

1. Тепловой двигатель, содержащий камеру сжатия, вмещающую сжимаемый газ и первый поршень для сжатия газа путем перемещения поршня в камере сжатия, и средство привода для привода первого поршня в камере сжатия для сжатия газа, камеру расширения и второй поршень, обеспечивающий расширение газа в этой камере путем перемещения второго поршня из камеры расширения, средство подачи сжатого газа из камеры сжатия в камеру расширения и средство нагрева сжатого газа из камеры сжатия, средство передачи, содержащее механический элемент, функционально связанный со вторым поршнем для отвода мощности от двигателя, средство для образования струи жидкости в камере сжатия для охлаждения сжимаемого в ней газа, **отличающийся тем**, что в нем установлен сепаратор для отделения жидкости от сжатого газа, покидающего камеру сжатия.

2. Двигатель по п.1, **отличающийся тем**, что содержит средство дополнительного нагрева газа в камере расширения во время его расширения.

3. Двигатель по п.2, **отличающийся тем**, что средство нагрева содержит теплообменник для предварительного подогрева сжатого газа из камеры сжатия теплом газа, расширившегося в камере расширения.

4. Двигатель по п.3, **отличающийся тем**, что включает в себя средство возврата для возврата расширившегося газа, покидающего камеру расширения, в камеру сжатия для повторного сжатия.

5. Двигатель по п.4, **отличающийся тем**, что включает в себя средство охлаждения расширившегося газа перед возвратом его в камеру сжатия.

6. Двигатель по п.5, **отличающийся тем**, что средство охлаждения содержит средство теплообменника.

7. Двигатель по любому из п.2-6, **отличающийся тем**, что средство дополнительного нагрева содержит средство для образования струи горячей жидкости в камере расширения.

8. Двигатель по п.7, **отличающийся тем**, что включает средство подачи для подачи жидкостей по меньшей мере при двух разных температурах для использования в струе жидкости в камере расширения.

9. Двигатель по п.8, **отличающийся тем**, что включает в себя средство для образования струи жидкости в камере расширения во время сжатия в ней газа для регулирования температуры этого газа.

10. Двигатель по п.1, **отличающийся тем**, что дополнительно содержит камеру сгорания для сгорания топлива, и средство нагрева содержит средство нагрева сжатого газа из камеры сжатия теплом, проведенным по меньшей мере через одну из поверхностей, образующих камеру сгорания.

11. Двигатель по п.10, **отличающийся тем**, что включает в себя третий поршень в камере сгорания, приводимый в движение в результате сгорания в камере сгорания и функционально связанный с указанным средством передачи.

12. Двигатель по п.2 или 3, **отличающийся тем**, что включает в себя первое клапанное средство для обеспечения доступа газа для сгорания в камеру

сжатия, второе клапанное средство для предотвращения возврата газа, находящегося в камере расширения, в камеру сжатия через средство подачи, и средство дополнительного нагрева содержит средство подачи, горючего топлива в камеру расширения.

13. Двигатель по п.12, **отличающийся тем**, что включает в себя средство регулирования скорости потока горючего топлива в камеру расширения.

14. Двигатель по любому предшествующему пункту, **отличающийся тем**, что дополнительно включает в себя клапанное средство регулирования потока газа из камеры сжатия в камеру расширения.

15. Двигатель по п.14, **отличающийся тем**, что клапанное средство содержит выпускное клапанное средство для обеспечения вытягивания газа из камеры сжатия после сжатия.

16. Двигатель по п.14 или 15, **отличающийся тем**, что клапанное средство содержит впускное клапанное средство для доступа горючего сжатого газа из средства нагрева в камеру расширения.

17. Двигатель по любому предшествующему пункту, **отличающийся тем**, что включает в себя дополнительную камеру, содержащую расширяющийся газ и дополнительный поршень для расширения газа путем перемещения этого поршня из дополнительной камеры, средство подачи сжатого газа из камеры сжатия в дополнительную камеру и средство предварительного подогрева сжатого газа перед вводом его в дополнительную камеру.

18. Двигатель по п.17, **отличающийся тем**, что средство предварительного подогрева содержит средство подогрева сжатого газа теплом, проведенным по меньшей мере через одну из поверхностей, образующих камеру расширения.

19. Двигатель по п.17 или 18, **отличающийся тем**, что средство предварительного подогрева содержит средство теплообменника для подогрева сжатого газа расширенным газом из камеры расширения.

20. Двигатель по любому из п.17-19, **отличающийся тем**, что дополнительный поршень функционально связан со средством передачи.

21. Двигатель по любому из п.14-20, **отличающийся тем**, что включает дополнительное клапанное средство для регулирования потока сжатого газа из средства предварительного подогрева в дополнительную камеру.

22. Двигатель по любому предшествующему пункту, **отличающийся тем**, что средство привода включает в себя соединяющее средство, соединенное со средством передачи таким образом, что при эксплуатации первый и второй поршни движутся с заданным сдвигом по фазе.

23. Двигатель по любому предшествующему пункту, **отличающийся тем**, что средство привода функционально связано со средством передачи так, что второй поршень, приводимый в движение расширением газа в камере расширения, приводит первый поршень в движение в камеру сжатия.

24. Двигатель по п.22 или 23, **отличающийся тем**, что дополнительно содержит коленчатый вал, функционально связанный по меньшей мере с одним из средств привода и передачи.

25. Двигатель по любому предшествующему пункту, **отличающийся тем**, что время выполнения такта сжатия в камере сжатия больше, чем время выполнения такта расширения в камере расширения.

26. Двигатель по п. 17 или любому из п.п. 18-25, как зависимых от п. 17, **отличающийся тем**, что сконструирован так, что время выполнения такта сжатия в камере сжатия больше, чем время выполнения такта расширения в дополнительной камере.

27. Двигатель по любому из предшествующих пунктов, **отличающийся тем**, что сконструирован так, что время выполнения двух последовательных сжатий в камере сжатия больше, чем время выполнения двух последовательных расширений в камере расширения.

28. Двигатель по любому предшествующему пункту, **отличающийся тем**, что содержит средство для размещения объема жидкости и включает в себя трубопровод, охватывающий по меньшей мере один из поршней, причем средство для размещения включает в себя одну из указанных камер на одном своем конце.

29. Двигатель по п.28, **отличающийся тем**, что средство для размещения жидкости выполнено в виде по существу U-образного трубопровода.

30. Двигатель по п.29, **отличающийся тем**, что содержит пару по существу U-образных трубопроводов, каждый из которых вмещает в себя жидкость в качестве поршня, камеру сжатия, образованную в каждом плече одного трубопровода, и камеру расширения, образованную в каждом плече другого трубопровода, и средство для подачи сжатого газа из одной из камер сжатия в одну из камер расширения, а также средство подачи сжатого газа из другой камеры сжатия в другую камеру расширения.

31. Двигатель по п.30, **отличающийся тем**, что дополнительно содержит другую пару по существу U-образных трубопроводов, причем при эксплуатации жидкостный поршень в одном U-образном трубопроводе содержащем в себе камеры расширения, по существу сдвинут по фазе на 90° относительно жидкостного поршня в соответствующем U-образном трубопроводе, содержащем в себе другие камеры расширения.

32. Двигатель по любому из п.п. 28-31, **отличающийся тем**, что один или каждый первый поршень содержит жидкость, а средство привода содержит элемент, предназначенный для взаимодействия с первым поршнем таким образом, что движение этого элемента сообщает поршню движение по меньшей мере в одном направлении.

33. Двигатель по п.32, **отличающийся тем**, что указанный элемент содержит твердотельный поршень.

34. Двигатель по п.33, **отличающийся тем**, что включает в себя вал, соединенный с твердотельным поршнем и проходящий через стенку трубопровода, содержащего в себе жидкостный поршень.

35. Двигатель по любому из п.п.28-34, **отличающийся тем**, что один или каждый второй поршень содержит жидкость, а средство передачи содержит элемент, предназначенный для взаимодействия со вторым поршнем таким образом, что этому элементу сообщается движение жидкостного поршня по меньшей мере в одном направлении.

36. Двигатель по п.35, **отличающийся тем**, что указанный элемент содержит твердотельный поршень.

37. Двигатель по п.36, **отличающийся тем**, что включает в себя вал, соединенный с твердотельным поршнем и проходящий через стенку трубопровода, содержащего в себе жидкостный поршень.

38. Двигатель по любому из п.п.28-37, **отличающийся тем**, что включает в себя средство подачи в одну или каждое средство, образующее струю жидкости из жидкостного поршня.

39. Двигатель по п.38, **отличающийся тем**, что средство подачи включает в себя насос, приводимый в действие жидкостным поршнем.

40. Двигатель по любому из п.п. 1-27, **отличающийся тем**, что первый и второй поршни содержат твердый материал.

41. Двигатель по п.40, **отличающийся тем**, что включает в себя пару камер сжатия и пару камер расширения, причем поршни в камерах сжатия и поршни в камерах расширения выполнены с возможностью перемещения по существу в противофазе друг с другом.

42. Двигатель по п.41, **отличающийся тем**, что включает в себя другую пару камер сжатия и другую пару камер расширения, причем поршни в одной паре камер сжатия и поршни в одной паре камер расширения приспособлены к работе по существу со сдвигом по фазе 90° относительно поршней в других парах камер сжатия и расширения.

43. Двигатель по любому предшествующему пункту, **отличающийся тем**, что средство теплообменника содержит регенератор.

44. Двигатель по любому предшествующему пункту, **отличающийся тем**, что средство теплообменника содержит рекуперативный теплообменник.

45. Двигатель по любому предшествующему пункту, **отличающийся тем**, что сепаратор расположен снаружи камеры сжатия.

46. Двигатель по любому из п.п.7-9, **отличающийся тем**, что включает в себя сепаратор для отделения жидкости от газа, покидающего камеру расширения.

47. Двигатель по любому предшествующему пункту, **отличающийся тем**, что включает в себя средство подачи для подачи жидкостей по меньшей мере при двух разных температурах для использования в струе жидкости в одной или каждой камере сжатия.

48. Двигатель по п.47, **отличающийся тем**, что включает в себя средство, образующее струю жидкости в одной или каждой камере сжатия во время расширения газа для регулирования его температуры.

49. Двигатель по любому предшествующему пункту, **отличающийся тем**, что содержит первый коленчатый вал, связанный с первым поршнем, и второй коленчатый вал, связанный со вторым поршнем.

50. Двигатель по п.49, **отличающийся тем**, что содержит зубчатую передачу, связанную между первым и вторым коленчатыми валами и выполненную таким образом, что время выполнения хода сжатия в камере сжатия больше, чем время выполнения хода расширения в камере расширения.

51. Двигатель по п.50, **отличающийся тем**, что содержит множество камер сжатия, имеющих каждая соответствующий поршень сжатия, связанный с первым коленчатым валом, и множество камер расширения, имеющих каждая соответствующий поршень расширения, связанный со вторым коленчатым валом.

52. Двигатель по любому предшествующему пункту, **отличающийся тем**, что включает в себя первое

клапанное средство для обеспечения доступа газа для сгорания в камеру сжатия, второе клапанное средство для предотвращения возврата газа, находящегося в камере расширения, в камеру сжатия через средство подачи и кроме того включает в себя турбонагнетатель, предназначенный для повышения давления газа перед впуском в камеру сжатия.

53. Двигатель по п.52, **отличающийся тем**, что турбонагнетатель содержит роторный компрессор и роторный расширитель, установленные на одном и том же валу.

54. Двигатель по п.53, **отличающийся тем**, что средство дополнительного нагрева содержит средство подачи горючего топлива в камеру расширения, средство нагрева содержит средство теплообменника для предварительного подогрева сжатого газа из камеры сжатия теплом выхлопного газа из камеры расширения, и роторный расширитель расположен между выпускным отверстием для выхлопных газов в камере расширения и впускным отверстием для выхлопных газов в средстве теплообменника.

55. Двигатель по любому предшествующему пункту, **отличающийся тем**, что включает в себя приводной вал, связывающий второй поршень с электрогенератором.

56. Тепловой двигатель по п.1, встроенный в двигатель внутреннего сгорания, имеющий камеру сгорания, **отличающийся тем**, что содержит средство теплообменника, выполненное с возможностью нагрева сжатого газа из камеры сжатия теплом от двигателя внутреннего сгорания, причем передающее средство подсоединено к выходному приводу двигателя внутреннего сгорания.

57. Двигатель по п.56, **отличающийся тем**, что средство теплообменника выполнено с возможностью нагрева сжатого газа из камеры сжатия теплом, проведенным по меньшей мере через одну из поверхностей, образующих камеру сгорания.

58. Двигатель по п.56 или 57, **отличающийся тем**, что средство теплообменника выполнено с возможностью нагрева сжатого газа из камеры сжатия теплом выхлопных газов из камеры сгорания.