

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Стенд контроля отработавших газов автомобилей с бензиновыми двигателями внутреннего сгорания МЕХА-7200Н

### Назначение средства измерений

Стенд контроля отработавших газов автомобилей с бензиновыми двигателями внутреннего сгорания МЕХА-7200Н (далее – стенд) предназначен для измерения объемной доли диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ), оксида углерода ( $\text{CO}$ ), кислорода ( $\text{O}_2$ ), углеводородов ( $\text{CH}_x$ ) и оксидов азота ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_x$ ) в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями внутреннего сгорания.

### Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов, входящих в состав стенда, приведен в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Измерительный канал	Модель газоанализатора	Принцип действия газоанализатора
Диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ )	AIA-722	Опτικο-абсорбционный в инфракрасной области
Оксид углерода ( $\text{CO}$ )	AIA-722, AIA-721A	Опτικο-абсорбционный в инфракрасной области
Кислород ( $\text{O}_2$ )	MPA-720	Магнитопневматический
Углеводороды ( $\text{CH}_x$ )	FIA-725A	Пламенно-ионизационный
Оксид азота и сумма оксидов азота ( $\text{NO}$ , $\text{NO}_x$ )	CLA-720A	Хемиллюминесцентный

Принцип действия генератора газовых смесей модели GDC-703, входящего в состав стенда, основан на динамическом разбавлении исходных газовых смесей газом-разбавителем. Генератор газовых смесей модели GDC-703 предназначен для приготовления бинарных газовых смесей, которые применяются для градуировки и поверки газоанализаторов стенда.

Стенд представляет собой стационарный комплекс, состоящий из автоматических приборов циклического действия.

В состав стенда входят:

- стойка МЕХА-7200Н с газоанализаторами моделей AIA-722, AIA-721A, MPA-720, CLA-720A и генератором газовых смесей GDC-703;
- стойка OVN-723A с газоанализатором FIA-725A;
- блок управления MCU.

Стойка OVN-723A обеспечивает подогрев газового тракта от выходной трубы автомобиля до входа газоанализатора FIA-725A до температуры  $(191 \pm 6)^\circ\text{C}$ .

Газоанализаторы предназначены для измерения объемной доли компонентов в анализируемых пробах отработавших газов автомобилей.

Блок управления MCU предназначен для управления работой всех приборов, входящих в состав стенда, а так же сбора и сохранения полученных результатов измерений.

**Программное обеспечение.** В блоке управления MCU установлено встроенное программное обеспечение «HORIBA MEXA/CVS/DLS Series 7000 MCU Software Ver. 1.64» под управлением операционной системы «LynxOs 2.3.0 (080695 – A FCS)», разработанное специально для измерения объемной доли компонентов в анализируемых пробах отработавших газов автомобилей. Идентификация программного обеспечения производится путем вывода версии программного обеспечения на монитор блока управления MCU при выполнении измерений, а так же отображения версии программного обеспечения в протоколах измерений. Встроенное программное обеспечение имеет древовидную структуру, назначение пунктов меню описано в руководстве по эксплуатации стенда.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
HORIBA MEXA/CVS/DLS Series 7000 MCU Software	mexaunit	Ver. 1.64	f872cb5c2ae325d659 3d67269c508475b43 f13a4	RFC 3174 SHA-1

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом того, что встроенное программное обеспечение «HORIBA MEXA/CVS/DLS Series 7000 MCU Software Ver. 1.64» под управлением операционной системы «LynxOs 2.3.0 (080695 – A FCS)» является неотъемлемой частью стенда. Стенд имеет защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную комплексом аппаратно-программных решений при изготовлении стенда. От непреднамеренного изменения параметров стенда, влияющих на результаты измерений, установлена система защиты паролями (многоуровневый пользовательский доступ). Изменения параметров стенда автоматически регистрируются и сохраняются в памяти блока управления MCU. Уровень защиты «С» по МИ 3286–2010 «Проверка защиты программного обеспечения и определение ее уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа».

На рисунке 1 представлен общий вид стенда.



Рисунок 1 – Общий вид стенда (стойка МЕХА-7200Н и стойка ОVN-723А).

### Метрологические и технические характеристики

1 Метрологические характеристики газоаналитических каналов приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Измерительный канал	Модель газоанализатора	Диапазон измерений объемной доли компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Расход ГС <sup>1)</sup> , л/мин	T <sub>0,9д</sub> <sup>2)</sup> , с
			абсолютной	относительной, %		
CO <sub>2</sub>	AIA-722	(0–0,5) % (св. 0,5–20) %	±0,020 % –	– ±4	2	1,5
CO	AIA-722	(0–0,5) % (св. 0,5–12) %	±0,020 % –	– ±4	2	1,5
	AIA-721A	(0–100) млн <sup>-1</sup> (св. 100–5000) млн <sup>-1</sup>	±4 млн <sup>-1</sup> –	– ±4	4	2
O <sub>2</sub>	MPA-720	(0–2,5) % (св. 2,5–25) %	±0,10 % –	– ±4	0,5	2
CH <sub>x</sub> (по метану)	FIA-725A	(0–50) млн <sup>-1</sup> (св. 50–500) млн <sup>-1</sup>	±5 млн <sup>-1</sup> –	– ±10	0,5	1,5
		(0–1000) млн <sup>-1</sup> (св. 1000–40000) млн <sup>-1</sup>	±100 млн <sup>-1</sup> –	– ±10		

Продолжение таблицы 3

Измерительный канал	Модель газоанализатора	Диапазон измерений объемной доли компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Расход ГС <sup>1)</sup> , л/мин	T <sub>0,9д</sub> <sup>2)</sup> , с
			абсолютной	относительной, %		
NO, NO <sub>x</sub>	CLA-720A	(0–20) млн <sup>-1</sup> (св. 20–500) млн <sup>-1</sup>	±4 млн <sup>-1</sup> –	– ±20	0,5	2
		(0–1000) млн <sup>-1</sup> (св. 1000–10000) млн <sup>-1</sup>	±100 млн <sup>-1</sup> –	– ±10		

<sup>1)</sup> Указан объемный расход газовой смеси, подаваемой на вход газоанализаторов.  
<sup>2)</sup> Указан предел T<sub>0,9д</sub> допускаемого времени установления показаний газоанализаторов.

2 Метрологические характеристики генератора газовых смесей модели GDC-703

2.1 Основные метрологические характеристики генератора приведены в таблице 4.

це 4.

Т а б л и ц а 4

Компонент	Диапазон воспроизведения объемной доли компонента в газовой смеси, млн <sup>-1</sup>	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения объемной доли компонента в газовой смеси, %
CO <sub>2</sub>	500–200000	±2
CO	20–50	±4
	св. 50–120000	±2
O <sub>2</sub>	5000–250000	±2
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	10–20	±7
	св. 20–10000	±5
NO	10–30	±8
	св. 30–500	±6
	св. 500–10000	±3

П р и м е ч а н и я:

1 Указанные метрологические характеристики нормированы при использовании:

– в качестве исходных газовых смесей: ГСО-ПГС 1-го или 0-го разряда в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92, аттестованные с относительной погрешностью не более: ± 0,5 % для CO<sub>2</sub>; ± 0,8 % для CO; ± 0,3 % для O<sub>2</sub>, ± 4 % для C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, NO (для диапазона воспроизведения от 10 до 500 млн<sup>-1</sup>); ± 2 % для NO (для диапазона воспроизведения от 500 до 10000 млн<sup>-1</sup>);

– в качестве газа-разбавителя:

воздух синтетический по ТУ 2114-002-05015259-97 – для C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>;

азот газообразный высокой чистоты по ТУ 2114-004-05798345-2009 для NO, CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>.

2 В генераторе имеется канал титрования в газовой фазе для воспроизведения газовых смесей NO<sub>x</sub> с целью проверки эффективности работы преобразователя NO<sub>2</sub> в NO газоаналитического канала стенда CLA-720A.

2.2 Диапазон коэффициентов разбавления: от 1 до 500;

2.3 Объемный расход газа-разбавителя (канал MFC-1), см<sup>3</sup>/мин: от 400 до 4000;

2.4 Объемный расход исходной газовой смеси, см<sup>3</sup>/мин:

– канал MFC-2 (диапазон коэффициентов разбавления от 500 до 67) от 8 до 60;

– канал MFC-3 (диапазон коэффициентов разбавления от 67 до 8) св. 60 до 500;

– канал MFC-4 (диапазон коэффициентов разбавления от 8 до 1) св. 500 до 4000;

П р и м е ч а н и е – Значения объемного расхода газа-разбавителя и исходной газовой смеси приведены для условий 20 °С; 101,3 кПа.

- 2.5 Объемный расход газовой смеси на выходе генератора, см<sup>3</sup>/мин: 4000±200;  
 2.6 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения расхода газа-разбавителя и исходной газовой смеси, %: ± 1;  
 2.7 Время установления заданного значения объемной доли компонента в газовой смеси на выходе генератора (в зависимости от режима работы), мин: от 1 до 60;  
 2.8 Количество одновременно подключаемых баллонов с исходной газовой смесью, шт.: 1.  
 3 Основные технические характеристики блоков, входящих в состав стенда, приведены в таблице 5.

Т а б л и ц а 5

Блок	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Масса, кг	Потребляемая мощность, кВА
Стойка МЕХА-7200Н	570	810	1970	350	2,0
Стойка OVN-723А	440	540	1030	110	2,2
Блок управления МСU	500	400	150	10	1

- 4 Рабочие условия эксплуатации:  
 – диапазон температуры окружающего воздуха, °С: от 5 до 40  
 (для генератора газовых смесей модели GDC-703 от 15 до 35);  
 – относительная влажность окружающего воздуха, %: не более 80;  
 – диапазон атмосферного давления, кПа: от 84,0 до 106,7.  
 5 Электрическое питание стенда осуществляется от сети переменного тока напряжением (220±22) В частотой 50 Гц.  
 6 Средний срок службы, лет: 15.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в виде наклейки на титульный лист Руководства по эксплуатации и на блоки стенда.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки стенда приведен в таблице 6.

Т а б л и ц а 6

Наименование	Заводской номер	Количество
1 Стойка МЕХА-7200Н с приборами:		1 шт.
1.1 Газоанализатор модели А1А-722	06014006	1 шт.
1.2 Газоанализатор модели А1А-721А	06015020	1 шт.
1.3 Газоанализатор модели МРА-720	29013004	1 шт.
1.5 Газоанализатор модели С1А-720А	29006006	1 шт.
1.4 Генератор газовых смесей модели GDC-703	414443001	1 шт.
2 Стойка OVN-723А с приборами:		1 шт.
2.1 Газоанализатор модели F1А-725А	00200995	1 шт.
3 Блок управления МСU	414443001	1 шт.
4 Руководство по эксплуатации		1 экз.
5 Методика поверки МП-242-1104-2010		1 экз.

## **Поверка**

осуществляется по документу МП-242-1104-2010 «Стенд контроля отработавших газов автомобилей с бензиновыми двигателями внутреннего сгорания МЕХА-7200Н. Методика поверки», разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 30 ноября 2010 г.

Основные средства поверки:

– калибратор расхода газа Cal=Trak SL-800 (фирма «Sierra Instruments Inc.», США); диапазон измерений от 2,00 до 50000 см<sup>3</sup>/мин, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,2$  %;

– эталонный комплекс аппаратуры А10, входящий в состав Государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01;

– ГСО-ПГС состава CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> (ГСО 3777-87), CO/N<sub>2</sub> (ГСО 3813-87, 3834-87), O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> (ГСО 3732-87), C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>/воздух (ГСО 9218-2008, 3970-87), NO/N<sub>2</sub> (ГСО 4013-87, 9190-2008) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;

– азот газообразный высокой чистоты по ТУ 2114-004-05798345-2009 в баллонах под давлением;

– воздух синтетический по ТУ 2114-002-05015259-97 в баллонах под давлением.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений объемной доли компонентов в отобранной пробе воздуха приведена в документе «Стенд контроля отработавших газов автомобилей с бензиновыми двигателями внутреннего сгорания МЕХА-7200Н. Руководство по эксплуатации», 2010 г.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к стенду контроля отработавших газов автомобилей с бензиновыми двигателями внутреннего сгорания МЕХА-7200Н**

1 ГОСТ 8.578-2008 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».

2 ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия».

3 ГОСТ Р 52033-2003 «Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния».

4 ГОСТ Р 41.83-2004 «Единообразные предписания, касающиеся сертификации транспортных средств в отношении выбросов вредных веществ в зависимости от топлива, необходимого для двигателей».

5 ГОСТ Р 51350-99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования»

6 ГОСТ Р 51318.11-99 (кл. А) «Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от промышленных, научных, медицинских и бытовых (ПНМБ) высокочастотных устройств. Нормы и методы испытаний»

7 Техническая документация фирмы - изготовителя.

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление деятельности в области охраны окружающей среды

**Изготовитель**

фирма «HORIBA Europe GmbH», Германия  
Hans-Mess-Str.6, D-61440 Oberursel, тел.: +49-6172-1396-0, факс: +49-6172-1373-85

**Заявитель**

ООО «НПП ЭЛКАР», г. Москва  
Юридический адрес: 107370, г. Москва, Открытое шоссе, 48А  
Почтовый адрес: 111033, г. Москва, Золоторожский Вал, д. 4А  
тел.: (495) 734-93-40, факс: (495) 734-93-41

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»,  
190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19,  
тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru, http://www.vniim.ru,  
регистрационный номер 30001-10.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



В.Н. Крутиков

« 11 » 09 2011 г.