



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2014149334, 08.12.2014

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

19.12.2013 US 61/918,593;

06.11.2014 US 14/535,174

(43) Дата публикации заявки: 27.06.2016 Бюл. № 18

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(71) Заявитель(и):

**ФОРД ГЛОУБАЛ ТЕКНОЛОДЖИЗ,
ЭлЭлСи (US)**

(72) Автор(ы):

**ГЛУГЛА Крис Пол (US),
ХУБЕРТС Гарлан Дж. (US),
МОРРОУ Нельсон Уильям (US),
ЦЮЙ Цюпин (US)**(54) **СПОСОБ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ (ВАРИАНТЫ) И СИСТЕМА ДВИГАТЕЛЯ**

(57) Формула изобретения

1. Способ для двигателя, включающий в себя этап, на котором:
для каждого цилиндра двигателя проводят различие образования нагара на свече зажигания вследствие накопления сажи от образования нагара на свече зажигания вследствие накопления присадки к топливу на основании доли циклов сгорания за один или более заданных ездовых циклов транспортного средства, имеющих время переключения тока зажигания, которое больше, чем пороговая продолжительность времени.

2. Способ по п. 1, в котором ток в проводе управления измеряют посредством датчика тока, при этом проведение различия на основании времени переключения тока зажигания включает в себя этап, на котором проводят различие на основании времени переключения, требуемого, чтобы ток падал ниже заданного значения после применения команды выдерживания, причем пороговая продолжительность времени основана на примененной команде выдерживания.

3. Способ по п. 1, в котором проведение различия включает в себя этапы, на которых: определяют образование нагара на свечах зажигания вследствие накопления сажи в ответ на изменение доли за один или более заданных ездовых циклов транспортного средства, изменяющееся между одним или более заданных ездовых циклов транспортного средства, и определяют образование нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу в ответ на изменение доли, остающееся постоянным или возрастающее между одним или более заданных ездовых циклов транспортного средства.

4. Способ по п. 1, в котором проведение различия включает в себя этапы, на которых: определяют образование нагара на свечах зажигания вследствие накопления сажи

в ответ на долю, являющуюся меньшей, чем пороговый процент, и определяют образование нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу в ответ на долю, являющуюся большей, чем пороговый процент, при этом

проведение различия дополнительно основано на среднем времени переключения события воспламенения в цилиндре в течение циклов сгорания за заданный ездовой цикл транспортного средства.

5. Способ по п. 4, в котором проведение различия включает в себя этапы, на которых определяют образование нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу в ответ на среднее время переключения события воспламенения в цилиндре, являющееся большим, чем пороговое время, и определяют образование нагара на свечах зажигания вследствие накопления сажи в ответ на среднее время переключения события воспламенения в цилиндре, являющееся меньшим, чем пороговое время.

6. Способ по п. 4, дополнительно включающий в себя этап, на котором определяют степень образования нагара на свечах зажигания на основании времени переключения.

7. Способ по п. 4, дополнительно включающий в себя этапы, на которых в ответ на определение образования нагара на свечах зажигания вследствие накопления сажи, а не вследствие накопления присадок к топливу, временно повышают температуру наконечника свечи зажигания выше пороговой температуры на пороговое количество циклов двигателя посредством одного или более из того, что осуществляют опережение установки момента зажигания от МВТ и повышают скорость вращения или нагрузку двигателя.

8. Способ по п. 4, в котором определение образования нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу включает в себя этап, на котором определяют отсутствие образования сажи на свечах зажигания вследствие накопления сажи.

9. Способ по п. 4, дополнительно включающий в себя этап, на котором в ответ на определение образования нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу ограничивают нагрузку двигателя.

10. Способ по п. 4, в котором загрязненная нагаром свеча зажигания присоединена к первому цилиндру, причем способ дополнительно включает в себя этап, на котором в ответ на определение образования нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу временно обогащают второй цилиндр, выполненный с возможностью приема выхлопных остаточных газов от первого цилиндра.

11. Способ по п. 4, дополнительно включающий в себя этап, на котором в ответ на определение образования нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу, устанавливают диагностический код для рекомендации замены свечей зажигания.

12. Способ по п. 4, дополнительно включающий в себя этапы, на которых: контролируют частоту переключения каждого из первого датчика кислорода выхлопных газов, присоединенного выше по потоку от каталитического нейтрализатора выхлопных газов, и второго датчика кислорода выхлопных газов, присоединенного ниже по потоку от каталитического нейтрализатора выхлопных газов, за некоторое количество циклов двигателя; и

в ответ на соотношение частоты переключения первого и второго датчиков кислорода выхлопных газов, находящееся в пределах порогового значения друг от друга за количество циклов двигателя, в то время как указано образование нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу, определяют ухудшение характеристик каталитического нейтрализатора выхлопных газов вследствие накопления присадок к топливу, при этом

первым датчиком кислорода выхлопных газов является датчик UEGO, а вторым датчиком кислорода выхлопных газов является датчик HEGO.

13. Способ по п. 1, дополнительно включающий в себя этап, на котором в ответ на водительский входной сигнал, определяющий замену свечей зажигания, сбрасывают в исходное состояние счетчик, выполненный с возможностью подсчета доли циклов сгорания за заданный ездовой цикл транспортного средства, имеющих время переключения тока зажигания, которое больше, чем пороговая продолжительность времени.

14. Способ по п. 1, в котором добавка к топливу включает в себя одно или более из ферроцена, свинца и метилциклопентадиенилового трикарбонила марганца (ММТ).

15. Способ для двигателя, включающий в себя этапы, на которых:
определяют образование нагара на свечах зажигания вследствие накопления сажи в ответ на долю циклов сгорания за ездовой цикл транспортного средства, имеющих время переключения тока зажигания, которое больше, чем пороговая продолжительность времени, являющаяся меньшей, чем пороговый процент; и

определяют образование нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу в ответ на долю, являющуюся большей, чем пороговый процент.

16. Способ по п. 15, в котором пороговый процент основан на среднем проценте в двигателе, не подверженном воздействию присадок к топливу, и

пороговая продолжительность времени основана на команде выдерживания, примененной к системе зажигания двигателя, во время события воспламенения в цилиндре и дополнительно основана на рабочем состоянии токового стока системы зажигания, при этом

определение образования нагара на свечах зажигания вследствие накопления сажи включает в себя этап, на котором определяют отсутствие образования нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу, а определение образования нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу включает в себя этап, на котором определяют отсутствие образования сажи на свечах зажигания вследствие накопления сажи.

17. Способ по п. 15, дополнительно включающий в себя этапы, на которых определяют образование нагара на свечах зажигания вследствие накопления сажи на основании уменьшения доли след за работой двигателя на или выше пороговых скорости вращения или нагрузки двигателя, которая повышает температуру наконечника свечи зажигания выше пороговой температуры, при этом

в ответ на определение образования нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу ограничивают нагрузку двигателя, а на основании определения цилиндра, присоединенного к загрязненной нагаром свече зажигания, обогащают смежный цилиндр, выполненный с возможностью приема выхлопных остаточных газов из цилиндра, присоединенного к загрязненной нагаром свече зажигания, и дополнительно

в ответ на определение образования нагара на свечах зажигания вследствие накопления сажи устанавливают первый диагностический код для рекомендации очистки свечей зажигания, а в ответ на определение образования нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу устанавливают второй, отличный диагностический код для рекомендации замены свечей зажигания.

18. Способ по п. 15, дополнительно включающий в себя этапы, на которых после определения образования нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу

контролируют время реакции каждого из первого датчика кислорода выхлопных газов, присоединенного выше по потоку от каталитического нейтрализатора выхлопных газов, и второго датчика кислорода выхлопных газов, присоединенного ниже по потоку от каталитического нейтрализатора выхлопных газов, за некоторое количество циклов

двигателя; и

в ответ на соотношение времен реакции первого и второго датчиков кислорода выхлопных газов, находящееся в пределах порогового значения одного от другого за количество циклов двигателя, определяют ухудшение характеристик каталитического нейтрализатора выхлопных газов вследствие накопления присадок к топливу, при этом первым датчиком кислорода выхлопных газов является датчик UEGO, а вторым датчиком кислорода выхлопных газов является датчик HEGO.

19. Способ для двигателя, включающий в себя этапы, на которых:
для каждого события сгорания цилиндра,

выводят команду выдерживания на провод управления катушки зажигания свечи зажигания;

оценивают время переключения тока зажигания, требуемое, чтобы ток провода управления падал ниже заданного значения;

подсчитывают долю циклов сгорания цилиндра за заданный ездовой цикл транспортного средства, которые имеют время переключения тока зажигания, большее, чем пороговая продолжительность времени; и

определяют образование нагара свечи зажигания цилиндра вследствие накопления присадок к топливу на свече зажигания на основании доли, являющейся большей, чем пороговый процент.

20. Способ по п. 19, дополнительно включающий в себя этапы, на которых оценивают среднее время переключения тока зажигания для цилиндра за некоторое количество циклов сгорания заданного ездового цикла транспортного средства и в ответ на оцененное среднее время переключения тока зажигания, являющееся большим, чем пороговое время, определяют образование нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу на свече зажигания цилиндра, причем

продолжительность времени является пороговой продолжительностью времени, основанной на примененной команде выдерживания и рабочем состоянии токового стока, при этом пороговый процент основан на среднем проценте в двигателе с топливом, не включающим в себя присадки к топливу.

21. Способ по п. 19, дополнительно включающий в себя этапы, на которых в ответ на долю, являющуюся меньшей, чем пороговый процент,

повышают скорость вращения холостого хода двигателя и нагрузку двигателя, и осуществляют опережение установки момента искрового зажигания цилиндра, чтобы поддерживать температуру наконечника свечи зажигания выше пороговой температуры в течение пороговой продолжительности времени;

через пороговую продолжительность времени повторно оценивают долю циклов сгорания цилиндра и

в ответ на повторно оцененную долю, являющуюся меньшей, чем пороговый процент, определяют образование нагара на свечах зажигания вследствие накопления сажи.

22. Способ по п. 19, дополнительно включающий в себя этапы, на которых в ответ на определение образования нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу понижают нагрузку двигателя и прекращают топливоснабжение и искровое зажигание для смежного цилиндра, выполненного с возможностью приема выхлопных остаточных газов от цилиндра, присоединенного к загрязненной нагаром свече зажигания, при этом дополнительно

оценивают время реакции датчика кислорода выхлопных газов, присоединенного выше по потоку от каталитического нейтрализатора выхлопных газов и на основании оцененного времени реакции, являющегося меньшим, чем пороговое значение, определяют ухудшение характеристик датчика кислорода выхлопных газов вследствие накопления присадок к топливу и подтверждают образование нагара на свечах

зажигания вследствие накопления присадок к топливу.

23. Система двигателя, содержащая:

двигатель, содержащий цилиндр;

систему зажигания, содержащую катушку зажигания и провод управления, присоединенный к свече зажигания цилиндра, причем система зажигания дополнительно содержит датчик тока для считывания тока провода управления;

топливную форсунку непосредственного впрыска для подачи топлива в цилиндр; дроссель, присоединенный к впускному коллектору двигателя для регулировки потока воздуха в цилиндр; и

контроллер с машиночитаемыми командами в постоянной памяти для: вывода команды выдерживания на проводе управления, чтобы начинать выдерживание катушки зажигания;

определения времени переключения от начала команды выдерживания до момента переключения, в который ток провода управления падает ниже заданного значения;

подсчета в первом счетчике доли циклов сгорания заданного ездового цикла транспортного средства, которые имеют время переключения тока зажигания, большее, чем пороговая продолжительность времени;

подсчета во втором счетчике среднего времени переключения тока зажигания для цилиндра за некоторое количество циклов сгорания заданного ездового цикла транспортного средства;

и,

в ответ на одно или более из среднего времени переключения, являющегося большим, чем пороговая продолжительность времени, и доли, являющейся большей, чем пороговый процент, определения образования нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу.

24. Система по п. 23, в которой контроллер содержит дополнительные команды для: в ответ на долю, изменяющуюся и при этом остающуюся меньшей, чем пороговый процент,

повышения нагрузки двигателя для подъема температуры свечи зажигания выше пороговой температуры; и

если доля остается ниже пороговой доли после повышения определения образования нагара на свечах зажигания вследствие накопления сажи и

если доля возрастает выше пороговой доли после повышения определения образования нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу.

25. Система по п. 23, дополнительно содержащая выпускной коллектор двигателя, при этом выпускной коллектор содержит каталитический нейтрализатор выхлопных газов, первый датчик UEGO выше по потоку от каталитического нейтрализатора выхлопных газов, второй датчик HEGO ниже по потоку от каталитического нейтрализатора выхлопных газов, причем контроллер содержит команды для:

контроля частоты переключения каждого из первого и второго датчиков;

в ответ на разность между частотой переключения первого датчика и частотой переключения второго датчика ниже, чем пороговая разность, когда указано образование нагара на свечах зажигания вследствие накопления присадок к топливу, определения ухудшения характеристик каталитического нейтрализатора выхлопных газов вследствие накопления присадок к топливу; и

в ответ на частоту переключения первого датчика, являющуюся более низкой, чем пороговая частота, когда указано образование нагара на свече зажигания вследствие накопления присадок к топливу, определения ухудшения характеристик первого датчика вследствие накопления присадок к топливу.

А
4
3
6
1
4
1
0
2
R
U

RU
2014149334
A