



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2017129601, 21.08.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
08.09.2016 US 15/260,215(43) Дата публикации заявки: 21.02.2019 Бюл. №  
06

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-  
ПАТЕНТ", М.В. Хмара

(71) Заявитель(и):

Форд Глобал Текнолоджиз, ЛЛК (US)

(72) Автор(ы):

ДУСА Даниэль (US),  
ХОЛЛАР Пол (US),  
ТОМАС Джозеф Лайл (US),  
СЭНБОРН Итан Д (US)(54) **УПРАВЛЕНИЕ ВСПРЫСКОМ ТОПЛИВА**(57) **Формула изобретения**

## 1. Способ, в котором:

во время холодного запуска двигателя, в течение одного цикла цилиндра, выполняют впрыск топлива во впускной канал, выполняют непосредственный впрыск топлива во время такта впуска и выполняют непосредственный впрыск топлива во время такта сжатия; и

в ответ на достижение одним из непосредственных впрысков минимальной ширины импульса непосредственного впрыска, уменьшают отношение количества топлива для впрыска во впускной канал к количеству топлива для непосредственного впрыска.

2. Способ по п. 1, в котором, в качестве реакции на достижение несколькими непосредственными впрысками значения минимальной ширины импульса для непосредственного впрыска, уменьшают отношение количества топлива для впрыска во впускной канал к количеству топлива для непосредственного впрыска, и в то же время регулируют отношение количеств для непосредственных впрысков, чтобы привести значения всех непосредственных впрысков ближе друг к другу, и в то же время поддерживают на прежнем уровне общее количество топлива для впрыска для указанного цикла.

3. Способ по п. 1, в котором, в качестве реакции на достижение только одним из непосредственных впрысков значения минимальной ширины импульса для непосредственного впрыска, уменьшают отношение количества топлива для впрыска во впускной канал к количеству топлива для непосредственного впрыска, и в то же время поддерживают на прежнем уровне отношение количеств для непосредственных впрысков относительно друг друга, и в то же время поддерживают на прежнем уровне общее количество топлива для впрыска для указанного цикла.

4. Способ по п. 1, в котором дополнительно, в качестве реакции на достижение значением впрыска топлива во впускной канал значения минимальной ширины импульса

для впрыска топлива во впускной канал, отключают впрыск топлива во впускной канал и поддерживают на прежнем уровне отношение количеств для непосредственных впрысков относительно друг друга, и в то же время поддерживают на прежнем уровне общее количество топлива для впрыска для указанного цикла.

5. Способ по п. 1, в котором дополнительно во время перезапуска горячего двигателя, в течение одного цикла цилиндра при перезапуске горячего двигателя, выполняют впрыск топлива во впускной канал, выполняют непосредственный впрыск топлива во время такта впуска и выполняют непосредственный впрыск топлива во время такта сжатия; и в качестве реакции на достижение одним из значений непосредственных впрысков при запуске горячего двигателя значения минимальной ширины импульса для непосредственного впрыска, отключают непосредственный впрыск с наименьшим значением при запуске горячего двигателя, одновременно поддерживая на прежнем уровне отношение количества топлива для непосредственного впрыска к количеству топлива для впрыска во впускной канал при запуске горячего двигателя, и в то же время поддерживают на прежнем уровне общее количество топлива для впрыска для указанного цикла.

6. Способ по п. 5, в котором дополнительно, в качестве реакции на достижение значением впрыска топлива во впускной канал при запуске горячего двигателя значения минимальной ширины импульса впрыска топлива во впускной канал, отключают впрыск топлива во впускной канал и поддерживают на прежнем уровне отношение количеств для непосредственных впрысков относительно друг друга, и в то же время поддерживают на прежнем уровне общее количество топлива для впрыска для указанного цикла.

7. Способ по п. 5, в котором дополнительно, в качестве реакции на достижение значениями нескольких непосредственных впрысков при запуске горячего двигателя значения минимальной ширины импульса для непосредственного впрыска, отключают один из непосредственных впрысков при запуске горячего двигателя, одновременно поддерживая на прежнем уровне отношение количества топлива для впрыска во впускной канал к количеству топлива для непосредственного впрыска при запуске горячего двигателя, и в то же время поддерживают на прежнем уровне общее количество топлива для впрыска для указанного цикла.

8. Способ по п. 1, в котором отношение количества топлива для впрыска во впускной канал к количеству топлива для непосредственного впрыска уменьшают относительно требуемого отношения количества топлива для впрыска во впускной канал к количеству топлива для непосредственного впрыска, которое определяют на основе температуры и количества событий сгорания, прошедших с момента запуска двигателя.

9. Способ по п. 1, в котором впрыск топлива во впускной канал выполняют из топливной рампы для впрыска топлива во впускной канал, давление в которой по меньшей мере частично создает топливный насос высокого давления для непосредственного впрыска.

10. Способ по п. 1, в котором начальные моменты впрыска топлива во впускной канал и непосредственных впрысков топлива регулируют как функцию уменьшения отношения количества топлива для впрыска во впускной канал к количеству топлива для непосредственного впрыска.

11. Способ, в котором:

во время запуска двигателя, в течение одного цикла цилиндра, выполняют впрыск топлива во впускной канал, выполняют непосредственный впрыск во время такта впуска и выполняют непосредственный впрыск топлива во время такта сжатия;

в ответ на условия холодного запуска двигателя и достижение одним из непосредственных впрысков значения минимальной ширины импульса

непосредственного впрыска, уменьшают отношение количества топлива для впрыска во впускной канал к количеству топлива для непосредственного впрыска; и

в ответ на условия повторного запуска двигателя из горячего состояния и достижение одним из непосредственных впрысков значения минимальной ширины импульса для непосредственного впрыска, отключают наименьший непосредственный впрыск, одновременно поддерживая на прежнем уровне отношение количества топлива для непосредственного впрыска к количеству топлива для впрыска во впускной канал.

12. Способ по п. 11, в котором в качестве реакции на условия холодного запуска двигателя и достижение несколькими непосредственными впрысками значения минимальной ширины импульса для непосредственного впрыска, уменьшают отношение количества топлива для впрыска во впускной канал к количеству топлива для непосредственного впрыска, одновременно регулируя отношение количеств для непосредственных впрысков, чтобы привести значения всех непосредственных впрысков ближе друг к другу, и в то же время поддерживают на прежнем уровне общее количество топлива для впрыска для указанного цикла.

13. Способ по п. 12, в котором в качестве реакции на условия холодного запуска двигателя и достижение только одним из непосредственных впрысков значения минимальной ширины импульса для непосредственного впрыска, уменьшают отношение количества топлива для впрыска во впускной канал к количеству топлива для непосредственного впрыска, одновременно поддерживая на прежнем уровне отношение количеств для непосредственных впрысков относительно друг друга.

14. Способ по п. 13, в котором в качестве реакции на условия холодного запуска двигателя и достижение значением впрыска топлива во впускной канал значения минимальной ширины импульса для впрыска топлива во впускной канал, отключают впрыск топлива во впускной канал и поддерживают на прежнем уровне отношение количеств для непосредственных впрысков относительно друг друга.

15. Способ по п. 14, в котором дополнительно, в качестве реакции на условия запуска горячего двигателя и достижение значением впрыска топлива во впускной канал значения минимальной ширины импульса для впрыска топлива во впускной канал, отключают впрыск топлива во впускной канал и поддерживают на прежнем уровне отношение количеств для непосредственных впрысков относительно друг друга.

16. Способ по п. 15, в котором дополнительно, в качестве реакции на условия запуска горячего двигателя и достижение несколькими непосредственными впрысками значения минимальной ширины импульса для непосредственного впрыска, отключают один из непосредственных впрысков, одновременно поддерживая на прежнем уровне отношение количества топлива для впрыска во впускной канал к количеству топлива для непосредственного впрыска.

17. Способ по п. 16, в котором впрыск топлива во впускной канал выполняют из топливной рампы для впрыска топлива во впускной канал, давление в которой по меньшей мере частично создает топливный насос высокого давления для непосредственного впрыска.

18. Способ по п. 11, в котором начальные моменты впрыска топлива во впускной канал и непосредственных впрысков топлива регулируют как функцию уменьшения отношения количества топлива для впрыска во впускной канал к количеству топлива для непосредственного впрыска.

19. Способ по п. 11, в котором дополнительно, в качестве реакции на условия работы прогретого двигателя после запуска, определяют отношение количества топлива для впрыска во впускной канал к количеству топлива для непосредственного впрыска как функцию частоты вращения и нагрузки двигателя, причем двигатель представляет собой двигатель с наддувом, выполненный с возможностью сжатия впускного воздуха

посредством компрессора с приводом от турбины.

20. Система, содержащая:

двигатель с цилиндром;

топливный инжектор впрыска во впускной канал, установленный во впускном канале цилиндра;

топливный инжектор непосредственного впрыска, установленный непосредственно в цилиндре;

датчик температуры для измерения температуры двигателя; и

контроллер с инструкциями, хранимыми в памяти, которые при их исполнении обеспечивают выполнение следующего:

во время запуска двигателя, посредством инжектора, в течение одного цикла цилиндра, впрыска топлива во впускной канал, непосредственного впрыска топлива во время такта впуска и непосредственного впрыска топлива во время такта сжатия; и

в ответ на достижение одним из непосредственных впрысков минимальной ширины импульса непосредственного впрыска, регулирования отношения количества топлива для впрыска во впускной канал к количеству топлива для непосредственного впрыска.

R U 2 0 1 7 1 2 9 6 0 1 A

R U 2 0 1 7 1 2 9 6 0 1 A