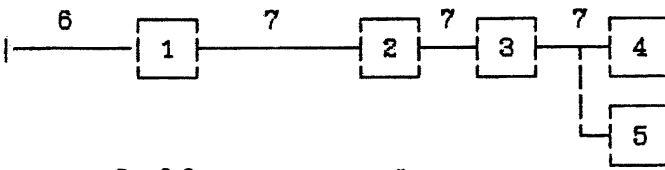

Рис. 3. Структура измерительной системы давления рабочего агента с применением ИИС:
1 – первичный измерительный преобразователь давления; 2 – устройство связи с объектом; 3 – центральный процессор; 4 – средство представления информации; 5 – регистрирующее устройство; 6 – трубные проводки; 7 – линии связи

Средства измерений, используемые в системах измерений давления, приведены в приложении 2.

6 ОПЕРАЦИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Операции при подготовке выполнения измерений заключаются в осуществлении комплекса мероприятий по вводу системы измерений в эксплуатацию, основными из которых являются:

поверка СИ;

проверка правильности монтажа в соответствии с проектной документацией, требованиями правил Госгортехнадзора России и заводской документацией на СИ;

проведение наладочных работ;

введение системы измерений в эксплуатацию.

Основные требования правил Госгортехнадзора России к средствам измерений следующие:

диапазон измерения манометра выбирается из условий, что рабочее давление должно находиться в последней трети его шкалы;

на шкале манометра должна быть нанесена красная черта, соответствующая рабочему давлению с учетом добавочного давления от массы столба жидкости;

перед манометром должно быть установлено устройство для продувки импульсной линии, а перед манометром, измеряющим давление пара и смонтированным непосредственно на оборудовании, должна быть сифонная трубка;

манометр должен быть смонтирован так, чтобы его показания были отчетливо видны обслуживающему персоналу, при этом шкала манометра должна быть расположена вертикально или под углом не более 30°.

Диаметр манометра при расстоянии от наблюдателя до 5 м должен быть не менее 160 мм.

7 ОПЕРАЦИИ ОБРАБОТКИ И ВЫЧИСЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

При измерении давления манометрами, установленными ниже или выше отборного устройства, должна быть введена поправка на высоту столба жидкости над манометром (если поправка существенна). Значение поправки определяется при проведении наладочных работ и наносится или на стенд установки манометра, или непосредственно на защитное стекло манометра (со знаком "плюс", если манометр расположен выше места отбора, и "минус", если ниже).

Значение давления, обусловленное высотой столба жидкости в соединительной линии, определяется по формуле

$$p_{ст} = h\, g\, \rho\, 10^{-6},$$

где $p_{ст}$ — давление столба жидкости, МПа;
h — высота столба жидкости, м;
g — местное ускорение свободного падения, м/с^2;
ρ — плотность жидкости в импульсной линии, кг/м^3.

8 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ОПЕРАТОРОВ

Производство наладочных работ системы измерений давления осуществляется электрослесарем-прибористом с квалификацией не ниже 3-го разряда, а обслуживание — дежурным электрослесарем-прибористом.

Оператор-технолог, использующий результаты измерения давления при ведении технологического режима работы оборудования, должен иметь квалификацию машиниста котла, турбины или машиниста-обходчика оборудования.

9 ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ

При монтаже, наладке и эксплуатации систем измерений давления должны соблюдаться требования РД 34.03.201-97 и РД 34.03.202 (см. приложение 1).

Приложение 1

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

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 2405-88. Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия.

4. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов.— М.: НПО ОБТ, 1994.

Изменение № 1.— М.: НПО ОБТ, 1996.

5. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением: ПБ 10-115-96.— М.: НПО ОБТ, 1996.

Изменение № 1 к ПБ 10-115-96.— М.: НПО ОБТ, 1997.

6. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды.— М.: НПО ОБТ, 1994.

Изменение № 1.— М.: НПО ОБТ, 1997.

7. МИ 1317-86. ГСИ. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров.

8. МИ 2377-96. ГСИ. Рекомендация. Разработка и аттестация методик выполнения измерений.

9. 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. Объем и технические условия на выполнение технологических защит и блокировок оборудования топливоподачи ТЭС на твердом топливе.— М.: СПО ОРГРЭС, 1996.

Изменение № 1 к РД 34.35.101-88.— М.: СПО ОРГРЭС, 1999.

10. РД 34.11.332-97. Методические указания. Разработка и аттестация методик выполнения измерений, используемых на энергопредприятиях в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора. Организация и порядок проведения.— М.: СПО ОРГРЭС, 1999.

11. РД 34.11.410-95. Методические указания по установлению номенклатуры, эксплуатируемых на энергопредприятиях электроэнергетики средств измерений, подлежащих поверке.— М.: СПО ОРГРЭС, 1997.

12. РД 34.11.321-96. Нормы погрешности измерений технологических параметров тепловых электростанций и подстанций.— М.: Рот. ВТИ, 1997.

13. РД 34.03.201-97. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей.— М.: ЭНАС, 1997.

Изменение № 1/2000 к 34.03.201-97.— М.: ЗАО "Энергосервис", 2000.

14. РД 34.03.202. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.— М.: Энергоатомиздат, 1989.

15. Анализ значений параметров окружающей среды в местах расположения приборов, необходимых для измерения основных технологических параметров ТЭС". Технический отчет.— Екатеринбург: Уралтехэнерго, 1995.

16. Преобразователи давления (манометры, вакуумметры и мановакуумметры) типа МЭД, взаимозаменяемые. Техническое описание и инструкция по эксплуатации 3.9026.142 ТО.

17. Приборы дифференциально-трансформаторные автоматические взаимозаменяемые типа КСД2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации ТО-1054.

18. Приборы автоматические следящего уравновешивания КСМ2, КСМ2И, КСП2, КСП2И, КСУ2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации ТО-994".

19. Преобразователь измерительный "Сапфир-22". Техническое описание и инструкция по эксплуатации 08919030 ТО.

20. Манометры, вакуумметры и мановакуумметры для точных измерений типов МТИ и ВТИ. Паспорт 3.9060.612 ПС.

Приложение 2

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СИСТЕМАХ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ РАБОЧЕГО АГЕНТА ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ, СОСУДОВ И ТРУБОПРОВОДОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЭС, ПОДЛЕЖАЩИХ КОНТРОЛЮ И НАДЗОРУ ОРГАНОВ ГОСГОРТЕХНАДЗОРА РОССИИ

Системы и средства измерений	Основная допускаемая приведенная погрешность СИ, ± %	Завод-изготовитель
1. Измерительные системы с показывающими приборами прямого действия:		
манометр технический МП4-У	1,5	«Манотомь», г. Томск
манометр точных измерений МТИ	1,0	«Манометр», г. Москва
2. Измерительные системы с регистрирующими приборами:		
преобразователь измерительный избыточного давления МЭД	1,0	«Манометр», г. Москва
прибор автоматический с дифференциально-трансформаторной схемой КСД-2:		«Львовприбор», г. Львов
– по показаниям	1,0	
– по регистрации	1,0	
преобразователь измерительный избыточного давления «Сапфир-22М-ДИ»	0,5	«Манометр», г. Москва
автоматический потенциометр КСУ2:		«Львовприбор», г. Львов
– по показаниям	0,5	
– по регистрации	1,0	
3. Измерительные информационные системы ИИС:		
измерительный преобразователь избыточного давления «Сапфир-22МИ-ДИ»	0,5	«Манометр», г. Москва
агрегатные средства измерений ИИС:		
– по показаниям	0,3	–
– по регистрации	0,3	

Примечание – Допускается применение других средств измерений с основными допускаемыми приведенными погрешностями, не превышающими указанных.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 Назначение и область применения Методики 3

2 Сведения об измеряемом параметре 3

3 Условия измерений 4

4 Характеристики погрешности измерений 5

5 Метод измерений и структура измерительной системы 6

6 Операции при подготовке выполнения измерений 7

7 Операции обработки и вычисления результатов измерений 8

8 Требования к квалификации операторов 9

9 Требования к обеспечению безопасности 9

Приложение 1 Перечень нормативной документации 10

Приложение 2 Средства измерений, применяемые в системах измерений давления рабочего агента паровых и водогрейных котлов, сосудов и трубопроводов технологического оборудования ТЭС, подлежащих контролю и надзору органов Госгортехнадзора России 12

gost.e-ecolog.ru