



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21), (22) Заявка: 2005141175/06, 30.06.2004

(30) Конвенционный приоритет:  
30.06.2003 US 60/483,855  
12.04.2004 US 10/822,333

(43) Дата публикации заявки: 10.06.2006 Бюл. № 16

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную  
фазу: 30.01.2006(86) Заявка РСТ:  
СА 2004/000977 (30.06.2004)(87) Публикация РСТ:  
WO 2005/001263 (06.01.2005)Адрес для переписки:  
119034, Москва, Пречистенский пер., 14,  
стр.1, 4 этаж, "Гоулингз Интернэшнл Инк.",  
В.Н.Дементьеву(71) Заявитель(и):  
ВЕСТПОРТ РИСЕЧ ИНК. (СА)(72) Автор(ы):  
ЭНСИМЕР Ричард (СА)(74) Патентный поверенный:  
Дементьев Владимир Николаевич(54) **СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ СГОРАНИЕМ ТОПЛИВА В ДВИГАТЕЛЕ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

## (57) Формула изобретения

1. Способ управления сгоранием топлива в камере сгорания двигателя внутреннего сгорания, включающий следующие операции:

- a) во время такта двигателя
  - i. введение заряда в камеру сгорания,
  - ii. сжатие заряда внутри камеры сгорания,
  - iii. введение топлива в камеру сгорания,
  - iv. сжигание топлива внутри камеры сгорания для приведения в движение поршня, расположенного внутри камеры сгорания,
- b) подачу набора данных акселерометра на контроллер, причем набор данных акселерометра собирают в течение по меньшей мере двух тактов двигателя,
- c) обработку набора данных акселерометра для получения обработанного набора данных, несущего информацию относительно скорости выделения теплоты в течение по меньшей мере двух тактов,
- d) оценку из обработанного набора данных ошибки SOC, с использованием предварительно определенного заданного начала сгорания для указанного топлива,
- e) в случае, если величина ошибки SOC больше 0, регулировку средства воздействия на начало сгорания по меньшей мере для одного последующего такта двигателя, чтобы сдвинуть скорректированное начало сгорания во время по меньшей мере одного последующего такта в направлении предварительно определенного заданного начала

сгорания.

2. Способ по п.1, в котором средством воздействия является по меньшей мере одно из следующих:

- а) температура свечи подогрева,
- б) регулировка момента времени срабатывания свечи зажигания,
- в) количество пускового топлива,
- г) регулировка времени подачи пускового топлива,
- д) температура впускного коллектора,
- е) давление впускного коллектора,
- ж) концентрация заряда введенного выхлопного газа,
- з) длительность впрыска пускового топлива, и
- и) отношение эквивалентности указанного топлива.

3. Способ по п.1, в котором ошибку SOC определяют путем сравнения расчетного начала сгорания топлива, определенного из обработанного набора данных, и предварительно определенного заданного начала сгорания.

4. Способ по п.1, в котором контроллер регулирует запуск средства воздействия на сгорание.

5. Способ по п.1, в котором второй контроллер регулирует запуск средства воздействия на сгорание.

6. Способ по п.1, в котором набор данных акселерометра собирают по меньшей мере в течение 10 последовательных тактов двигателя.

7. Способ по п.1, в котором набор данных акселерометра собирают в течение 5-15 последовательных тактов двигателя.

8. Способ по п.1, в котором предварительно определенное начало сгорания основано по меньшей мере на скорости двигателя или на давлении наддува.

9. Способ по п.1, в котором кепстральный фильтр применяют к набору данных акселерометра, чтобы получить обработанный набор данных.

10. Способ по п.3, в котором расчетное начало сгорания определяют с использованием максимального значения обработанных данных, угла поворота коленчатого вала, связанного с максимальным значением обработанных данных, и давления наддува, связанного с зарядом, в течение по меньшей мере двух тактов.

11. Способ по п.10, в котором расчетное начало сгорания определяют с использованием следующего соотношения:

$$SOC = a_1 + (a_2 + a_3 x(\theta_p)) \times x(\theta_p) + (a_4 + a_5 \theta_p) \times \theta_p + (a_6 + (a_7 + a_8 x(\theta_p)) \times x(\theta_p) + (a_9 + a_{10} \theta_p) \times \theta_p) \times P,$$

в котором  $a_1, \dots, a_{10}$  представляют собой постоянные из обработанного набора данных,  $x[\theta_p]$  представляет собой максимальное значение для  $\theta_p$ , которое представляет собой максимальное значение угла поворота коленчатого вала, а  $P$  представляет собой давление наддува.

12. Способ по п.3, в котором расчетное начало сгорания определяют с использованием величины наклона обработанных данных, определенного из связанного угла поворота коленчатого вала для величины наклона, ранее максимального угла поворота коленчатого вала.

13. Способ по п.1, который дополнительно предусматривает выбор из указанного набора данных акселерометра данных измерения детонации, причем указанные данные измерения детонации используют для управления скоростью сгорания в последующем такте двигателя.

14. Способ по п.1, который дополнительно предусматривает выбор из указанного набора данных акселерометра данных измерения пропуска зажигания, причем указанные данные измерения пропуска зажигания используют для управления скоростью сгорания в последующем такте двигателя.

15. Способ определения качества сгорания в камере сгорания работающего двигателя внутреннего сгорания, включающий в себя следующие операции:

- а) во время тактов двигателя, формирование набора данных акселерометра по результатам измерения акселерометра, установленного на двигателе, способного измерять данные, несущие информацию о процессах внутри камеры сгорания;
- б) обработку указанного набора данных акселерометра для создания обработанного набора данных, несущего информацию о скорости выделения теплоты внутри камеры сгорания во время такта двигателя;
- с) сравнение свойств обработанного набора данных со свойствами заранее установленного желательного набора данных, чтобы получить индикацию относительно качества сгорания.

16. Способ по п.15, который дополнительно предусматривает вычисление передаточной функции, соответствующей обработанному набору данных, созданному из набора данных акселерометра.

17. Способ по п.15, в котором кепстральный фильтр применяют к набору данных акселерометра, чтобы получить обработанный набор данных.

18. Способ по п.15, в котором максимальное значение обработанных данных сравнивают с максимальным значением заранее установленного желательного набора данных, чтобы получить индикацию относительно качества сгорания.

19. Способ оценки начала сгорания в камере сгорания двигателя внутреннего сгорания, включающий следующие операции:

- а) во время такта двигателя
  - i. введение заряда в камеру сгорания,
  - ii. сжатие заряда внутри камеры сгорания,
  - iii. введение топлива в камеру сгорания,
  - iv. сжигание топлива внутри камеры сгорания, для приведения в движение поршня, расположенного внутри камеры,
  - v. определение набора данных, несущих информацию о физических условиях внутри камеры сгорания во время такта;
- б) накопление по меньшей мере двух наборов данных из соответствующих тактов двигателя;
- с) обработку по меньшей мере двух наборов данных для формирования обработанных наборов данных, несущих информацию относительно скорости выделения теплоты в течение соответствующих тактов двигателя, причем кепстральный фильтр применяют к по меньшей мере двум наборам данных для формирования обработанных наборов данных;
- д) оценку начала сгорания для соответствующих тактов двигателя, из заранее установленного соотношения, которое является функцией выбранных свойств обработанных наборов данных.

20. Способ по п.19, в котором для формирования обработанных наборов данных используют от 5 до 15 наборов данных.

21. Способ по п.19, в котором для формирования обработанных наборов данных используют меньше, чем 20 наборов данных.

22. Способ по п.19, в котором по меньшей мере два набора данных накапливают во время последовательных тактов двигателя.

23. Способ по п.19, в котором набор данных получают по меньшей мере от одного устройства, выбранного из группы, в которую входят акселерометр, оптический датчик, тензодатчик и датчик давления.

24. Способ по п.19, в котором к по меньшей мере двум наборам данных применяют усредняющий фильтр ранее применения кепстрального фильтра.

25. Способ по п.19, в котором выбранные свойства включают в себя по меньшей мере один параметр, выбранный из группы, в которую входят максимальное значение, максимальное значение угла поворота коленчатого вала, кривая ширины угла поворота коленчатого вала при заранее установленной доле указанного максимального значения, наклон указанных обработанных данных при повышающемся угле поворота коленчатого вала, определенном ранее указанного максимального значения, и отношение указанного максимального значения к указанной ширине.

26. Способ по п.25, в котором заранее установленное отношение равно

$$SOC = a_1 + (a_2 + a_3 x(\theta_p)) \times x(\theta_p) + (a_4 + a_5 \theta_p) \times \theta_p +$$

$$(a_6 + (a_7 + a_8 x(\theta_p)) \times x(\theta_p) + (a_9 + a_{10} \theta_p) \times \theta_p) \times P,$$

в котором  $a_1, \dots, a_{10}$  представляют собой постоянные из обработанного набора данных,  $x[\theta_p]$  представляет собой максимальное значение для  $\theta_p$ , которое представляет собой максимальное значение угла поворота коленчатого вала, а  $P$  представляет собой давление наддува, связанное с зарядом в течение соответствующих тактов.