

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G01M 15/00 (2020.01); G01M 15/04 (2020.01); G01M 15/042 (2020.01)

(21)(22) Заявка: 2019134119, 23.10.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.10.2019Дата регистрации:
25.02.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 23.10.2019

(45) Опубликовано: 25.02.2020 Бюл. № 6

Адрес для переписки:

196634, Санкт-Петербург, п. Шушары, ул.
Изборская (Славянка), 2, корп. 1, кв. 631,
Нечаеву В.В.

(72) Автор(ы):

Нечаев Виталий Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Нечаев Виталий Викторович (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 181076 U1, 04.07.2018. SU 1700418
A1, 23.12.1991. FR 2308799 A1, 19.11.1976. DE
2612063 A1, 14.10.1976.(54) СПОСОБ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ И
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЯ

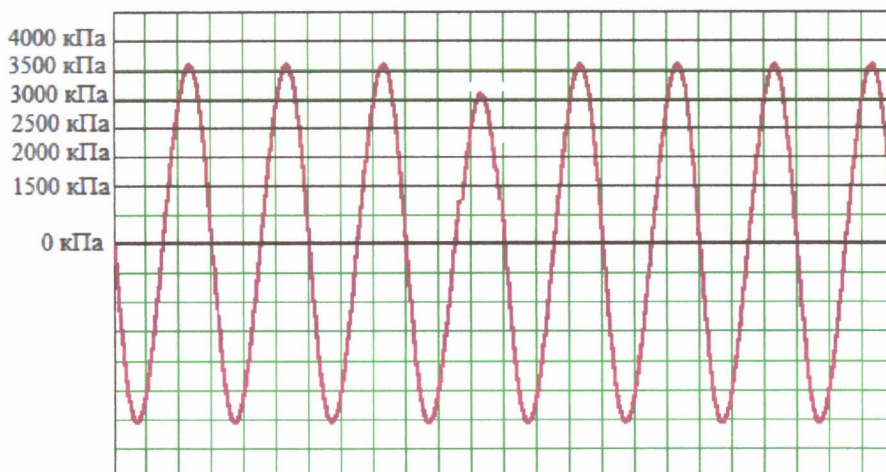
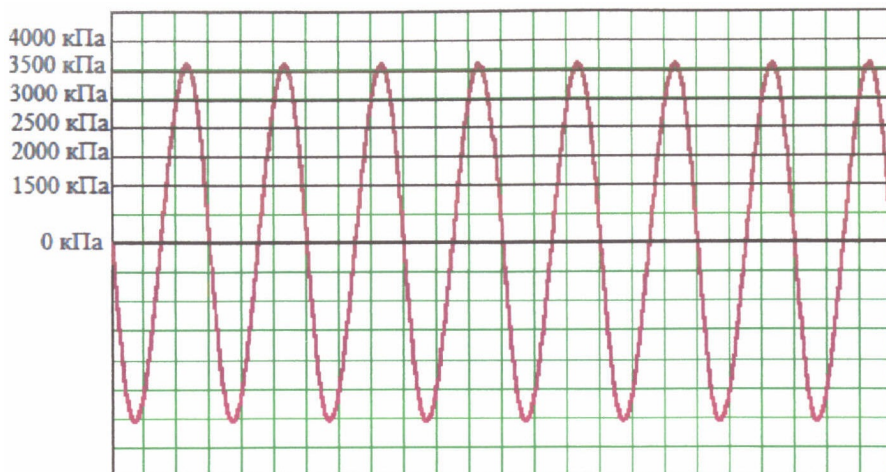
(57) Реферат:

Изобретение относится к технической диагностике и может быть использовано для определения технического состояния деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма двигателя без его пуска. Способ диагностирования деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма двигателя включает проверку уровня масла в картере двигателя. Если уровень масла меньше или больше нормы, то его доводят до нормы по показанию масломерной линейки (щупа). Отключают подачу топлива в цилиндры. В осциллографическом устройстве с функцией запоминания изображения, используемом для анализа синусоидального сигнала, на экран которого специально наносят шкалу соответствия между определяемым осциллографическим устройством изображением кривой, изменяющейся в зависимости от величины тока, потребляемого стартером, и значением величины давления в цилиндрах двигателя, устанавливают

необходимый режим и масштаб измерений. Подключают его к аккумуляторной батарее системы электрооборудования диагностируемого двигателя. Датчик стробоскопа соединяют со штуцером или топливопроводом ТНВД первого цилиндра. Стартером прокручивают коленчатый вал диагностируемого двигателя без его пуска, одновременно с этим стробоскоп направляют на начало экрана осциллографического устройства с той стороны, откуда появляется при прокрутке коленчатого вала двигателя кривая в форме синусоиды, максимумы которой соответствуют приходу поршней цилиндров в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, на уровне ее максимального значения. Стробоскоп осветит точку на синусоиде. Контролируют прохождение этой точки, которая будет находиться на одной из вершин синусоиды и соответствовать приходу поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, по всему экрану осциллографического устройства и при перемещении точки в противоположную часть

экрана фиксируют и запоминают положение синусоиды при помощи осциллографического устройства. Выводят запомненное положение синусоиды на экран. Зная максимум синусоиды, который соответствует моменту прихода поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, порядок работы цилиндров двигателя, используя специальную шкалу экрана осциллографического устройства, по максимальным значениям синусоиды, которые

будут соответствовать приходу поршней разных цилиндров в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, делают заключение о техническом состоянии деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма отдельных цилиндров двигателя. Технический результат – повышение достоверности контроля технического состояния деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма двигателя. 1 ил.



R U 2 7 1 5 1 3 2 C 1

R U 2 7 1 5 1 3 2 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
G01M 15/00 (2006.01)
G01M 15/04 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
G01M 15/00 (2020.01); G01M 15/04 (2020.01); G01M 15/042 (2020.01)

(21)(22) Application: **2019134119, 23.10.2019**

(24) Effective date for property rights:
23.10.2019

Registration date:
25.02.2020

Priority:

(22) Date of filing: **23.10.2019**

(45) Date of publication: **25.02.2020** Bull. № 6

Mail address:

**196634, Sankt-Peterburg, p. Shushary, ul.
Izborskaya (Slavyanka), 2, korp. 1, kv. 631,
Nechaevu V.V.**

(72) Inventor(s):

Nechaev Vitalij Viktorovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Nechaev Vitalij Viktorovich (RU)

(54) **METHOD OF DIAGNOSING PARTS OF CYLINDER-PISTON GROUP AND GAS DISTRIBUTING MECHANISM OF ENGINE**

(57) Abstract:

FIELD: technical diagnostics.

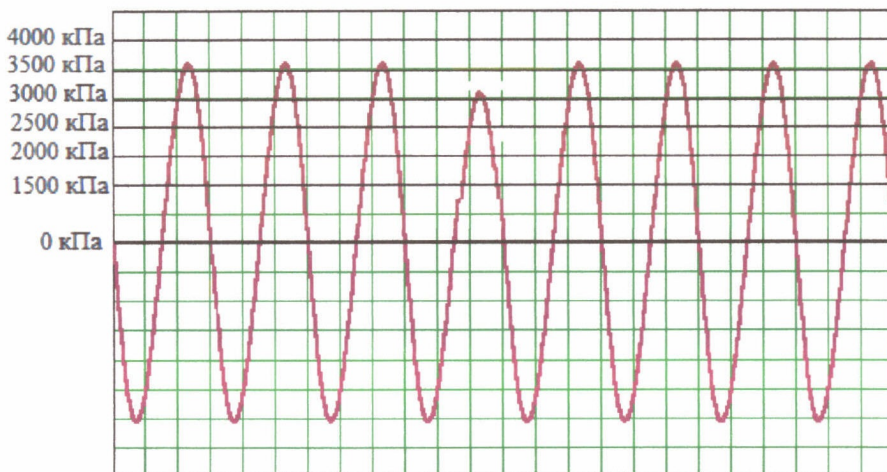
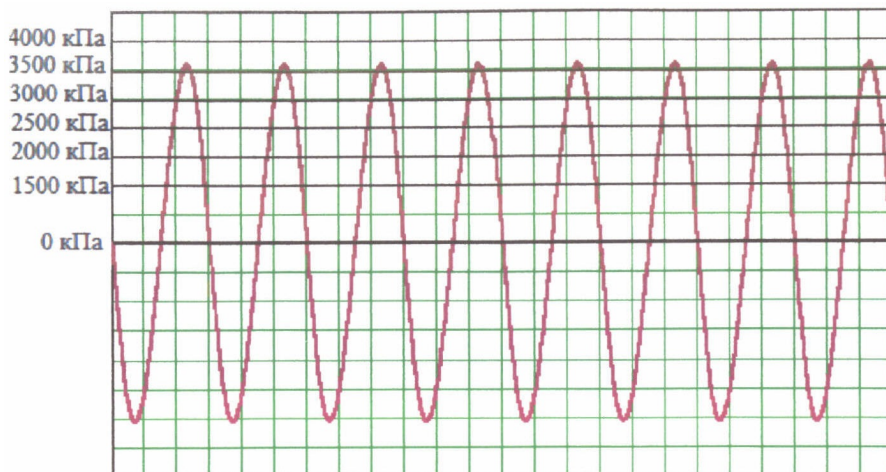
SUBSTANCE: invention relates to technical diagnostics and can be used for determination of technical state of parts of cylinder-and-piston group and gas distributing mechanism of engine without its start-up. Method of diagnosing parts of cylinder-and-piston group and gas distributing mechanism of engine includes checking oil level in engine crankcase. If the oil level is less than or more than the norm, then it is brought to the norm as per the indications of the oil-lubricating line (probe). Fuel supply into cylinders is cut off. In an oscillograph device with an image storage function used for analyzing a sinusoidal signal, on the screen of which a scale of correspondence between the determined oscillographic device image of the curve, which varies depending on the value of current consumed by the starter, and value of pressure in the cylinders of the engine, is set, the required mode and scale of measurements are established. It is connected to accumulator battery of electrical system of diagnosed engine. Stroboscope sensor is connected to the union or HPFP fuel pipeline of the first cylinder. Crankshaft

of diagnosed engine is scrolled by starter without its start-up, at the same time the strobe is directed to the beginning of oscillographic device screen on the side, from which appears when the engine crankshaft is scrolled curve in the form of a sinusoid, the maximum of which corresponds to the arrival of the cylinder pistons to the upper dead point on the compression stroke, at the level of its maximum value. Stroboscope will illuminate point on sinusoid. Passing this point, which will be on one of the tops of the sinusoid and correspond to the arrival of the first cylinder piston into the upper dead point on the compression stroke, on the entire screen of the oscillographic device and when the point is moved to the opposite part of the screen, the position of the sinusoid is recorded and memorized using an oscillographic device. Stored position of the sinusoid is brought to the screen. Knowing the sinusoid maximum, which corresponds to the moment of the first cylinder piston arrival to the upper dead point on the compression stroke, the engine cylinders operation order, using the oscilloscope device screen special scale, by the sinusoid maximum values, which will correspond

to arrival of pistons of different cylinders to upper dead point on compression stroke, making a conclusion on technical condition of parts of cylinder-piston group and gas-distributing mechanism of separate cylinders of engine.

EFFECT: improving reliability of control of technical state of parts of cylinder-and-piston group and engine gas-distributing mechanism.

1 cl, 1 dwg



R U 2 7 1 5 1 3 2 C 1

R U 2 7 1 5 1 3 2 C 1

Изобретение относится к технической диагностике и может быть использовано для определения технического состояния деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма двигателя без его пуска. Цель изобретения - повышение достоверности контроля технического состояния деталей

5 цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма двигателя, снижение трудоемкости и экономических затрат при проведении работ по диагностированию, обеспечение выполнения работ без демонтажа деталей двигателя, расширение

10 диагностических возможностей. Сущность изобретения заключается в том, что проверяют уровень масла в картере двигателя, если уровень масла меньше или больше нормы, то доводят его до нормы по показанию масломерной линейки (щупа), отключают подачу топлива в цилиндры, в осциллографическом устройстве с функцией запоминания изображения, используемом для анализа синусоидального сигнала, на экран которого специально наносят шкалу соответствия между определяемым осциллографическим

15 устройством изображением кривой, изменяющейся в зависимости от величины тока, потребляемого стартером и значением величины давления в цилиндрах двигателя, устанавливают необходимый режим и масштаб измерений, подключают его к аккумуляторной батарее системы электрооборудования диагностируемого двигателя, датчик стробоскопа соединяют со штуцером или топливопроводом ТНВД первого

20 цилиндра, стартером прокручивают коленчатый вал диагностируемого двигателя без его пуска, одновременно с этим стробоскоп направляют на начало экрана осциллографического устройства с той стороны, откуда появляется при прокрутке коленчатого вала двигателя кривая в форме синусоиды, максимумы которой соответствуют приходу поршней цилиндров в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, на уровне ее максимального значения, стробоскоп осветит точку на синусоиде,

25 контролируют прохождение этой точки, которая будет находиться на одной из вершин синусоиды и соответствовать приходу поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, по всему экрану осциллографического устройства и при перемещении точки в противоположную часть экрана фиксируют и запоминают положение синусоиды при помощи осциллографического устройства, выводят

30 запомненное положение синусоиды на экран, зная максимум синусоиды, который соответствует моменту прихода поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, порядок работы цилиндров двигателя, используя специальную шкалу экрана осциллографического устройства, по максимальным значениям синусоиды, которые будут соответствовать приходу поршней разных цилиндров в верхнюю мертвую

35 точку на такте сжатия, делают заключение о техническом состоянии деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма отдельных цилиндров двигателя.

Известно изобретение: «Устройство для определения технического состояния цилиндропоршневой группы двигателя внутреннего сгорания» (патент на изобретение

40 РФ №2224988 МПК G01M 15/00 (2000.01) от 15.04.2003 г., бюл. №6) [1], в описании работы которого, раскрыто техническое решение, заключающееся в том, что проверяют уровень масла в картере двигателя, если уровень масла меньше или больше нормы, то доводят его до нормы по показанию масломерной линейки (щупа), запускают и прогревают контролируемый двигатель, открывают маслозаливное отверстие и

45 герметизируют картерное пространство ДВС, закрывая пробками отверстие сапуна и отверстие под масломерную линейку, устанавливают пробку устройства на маслозаливную горловину ДВС, предварительно зафиксировав клапан в открытом положении.

Далее устанавливают требуемый скоростной режим работы ДВС (номинальные обороты холостого хода) и выдерживают его постоянным на время измерений. При заданном постоянном режиме работы двигателя определяют время нарастания давления прорывающихся газов в картер ДВС.

5 Если есть необходимость, определяют техническое состояние отдельного цилиндра. Для определения состояния цилиндропоршневой группы отдельного цилиндра используют стробоскоп, который последовательно соединяют со штуцерами или топливпроводами ТНВД проверяемых цилиндров и по шкале определяют вертикальный ход клапана, освещая при этом стрелку и шкалу стробоскопом. Ход
10 клапана соответствует импульсу давления газов, создаваемого в картере при каждом рабочем ходе поршня, т.е. прорыву газов в отдельных цилиндрах. По величинам хода клапана оценивают техническое состояние цилиндров двигателя.

Недостатком данного изобретения является необходимость обязательного пуска двигателя, его прогрев и работа на холостом ходу (номинальные обороты холостого
15 хода). Однако, в случае, если двигатель не пускается из-за неисправности, либо по другим причинам, то определение технического состояния цилиндропоршневой группы двигателя при помощи данного изобретения не представляется возможным. Кроме того, диагностирование без пуска двигателя экономически выгоднее, так как не
расходуется топливо на пуск и прогрев двигателя, уменьшается трудоемкость, временные
20 затраты, диагностирование неисправного двигателя при обязательном его пуске неизбежно приведет к выбросу в атмосферу экологически вредных примесей. Установить достоверное состояние цилиндропоршневой группы отдельного цилиндра с помощью данного изобретения практически невозможно, точность измерения импульса давления газов по ходу клапана крайне низкая, так как данный процесс очень быстротечен, для
25 определения хода клапана используют органолептический способ, то есть визуально определяют вертикальное перемещение клапана относительно шкалы в короткий промежуток времени, что предопределяет конечный недостоверный результат, так как в основе органолептического способа стоят сложные физиолого-психологические процессы. Кроме того, процесс диагностирования цилиндропоршневой группы
30 отдельного цилиндра трудоемкий процесс, требующий многократного обязательного соединения и отсоединения датчика стробоскопа со штуцером или топливпроводом ТНВД проверяемого цилиндра.

Известно изобретение: «Устройство для определения технического состояния цилиндропоршневой группы двигателя внутреннего сгорания», работающее в двух
35 режимах и обеспечивающее диагностирование деталей цилиндропоршневой группы без пуска двигателя (патент на изобретение РФ №2681695, МПК G01M 15/04 заявл. 8.11.2017; опубл. 12.03.2019, Бюл. №8) [2], в описании работы которого, раскрыто техническое решение, заключающееся в том, что при первом режиме устройство работает идентично рассмотренного изобретения [1]. При втором режиме проводятся
40 подготовительные операции, как и при первом режиме диагностирования, затем отключают подачу топлива в цилиндры, снимают крышку воздушного фильтра диагностируемого двигателя и устанавливают на ее место модифицированную крышку воздушного фильтра, подключенную к ресиверу через манометр и запорный кран с помощью пластмассовой гофрированной трубки. Открывают запорный кран,
45 одновременно с открытием запорного крана стартером прокручивают коленчатый вал диагностируемого двигателя без его пуска, в это время воздух под давлением из ресивера через манометр, пластмассовую гофрированную трубку и модифицированную крышку воздушного фильтра поступает во впускной коллектор двигателя, далее через

поочередно открывающиеся впускные клапаны газораспределительного механизма в цилиндры, а через выпускные клапаны в выпускные коллекторы, при этом, часть воздуха из цилиндра попадает в картер двигателя проходя между поршнем и внутренней поверхностью гильзы цилиндра (чем больше износ ЦПГ, тем быстрее картер 5 диагностируемого двигателя будет наполняться воздухом). Как только давление воздуха в картере поднимается до определенной заданной величины (например, 32 кПа), и будет зафиксирована манометром, секундомер выключается механическим способом. По показанию секундомера определяют время нарастания давления воздуха прорывающегося в картер ДВС. Прекращается прокрутка диагностируемого двигателя 10 стартером, запорный кран закрывается, подача воздуха из ресивера прекращается.

Недостатком данного изобретения является невозможность установления достоверного состояния цилиндропоршневой группы отдельного цилиндра двигателя при первом режиме работы изобретения, отсутствие возможности определения 15 технического состояния цилиндропоршневой группы отдельного цилиндра двигателя без пуска и работы диагностируемого двигателя, трудоемкость при проведении работ по диагностированию при втором режиме работы, связанная с обязательным увеличением числа специалистов диагностов, так как крайне затруднительно открывать запорный кран и одновременно с этим стартером прокручивать коленчатый вал 20 диагностируемого двигателя без его пуска, при этом фиксировать значения манометра и секундомера, закрывать запорный кран. Кроме того, диагностирование во втором режиме работы изобретения требует обязательного демонтажа деталей диагностируемого двигателя, что в конечном итоге ведет к обязательному износу резьбовых соединений и уплотнительных элементов.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является «Устройство для 25 определения технического состояния цилиндропоршневой группы двигателя внутреннего сгорания» работающее в двух режимах и обеспечивающее диагностирование деталей цилиндропоршневой группы без пуска двигателя (патент на полезную модель РФ №181076, МПК G01M 15/044 заявл. 12.04.2018; опубл. 04.07.2018, Бюл. №19) [3], в описании работы которого, раскрыто техническое решение, заключающееся в том, что 30 при первом режиме устройство работает идентично рассмотренным изобретениям [1-2]. При втором режиме проводятся подготовительные операции, как и при первом режиме диагностирования, затем отключают подачу топлива в цилиндры двигателя, осциллографическое устройство и вольтметр устройства для определения технического состояния цилиндропоршневой группы двигателя внутреннего сгорания подключают 35 к аккумуляторной батарее системы электрооборудования диагностируемого двигателя. Стартером прокручивают коленчатый вал диагностируемого двигателя без его пуска, при этом на экране осциллографического устройства будут появляться и фиксироваться фигуры (синусоида, максимумы которой соответствуют приходу поршней в верхнюю мертвую точку), вольтметр будет фиксировать напряжение аккумуляторной батареи 40 в момент прокручивания коленчатого вала диагностируемого двигателя. Максимумы синусоиды, фиксируемые осциллографическим устройством и минимальные значения напряжения, фиксируемые вольтметром сравниваются с эталонными значениями. В случае появления разности напряжений, фиксируемых вольтметром при нахождении поршней диагностируемого двигателя в верхних мертвых точках с эталонным значением, 45 которая превышала бы допустимую величину, а так же несовпадения максимумов синусоиды на экране осциллографического устройства при диагностировании двигателя с максимумами эталонной синусоиды в определенном процентном соотношении делается заключение о наличии неисправности (износе) цилиндропоршневой группы двигателя.

Недостатком данного устройства является невозможность установления достоверного состояния цилиндропоршневой группы отдельного цилиндра двигателя при первом режиме работы изобретения, отсутствие возможности определения технического состояния цилиндропоршневой группы отдельного цилиндра двигателя без пуска и работы диагностируемого двигателя, трудоемкость при проведении работ по диагностированию при втором режиме работы, связанная с обязательным увеличением числа специалистов диагностов, так как крайне затруднительно одновременно стартером прокручивать коленчатый вал диагностируемого двигателя без его пуска, при этом фиксировать фигуры, появляющиеся на экране осциллографического устройства и данные напряжения аккумуляторной батареи в момент прокручивания коленчатого вала, определяемые при помощи вольтметра, сравнивать полученные данные с эталонными.

Настоящее изобретение направлено на повышение достоверности контроля технического состояния деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма двигателя, снижение трудоемкости и экономических затрат при проведении работ по диагностированию, обеспечение выполнения работ без демонтажа деталей двигателя, расширение диагностических возможностей.

Решение поставленной задачи достигается тем, что проверяют уровень масла в картере двигателя, если уровень масла меньше или больше нормы, то доводят его до нормы по показанию масломерной линейки (щупа), отключают подачу топлива в цилиндры, в осциллографическом устройстве с функцией запоминания изображения, используемом для анализа синусоидального сигнала, на экран которого специально наносят шкалу соответствия между определяемым осциллографическим устройством изображением кривой, изменяющейся в зависимости от величины тока, потребляемого стартером и значением величины давления в цилиндрах двигателя, устанавливают необходимый режим и масштаб измерений, подключают его к аккумуляторной батарее системы электрооборудования диагностируемого двигателя, датчик стробоскопа соединяют со штуцером или топливопроводом ТНВД первого цилиндра, стартером прокручивают коленчатый вал диагностируемого двигателя без его пуска, одновременно с этим стробоскоп направляют на начало экрана осциллографического устройства с той стороны, откуда появляется при прокрутке коленчатого вала двигателя кривая в форме синусоиды, максимумы которой соответствуют приходу поршней цилиндров в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, на уровне ее максимального значения, стробоскоп осветит точку на синусоиде, контролируют прохождение этой точки, которая будет находиться на одной из вершин синусоиды и соответствовать приходу поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, по всему экрану осциллографического устройства и при перемещении точки в противоположную часть экрана фиксируют и запоминают положение синусоиды при помощи осциллографического устройства, выводят запомненное положение синусоиды на экран, зная максимум синусоиды, который соответствует моменту прихода поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, порядок работы цилиндров двигателя, используя специальную шкалу экрана осциллографического устройства, по максимальным значениям синусоиды, которые будут соответствовать приходу поршней разных цилиндров в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, делают заключение о техническом состоянии деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма отдельных цилиндров двигателя.

Сопоставительный анализ с прототипом показывает, что заявляемый способ отличается тем, что в осциллографическом устройстве с функцией запоминания

изображения, используемом для анализа синусоидального сигнала, на экран которого специально наносят шкалу соответствия между определяемым осциллографическим устройством изображением кривой, изменяющейся в зависимости от величины тока, потребляемого стартером и значением величины давления в цилиндрах двигателя, 5
устанавливают необходимый режим и масштаб измерений, подключают его к аккумуляторной батарее системы электрооборудования диагностируемого двигателя, датчик стробоскопа соединяют со штуцером или топливопроводом ТНВД первого цилиндра, стартером прокручивают коленчатый вал диагностируемого двигателя без его пуска, одновременно с этим стробоскоп направляют на начало экрана 10
осциллографического устройства с той стороны, откуда появляется при прокрутке коленчатого вала двигателя кривая в форме синусоиды, максимумы которой соответствуют приходу поршней цилиндров в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, на уровне ее максимального значения, стробоскоп осветит точку на синусоиде, контролируют прохождение этой точки, которая будет находиться на одной из вершин 15
синусоиды и соответствовать приходу поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, по всему экрану осциллографического устройства и при перемещении точки в противоположную часть экрана фиксируют и запоминают положение синусоиды при помощи осциллографического устройства, выводят запомненное положение синусоиды на экран, зная максимум синусоиды, который 20
соответствует моменту прихода поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, порядок работы цилиндров двигателя, используя специальную шкалу экрана осциллографического устройства, по максимальным значениям синусоиды, которые будут соответствовать приходу поршней разных цилиндров в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, делают заключение о техническом состоянии деталей 25
цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма отдельных цилиндров двигателя.

Установка в осциллографическом устройстве с функцией запоминания изображения, используемом для анализа синусоидального сигнала, на экран которого специально наносят шкалу соответствия между определяемым осциллографическим устройством 30
изображением кривой, изменяющейся в зависимости от величины тока, потребляемого стартером и значением величины давления в цилиндрах двигателя необходимого режима и масштаба измерений, подключение его к аккумуляторной батарее системы электрооборудования диагностируемого двигателя, соединение датчика стробоскопа со штуцером или топливопроводом ТНВД первого цилиндра, прокрутка стартером 35
коленчатого вала диагностируемого двигателя без его пуска, одновременно с этим направление стробоскопа на начало экрана осциллографического устройства с той стороны, откуда появляется при прокрутке коленчатого вала двигателя кривая в форме синусоиды, максимумы которой соответствуют приходу поршней цилиндров в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, на уровне ее максимального значения, определение с 40
помощью стробоскопа точки на синусоиде, контроль прохождения этой точки, которая будет находиться на одной из вершин синусоиды и соответствовать приходу поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, по всему экрану осциллографического устройства, фиксация и запоминание положения синусоиды при помощи осциллографического устройства при перемещении точки в противоположную 45
часть экрана, вывод запомненного положения синусоиды на экран, знание местонахождения максимума синусоиды, который соответствует моменту прихода поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, порядка работы цилиндров двигателя, использование специальной шкалы экрана осциллографического

устройства, выполнение заключения по максимальным значениям синусоиды, которые будут соответствовать приходу поршней разных цилиндров в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, о техническом состоянии деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма отдельных цилиндров двигателя позволяет сделать вывод о соответствии предлагаемого способа диагностирования критерию "существенные отличия".

На фиг. представлена фиксированная и запомненная синусоида, выведенная на экран осциллографического устройства при диагностировании. На первой ее части представлен результат диагностирования двигателя модели 8492.10-033, указывающий на отсутствие наличия неисправностей (износа) цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма двигателя. Зная порядок работы цилиндров двигателя 1-5-4-2-6-3-7-8 можно сделать вывод о том, что во втором цилиндре давление в конце такта сжатия ниже, чем в остальных на 5-6 кПа, это указывает на наличие неисправности (износа), как показано на второй ее части.

Сущность предлагаемого способа диагностирования состоит в следующем: исходным фактором определения технического состояния деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма является то, что ток, потребляемый стартером в момент прокручивания маховика, а, следовательно, и коленчатого вала диагностируемого двигателя без его пуска, меняется синусоидально, причем максимумы тока соответствуют очередным приходам поршней двигателя в верхнюю мертвую точку, для реализации способа проверяют уровень масла в картере двигателя, если уровень масла меньше или больше нормы, то доводят его до нормы по показанию масломерной линейки (щупа), отключают подачу топлива в цилиндры двигателя, тем самым обеспечивают невозможность пуска двигателя в период выполнения работ по диагностированию, аккумуляторная батарея заряжена, температура окружающей среды не менее допустимой для используемого моторного масла с целью исключения возможности понижения его вязкости, в осциллографическом устройстве с функцией запоминания изображения, используемом для анализа синусоидального сигнала, на экран которого специально наносят шкалу соответствия между определяемым осциллографическим устройством изображением кривой, изменяющейся в зависимости от величины тока, потребляемого стартером и значением величины давления в цилиндрах двигателя, устанавливают необходимый режим и масштаб измерений, подключают его к аккумуляторной батарее системы электрооборудования диагностируемого двигателя, датчик стробоскопа соединяют со штуцером или топливопроводом ТНВД первого цилиндра, стартером прокручивают не более 10 сек. коленчатый вал диагностируемого двигателя без его пуска, одновременно с этим стробоскоп направляют на начало экрана осциллографического устройства с той стороны, откуда появляется при прокрутке коленчатого вала двигателя кривая в форме синусоиды, максимумы которой соответствуют приходу поршней цилиндров в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, на уровне ее максимального значения, стробоскоп осветит точку на синусоиде, контролируют прохождение этой точки, которая будет находиться на одной из вершин синусоиды и соответствовать приходу поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, по всему экрану осциллографического устройства и при перемещении точки в противоположную часть экрана фиксируют и запоминают положение синусоиды при помощи осциллографического устройства, выводят запомненное положение синусоиды на экран, зная максимум синусоиды, который соответствует моменту прихода поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, порядок работы

цилиндров двигателя, используя специальную шкалу экрана осциллографического устройства, по максимальным значениям синусоиды, которые будут соответствовать приходу поршней разных цилиндров в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, делают заключение о техническом состоянии деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма отдельных цилиндров двигателя.

Таким образом, при диагностировании деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма двигателя проверяют уровень масла в картере двигателя, если уровень масла меньше или больше нормы, то доводят его до нормы по показанию масломерной линейки (щупа), отключают подачу топлива в цилиндры, в осциллографическом устройстве с функцией запоминания изображения, используемом для анализа синусоидального сигнала, на экран которого специально наносят шкалу соответствия между определяемым осциллографическим устройством изображением кривой, изменяющейся в зависимости от величины тока, потребляемого стартером и значением величины давления в цилиндрах двигателя, устанавливают необходимый режим и масштаб измерений, подключают его к аккумуляторной батарее системы электрооборудования диагностируемого двигателя, датчик стробоскопа соединяют со штуцером или топливопроводом ТНВД первого цилиндра, стартером прокручивают коленчатый вал диагностируемого двигателя без его пуска, одновременно с этим стробоскоп направляют на начало экрана осциллографического устройства с той стороны, откуда появляется при прокрутке коленчатого вала двигателя кривая в форме синусоиды, максимумы которой соответствуют приходу поршней цилиндров в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, на уровне ее максимального значения, стробоскоп осветит точку на синусоиде, контролируют прохождение этой точки, которая будет находиться на одной из вершин синусоиды и соответствовать приходу поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, по всему экрану осциллографического устройства и при перемещении точки в противоположную часть экрана фиксируют и запоминают положение синусоиды при помощи осциллографического устройства, выводят запомненное положение синусоиды на экран, зная максимум синусоиды, который соответствует моменту прихода поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, порядок работы цилиндров двигателя, используя специальную шкалу экрана осциллографического устройства, по максимальным значениям синусоиды, которые будут соответствовать приходу поршней разных цилиндров в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, делают заключение о техническом состоянии деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма отдельных цилиндров двигателя, тем самым повышают достоверность контроля технического состояния деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма двигателя, так как появляется возможность без ограничения времени, с использованием специальной шкалы экрана установить достоверное состояние деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма отдельного цилиндра при помощи фиксированной и запомненной синусоиды, выведенной на экран осциллографического устройства, снизится трудоемкость и экономические затраты при проведении работ по диагностированию так как пуск и работа двигателя исключается, обеспечивается выполнение работ без демонтажа деталей двигателя, появляется возможность определять техническое состояние деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма отдельных цилиндров двигателя без пуска и работы двигателя, что позволяет расширить диагностические возможности.

(57) Формула изобретения

Способ диагностирования деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма двигателя, включающий проверку уровня масла в картере двигателя, если уровень масла меньше или больше нормы, доведение его до нормы по показанию масломерной линейки (щупа), отключение подачи топлива в цилиндры, отличающийся тем, что в осциллографическом устройстве с функцией запоминания изображения, используемом для анализа синусоидального сигнала, на экран которого специально наносят шкалу соответствия между определяемым осциллографическим устройством изображением кривой, изменяющейся в зависимости от величины тока, потребляемого стартером, и значением величины давления в цилиндрах двигателя, устанавливают необходимый режим и масштаб измерений, подключают его к аккумуляторной батарее системы электрооборудования диагностируемого двигателя, датчик стробоскопа соединяют со штуцером или топливopроводом ТНВД первого цилиндра, стартером прокручивают коленчатый вал диагностируемого двигателя без его пуска, одновременно с этим стробоскоп направляют на начало экрана осциллографического устройства с той стороны, откуда появляется при прокрутке коленчатого вала двигателя кривая в форме синусоиды, максимумы которой соответствуют приходу поршней цилиндров в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, на уровне ее максимального значения, стробоскоп осветит точку на синусоиде, контролируют прохождение этой точки, которая будет находиться на одной из вершин синусоиды и соответствовать приходу поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, по всему экрану осциллографического устройства и при перемещении точки в противоположную часть экрана фиксируют и запоминают положение синусоиды при помощи осциллографического устройства, выводят запомненное положение синусоиды на экран, зная максимум синусоиды, который соответствует моменту прихода поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, порядок работы цилиндров двигателя, используя специальную шкалу экрана осциллографического устройства, по максимальным значениям синусоиды, которые будут соответствовать приходу поршней разных цилиндров в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, делают заключение о техническом состоянии деталей цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма отдельных цилиндров двигателя.

35

40

45

