

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»  
Руководитель ГЦИ СИ



\_\_\_\_\_ А. С. Никитин

\_\_\_\_\_ 2014 г.

УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ,  
ФОРСУНОК И ИНЖЕКТОРОВ  
EPS 815, EPS 200, EPS 625, EPS 708

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 51-14

г. Москва  
2014 г.

Настоящая методика распространяется на установки для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 200, EPS 625, EPS 708 и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между периодическими поверками - 1 год.

## 1. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

	Наименование этапа поверки	№ пункта документа по поверке
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.1
2	Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов	7.2
3	Идентификация программного обеспечения	7.3
4	Определение метрологических характеристик установки	7.4
4.1	Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений числа оборотов приводного вала топливного насоса	7.4.1
4.2	Определение допускаемой погрешности измерений объема и расхода топлива	7.4.2

## 2. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.4.1	Тахометр электронный, тип АТТ 6000, $(5 \div 99999) \text{ мин}^{-1}$ , $\pm 0,1\% + 1$ , ГОСТ 21339-75
7.4.2	Мерник металлический образцовый 2-го разряда по ГОСТ 8.400-80, номинальная вместимость $10 \text{ дм}^3$ , основная погрешность при температуре $20^\circ\text{C}$ не превышает $\pm 0,05\%$ номинальной вместимости Секундомер ГОСТ 8423-81, $(0 \div 1800) \text{ с}$ , погрешность измерений $\pm 1$ , 6с; Весы не автоматического действия по ГОСТ Р. 53228, класс точности высокий, $\text{max} \leq 20 \text{ кг}$ , погрешность измерений не более $\pm 1 \text{ г}$

Примечание. Вместо указанных в таблице средств измерений разрешается применять другие с аналогичными характеристиками.

## 3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на установки для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 200, EPS 625, EPS 708, имеющие достаточные знания и опыт работы с подобными устройствами.

## 4. Требования безопасности

4.1. Перед проведением поверки следует изучить инструкцию по эксплуатации на поверяемую установку для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 200, EPS 625, EPS 708 и приборы, применяемые при поверке.

4.2. К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

## 5. Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- |   |                        |
|---|------------------------|
| - температура окружающей среды, °С      | 20±5;                  |
| - относительная влажность воздуха, %    | не более (60±20);      |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) | 84,0÷106,7 (630..800); |

## 6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- установка для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 200, EPS 625, EPS 708 должна быть подготовлена к включению в соответствии с руководством по эксплуатации на нее;
- установку для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 200, EPS 625, EPS 708 и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- установка для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 200, EPS 625, EPS 708 и средства поверки должны быть выдержаны в испытательном помещении не менее 1ч.

## 7. Проведение поверки

### 7.1. Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие установки для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 200, EPS 625, EPS 708 следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак фирмы-изготовителя, тип и заводской номер установки для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 200, EPS 625, EPS 708);
- комплектность установки для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 200, EPS 625, EPS 708 должна соответствовать разделу «Комплект поставки» руководства по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений и коррозии корпуса, рабочих поверхностей опорных стоек и других конструктивных элементов установки для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 200, EPS 625, EPS 708;
- отсутствие механических повреждений и (или) загрязнений сигнальных индикаторов шкал мензурок, при их наличии, экрана дисплея, а также других повреждений, затрудняющих отсчет показаний и влияющих на их точность;
- наличие четких надписей и отметок на органах управления.

### 7.2. Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов

Проверку реализации функций установки для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 200, EPS 625, EPS 708 производить визуально путём включения согласно руководства по эксплуатации в следующей последовательности:

- включить установку для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 200, EPS 625, EPS 708 в соответствии с руководством по эксплуатации;
- установить проверяемый агрегат автомобильного двигателя на установку для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 200, EPS 625, EPS 708;
- согласно разделу руководства по эксплуатации «Использование по назначению»

перевести установку в один из рабочих режимов и убедиться в работоспособности установки в выбранном функциональном режиме.

### 7.3. Идентификация программного обеспечения

Для проведения идентификации программного обеспечения необходимо запустить программу для работы с установкой, далее на странице главного меню нажатием клавиши F7 вызвать подменю «Программное обеспечение». В появившемся окне будут отображены сведения о наименовании и версии установленного ПО.

Номер версии и наименование ПО должны соответствовать следующему:

- наименование программного обеспечения – EPS 945
- номер версии программного обеспечения, не ниже – 3.84

### 7.4. Определение метрологических характеристик установки.

7.4.1. Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений числа оборотов вала топливного насоса.

Определению допускаемой абсолютной погрешности измерений числа оборотов приводного вала топливного насоса установки для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 200, EPS 625, EPS 708 проводится в следующей последовательности:

- нанести контрастную маркировочную метку на приводной вал установки в доступном для наблюдений месте;
- включить установку в режим, при котором осуществляется вращение приводного вала с одной из выбранных скоростей;
- удерживая тахометр вертикально, направит излучатель тахометра на область вала, где нанесена маркировочная метка. При этом необходимо добиться устойчивых показаний величины оборотов вала на дисплее тахометра. Результаты измерений числа оборотов вала заносятся в протокол поверки;
- частоту вращения задавать по шкале рабочего окна программы установки от 0 до максимального значения с интервалом 1000 об/мин;
- в каждой из исследованных точек рассчитать величину абсолютной погрешности измерений частоты вращения приводного вала установки  $\Delta$  (%) по формуле:

$$\Delta = n_{\text{измер}} - n_{\text{обр}}$$

где:  $n_{\text{измер}}$  – показание в текущей точке по шкале регулятора частоты вращения приводного вала установки, об/мин;  
 $n_{\text{обр}}$  – показание в этой же точке по шкале образцового тахометра, об/мин.

- по результатам всех расчетов погрешности измерений частоты вращения приводного вала установки вычислить среднее арифметическое значение и принять это значение за окончательный результат относительной погрешности.

Результат поверки считают положительным, если пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений числа оборотов вала топливного насоса не превышают величин  $\pm 0,4$  об/мин (для EPS 815) или  $\pm 1,0$  об/мин (для EPS 625, EPS 708).

7.4.2. Определение допускаемой погрешности измерений объема и расхода топлива.

7.4.2.1. Определению допускаемой относительной погрешности измерений расхода топлива установками для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 200 проводится с использованием мерника металлического образцового 2-го разряда и секундомера в следующей последовательности:

- сливной патрубком установки извлечь из приемного бака установки и опустить его в горловину мерника металлического образцового 2-го разряда;
- с помощью органов управления установки задать режимы подачи проверочной жидкости:
  - числа оборотов приводного вала  $n_{уст}=(1000\div 3000)$  об/мин на цикл подачи топлива;
  - расход проверочной жидкости  $\rho_{устан}$  в диапазоне  $(100\div 250)$  мм<sup>3</sup>/цикл подачи топлива установки;
  - температура проверочной жидкости: 40°C;
- с помощью секундомера по измерить время заполнения  $t_{запол}$  (мин) мерника металлического образцового 2-го разряда. Для этого в соответствии с руководством по эксплуатации перевести установку в режим подачи проверочной жидкости и заполнить мерник до отметки 10 л ( $10\times 10^6$  мм<sup>3</sup>);
- рассчитать количество рабочих циклов подачи топлива  $N$ (шт.) установки:

$$N = n_{уст} \times t_{запол} \quad (1)$$

- рассчитать действительную величину расхода проверочной жидкости  $\rho_{действ}$  (мм<sup>3</sup>/цикл):

$$\rho_{действ} = \frac{10^7}{N} \quad (2)$$

- провести заполнение мерника и расчет величины  $\rho_{действ}$  не менее 5 раз;
- для каждого измерения и соответствующего расчета определить погрешности измерений расхода топлива  $\Delta$  по формуле:

$$\Delta = \frac{\rho_{устан} - \rho_{действ}}{\rho_{действ}} \times 100\% \quad (3);$$

- за окончательный результат принять наибольшее значение из рассчитанных величин погрешности.

Результат поверки считают положительным, если пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода не превышают величин, указанных в таблице 3.

Таблица 3.

Характеристика	EPS 815	EPS 200
Предел допускаемой относительной погрешности измерений расхода топлива, в диапазонах, %:		
- от 0,03 до 0,1 л/ч включительно	±5	
- свыше 0,1 до 1 л/ч включительно	±2	
- свыше 1 до 30 л/ч	±1	
- от 0,012 до 0,03 л/ч включительно		±15
- от 0,03 до 0,6 л/ч включительно		±5
- свыше 0,6 до 3 л/ч		±2

7.4.2.2. Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений объема установками для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 625, EPS 708

Для мензурочной системы измерений погрешность измерений объема топлива мерными сосудами для каждого ряда мерных сосудов мерного блока стенда определяют расчетным методом по формуле:

$$Q_0 = V_0 - \Delta V_0 \quad (4)$$

$Q_0$  - основная допускаемая абсолютная погрешность мерного сосуда, мм<sup>3</sup>;

$V_0 = 44$  мм<sup>3</sup> – объем мерного сосуда первого ряда мерного блока;

$\Delta V_0 = \pm 0,25$  мм<sup>3</sup> – пределы допускаемой погрешности сосуда для цилиндра 1-50-1 ГОСТ 1770-74;

$V'_0 = 260$  мм<sup>3</sup> объем мерного сосуда второго ряда мерного блока ;

$\Delta V'_0 = \pm 0,5$  мм<sup>3</sup> пределы допускаемой погрешности для цилиндра 1-500-1 ГОСТ 1770-74;

$V''_0 = 600$  мм<sup>3</sup> объем мерного сосуда второго ряда мерного блока ;

$\Delta V''_0 = \pm 0,8$  мм<sup>3</sup> пределы допускаемой погрешности для цилиндра 1-1000-1 ГОСТ 1770-74

Результат поверки считают положительным, если пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объема не превышают величин, указанных в таблице 4.

Таблица 4.

Характеристика	EPS 815	EPS 625	EPS 708
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений объема топлива, мл:			
-от 2 до 44 мл включительно,	$\pm 0,2$	$\pm 1$	$\pm 1$
-свыше 44 до 260 мл включительно,	$\pm 1$	$\pm 5$	$\pm 5$
-свыше 260 до 600 мл	$\pm 2$		$\pm 6$

## 8. Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

8.2. При положительных результатах поверки установка для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 200, EPS 625, EPS 708 признается годной к применению и на нее выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик.

8.3. При отрицательных результатах поверки установка для измерений параметров топливных насосов, форсунок и инжекторов EPS 815, EPS 200, EPS 625, EPS 708 признается непригодной к применению и на нее выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер ГЦИ СИ  
ООО «Автопрогресс-М»



И. Г. Вайсман