


 ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011147616/06, 23.11.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.11.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 23.11.2011

(45) Опубликовано: 10.08.2013 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1693276 A1, 23.11.1991. RU 92914 U1, 10.04.2010. SU 1357609 A1, 07.12.1987. SU 1744302 A1, 30.06.1992. SU 1548498 A1, 07.03.1990. RU 2253034 C2, 10.08.2004. SU 840509 A1, 23.06.1981. CN 102116239 A, 06.07.2011. CN 201193581 Y, 11.02.2009. JP 2001003841 A, 09.01.2001. DE 10031203 A1, 24.01.2002. JP 61175263 A, 06.08.1986.

Адрес для переписки:

 440014, г.Пенза, ул. Ботаническая, 30,
 ФГБОУ ВПО "Пензенская ГСХА"

(72) Автор(ы):

 Уханов Денис Александрович (RU),
 Уханов Александр Петрович (RU),
 Ротанов Евгений Геннадьевич (RU),
 Аверьянов Александр Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

 Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего
 профессионального образования
 "Пензенская государственная
 сельскохозяйственная академия" (RU)

**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОХОДНОГО СЕЧЕНИЯ
 ФОРСУНОК И ТОПЛИВОПРОВОДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к двигателестроению, в частности к испытаниям топливной аппаратуры двигателей внутреннего сгорания. Устройство для определения эффективного проходного сечения форсунок и топливопроводов высокого давления содержит топливный бак, электронасос, манометр, распределитель, нагнетательный и сливной топливопроводы, секундомер, испытываемую форсунку (или топливопровод высокого давления) и гидропневмоаккумулятор. Распределитель размещен между электронасосом и гидропневмоаккумулятором таким образом, что в нерабочем положении распределителя электронасос включен, а сливной топливопровод перекрыт и топливо из бака электронасосом через нагнетательный топливопровод подается в

гидропневмоаккумулятор, где сжимает воздух до заданного начального давления, контролируемого по манометру, в рабочем положении распределителя электронасос выключен, а нагнетательный топливопровод открыт и топливо под действием давления сжатого воздуха из гидропневмоаккумулятора через сливной топливопровод проходит через испытываемую форсунку (или топливопровод высокого давления) и сливается в бак до момента достижения давления в гидропневмоаккумуляторе заданного конечного давления. Время падения давления воздуха в гидропневмоаккумуляторе от заданного начального до заданного конечного измеряется секундомером. Технический результат: повышение точности определения эффективного проходного сечения форсунок и топливопроводов высокого давления. 1 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2011147616/06, 23.11.2011**

(24) Effective date for property rights:
23.11.2011

Priority:

(22) Date of filing: **23.11.2011**

(45) Date of publication: **10.08.2013 Bull. 22**

Mail address:

**440014, g.Penza, ul. Botanicheskaja, 30, FGBOU
VPO "Penzenskaja GSKhA"**

(72) Inventor(s):

**Ukhanov Denis Aleksandrovich (RU),
Ukhanov Aleksandr Petrovich (RU),
Rotanov Evgenij Gennad'evich (RU),
Aver'janov Aleksandr Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovaniya "Penzenskaja
gosudarstvennaja sel'skokhozjajstvennaja
akademija" (RU)**

(54) DEVICE FOR DEFINING HIGH-PRESSURE NOZZLE AND PIPELINE EFFECTIVE FLOW SECTION

(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: proposed device comprises fuel tank, electrically driven pump, pressure gage, hydraulic control valve, delivery and drain fuel lines, stop-watch, nozzle (of high-pressure line) and hydropneumatic accumulator. Said hydraulic control valve is arranged between hydropneumatic accumulator so that with idle hydraulic control valve electrically driven pump is cut on while drain pipeline is shutoff to feed fuel from tank by pump into hydropneumatic accumulator to compress air to

initial pressure controlled by pressure gage. With operating hydraulic control valve electrically driven pump is cut off while delivery pipeline is open to feed fuel by compressed air from hydropneumatic accumulator via fuel line and nozzle (or high-pressure line) under test and drained into tank unless preset final pressure in said accumulator is reached. Duration of pressure drop from initial to final magnitudes is measured by stop-watch.

EFFECT: higher accuracy of determination.

1 dwg

Изобретение относится к области двигателестроения и может быть преимущественно использовано в испытаниях топливной аппаратуры дизельных двигателей.

Известно устройство для определения эффективного проходного сечения форсунок и топливopроводов высокого давления [патент РФ №2030625. Способ определения внутреннего объема топливopровода и устройство для его осуществления / Б.П. Удалов, А.П. Уханов. - №4891277; заяв. 17.11.1990; опубл. 10.03.1995, бюл. №7], содержащее последовательно соединенные между собой резервуар топлива с фильтром и краном, испытываемый топливopровод (или форсунку), мерную емкость со шкалой, нагнетательной трубкой, верхним и нижним кранами, секундомер и сосуд для сбора вытесненного из мерной емкости топлива.

В процессе испытания открывают соответствующие краны, и топливо, вытекая из резервуара, статическим давлением вытесняет воздух из канала испытываемого топливopровода (или форсунки) в мерную емкость, предварительно заполненную топливом. При этом топливо из мерной емкости через открытый нижний кран вытекает в сосуд для сбора вытесненного топлива. Затем закрывают нижний кран мерной емкости и по установившемуся уровню топлива в мерной емкости со шкалы считают показания объема топлива. Измеряя по секундомеру время от момента открытия нижнего крана до его закрытия объем топлива, проходящего через топливopровод (или форсунку) под постоянным статическим давлением, определяют эффективное проходное сечение.

Недостатком данного устройства является низкая точность определения эффективного проходного сечения форсунок и топливopроводов высокого давления из-за сложности обеспечения постоянного давления в процессе испытания.

Наиболее близким по технической сущности является устройство для определения эффективного проходного сечения форсунок и топливopроводов высокого давления [Уханов А., Черняков А. Подбор эталонных форсунок и топливopроводов // Сельский механизатор. - 2004. - №2. - С.12-13], содержащее топливный бак, электронасос, манометр, распределитель, нагнетательный и сливной топливopроводы, испытываемую форсунку (или топливopровод высокого давления), направляющее устройство, сливной топливopровод, мерный сосуд, весы и секундомер.

В процессе испытания включают электронасос и топливо из бака под постоянным давлением, контролируемым по манометру, через нагнетательный топливopровод и распределитель подается к форсунке (топливopроводу) и далее через направляющее устройство и сливной топливopровод направляется в мерный сосуд, установленный на весах.

Измеряя по секундомеру время истечения и массу (вес) топлива, проходящего через форсунку (топливopровод) под постоянным давлением, определяют эффективное проходное сечение.

Недостатком данного устройства является низкая точность определения эффективного проходного сечения форсунок и топливopроводов высокого давления из-за сложности обеспечения постоянного давления в процессе испытания.

Предлагаемое изобретение направлено на устранение указанного недостатка, и от его применения получен следующий технический результат: повышение точности определения эффективного проходного сечения форсунок и топливopроводов высокого давления.

Новые существенные признаки предлагаемого устройства заключаются в том, что имеется гидропневмоаккумулятор, а распределитель размещен между электронасосом

и гидропневмоаккумулятором таким образом, что в нерабочем положении распределителя электронасос включен, а сливной топливопровод перекрыт и топливо из бака электронасосом через нагнетательный топливопровод подается в гидропневмоаккумулятор, где сжимает воздух до заданного начального давления (например, до 5 МПа), контролируемого по манометру, в рабочем положении распределителя электронасос выключен, а нагнетательный топливопровод перекрыт и топливо под действием давления сжатого воздуха из гидропневмоаккумулятора через сливной топливопровод проходит через испытываемую форсунку (или топливопровод высокого давления) и сливается в бак до момента достижения в гидропневмоаккумуляторе заданного конечного давления (например, 1 МПа), при этом время падения давления воздуха в гидропневмоаккумуляторе от заданного начального до заданного конечного измеряется секундомером.

Применение новых существенных признаков позволяет повысить точность определения эффективности проходного сечения форсунок и топливопроводов высокого давления за счет обеспечения переменного давления в процессе испытания.

На чертеже изображена схема устройства для определения эффективного проходного сечения форсунок и топливопроводов высокого давления.

Устройство для определения эффективного проходного сечения форсунок и топливопроводов высокого давления содержит топливный бак 1, электронасос 2, распределитель 3, нагнетательный и сливной топливопроводы 4 и 5, манометр 6, испытываемую форсунку 7 (или топливопровод высокого давления), причем имеется гидропневмоаккумулятор 8, а распределитель 3 размещен между электронасосом 2 и гидропневмоаккумулятором 8 таким образом, что в нерабочем положении распределителя 3 электронасос 2 включен, а сливной топливопровод 5 перекрыт и топливо из бака 1 электронасосом 2 через нагнетательный топливопровод 4 подается в гидропневмоаккумулятор 8, где сжимает воздух до заданного начального давления, контролируемого по манометру 6, в рабочем положении распределителя 3 электронасос 2 выключен, а нагнетательный топливопровод 4 перекрыт и топливо под действием давления сжатого воздуха из гидропневмоаккумулятора 8 через сливной топливопровод 5 проходит через испытываемую форсунку 7 (или топливопровод высокого давления) и сливается в бак до момента достижения в гидропневмоаккумуляторе 8 заданного конечного давления, при этом время падения давления воздуха в гидропневмоаккумуляторе 8 от заданного начального до заданного конечного измеряется секундомером (на чертеже секундомер не показан).

Работа устройства происходит следующим образом.

При установке переключателя распределителя 3 в нерабочее положение и включении электронасоса 2 топливо под давлением, создаваемым электронасосом 2, из бака 1 по нагнетательному топливопроводу 4 через распределитель 3 поступает в полость гидропневмоаккумулятора 8, где сжимает воздух до заданного начального давления (например, до 5 МПа), контролируемого по манометру 6. Затем электронасос 2 выключают, а переключатель распределителя 3 переводят в рабочее положение, при котором нагнетательный топливопровод 4 перекрывается, а сливной топливопровод 5 сообщается с полостью гидропневмоаккумулятора 8. Одновременно с этим включают секундомер. Под действием давления сжатого воздуха топливо из гидропневмоаккумулятора 8 через сливной трубопровод 5 проходит через испытываемую форсунку 7 (или топливопровод высокого давления) и сливается в бак 1 до тех пор, пока давление в гидропневмоаккумуляторе 8 не упадет до заданного конечного давления (например, до 1 МПа). Одновременно с этим секундомер

выключают.

Зная по результатам испытания начальное и конечное давление, объем сжатого воздуха в гидропневмоаккумуляторе и время падения давления воздуха в гидропневмоаккумуляторе от заданного начального до заданного конечного

рассчитывают эффективное проходное сечение (μf) форсунки (или топливопровода):

$$\mu f = \frac{V_1 \cdot (\sqrt{P_1} - \sqrt{P_2}) \cdot \sqrt{2\rho_T} \cdot 10^3}{P_1 \cdot t}, \text{ мм}^2,$$

где μ - коэффициент расхода; f - площадь поперечного канала форсунки (топливопровода), м^2 ; ρ_T - плотность топлива, проливаемого через форсунку (топливопровод), кг/м^3 ; P_1, P_2 - заданное начальное и заданное конечное давление воздуха в гидропневмоаккумуляторе, $\text{Па} = \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}^2}$; V_1 - объем сжатого воздуха в

гидропневмоаккумуляторе, м^3 ; t - время падения давления воздуха в гидропневмоаккумуляторе от заданного начального до заданного конечного, с.

Например, если $V_1 = 202 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$, $t = 7 \text{ с}$, $P_1 = 5 \text{ МПа} = 5 \cdot 10^6 \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}^2}$,

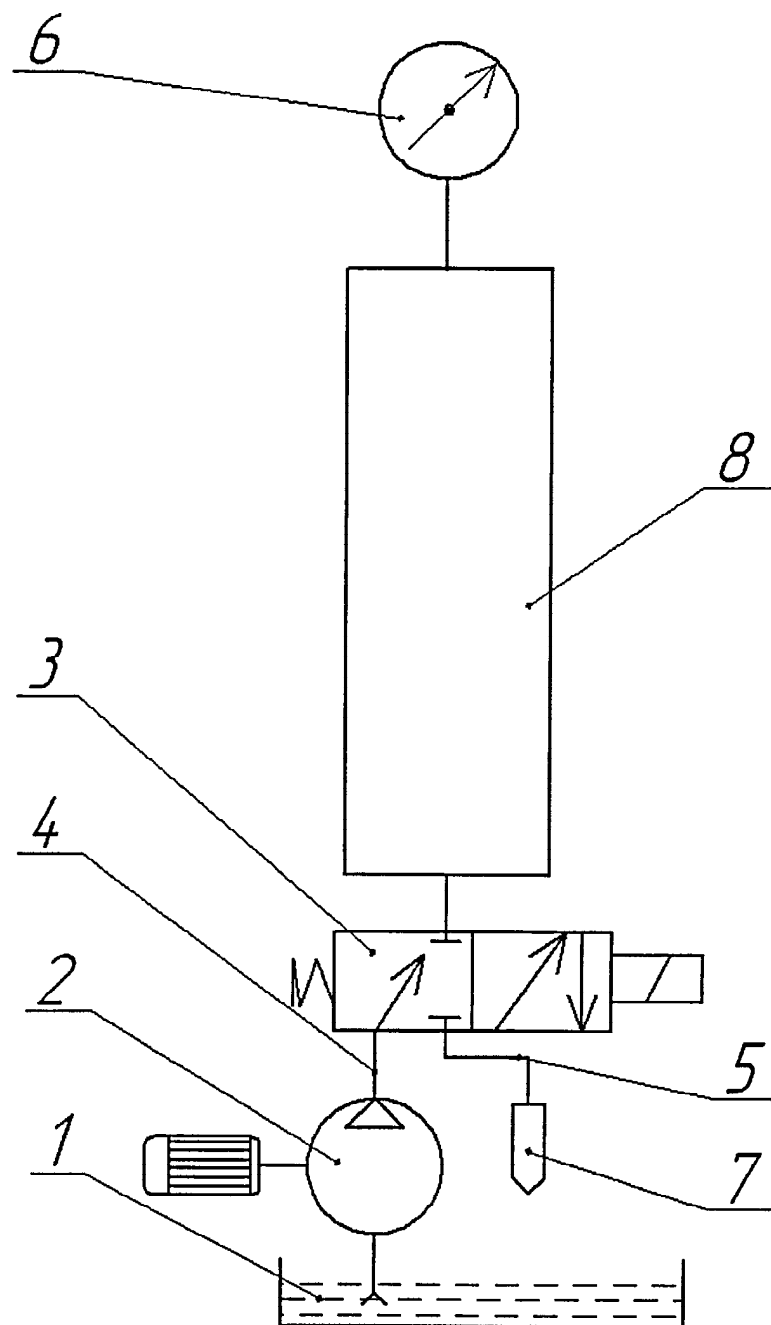
$P_2 = 1 \text{ МПа} = 1 \cdot 10^6 \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}^2}$, $\rho_T = 830 \text{ кг/м}^3$, то для форсунки

$$\mu f = \frac{202 \cdot 10^{-6} \cdot (\sqrt{5} - \sqrt{1}) \cdot 10^6 \cdot \sqrt{2 \cdot 830}}{5 \cdot 10^6 \cdot 7} \cdot 10^3 = 0,29 \text{ мм}^2.$$

При подготовке устройства к следующему замеру испытываемую форсунку 7 отсоединяют от сливного топливопровода 5 и полностью сливают топливо из гидропневмоаккумулятора 8, что способствует свободному поступлению атмосферного воздуха в его полость.

Формула изобретения

Устройство для определения эффективного проходного сечения форсунок и топливопроводов высокого давления, содержащее топливный бак, электронасос, манометр, распределитель, нагнетательный и сливной топливопроводы, секундомер, испытываемую форсунку (или топливопровод высокого давления), отличающееся тем, что имеется гидропневмоаккумулятор, а распределитель размещен между электронасосом и гидропневмоаккумулятором таким образом, что в нерабочем положении распределителя электронасос включен, а сливной топливопровод перекрыт, и топливо из бака электронасосом через нагнетательный топливопровод подается в гидропневмоаккумулятор, где сжимает воздух до заданного начального давления, контролируемого по манометру, в рабочем положении распределителя электронасос выключен, а нагнетательный топливопровод открыт и топливо под действием давления сжатого воздуха из гидропневмоаккумулятора через сливной топливопровод проходит через испытываемую форсунку (или топливопровод высокого давления) и сливается в бак до момента достижения давления в гидропневмоаккумуляторе заданного конечного давления, при этом время падения давления воздуха в гидропневмоаккумуляторе от заданного начального до заданного конечного измеряется секундомером.



→ направление движения топлива