РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ДЕПАРТАМЕНТ СТРАТЕГИ И РАЗВИТИЯ
И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВОД НА ТЭС

РД 153-34.0-11.338-97

СПО
ОРГРЭС
Москва 1999

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ДЕПАРТАМЕНТ СТРАТЕГИ И РАЗВИТИЯ
И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВОД НА ТЭС

РД 153-34.0-11.338-97

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС
Москва 1999

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

Утверждено Департаментом стратегии развития и научно-технической политики РАО "ЕЭС России" 11.08.97

Первый заместитель начальника *А.П.БЕРСЕНЕВ*

© СПО ОРГРЭС,1999

Подписано к печати 12.03.99 Формат 60x84 1/16
Печать офсетная Усл. печ. л. 0,7 Уч.-изд. л. 0,6 Тираж 300 экз.
Заказ № 56 Издат. № 98152

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

УДК 621.311

МЕТОДИКА
ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВОД НА ТЭС

РД 153-34.0-11.338-97
Введено впервые

Вводится в действие с 01.03.99

Настоящая Методика разработана в соответствии с [1] и [11].

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ

1.1. Методика регламентирует порядок выполнения измерений давления производственных вод и предназначена для использования при организации и выполнении измерений давления производственных вод на ТЭС.

1.2. Методика устанавливает требования к методу и средствам измерений, алгоритмы подготовки, проведения и обработки результатов измерений.

1.3. Методика обеспечивает получение достоверных характеристик погрешности измерений давления производственных вод при принятой доверительной вероятности и определяет способы их выражения.

1.4. Методика предназначена для персонала энергетических, наладочных и проектных организаций электроэнергетической отрасли.

2. СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ИЗМЕРЕНИЯ И НОРМЫ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. К производственным водам, входящим в водяной тракт ТЭС, относятся исходная, химически обессоленная, химически очищенная вода и воды, идущие на внутристанционное потребление.

Исходная вода — это вода, получаемая из источников водоснабжения и направляемая в качестве технологического сырья на водоподготовительную установку или используемая в каких-либо других целях в процессе получения электрической энергии.

Для предотвращения накопления поступающих в пароводяной тракт электростанции загрязнений следует применять химическую обработку воды.

Химическое обессоливание исходной добавочной воды применяется при начальном давлении пара 9 МПа и выше.

Химическая очистка добавочной воды применяется при начальном давлении пара ниже 9 МПа.

К водам, идущим на внутристанционное потребление, относятся воды, используемые для охлаждения генераторов, насосов, задвижек и другого вспомогательного оборудования, а также технические воды, используемые на ТЭС.

2.2. Давление производственных вод изменяется в зависимости от схемы (конструктивных особенностей) ТЭС, мощности энергоблоков и места установки первичных измерительных преобразователей (ПИП) в пределах от 0,2 до 1,0 МПа (от 2,0 до 10,0кгс/см^2).

2.3. Результаты измерения давления производственных вод используются при расчете технико-экономических показателей (ТЭП) электростанций и ведении технологического процесса, а также участвуют в коммерческих расчетах при контроле за водопотреблением электростанций и составлении баланса воды, поступающей на собственные нужды.

2.4. Место и форма представления использования информации о давлении производственных вод должны определяться согласно [10].

В зависимости от назначения результатов измерения давления производственных вод измерительные приборы устанавливаются на блочном или местном щитах управления.

2.5. Нормы погрешности измерений давления производственных вод для стационарного режима работы оборудования установлены [9] и составляют: приведенная погрешность измерения давления исходной, химически обессоленной и химически очищенной вод для оперативного контроля ±2,5%; приведенная погрешность измерения давления воды, поступающей на

собственные нужды (внутристанционное потребление), для оперативного контроля ±2,5%; для расчета ТЭП ±1,5%.

Для нестационарного режима работы нормы погрешности измерений не устанавливаются.

3. МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ И СТРУКТУРА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

3.1. Метод измерений давления производственных вод основан на принципе преобразования давления в унифицированный выходной сигнал.

3.2. На электростанциях, оснащенных информационно-измерительными системами (ИИС) на базе средств вычислительной техники, каналы измерения давления производственных вод состоят из: ПИП и информационно-вычислительного комплекса (ИВК); на остальных электростанциях — из ПИП избыточного давления и измерительных приборов (ИП).

3.3. Номенклатура рекомендуемых средств измерений (СИ) приведена в приложении 1.

4. УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЯ

Температура окружающего воздуха, влажность, вибрация, внешние электрические и магнитные поля, напряжение питания, запыленность в местах установки СИ не должны превышать значений, указанных в технических описаниях и инструкциях по монтажу и эксплуатации этих СИ.

5. АЛГОРИТМ ПОДГОТОВКИ И ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

5.1. Средства измерений, применяемые для измерения давления производственных вод, должны иметь действующее поверочное (калибровочное) клеймо или сертификат о поверке (калибровке).

5.2. Отбор давления, установка и монтаж ПИП на технологическом оборудовании производятся согласно [4] и [5] (при отборе давления на расходомерных устройствах переменного перепада давлений).

5.3. При вводе в эксплуатацию и после ремонта ИИС или отдельных ее элементов производится внешний осмотр и проверяется правильность функционирования всех элементов ИИС в соответствии с техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации.

5.4. При выполнении измерений давления производственных вод должны быть выполнены операции, предусмотренные техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации элементов ИИС.

6. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

6.1. Расчетное значение суммарной относительной погрешности измерения давления производственных вод определяется следующим образом.

6.1.1. Для системы измерения, состоящей из ПИП и ИП, по формуле

$$\delta_{\Sigma} = \pm\sqrt{\delta_{ПИП}^2 + \delta_{ИП}^2 + \sum_{j=1}^{n}\delta_{ДПИП}^2 + \sum_{j=1}^{n}\delta_{ДИП}^2 + \delta_{ЛС}^2 + \delta_{обр}^2} \qquad (1)$$

где $\delta_{ПИП}$ — предел основной допускаемой погрешности ПИП, %;

$\delta_{ИП}$ — предел основной допускаемой погрешности ИП, %;

$\delta_{ДПИП}$ — дополнительная погрешность ПИП от j-й влияющей величины, %;

$\delta_{ДИП}$ — дополнительная погрешность измерения ИП от j-й влияющей величины, %;

n — количество влияющих величин, %;

$\delta_{ЛС}$ — погрешность линии связи, %;

$\delta_{обр}$ — погрешность обработки диаграммной ленты при наличии регистрирующего прибора, %.

При обработке с помощью планиметра $\delta_{обр} = \pm 1{,}1\%$ [6].

6.1.2. При использовании ИИС по формуле

$$\delta_{\Sigma} = \pm\sqrt{\delta_{ПИП}^2 + \delta_{ИВК}^2} \qquad (2)$$

где $\delta_{ИВК}$ — погрешность ИВК.

6.2. Абсолютное значение погрешности определяется по формуле

$$\Delta_{l,h} = \pm \frac{\delta_{\Sigma} p_N}{100\%} , \qquad (3)$$

где $\Delta_{l,h}$ — нижняя и верхняя границы, в пределах которых погрешность измерений находится с заданной вероятностью;

p_N — нормирующее значение давления (верхний предел измерений).

6.3. При определении погрешности измерений давления производственных вод экспериментальным методом обработку результатов измерений следует производить по [2].

6.4. Пример расчетного метода определения погрешности приведен в справочном приложении 2.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1. В качестве характеристик погрешности измерений согласно [3] принимаются границы, в пределах которых погрешность измерений находится с заданной вероятностью.

7.2. Результаты измерений давления производственных вод представляются в следующей форме:

$$p_{ср}, \Delta \text{ от } \Delta_l \text{ до } \Delta_h, P, \qquad (4)$$

где $p_{ср}$ — результат измерений давления производственных вод, МПа (кгс/см^2);

P — заданная доверительная вероятность, с которой погрешность измерений находится в пределах нижней и верхней границ, равная 0,95.

7.3. Числовое значение результата измерения давления производственных вод должно оканчиваться цифрой того же раз-

ряда, что и значение абсолютной погрешности измерения давления.

8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации системы измерения давления производственных вод необходимо соблюдать требования "Правил техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей: РД 34.03.201-97" (М.:НЦ ЭНАС, 1997) и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок" (М.: Энергоатомиздат, 1987).

9. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ОПЕРАТОРОВ

К выполнению измерений и обработке их результатов допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие квалификации техника-метролога или инженера-метролога, а также имеющие группу по электробезопасности не ниже II.

П р и л о ж е н и е 1
Рекомендуемое

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВОД

Наименование и тип СИ	Модель	Верхний предел измерений		Предел допускаемой основной погрешности, %	Организация-изготовитель
		кПа ($кгс/м^2$)	МПа ($кгс/см^2$)		
Преобразователь избыточного давления "Сапфир-22М-ДИ"	2140 2150 2151	250 — —	— 1,0; 1,6 1,0, 1,6	0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5	ЗАО "Манометр", г. Москва
Датчик давления МТ100Р	14128 11030; 12230; 12330	—	0,63 1,6	0,25; 0,5; 1,0 0,25; 0,5	ЗАО "Манометр", г. Москва
Преобразователи давления типа МЭД взаимозаменяемые	2364	— —	(16); (6)	1,0; 1,5	ЗАО "Манометр", г. Москва
Автоматический показывающий и регистрирующий миллиамперметр КСУ 4 с унифицированным входным сигналом 0-5; 0-20 и 4-20 мА	002	—	—	0,25 (показания); 0,5 (регистрация)	Завод "Электроавтоматика", г. Йошкар-Ола
Автоматический взаимозаменяемый с дифференциально-трансформаторной измерительной схемой прибор КСД 2 с входным сигналом 0-10 мГн	001	—	—	1,0 (показания и регистрация)	ПО "Львовприбор", г. Львов
Регистрирующий одно- и многоканальный прибор РП160 с входным сигналом 0-10 мГн	30 ÷ 37	—	—	0,5 (показания); 1,0 (регистрация)	ПО "Львовприбор", г. Львов

П р и м е ч а н и я : 1. Нижний предел измерений равен 0.

2. Манометры типа МЭД в настоящее время промышленностью не выпускаются, но на многих энергопредприятиях еще используются.

3. Допускается применение СИ других типов, предел допускаемой основной погрешности которых не превышает погрешности СИ, указанных в данном приложении.

Приложение 2
Справочное

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВОД

1. Рассмотрим систему измерения, состоящую из манометра типа МЭД с верхним пределом измерения 16 кгс/см^2 класса точности 1,5 и вторичного измерительного прибора КСД2 класса точности 1,0, эксплуатируемых в условиях, при которых не возникают дополнительные погрешности.

В соответствии с формулой (1) настоящей Методики суммарная погрешность измерения давления производственных вод составляет

$$\delta_{\Sigma} = \pm\sqrt{1,5^2 + 1,0^2 + 1,1^2} = \pm 2,1\%$$

Полученное значение соответствует норме погрешности измерения давления производственных вод для оперативного контроля.

Абсолютное значение погрешности давления производственных вод, рассчитанное по формуле (3) настоящей Методики, составляет ±0,3 кгс/см^2.

2. Для системы измерений, состоящей из преобразователя избыточного давления "Сапфир-22М-ДИ" с пределом основной допускаемой погрешности 0,5 и миллиамперметра КСУ4 класса точности 0,5, эксплуатируемого при температуре окружающего воздуха 35°С, суммарная погрешность измерения с учетом дополнительной погрешности от температуры окружающего воздуха $\delta_{ДИП}$ = 0,20%, рассчитанная по формуле (1) настоящей Методики, составляет

$$\delta_{\Sigma} = \pm\sqrt{0,5^2 + 0,5^2 + 0,2^2 + 1,1^2} = \pm 1,3\%$$

что соответствует норме погрешности измерения давления производственных вод для оперативного контроля и расчета ТЭП.

3. Для системы измерений, состоящей из преобразователя избыточного давления "Сапфир-22М-ДИ" с пределом основной

допускаемой погрешности 0,5, и ИВК, погрешность которого 0,3%, суммарная погрешность, рассчитанная по формуле (1) настоящей Методики, составляет

$$\delta_{\Sigma} = \pm\sqrt{0,5^2 + 0,3^2} = \pm 0,58\%$$

что соответствует норме точности измерений для расчета ТЭП и для оперативного контроля.

С П И С О К
И С П О Л Ь З О В А Н Н О Й Л И Т Е Р А Т У Р Ы

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. МИ 1317-86. Методические указания. Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений. Форма представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроля их параметров.

4. СНиП 3.05.07-85. Системы автоматизации.

5. РД 50-213-80. Правила измерения расхода газа и жидкостей стандартными сужающими устройствами.

6. Войнич Е.В., Лебедев А.Т., Новиков В.А.. Баранов П.А. Погрешность планиметрирования.- Измерительная техника, 1982, № 8.

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

8. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.- М.: Энергоатомиздат, 1987.

9. Нормы погрешности измерений технологических параметров тепловых электростанций и подстанций: РД 34.11.321-96.- М.: Ротапринт ВТИ, 1997.

10. Методические указания по объему технологических измерений, сигнализации и автоматического регулирования на тепловых электростанциях: РД 34.35.101-88,- М.: СПО Союзтехэнерго, 1988.

11. Методические указания. Разработка и аттестация методик выполнения измерений, используемых на энергопредприятиях для контроля технологических параметров, не подлежащих государственному метрологическому надзору. Организация и порядок проведения: РД 34.11.303-97.- М.: СПО ОРГРЭС, 1999.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ……3
2. СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ИЗМЕРЕНИЯ И НОРМЫ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ……...3
3. МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ И СТРУКТУРА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ……...5
4. УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЯ……...5
5. АЛГОРИТМ ПОДГОТОВКИ И ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ…..5
6. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ……6
7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ……7
8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ……8
9. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ОПЕРАТОРОВ……...8
Приложение 1 ……9
Приложение 2 ……...10
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ……12

gost.e-ecolog.ru