

СОГЛАСОВАНО



ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

«19» сентября 2008 г.

Стенд для испытаний двигателей внутреннего сгорания с системой автоматизации PUMA Open HD EMISSIONS	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>39126-08</u>
---	--

Изготовлен по технической документации фирмы «AVL LIST GmbH», Австрия, заводской номер № 0-103126.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Стенд для испытаний двигателей внутреннего сгорания с системой автоматизации PUMA Open HD EMISSIONS (далее - стенд) предназначен для научно-исследовательских, доводочных и сертификационных испытаний вновь разрабатываемых и серийно выпускаемых двигателей на соответствие требованиям ГОСТ 14846-81 и международных стандартов ЕВРО 3, ЕВРО 4, ЕВРО 5, на ОАО «Автодизель», г. Ярославль.

ОПИСАНИЕ

Стенд состоит из системы автоматизации PUMA Open HD EMISSIONS, асинхронного электрического тормоза DYNOEXACT APA 404/4.2 PA, создающего тормозной момент на испытываемом двигателе, комплекта датчиков измерения температуры и давления, приборов для измерения массового расхода топлива (AVL 735S) с системой контроля температуры топлива, воздуха, газоанализатора AMA 4000, дымомера (Oрасimeter AVL 439) и прибора для измерения выброса твердых частиц с отработавшими газами двигателя Smart Sampler SPC 472.

Система автоматизации PUMA Open HD EMISSIONS представляет собой модульную конструкцию, состоящую из базового блока и измерительных модулей F-FEMов. Измерительный модуль F-FEM-AIN предназначен для измерения аналоговых сигналов по 16 входным каналам непосредственно с диагностируемого оборудования, а так же позволяет измерять сигналы с тензометрических датчиков. Измерительный модуль F-FEM-CNT предназначен для измерения частоты вращения двигателя и временных периодов электрических сигналов. Измерительный модуль F-FEM-DAC предназначен для генерирования выходных аналоговых сигналов для получения на выходе либо напряжения, либо тока. Измерительный модуль F-FEM-DIO предназначен для ввода/вывода цифровых сигналов по 16 входным и 16 выходным каналам на реле с нормально разомкнутыми контактами. Система снабжена интерфейсами для подсоединения газоанализатора AMA 4000 и прибора измерения твердых частиц SPC 472. Дополнительное программное обеспечение GEM 301 позволяет синхронизировать работу моторного стенда и приборов для измерения токсичности отработавших газов, что позволяет реализовывать циклы испытаний, проводить измерения и расчеты полученных данных в соответствии с требованиями международных стандартов ЕВРО 3, ЕВРО 4 и ЕВРО 5.

Асинхронный электрический тормоз DYNOEXACT APA 404/4.2 представляет из себя электрическую машину, способную работать как в моторном, так и в генераторном режиме. Статор машины помещен в балансирную подвеску, на которой установлен датчик силы Z6 фирмы «Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH», Германия. На свободном валу установлен датчик частоты вращения ROD 426. Принцип измерения частоты вращения вала основан на преобразовании угла его поворо-

та в последовательность электрических импульсов. Вторичный микропроцессорный прибор EMCON 400 подсчитывает количество импульсов от датчика ROD в единицу времени и отображает частоту вращения вала. Принцип измерения крутящего момента основан на измерении тангенциальной силы устройства, создающего момент, с помощью тензорезисторного датчика силы. Информация о результатах измерений крутящего момента и частоты вращения отображается на дисплее, расположенном на лицевой панели прибора EMCON 40, а так же передается в компьютер системы автоматизации PUMA Open HD EMISSIONS.

Стенд включает в себя 25 датчиков измерения температуры, из которых 15 датчиков PT100/FEM-AI для измерения низкой температуры и 10 датчиков NiCrNi (К-тип) F-FEM-AI для измерения высокой температуры. Датчики через F-FEM-AIN и F-FEM-P соединены с системой автоматизации PUMA Open HD EMISSIONS

Два вспомогательных модуля C-FEM-P предназначены для подключения 15 датчиков давления по 12 входным каналам каждый и работает совместно с измерительным модулем F-FEM-AIN. Базовый блок имеет встроенный источник питания с напряжением 24 В и системную плату сопряжения с ПК.

Принцип действия прибора для измерения расхода топлива AVL 735S основан на измерении с помощью Кориолисового массового датчика потока. Когда топливо проходит через изогнутую трубку датчика она изгибается пропорционально массовому потоку под воздействием Кориолисовой силы. Угол изгиба трубки измеряется специальным датчиком. При данном способе непосредственного измерения массового расхода топлива отпадает необходимость дополнительного измерения температуры и плотности топлива. В дальнейшем сигнал от датчика поступает в микропроцессорный блок обработки сигнала и через интерфейс RS232 в систему автоматизации PUMA Open HD EMISSIONS

Принцип действия дымомера Oрасimeter AVL 439 основан на поглощении части светового потока анализируемым газом, что ведет к снижению интенсивности светового потока и, соответственно, уменьшению выходного сигнала детектора пропорционально поглощенному отработавшими газами свету. Дымомер Oрасimeter AVL 439 измеряет дымность в единицах коэффициента ослабления светового потока (%).

Принцип действия расходомера воздуха основан на принципе термоанемометра. Поток газа отводит тепло, которое накапливается около нагреваемых элементов. Охлаждение нагреваемых элементов используется в качестве оценки массового расхода газа.

Газоанализатор АМА 4000 состоит из трех основных модулей, размещенных в одной стойке: модуля управления, аналитического модуля и модуля подготовки пробы. Модуль управления выполняет функции управления режимными параметрами установки и обработку данных. При помощи этого модуля производится запуск всей системы, градуировка анализаторов, выполняется диагностика, осуществляется связь с 5 газоанализаторами (анализатор CO₂ - для рециркуляции отработавших газов, подогреваемый анализатор общих СН; подогреваемый анализатор NO/NOX; анализатор СО (низкие) и анализатор CO₂/CO(высокие)/O₂) и внешней системой управления. Модуль подготовки пробы предназначен для отбора пробы из основного потока. Отобранная проба фильтруется, кондиционируется по температуре и, при необходимости, осушается в зависимости от условий работы газоанализатора. Установку режимных параметров и запуск газоаналитической установки выполняют нажатием на определенные поля на панели управления (Touch Screen). На мониторе высвечиваются поля показаний газоанализаторов, каждое поле отражает тип газоанализатора, концентрацию и расход анализируемого газа, диапазон измерения.

Принцип действия газоанализаторов: метод инфракрасной спектроскопии (CO, CO₂), хемилюминисцентного детектирования (NO/NOX), парамагнитной восприимчивости (O₂), пламенной ионизации (определение суммы СН в пересчете на метан).

Принцип действия прибора измерения твердых частиц Smart Sampler SPC 472 основан на частично-поточном разбавлении потока отработавших газов и пропускании его через предварительно взвешанный фильтр. После выполнения цикла испытаний фильтр взвешивается повторно и разница между вторым и первым взвешиванием покажет какая масса частиц осталась на фильтре.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

№	Измеряемые показатели	Единицы измерения	Значение измеряемых параметров
1	2	3	4
1	Диапазон измерения крутящего момента	Нм	От 0 до 2801
2	Приведенная погрешность измерения крутящего момента	%	±0,25
3	Диапазон измерения частоты вращения коленчатого вала	1/мин	От 200 до 4200
4	Приведенная погрешность измерения частоты вращения коленчатого вала	%	±0,5
5	Диапазон измерения расхода топлива	кг/ч	от 0 до 125
6	Относительная погрешность измерения расхода топлива	%	±1
7	Диапазон измерения температуры всасываемого воздуха	°С	от 0 до 60
8	Абсолютная погрешность измерения температуры всасываемого воздуха	°С	±1
9	Диапазон измерения температуры охлаждающей жидкости	°С	от 0 до 150
10	Абсолютная погрешность измерения температуры охлаждающей жидкости	°С	±2
11	Диапазон измерения температуры масла	°С	от 0 до 150
12	Абсолютная погрешность измерения температуры масла	°С	±2
13	Диапазон измерения температуры топлива	°С	от 0 до 60
14	Абсолютная погрешность измерения температуры топлива	°С	±2
15	Диапазон измерения температуры отработанных газов	°С	от 0 до 1000
16	Абсолютная погрешность измерения температуры отработанных газов	°С	±20
17	Диапазон измерения относительной влажности воздуха	%	от 0 до 100
18	Относительная погрешность измерения относительной влажности воздуха	%	±3
19	Диапазон измерения барометрического давления	кПа	от 80 до 120
20	Абсолютная погрешность измерения барометрического давления	Па	±200
21	Диапазон измерения давления масла	кПа	от 300 до 1000
22	Абсолютная погрешность измерения давления масла	кПа	±20
23	Диапазон измерения давления отработанных газов	кПа	От -40 до +100
24	Приведенная погрешность измерения давления отработанных газов	%	±3

25	Диапазон измерения давления во впускной трубе	кПа	От 0 до 250
26	Приведенная погрешность измерения давления во впускной трубе	%	±0,3
27	Диапазон измерения дымности отработанных газов, об. доля	%	От 0 до 100
28	Приведенная погрешность измерения дымности отработанных газов	%	±2
29	Диапазон измерения концентрации СО (низкие) в отработанных газах, об. доля	ppm	От 0 до 5000
30	Приведенная погрешность измерения концентрации СО (низкие)	%	±5
31	Диапазон измерения концентрации СО (высокие) в отработанных газах, об. доля	%	От 0 до 10
32	Приведенная погрешность измерения концентрации СО (высокие)	%	±5
33	Диапазон измерения концентрации СО ₂ в отработанных газах, об. доля	%	От 0 до 20
34	Приведенная погрешность измерения концентрации СО ₂	%	±5
35	Диапазон измерения концентрации СН ₄ в отработанных газах, об. доля	ppm	От 0 до 20000
36	Приведенная погрешность измерения концентрации СН ₄	%	±5
37	Диапазон измерения концентрации О ₂ в отработанных газах, об. доля	%	От 0 до 25
38	Приведенная погрешность измерения концентрации О ₂	%	±5
39	Диапазон измерения концентрации NO в отработанных газах, об. доля	ppm	От 0 до 10000
40	Приведенная погрешность измерения концентрации NO	%	±5

Диапазон рабочих температур, °С.....от плюс 5 до плюс 40

Параметры электрического питания:

- напряжение, Вот 187 до 242
- частота, Гц.....от 49 до 51

Потребляемая мощность, кВт5

Габаритные размеры, мм:

- шкаф управления, не менее 2212×1902×616
- пульт управления 2114×766×1150

Вероятность безотказной работы за 1000 часов, не менее0,92

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

№ п/п	Наименование	Количество	Примечание
1.	Система автоматизации PUMA Open HD EMISSIONS	1	
2	Асинхронный электрический тормоз DYNOEXACT APA 404/4.2	1	
3	Комплект датчиков измерения температуры и давления	1	
4	Прибор для измерения расхода топлива (AVL 735S)	1	
6	Прибор для измерения расхода воздуха	1	
7	Соединительные кабели	1 комплект	
8	Дымомер Oрасimeter AVL 439	1	
9	Прибор для измерения твердых частиц Smart Sampler SPC 472	1	
10	Газоанализатор АМА 4000	1	
11	Эксплуатационная документация	1 комплект	
12	Методика поверки	1 шт.	

ПОВЕРКА

Поверка стенда для испытаний двигателей внутреннего сгорания с системой автоматизации PUMA Open HD EMISSIONS проводится в соответствии с документом «Методика поверки. Стенд для испытаний двигателей внутреннего сгорания с системой автоматизации PUMA Open HD EMISSIONS фирмы AVL List GmbH», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 18.09.2008 г. и входящим в комплект поставки.

Основные средства поверки.

Поверочный рычаг 44/4z/2801

Гири параллелепipedной формы класса точности М1 по ГОСТ 7328-01

20 кг-1 шт., 10кг-2 шт., 5кг-2 шт., 1кг-2 шт., 0,5кг-1 шт.

Мегаомметр М4100/3, класс точности – 1, диапазон измерений от 0 до 100 МОм

Омметр Е6-18, диапазон измерений 0,0001 до 100 Ом, погрешность измерений – 1,5 % от установленного диапазона

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирмы AVL LIST GmbH, Австрия.

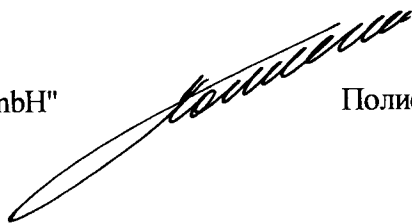
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип стенда для испытаний двигателей внутреннего сгорания с системой автоматизации PUMA Open HD EMISSIONS утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма "AVL LIST GmbH", Австрия, HANS-LIST-PLATZ 1 A-8020 GRAZ, тел. 43 316 787-1083, факс 43-316-787-1796.

Проект-инженер фирмы "AVL LIST GmbH"



Полиенко Ю.А.