



Согласовано

Зам. руководителя ГЦС СИ

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Александров В.С.

«06» 12 2002 г.

**СИСТЕМА ГАЗОАНАЛИТИЧЕСКАЯ
«CEMS»**

Внесена в Государственный реестр средств
измерений
Регистрационный № 24188-02
Взамен _____

Изготовлена по технической документации фирмы «Fortum Engineering Ltd», Финляндия, зав. № SCR-E/110939/C/S/RU.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Газоаналитическая система «CEMS» (зав. № SCR-E/110939/C/S/RU) предназначена для автоматического непрерывного измерения объемной доли выбросов загрязняющих веществ и влаги в атмосферу, а также температуры и скорости газового потока в трубе и последующего расчета массовых выбросов в соответствии с Методикой выполнения измерений.

Область применения – контроль промышленных выбросов и оптимизация процессов горения в топливосжигающей установки (ТЭЦ).

ОПИСАНИЕ

Газоаналитическая система «CEMS» представляет собой комплект приборов и оборудования, установленных в пультовом помещении и непосредственно на главной трубе Сормовской ТЭЦ.

Газоаналитическая система «CEMS» состоит из нагревательного зонда для отбора пробы ЕСМ 3104, обогреваемой линии транспортировки пробы JH3FR, низкотемпературного охладителя газовой пробы ЕС 30, блока фильтрации и распределения пробы, блока конвертера NO₂/NO, газоанализатора XENTRA 4900, анализатора влажности XENDOS 2500, измерителя скорости потока D-FL 200 и системы сбора и обработки информации.

Отбор пробы осуществляется из трубы на высоте порядка 70 м с помощью зонда ЕСМ 3104 из нержавеющей стали. Фильтрующий элемент зонда имеет электрический нагреватель, обеспечивающий нагрев зонда в диапазоне температур от 50 до 210 °С. Фильтр имеет термоизоляцию и корпус из нержавеющей стали, устойчивый к изменениям погодных условий.

Транспортировка пробы осуществляется по трем нагреваемым линиям JH3FR, состоящим из заменяемой фторопластовой трубки PTFE диаметром 6 мм, теплоизоляции и сенсора температуры Pt100. Рабочая температура устанавливается с помощью температурного контроллера.

Низкотемпературный охладитель газов ЕС 30 для осушки газовой пробы представляет собой комбинацию компрессора и охладителя. Морозильник позволяет охладить пробу до температуры минус 30 °С, что обеспечивает полное отделение конденсата. Конденсат автоматически и непрерывно удаляется тремя перистальтическими насосами.

Блок фильтрации и распределения пробы имеет электронный детектор конденсата, в случае обнаружения конденсата прекращается подача газовой пробы к газоанализаторам и предотвращается случайное попадание влаги в газоанализаторы. Далее проба проходит через аэрозольный фильтр для удаления кислотных аэрозолей и через мелковолоконный фильтр.

Очищенная и осушенная проба поступает в конвертер NO₂/NO, снабженный карбоновыми патронами, нагреваемыми до 400 °С, которые эффективно конвертируют NO₂ в NO.

Для измерения объемной доли CO, NO, SO₂ и (NO_x = NO + NO₂ при подаче пробы после конвертера) используется многокомпонентный газоанализатор Xentra 4900.

Для измерения объемной доли H₂O используется анализатор Xendos 2500.

Измерительная информация выводится на цифровые индикаторы приборов.

Скорость потока в трубе измеряется с помощью измерителя скорости потока D-FL 200.

В основе работы системы лежат методы:

корреляционный метод с использованием интерференционных фильтров, работающих в инфракрасной области спектра (газоанализатор Xentra 4900 – каналы NO_x и SO₂);

метод абсорбции в инфракрасной области спектра (газоанализатор Xentra 4900 – канал CO и анализатор Xendos 2500);

акустический метод перепада ультразвуковых импульсов в зависимости от скорости газового потока.

Система сбора и обработки информации обеспечивает пересчет измеренных значений объемной доли компонентов в массовую концентрацию, приведенную к нормальным условиям (0 °С и 101,3 кПа); рассчитывает массовую концентрацию NO₂ и NO_x (в пересчете на NO₂), объемный расход сухого газа в трубе (с учетом измеренного значения объемной доли влаги в отходящих газах) и массовый выброс за определенный промежуток времени (с, ч, день, месяц, год). Результаты измерений и расчетов выводятся на монитор компьютера и могут быть распечатаны в виде протоколов.

Питание системы осуществляется от сети переменного тока напряжением 220⁺²²₋₃₃ В с частотой (50 ± 1) Гц.

Основные технические характеристики

1. Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности для газовых измерительных каналов газоаналитической системы «CEMS» приведены в таблице 1.

Таблица 1

Определяемый компонент	Диапазоны измерений объемной доли	Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		приведенной	относительной
CO	0 - 20 ppm	± 10	-
	св. 20 - 3000 ppm	-	± 10
SO ₂	0 - 100 ppm	± 15	-
	св. 100 - 2500 ppm	-	± 15
NO _x	0 - 100 ppm	± 15	-
	св. 100 - 1000 ppm	-	± 15
H ₂ O *)	0 - 15 %	± 10	-
	15 - 100 %	-	-

Примечание. По каналу измерения объемной доли паров воды участок диапазона от 15 до 100 % является индикаторным, поэтому погрешность на нем не нормируется.

2. Диапазоны измерений и пределы допускаемой абсолютной погрешности для измерительных каналов параметров газового потока газоаналитической системы «CEMS» приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Определяемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, %
Скорость потока	4 - 40 м/с	± 0,4 м/с
Температура газовой пробы	0 - 250 °С	± 2 °С

2. Время прогрева системы не более 1 ч.

3. Время установления показаний, T_{0,9}, не более:

2. Время прогрева системы не более 1 ч.
3. Время установления показаний, $T_{0,9}$, не более:
 по газовым каналам 30 с;
 по каналу измерения скорости газового потока 0-180 с (регулируемое).
4. Режим работы системы - непрерывный.
5. Предел допускаемой вариации показаний, b_d , составляет 0,5 пределов допускаемой основной погрешности.
6. Время работы системы без корректировки показаний не менее 7 суток.
7. Дополнительная погрешность от изменения температуры окружающей среды на каждые 10°C в долях от предела допускаемой основной погрешности для газовых каналов не превышает 0,5.
8. Дополнительная погрешность от изменения напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального значения в долях от предела допускаемой основной погрешности для газовых каналов не превышает 0,3.
9. Дополнительная погрешность от влияния изменения расхода в долях от предела допускаемой основной погрешности для газовых каналов не превышает 0,4.
10. Дополнительная погрешность от влияния неизмеряемых компонентов в долях от предела допускаемой основной приведенной погрешности не превышает 1,0.
11. Основные технические характеристики составных частей газоаналитической системы «CEMS» и условия их эксплуатации приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Модификации составных частей системы	Условия эксплуатации	Габаритные размеры, мм	Масса кг	Мощность, ВА
Газоанализатор Xentra 4900 с конвертером NO_2/NO	$5 \dots +45^\circ\text{C}$ $10 \dots 90\%$ отн. вл. Расход $1,5 \text{ дм}^3/\text{мин}$	Ширина 2×483 , высота 132,5, глубина 608	44	500
Анализатор Xendos 2500 измерительный блок блок контроллера 2010	$0 \dots +55^\circ\text{C}$ $0 \dots 95\%$ отн. вл. Расход $0,2-5 \text{ дм}^3/\text{мин}$	Длина прибора в зависимости от длины кюветы: маскимальная – 1618, минимальная – 615 ширина 241, высота 284 длина и высота 144, глубина 322	25 5	350
Измеритель скорости потока D-FL 200 Вентилятор воздушной продувки	$-20 \dots +50^\circ\text{C}$; $10 \dots 90\%$ отн. вл.	Длина 240, ширина 200, высота 120	5	50 0,25
Датчик температуры Pt100	$-20 \dots +50^\circ\text{C}$; $10 \dots 90\%$ отн. вл.	Длина 1600	3	-
Зонд для отбора пробы ЕСМ 3104	$-20 \dots +50^\circ\text{C}$; $10 \dots 90\%$ отн. вл.	Ширина 160, высота 360, глубина 290	12	350
Низкотемпературный охладитель газов ЕС 30	$5 \dots +45^\circ\text{C}$	Ширина 435, высота 310, глубина 360	37	380

Продолжение таблицы 3.

Модификации составных частей системы	Условия эксплуатации	Габаритные размеры, мм	Масса кг	Мощность, ВА
Блок фильтрации	5 ... + 45 °С	Ширина 235, высота 210, глубина 160	10	-

12. Срок службы газоаналитической системы не менее 8 лет.

13. Параметры анализируемой газовой пробы:

диапазон температур в месте установки зонда 0 ... + 250 °С;

избыточное давление в месте установки зонда -5 ... + 5 гПа;

расход от 0,2 до 5,0 дм³/мин.

14. Условия эксплуатации:

- диапазоны температуры окружающей среды и относительной влажности указаны в таблице 3;
- диапазон атмосферного давления от 79 до 124 кПа.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак наносится на специальную табличку на лицевой панели системы сбора и обработки информации газоаналитической системы «CEMS» и на титульный лист Руководства по эксплуатации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки газоаналитической системы «CEMS» приведен в таблице 3.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор CO, NO _x , SO ₂	Xentra 4900 (зав. № 3015)	1 шт.
Конвертер	NO ₂ /NO	1 шт.
Анализатор паров H ₂ O	Xendos 2500 (зав. № 1733)	1 шт.
Измеритель скорости потока	D-FL 200 (зав. № 403919/20-21)	1 шт.
Датчик температуры	Pt100	1 шт.
Зонд для отбора пробы	ECM 3104	1 шт.
Линия транспортирования пробы	JH3F	1 шт.
Охладитель газов	EC 30	1 шт.
Блок фильтрации и распределения пробы		1 шт.
Система сбора и обработки информации с программным обеспечением		1 шт.
Руководство по эксплуатации газоаналитической системы «CEMS»		1 экз.
Методика поверки (Приложение А к Руководству по эксплуатации)		1 экз.
Методика выполнения измерений	М-МВИ-107-02	1 экз.

ПОВЕРКА

Поверка осуществляется в соответствии с документом «Система газоаналитическая «CEMS». Фирма «Fortum Engineering Ltd» (Финляндия). Методика поверки», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 1 ноября 2002 г., и являющимся Приложением А к Руководству по эксплуатации системы.

Основные средства поверки:

- ГСО-ПГС CO/N₂, SO₂/N₂, NO/N₂ в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92, ГС-ЭМ газовые смеси CO/N₂, SO₂/N₂, NO/N₂, NO₂/N₂ в баллонах под давлением – ЭМ ВНИИМ по МИ 2590-2002;
- генератор влажности «Родник-2» по 5К2.844.067 ТУ;
- аэродинамическая измерительная установка АДС-700/100;
- термопреобразователь сопротивления типа ЭЧП для диапазона температур от 0 до 1100 °С, ГОСТ Р 50356-92.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ Р 50759-95 «Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия».
2. ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия» (раздел 3 п.2.16 п.2.8.).
3. ГОСТ Р 51318.22-99 (СИСПР 22-97) «Совместимость технических средств электромагнитная Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний».
4. ГОСТ Р 51350-99. «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие технические требования».
5. Техническая документация фирмы-изготовителя на газоаналитическую систему «CEMS».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Система газоаналитическая «CEMS» соответствует требованиям ГОСТ Р 50759, ГОСТ 12997, ГОСТ Р 51350-99, ГОСТ Р 51318.22 и технической документации фирмы-изготовителя.

Система газоаналитическая «CEMS» имеет сертификат безопасности РОСС FI.ME48.A01272 от 25 ноября 2002 г., выданный органом по сертификации приборостроительной продукции «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».


ИЗГОТОВИТЕЛЬ: фирма «Fortum Engineering Ltd»


POB 10, 00048, FORTUM, Finland, Rajatorpantie 8, Vantaa

Руководитель лаборатории
Государственных эталонов в области
аналитических измерений
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Научный сотрудник
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Менеджер фирмы «Fortum Engineering Ltd»

 Л.А. Конопелько

 Н.О. Пивоварова

 М.-Г.Хеджези-Хашеми