

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»

Н.И. Ханов

"30" октября 2013 г.



Дымомеры АВГ-1Д  
Методика поверки  
МП 242 –1671– 2013

СОГЛАСОВАНО

Руководитель научно-исследовательского отдела  
государственных эталонов в области физико-химических  
измерений ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева"

  
Л. А. Конопелько

Главный специалист  
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева"

  
С. И. Антонов

Санкт-Петербург  
2013

Настоящая методика поверки распространяется на дымомеры АВГ-1Д (далее по тексту - дымомеры), предназначенные для автоматического измерения дымности в отработавших газах дизельных двигателей автотранспортных средств, а также для измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя и температуры моторного масла.

Настоящая методика поверки распространяется как на вновь выпускаемые, так и на ранее выпущенные и находящиеся в эксплуатации дымомеры АВГ-1Д.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл. 1.  
Таблица 1 – Операции поверки

НАИМЕНОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ	НОМЕР ПУНКТА МЕТОДИКИ ПОВЕРКИ	ОБЯЗАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ПОВЕРКЕ:	
		ПЕРВИЧНОЙ	ПЕРИОДИЧЕСКОЙ
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
2.1 Подтверждение соответствия ПО	6.2.1	Да	Да
2.2 Проверка работоспособности	6.2.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 Определение предела погрешности измерительного канала дымности	6.3.1	Да	Да
3.2 Определение основной приведенной погрешности измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя	6.3.2	Да	Да
3.3 Определение приведенной погрешности измерения температуры масла	6.3.3	Да	Да

Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№ п. п	Наименование, тип эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки	ГОСТ, ТУ или основные технические характеристики
1	Наборы мер КНФ-1-01*  Светофильтр из комплекта с коэффициентом поглощения, равным $k = (1,6 \div 1,8) \text{ м}^{-1}$ , что соответствует коэффициенту ослабления света $N = (49,7 \div 53,9) \%$	№ в Госреестре 37858-08  Погрешность фильтра при $k = (1,6 \div 1,8) \text{ м}^{-1}$ не должна превышать $\pm 0,025 \text{ м}^{-1}$ , $\pm 0,5 \%$ -по шкале N.
2	Генератор сигналов НИЗКОЧАСТОТНЫЙ	ГЗ-109 ЕХ 269.086 ТУ.
3	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-36	ЕЭ2.721.061.ТУ
4	Термометр лабораторный ТЛ 4	ГОСТ 28498-90. Диапазон (0-50) °С. Цена деления 0,1 °С
5	Барометр-анероид М-67	ТУ 2504-1797-75. Цена деления 1 мм рт. ст.
6	Психрометр аспирационный М-34-М	ГРПИ 405132.001 ТУ
7	Термометр	ГОСТ 8.558-93. Диапазон измерений от 0 до 100 °С с абсолютной погрешностью, не превышающей 0,5 °С

\*Возможна замена на другие светофильтры, не уступающие по характеристикам.

Примечание:

1. Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.
2. Допускается использовать средства поверки других типов, метрологические характеристики которых не хуже указанных, и иметь свидетельства о поверке.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

- 3.1. Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.
- 3.2. Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005.
- 3.3. При проведении поверки должны быть соблюдены правила безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 и ПБ 03-576-03.
- 3.4. К проведению поверки дымомеров допускают лиц, ознакомленных с паспортом ВЕКМ.415311.009 ПС, раздел "УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ", имеющих квалификацию поверителя и прошедших инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

### 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

- 4.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

– температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5;

- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление кПа 92-105.
- напряжение питания переменным током ~220 В (+10/-15) %
- 4.2. Не допускается попадания на дымомер прямых солнечных лучей
- 4.3. В помещении, где проводится поверка, не должно быть повышенных уровней электромагнитного излучения и вибрации

## 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением операции поверки необходимо:

- 1) установить и подготовить к работе средства поверки в соответствии с их технической документацией;
- 2) дымомер в выключенном состоянии должен быть выдержан при температуре  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  не менее 3 часов;
- 3) дымомер должен быть подготовлен к работе в соответствии с паспортом ВЕКМ.415311.009 ПС

## 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливается соответствие дымомера требованиям паспорта ВЕКМ.415311.009 ПС:

- отсутствие видимых нарушений покрытий;
- наличие и качество надписей;
- соответствие комплектности дымомера, указанной в паспорте;
- соответствие номера дымомера, указанного в паспорте.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если дымомер соответствует перечисленным требованиям.

### 6.2 Опробование

#### 6.2.1 Подтверждение соответствия ПО

Подтверждение соответствия программного обеспечения АВГ-1Д осуществляется проверкой его идентификационных данных, которые высвечиваются на дисплее при включении.

Результаты проверки ПО считают положительными, если на дисплее отобразится:

- Версия пульта: 02
- Версия модуля: 03
- Контрольная сумма: AD72

#### 6.2.2 Проверка работоспособности

Опробование работы прибора производится для оценки его работоспособности в соответствии с указаниями паспорта ВЕКМ.415311.009 ПС.

Результаты опробования следует считать положительными, если по окончании времени прогрева прибора отсутствуют сообщения о неисправности и на дисплее отображаются текущие результаты измерения определяемых параметров.

6.2.3 Установить в измерительную камеру перед фотоприемником непрозрачный экран и снять показания прибора.

Результаты опробования считаются положительными, если показания прибора соответствуют:

по каналу измерения коэффициента поглощения света  $\infty$   
 по каналу измерения коэффициента ослабления светового потока (100,0 -1,0)%.

6.2.4 Вынуть непрозрачный экран из камеры и снять показания прибора.

Результаты опробования считаются положительными, если показания прибора соответствуют:

по каналу измерения коэффициента поглощения света 0  
 по каналу измерения коэффициента ослабления светового потока (0,0 + 1,0)%.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение предела погрешности измерительного канала дымности.

Проверку производить на прогретом дымомере. Для продувки дымомера необходимо использовать очищенный воздух.

Провести подстройку нуля дымомера в соответствии с паспортом ВЕКМ.415311.009 ПС.

Ввести в световой поток измерительной камеры экран, полностью перекрывающий световой поток (противоположный конец светофильтра, входящего в комплект поставки дымомера). При этом прибор должен показать  $\infty$  по шкале к.

Ввести в световой поток нейтральный светофильтр, коэффициент поглощения света,  $k$ , которого находится в пределах от 1,6 до 1,8  $m^{-1} \pm 0,025 m^{-1}$ , что соответствует коэффициенту ослабления светового потока,  $N$ , от 50 до 54%  $\pm 0,5\%$ .

Показания дымомера не должны отличаться от паспортных данных светофильтра более чем на  $\pm 0,05 m^{-1}$ , по шкале измерения коэффициента ослабления светового потока более чем на  $\pm 1\%$ .

6.3.2 Определение приведенной погрешности канала измерения температуры масла.

Приведенная погрешность канала измерения температуры масла определяется по формуле:

$$\gamma = \frac{T_{и} - T_{д}}{T_{в}} \times 100 \%$$

где:  $T_{и}$  - показания прибора,  $^{\circ}C$

$T_{д}$  - действительное значение температуры, измеренное с помощью рабочего эталона,  $^{\circ}C$

$T_{в}$  - верхнее значение диапазона измерения температуры.

Результаты считаются положительными, если приведенная погрешность не превышает значений  $\pm 2,5\%$ .

6.3.3. Определение предела приведенной погрешности дымомера при измерении частоты вращения коленчатого вала двигателя производить по схеме, представленной в приложении (Приложение Б).

С помощью генератора задается частота импульсов в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Частота импульсов	Частота вращения коленчатого вала, об/мин
-------------------	---

генератора, Гц	2-х тактного двигателя	4-х тактного двигателя
5	-----	600
10	600	1200
20	1200	-----
25	-----	3000
50	3000	6000
100	6000	-----

Приведенную погрешность  $\gamma_n$  прибора при измерении частоты оборотов коленчатого вала двигателя определяют по формуле:

$$\gamma_n = \frac{n_i - n_0}{n_j} \cdot 100 \%$$

где:  $n_i$  - измеренное число оборотов;  
 $n_0$  - действительное значение числа оборотов двигателя;  
 $n_j$  - верхний предел измерения ( 6000 об/мин).

Для исключения промаха показания тахометра дымомера необходимо сличить с показаниями другого тахометра, в частности, имеющегося в автомобиле.

Дымомер считается выдержавшим испытание, если полученное значение основной приведенной погрешности не превышает  $\pm 2,5 \%$ .

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки дымомеров составляют протокол результатов поверки, форма которого приведена в Приложении В.

7.2 Дымомеры, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к эксплуатации.

7.3 При положительных результатах первичной поверки делается соответствующая запись в паспорт ВЕКМ.415311.009 ПС, которая заверяется подписью и клеймом поверителя, и (или) выдается свидетельство о поверке установленной формы согласно ПР 50.2.006-94. При положительных результатах периодической поверки и поверки после ремонта выдается свидетельство о поверке установленной формы согласно ПР 50.2.006-94.

7.4 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию дымомера запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
Метрологические характеристики дымомеров.

Таблица А.1 – Метрологические характеристики дымомеров.

Исполнение	Определяемая характеристика	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	
			абсолютной	приведенной
АВГ- 1Д-1 АВГ- 1Д-2 АВГ- 1Д-3 АВГ- 1Д-4	Коэффициент поглощения $k$ , $m^{-1}$ Коэффициент ослабления света $N$ , %	$0-\infty$ (0-10, при $k > 10$ $k = \infty$ ) 0-100	$\pm 0,05 m^{-1}$ при $k = 1,6 \div 1,8 m^{-1}$ -	- $\pm 1,0 \%$
АВГ- 1Д-2	Частота вращения, об/мин	0 - 6000	-	$\pm 2,5 \%$
АВГ- 1Д-3	Температура масла, $^{\circ}C$	0 - 100	-	$\pm 2,5 \%$
АВГ- 1Д-4	Частота вращения, об/мин	0 - 6000	-	$\pm 2,5 \%$
	Температура масла, $^{\circ}C$	0 - 100	-	$\pm 2,5 \%$

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

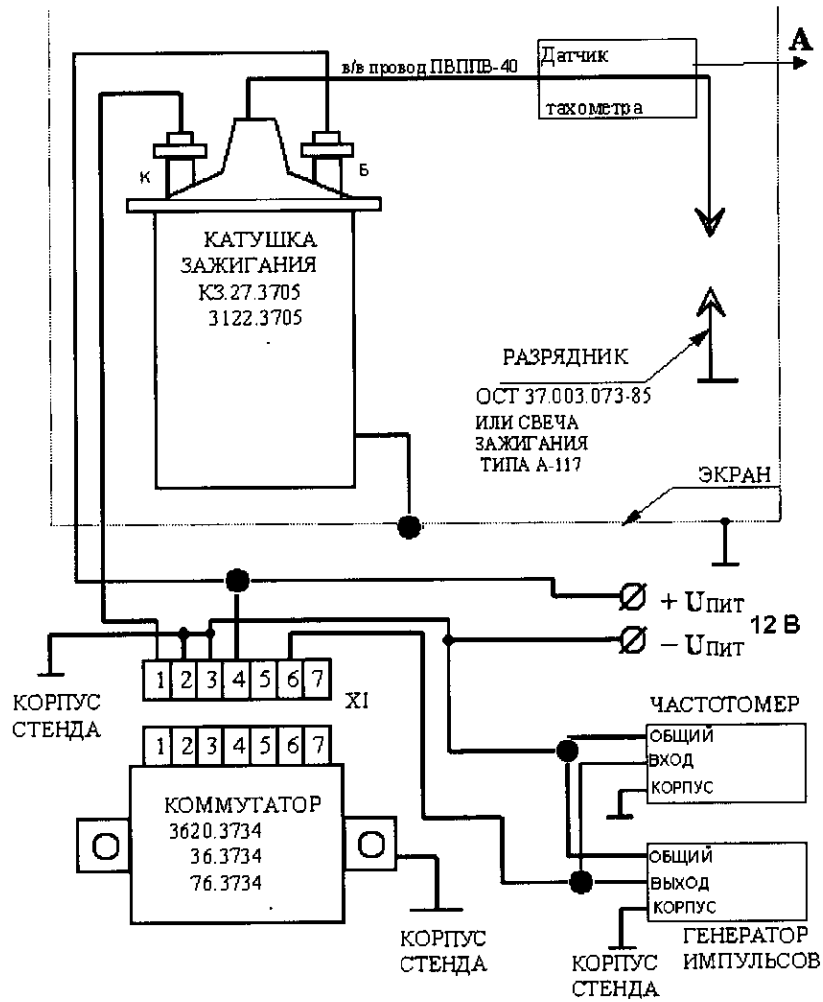


Схема для установления погрешности частоты вращения коленчатого вала.



Приложение В  
(рекомендуемое)

(рекомендуемое)

**Форма протокола поверки дымомеров**

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

(тип СИ)

1) Заводской номер дымомера \_\_\_\_\_

2) Принадлежит \_\_\_\_\_

3) Наименование изготовителя \_\_\_\_\_

4) Дата выпуска \_\_\_\_\_

5) Наименование нормативного документа по поверке \_\_\_\_\_

6) Наименование, обозначение, заводские номера применяемых средств поверки \_\_\_\_\_

7) Вид поверки (первичная, периодическая)

(нужное подчеркнуть)

8) Условия поверки:

– температура окружающей среды \_\_\_\_\_

– относительная влажность окружающей среды \_\_\_\_\_

– атмосферное давление \_\_\_\_\_

9) Результаты проведения поверки

Внешний осмотр \_\_\_\_\_

Опробование \_\_\_\_\_

Подтверждение соответствия программного обеспечения<sup>1)</sup>

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

## Определение метрологических характеристик

Определяемый компонент или параметр	Диапазоны измерений	Предел допускаемой погрешности, %		Максимальное значение основной погрешности, полученное при поверке	
		$\gamma$	$\Delta$	$\gamma$	$\Delta$
Коэффициент поглощения $k, m^{-1}$	0 – 10				
Коэффициент ослабления света $N, \%$	0-100				
Частота вращения кол. вала, об/мин	0 - 6000				
Температура масла, $^{\circ}C$	0 - 100				

Вывод: \_\_\_\_\_

Заключение \_\_\_\_\_, зав. № \_\_\_\_\_

(тип СИ)

соответствует (не соответствует) предъявляемым требованиям и признано годным (не годным) для эксплуатации.

ФИО и подпись поверителя \_\_\_\_\_

Выдано свидетельство о поверке \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

(Выдано извещение о непригодности \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_)

<sup>1)</sup> Данный пункт приводится в протоколе в том случае, если при поверке СИ выполнялась операция по подтверждению соответствия ПО. Объем данных, указываемых в таблице, определен в ЭД СИ. Наименование и номер версии ПО приводятся обязательно.