РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ И ТЕХНИКИ

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА, ПОСТАВЛЯЕМОГО НА ТЭС

РД 34.11.336-96

СПО
ОРГРЭС
Москва 1998

gost.e-ecolog.ru

Разработано 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 науки и техники РАО "ЕЭС России" 01.07.96г.

Начальник *А.П. БЕРСЕНЕВ*

© СПО ОРГРЭС, 1998

УДК621 311

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА, ПОСТАВЛЯЕМОГО НА ТЭС

РД 34.11.336-96
Введено впервые

Вводится в действие с 01.06.98г.

Настоящая Методика разработана в соответствии с ГОСТ Р 8.563-96 "Методики выполнения измерений" и с готовящимися к изданию "Методическими указаниями. Методики выполнения измерений (МВИ) на энергопредприятиях".

Методика регламентирует порядок выполнения измерений давления газообразного топлива и используется для организации и выполнения измерений давления газообразного топлива, поставляемого на ТЭС.

Методика устанавливает требования к методам и средствам измерений, алгоритмы подготовки, проведения измерений и к обработке результатов измерений.

Применение Методики обеспечивает получение достоверных характеристик погрешности измерений давления газообразного топлива при принятой доверительной вероятности и определение способов их выражения.

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

1. СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ КОНТРОЛЯ И НОРМЫ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

1.1. Давление газообразного топлива, поставляемого на ТЭС, изменяется в зависимости от схемы (конструктивных особенностей) газоснабжения в пределах от 0,2 до 1,2 МПа (от 2,0 до 12,0 кгс/см^2)

1.2. Результаты измерения давления газообразного топлива используются при расчете количества газообразного топлива, поставляемого на ТЭС.

1.3. Регистрация давления газообразного топлива должна осуществляться согласно требованиям "Методических указаний по объему технологических измерений, сигнализации и автоматического регулирования на тепловых электростанциях: РД 34.35.101-88" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1988) постоянно.

1.4. Норма погрешности измерений для стационарного режима работы оборудования приведена в "Нормах погрешности измерений технологических параметров тепловых электростанций и подстанций РД 34.11.321-96" (М.: Ротапринт ВТИ, 1997) и составляет ± 1 % для оперативного контроля и расчета технико-экономических показателей.

Для нестационарного режима работы нормы погрешности измерений не устанавливаются.

2. МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ И СТРУКТУРА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

2.1. Метод измерения давления газообразного топлива основан на принципе преобразования давления в унифицированный выходной сигнал.

2.2. На электростанциях, оснащенных информационно-измерительными системами (ИИС) на базе средств вычислительной техники, каналы измерения давления газообразного топлива состоят из первичных измерительных преобразователей (ПИП) и информационно-вычислительного комплекса (ИВК); на остальных электростанциях — из ПИП избыточного давления и измерительных приборов.

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

3. УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЯ

3.1. 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.

3.2. Взрывобезопасность в помещениях, где установлены контрольно-измерительные приборы для измерения давления, обеспечивается присоединение ПИП к отборному устройству через разделитель (мембранный или жидкостный разделительный сосуд).

4. АЛГОРИТМ ПОДГОТОВКИ И ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. Средства измерения, применяемые для измерения давления газообразного топлива, должны иметь действующее поверительное клеймо или свидетельство о поверке.

4.2. Отбор давления производится согласно п. 6.1.2 "Правил измерения расхода газа и жидкостей стандартными сужающими устройствами: РД 50-213-80" (М.: Издательство стандартов, 1982).

4.3. 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.

4.4. При выполнении измерений давления газообразного топлива должны быть выполнены операции, предусмотренные техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации.

4.5. Числовое значение результата измерения давления газообразного топлива должно оканчиваться цифрой того же разряда, что и значение абсолютной погрешности измерения давления.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

5.1. Расчетное значение суммарной относительной погрешности измерений давления газообразного топлива определяется по формуле

$$\delta_{\Sigma} = \pm\sqrt{\delta_{пп}^2 + \delta_{ип}^2 + \delta_{р}^2 + \sum_{j=1}^{n}\delta_{доп}^2 + \sum_{j=1}^{n}\delta_{дип}^2 + \delta_{лс}^2 + \delta_{обр}^2}\,, \qquad (1)$$

где $\delta_{пп}$ — предел основной допустимой погрешности первичного преобразователя, %;

$\delta_{ип}$ — предел основной допустимой погрешности измерительного прибора, %;

$\delta_{р}$ — погрешность разделителя, %;

$\delta_{доп}$ — дополнительная погрешность измерения первичного преобразователя от j-й влияющей величины, %;

$\delta_{дип}$— дополнительная погрешность измерения измерительного прибора от j-й влияющей величины, %;

n — количество влияющих величин, %;

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

$\delta_{обр}$ — погрешность обработки диаграммной ленты.

При обработке с помощью полярного планиметра $\delta_{обр}$ = ±1,1% (Войнич Е.В., Лебедев А.Т., Новиков В.А., Баранов Л.А. Погрешность планиметрирования —Измерительная техника, 1982, №8).

Абсолютное значение погрешности определяется по формуле

$$\Delta_{L,h} = \pm\frac{\delta_{\Sigma}\cdot P_N}{100\%}\,, \qquad (2)$$

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).

5.2 При определении погрешности измерений давления газообразного топлива экспериментальным методом обработку результатов измерений следует производить по ГОСТ 8.207-76 "Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения".

5.3. Примеры расчетного и экспериментального методов определения погрешности приведены в приложении 2.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

6.1. В качестве характеристик погрешности измерений согласно "Методическим указаниям. Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров: МИ 1317-86" (М.: Издательство стандартов, 1986) принимаются границы, в пределах которых погрешность измерений находится с заданной вероятностью.

6.2. Результаты измерений давления газообразного топлива представляются в следующей форме:

$$P_{ср}, \text{ от } \Delta_L \text{ до } \Delta_h, P, \qquad (3)$$

где $P_{ср}$ — результат измерений давления газообразного топлива, кПа (кгс/см^2);

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

7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации системы измерения давления газообразного топлива, поставляемого на ТЭС, необходимо соблюдать требования "Правил техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей: РД 34.03.201-97" (М.:ЭНАС, 1997), "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок" (М. Энергоатомиздат, 1989), "Правил технической эксплуатации и требований безопасности труда в газовом хозяйстве РСФСР" (М. Стройиздат, 1984) и местных инструкций по эксплуатации.

8. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ОПЕРАТОРОВ

К выполнению измерений и обработке их результатов допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие квалификацию техника-метролога или инженера-метролога, а также имеющие группу по электробезопасности не ниже 2.

П р и л о ж е н и е 1
Рекомендуемое

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА

Наименование и тип	Модель	Верхний предел измерений		Предел допустимой основной погрешности, %	Завод-изготовитель
		кПа	МПа ($кгс/см^2$)		
Преобразователь избыточного давления Сапфир-22М-ДИ	2140	250		0,25; 0,5	ЗАО "Манометр"
То же	2150		0,4	0,25; 0,5	То же
	2151		2,5	0,25; 0,5	
-"-			0,4		-"-
			2,5		
Датчик давления МТ-100Р (с мембранным разделителем)	12230		1,6	0,25; 0,5; 1,0 (с разделителем)	То же
То же	12232		1,6	0,25; 0,5; 1,0	-"-
Манометр МЭД	2364		(16)	1,0; 1,5	ЗАО "Манометр"
Датчик давления МТ-100Р	11028		0,25	0,25; 0,5; 1,0	То же
То же	12228		0,25	0,25; 0,5; 1,0	-"-
Разделители мембранные РМ	5319		0,025-2,5 (0,25-25)*	±1	-"-
То же	5320		0,025-2,5 (0,25-25)*	±1	-"-

Окончание приложения 1

Наименование и тип	Модель	Верхний предел измерений		Предел допустимой основной погрешности, %	Завод-изготовитель
		кПа	МПа ($кгс/см^2$)		
Автоматический показывающий и регистрирующий миллиамперметр КСУ-4 с унифицированным входным сигналом 0-5 мА 0-20 мА 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)	Львовское ПО "Львов-прибор"
Прибор регистрирующий одно- и многоканальный РП-160 с входным сигналом 0-10 МГн	От 30 до 37			0,5 (показания); 1,0 (регистрация)	То же

Примечания: 1. Манометры МЭД в настоящее время промышленностью не выпускаются, но на многих энергопредприятиях они используются. В приложении они приведены для возможности определения погрешности измерения давления газообразного топлива на энергооборудовании, находящемся в эксплуатации.

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

* Верхний предел измерений измерительных устройств, комплектуемых разделителями.

Приложение 2
Справочное

ПРИМЕРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА

Примеры расчетного определения погрешности измерений давления газообразного топлива

1.1. Для системы измерений, состоящей из манометра МЭД с верхним пределом измерений 16 кгс/см^2 класса точности 1,5, разделителя мембранного типа, вторичного прибора КСД-2 класса точности 1,0, эксплуатируемого при температуре окружающего воздуха 22°С, погрешность, рассчитанная по формуле (1), составляет δ_Σ=2,3%

при

$\delta_{пп} = 1,5\%$, $\delta_{ип} = 1,0\%$, $\delta_{дип} = 0$

$\delta_{доп} = 0$, $\delta_{АС} = 0$, $\delta_{р} = 1,0\%$, $\delta_{обр} = 1,1\%$

Протяженность линии связи между первичным и вторичным приборами соответствует и инструкции по эксплуатации. Дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, не возникает

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

Абсолютное значение погрешности, рассчитанное по формуле (2), составляет ± 0,4 кгс/см^2.

1.2. Для системы измерений, состоящей из преобразователя избыточного давления Сапфир-22М-ДИ с пределом основной допустимой погрешности 0,5, жидкостного разделительного сосуда, погрешность которого принимается равной 0, ИВК, погрешность которого 0,3%, погрешность, рассчитанная по формуле (1), составляет δ_Σ= 0,58%

при $\delta_{пп} = 1,5\%$, $\delta_{ивк} = 0,3\%$,

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

2. Примеры экспериментального определения погрешности измерений давления газообразного топлива

2.1 При проведении метрологической аттестации измерительных каналов (ИК) ИИС на базе системы контроля параметров блока № 4 Костромской ГРЭС было установлено, что погрешность измерения давления газообразного топлива при использовании в качестве ПИП преобразователя избыточного давления "Сапфир-22ДИ" составляет ±0,6%.

2.2 При проведении метрологической аттестации ИК ИИС на базе терминала вычислительного связи с объектом (ТВСО) блока № 4 Костромской ГРЭС было установлено, что погрешность измерения давления газообразного топлива при использовании в качестве ПИП преобразователя избыточного давления "Сапфир-22ДИ" составляет ±1,0%.

Для обеспечения требуемой погрешности измерений давления газообразного топлива следует применять в качестве ПИП преобразователь избыточного давления "Сапфир-22М-ДИ", к которому должен быть присоединен разделительный сосуд или датчик давления МТ-100Р с мембранным разделителем. Сигналы от ПИП должны поступать на информационно-вычислительный комплекс.

Подписано к печати 30.04.98 Формат 60х84 1/16
Печать офсетная Усл. печ. л. 0,7 Уч.-изд. л. 0,6 Тираж 300 экз.
Заказ № 45/98 Издат. № 98081

Производственная служба передового опыта эксплуатации энергопредприятий ОРГРЭС
105023, Москва, Семеновский пер., д.15
Участок оперативной полиграфии СПО ОРГРЭС
109432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д.29, строение 6

gost.e-ecolog.ru