



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21)(22) Заявка: 2013116454, 11.04.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
11.04.2013Дата регистрации:  
13.06.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
12.04.2012 US 13/445,003

(43) Дата публикации заявки: 20.10.2014 Бюл. № 29

(45) Опубликовано: 13.06.2017 Бюл. № 17

Адрес для переписки:

191036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ"

(72) Автор(ы):

**ВИКМАНН Лиза Энн (US),  
СИМПСОН Стэнли Фрэнк (US)**

(73) Патентообладатель(и):

**Дженерал Электрик Компани (US)**(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 2012/0023954 A1, 02.02.2012. US  
3703807 A, 28.11.1972. US 2010/0310356 A1,  
09.12.2010. WO 96/12091 A1, 25.04.1996. SU  
1744290 A, 30.06.1992. RU 2034192 C1,  
30.04.1995.(54) Газотурбинная энергетическая установка с рециркуляцией отработавших газов и способ управления  
указанной установкой

## (57) Формула изобретения

1. Способ управления энергетической установкой, содержащей рабочую среду и рециркуляционную петлю, в котором энергетическая установка включает камеру сгорания, функционально соединенную с турбиной, при этом способ включает следующие операции:

рециркуляцию по меньшей мере части рабочей среды по рециркуляционной петле;  
управление энергетической установкой таким образом, чтобы камера сгорания по меньшей мере периодически работала с предпочтительным стехиометрическим отношением; и

отведение рабочей среды по меньшей мере из одной из точек отбора - первой точки отбора и второй точки отбора, расположенных на рециркуляционной петле, в течение периодов времени, когда камера сгорания работает при предпочтительном стехиометрическом отношении.

2. Способ по п.1, в котором рециркуляционная петля включает: рециркуляционный компрессор, камеру сгорания, расположенную вниз по потоку от рециркуляционного компрессора, турбину, расположенную вниз по потоку от камеры сгорания, и рециркуляционный трубопровод, выполненный с возможностью направлять поток рабочей среды от турбины к рециркуляционному компрессору;

в котором операция управления энергетической установкой, таким образом, чтобы камера сгорания периодически работала с предпочтительным стехиометрическим отношением, включает регулирование количества сжатого окислителя, поступающего

в камеру сгорания на вход окислителя, и количества топлива, поступающего в камеру сгорания на топливный вход; и

в котором рециркуляционная петля выполнена с возможностью избежать поступления окислителя и топлива во все иные места, кроме входов в камеру сгорания;

дополнительно включающий операции:

определение параметра рабочей среды в первой точке отбора;

определение параметра рабочей среды во второй точке отбора; и

на основе параметров рабочей среды в первой и второй точках отбора селективное отведение рабочей среды непосредственно из первой точки отбора, непосредственно из второй точки отбора или из обеих - первой и второй точек отбора.

3. Способ по п.2, в котором:

первая точка отбора содержит первый управляемый клапан отвода, имеющий по меньшей мере три положения для управления: закрытое положение, в котором невозможно произвести отведение рабочей среды, и два открытых положения, в которых возможно отведение различающихся уровней рабочей среды;

вторая точка отбора содержит второй управляемый клапан отвода, имеющий по меньшей мере три положения для управления: закрытое положение, в котором невозможно произвести отведение рабочей среды, и два открытых положения, в которых возможно отведение различающихся уровней рабочей среды; и

селективное отведение рабочей среды только из первой точки отбора, только из второй точки отбора или из обеих - первой и второй точек отбора, включает управление положениями первого и второго управляемых клапанов отвода.

4. Способ по п.2, в котором рабочую среду отводят одновременно из первой точки отбора и второй точки отбора;

дополнительно включающий операции:

определение параметра рабочей среды в первой точке отбора;

определение параметра рабочей среды во второй точке отбора;

определение предпочтительного значения параметра рабочей среды на основании предполагаемого применения на выходе потока; и

управляемое смешивание рабочей среды, отведенной из первой точки отбора и из второй точки отбора, таким образом, что объединенный поток рабочей среды имеет предпочтительное значение параметра.

5. Способ по п.3, в котором:

операция управления количеством сжатого окислителя, подаваемого в камеру сгорания, включает: сжатие окислителя в компрессоре окислителя; направление сжатого окислителя с выхода компрессора окислителя в трубопровод окислителя, который содержит управляемый клапан окислителя по меньшей мере с двумя управляемыми открытыми положениями, позволяющими подавать различные количества сжатого окислителя в камеру сгорания; и управление положениями управляемого клапана окислителя; и

операция управления количеством топлива, подаваемого в камеру сгорания, включает: направление топлива с выхода источника топлива через управляемый топливный клапан в камеру сгорания, в котором управляемый топливный клапан имеет по меньшей мере два управляемых открытых положения, позволяющие подавать различные количества топлива в камеру сгорания; и регулирование положений управляемого топливного клапана.

6. Способ по п.5, в котором:

поток рабочей среды с выхода турбины содержит отработавшие газы, которые через рециркуляционный трубопровод направляют в рециркуляционный компрессор;

рециркуляционный компрессор выполнен с возможностью сжимать отработавшие

газы таким образом, что выходной поток рабочей среды от рециркуляционного компрессора содержит сжатые отработавшие газы;

операция управления энергетической установкой так, чтобы камера сгорания по меньшей мере периодически работала при предпочтительном стехиометрическом отношении, включает использование компьютеризированного блока управления, выполненного с возможностью управления положениями управляемого клапана окислителя и управляемого топливного клапана; и

предпочтительное стехиометрическое отношение представляет собой стехиометрическое отношение со значением примерно 1.

7. Способ по п.6, в котором предпочтительное стехиометрическое отношение представляет собой диапазон стехиометрических отношений между 0,75 и 1,25.

8. Способ по п.6, в котором предпочтительное стехиометрическое отношение представляет собой диапазон стехиометрических отношений между 0,9 и 1,1.

9. Способ по п.6, дополнительно включающий операции:

определение предпочтительного значения для параметра рабочей среды; и

на основе параметров рабочей среды в первой и второй точках отбора и предпочтительного значения для параметра отведенной рабочей среды селективный отбор непосредственно из первой точки отбора, непосредственно из второй точки отбора или из обеих - первой и второй точек отбора.

10. Способ по п.9, дополнительно содержащий операцию по определению предполагаемого применения выходного потока отведенной рабочей среды; в котором предпочтительное значение для параметра рабочей среды основано на предпочтительном значении, заданном предполагаемым применением выходного потока.

11. Способ по п.10, в котором селективный отбор рабочей среды непосредственно из первой точки отбора, непосредственно из второй точки отбора или из обеих - первой и второй точек отбора включает операции:

когда параметр рабочей среды в первой точке отбора находится в предварительно заданном диапазоне предпочтительного значения параметра, отбор выполняют непосредственно из первой точки отбора;

когда параметр рабочей среды во второй точке отбора находится в предварительно заданном диапазоне предпочтительного значения параметра, отбор выполняют непосредственно из второй точки отбора;

когда предпочтительное значение параметра рабочей среды находится в предварительно заданном диапазоне в промежутке между параметром рабочей среды в первой точке отбора и параметром рабочей среды во второй точке отбора, отбор выполняют из обеих - первой и второй точек отбора.

12. Способ по п.10, в котором селективный отбор непосредственно из первой точки отбора, непосредственно из второй точки отбора или из обеих - первой и второй точек отбора включает операции:

когда параметр рабочей среды в первой точке отбора приблизительно равен предпочтительному значению параметра, отбор выполняют из первой точки отбора;

когда параметр рабочей среды во второй точке отбора приблизительно равен предпочтительному значению параметра, отбор выполняют из второй точки отбора;

когда предпочтительное значение параметра рабочей среды находится между параметром рабочей среды в первой точке отбора и параметром рабочей среды во второй точке отбора, выполняют отбор из обеих - первой и второй точек отбора.

13. Способ по п.11, дополнительно содержащий операцию управляемого смешивания рабочей среды, отведенной из первой точки отбора, с рабочей средой, отведенной из второй точки отбора, таким образом, что объединенный поток отведенной рабочей

среды имеет предпочтительное значение параметра.

14. Способ по п.13, в котором операция управляемого смешивания включает следующие операции:

управление положением первого управляемого клапана отвода для отведения из первой точки отбора первого заранее заданного количества рабочей среды;

управление положением второго управляемого клапана отвода для отведения из второй точки отбора второго заранее заданного количества рабочей среды; и

соединение первого заранее заданного количества рабочей среды со вторым заранее заданным количеством рабочей среды в объединительной трубе для формирования объединенного потока отведенной рабочей среды;

в котором при заданных параметрах рабочей среды в первой точке отбора и во второй точке отбора первое заранее заданное количество рабочей среды, отведенное из первой точки отбора, и второе заранее заданное количество рабочей среды, отведенное из второй точки отбора, содержат рабочую среду а таких количествах, что после их смешивания объединенный поток отведенной рабочей среды имеет предпочтительное значение параметра.

15. Способ по п.13, в котором параметр представляет собой по меньшей мере один из параметров давления и температуры.

16. Способ по п.13, в котором:

первая точка отбора находится в заранее заданной первой позиции в рециркуляционной петле;

вторая точка отбора находится в заранее заданной второй позиции в рециркуляционной петле;

первую позицию в рециркуляционной петле и вторую позицию в рециркуляционной петле выбирают таким образом, чтобы в предполагаемых рабочих условиях рабочая среда в каждой позиции имела различающийся первый параметр и одинаковый второй параметр относительно другой позиции;

дополнительно включающий операцию смешивания рабочей среды, отведенной из первой точки отбора и второй точки отбора, таким образом, что объединенный поток отведенной рабочей среды имеет: результирующий первый параметр на желательном уровне, при этом желательный уровень занимает промежуточное положение между уровнем первого параметра в первой точке отбора и уровнем первого параметра во второй точке отбора; и результирующий второй параметр, который приблизительно равен уровню одинакового второго параметра в первой точке отбора и второй точке отбора.

17. Способ по п.13, в котором:

первая точка отбора занимает заранее определенную первую позицию в рециркуляционной петле;

вторая точка отбора занимает заранее определенную вторую позицию в рециркуляционной петле;

первую позицию в рециркуляционной петле и вторую позицию в рециркуляционной петле выбирают таким образом, чтобы в предполагаемых рабочих условиях рабочая среда в каждой позиции имела различающийся первый параметр и различающийся второй параметр относительно другой позиции;

дополнительно включающий операцию смешивания рабочей среды, отведенной из первой точки отбора и второй точки отбора, таким образом, что объединенный поток отведенной рабочей среды имеет: результирующий первый параметр на желательном уровне, при этом желательный уровень занимает промежуточное положение между уровнем первого параметра в первой точке отбора и уровнем первого параметра во второй точке отбора, и результирующий второй параметр на желательном уровне, при

этом желательный уровень занимает промежуточное положение между уровнем второго параметра в первой точке отбора и уровнем второго параметра во второй точке отбора.

18. Способ по п.16, в котором:

первая точка отбора занимает позицию внутри рециркуляционного компрессора;  
вторая точка отбора занимает позицию внутри турбины; и  
позицию внутри рециркуляционного компрессора и позицию внутри турбины  
выбирают таким образом, что различающимся первым параметром является температура, а одинаковым вторым параметром является давление.

19. Способ по п.16, в котором:

первая точка отбора занимает позицию внутри рециркуляционного компрессора;  
вторая точка отбора занимает позицию внутри рециркуляционного трубопровода;  
позицию внутри рециркуляционного компрессора и позицию внутри  
рециркуляционного трубопровода выбирают таким образом, что различающимся  
первым параметром является давление, а одинаковым вторым параметром является температура.

20. Способ по п.17, в котором:

первая точка отбора занимает позицию внутри турбины;  
вторая точка отбора занимает позицию внутри рециркуляционного трубопровода;  
позицию внутри турбины и позицию внутри рециркуляционного трубопровода  
выбирают таким образом, что различающимся первым параметром является давление,  
и различающимся вторым параметром является температура.

21. Способ по п.13, в котором:

первая точка отбора занимает первую позицию внутри рециркуляционного компрессора, при этом первая позиция выбрана так, что она совпадает с желательным уровнем давления или температуры для рабочей среды во время первого эксплуатационного режима энергетической установки; и

вторая точка отбора занимает вторую позицию внутри рециркуляционного компрессора, при этом вторая позиция выбрана так, что вторая позиция совпадает с желательным уровнем давления или температуры для рабочей среды во время второго эксплуатационного режима энергетической установки;

дополнительно включающий операцию отведения рабочей среды из первой точка отбора, когда энергетическая установка работает в первом эксплуатационном режиме, и отведения рабочей среды из второй точки отбора, когда энергетическая установка работает во втором эксплуатационном режиме.

22. Способ по п.21, в котором первый эксплуатационный режим представляет собой рабочий режим базовой нагрузки, а второй эксплуатационный режим представляет собой рабочий режим уменьшения нагрузки.

23. Способ по п.13, в котором:

первая точка отбора занимает первую позицию внутри турбины, при этом первую позицию выбирают так, что она совпадает с желательным уровнем давления или температуры для рабочей среды во время первого эксплуатационного режима для энергетической установки; и

вторая точка отбора занимает вторую позицию внутри турбины, при этом вторую позицию выбирают так, что вторая позиция совпадает с желательным уровнем давления или температуры для рабочей среды во время второго эксплуатационного режима для энергетической установки;

дополнительно включающий операцию отведения рабочей среды из первой точка отбора, когда энергетическая установка работает в первом эксплуатационном режиме, и отведения рабочей среды из второй точки отбора, когда энергетическая установка работает во втором эксплуатационном режиме.

24. Способ по п.23, в котором первый эксплуатационный режим представляет собой рабочий режим базовой нагрузки, а второй эксплуатационный режим представляет собой рабочий режим уменьшения нагрузки.

25. Способ по п.3, дополнительно содержащий операции:

отведение рабочей среды по меньшей мере из одной из двух точек отбора - первой и второй, и сброс отведенной оттуда рабочей среды в атмосферу.

26. Энергетическая установка, в конфигурацию которой включена рециркуляционная петля, по которой рециркулирует рабочая среда, причем рециркуляционная петля содержит множество компонентов, выполненных с возможностью приема потока рабочей среды с выхода соседнего компонента, расположенного выше по потоку, и обеспечения входного потока рабочей среды для соседнего компонента, расположенного ниже по потоку; в которой рециркуляционная петля включает: рециркуляционный компрессор; камеру сгорания, расположенную ниже по потоку от рециркуляционного компрессора; турбину, расположенную ниже по потоку от камеры сгорания; и рециркуляционный трубопровод, выполненный с возможностью направления выходного потока от турбины в рециркуляционный компрессор; при этом энергетическая установка содержит:

первое средство отвода для отведения рабочей среды из первой точки отбора на рециркуляционной петле;

второе средство отвода для отведения рабочей среды из второй точки отбора на рециркуляционной петле;

средство для управления энергетической установкой так, чтобы камера сгорания по меньшей мере периодически работала с предпочтительным стехиометрическим отношением; и

средство для отвода рабочей среды по меньшей мере от первого средства отвода и второго средства отвода в течение периодов, когда камера сгорания работает с предпочтительным стехиометрическим отношением.

27. Энергетическая установка по п.26, в которой:

средство для управления энергетической установкой так, чтобы камера сгорания по меньшей мере периодически работала с предпочтительным стехиометрическим отношением, содержит средство для управления количеством сжатого окислителя, подаваемого в камеру сгорания, и средство для управления количеством топлива, подаваемого в камеру сгорания;

первое средство отвода для отведения рабочей среды содержит первый управляемый клапан отвода в первой точке отбора, и при этом первый управляемый клапан отвода имеет по меньшей мере два управляемых положения: закрытое положение, в котором отвод рабочей среды невозможен, и открытое положение, в котором отвод рабочей среды возможен; и

второе средство отвода для отведения рабочей среды содержит второй управляемый клапан отвода во второй точке отбора, и при этом второй управляемый клапан отвода имеет по меньшей мере два управляемых положения: закрытое положение, в котором отвод рабочей среды невозможен, и открытое положение, в котором отвод рабочей среды возможен.

28. Энергетическая установка по п.27, в которой:

средство для управления количеством сжатого окислителя, подаваемого в камеру сгорания, включает компрессор окислителя, трубопровод окислителя, выполненный с возможностью направления сжатого окислителя, поступающего из компрессора окислителя в камеру сгорания, и управляемого клапана окислителя, установленного на трубопроводе окислителя, выполненного с возможностью установки по меньшей мере в двух открытых положениях, позволяющих подавать различающиеся количества

сжатого окислителя в камеру сгорания; и

средство для управления количеством топлива, подаваемого в камеру сгорания, содержит источник топлива для камеры сгорания, который включает управляемый топливный клапан, выполненный с возможностью установки по меньшей мере в двух открытых положениях, позволяющих подавать различающиеся количества топлива в камеру сгорания.

29. Энергетическая установка по п.28, в которой:

выходной поток рабочей среды из турбины содержит отработавшие газы, которые через рециркуляционный трубопровод направляют в рециркуляционный компрессор;

рециркуляционный компрессор выполнен с возможностью производить сжатие отработавших газов таким образом, что выходной поток рабочей среды из рециркуляционного компрессора содержит сжатые отработавшие газы;

средство для управления энергетической установкой так, чтобы камера сгорания по меньшей мере периодически работала с предпочтительным стехиометрическим отношением, содержит компьютеризированный блок управления, который выполнен с возможностью управления положениями управляемого клапана окислителя и управляемого топливного клапана, и средство для определения текущего стехиометрического отношения, при котором работает камера сгорания, и является ли текущее стехиометрическое отношение равным предпочтительному стехиометрическому отношению;

в котором предпочтительное стехиометрическое отношение представляет собой стехиометрическое отношение со значением примерно 1.

30. Энергетическая установка по п.29, в которой предпочтительное стехиометрическое отношение представляет собой стехиометрическое отношение между 0,75 и 1,25.

31. Энергетическая установка по п.29, в которой предпочтительное стехиометрическое отношение представляет собой стехиометрическое отношение между 0,9 и 1,1.

32. Энергетическая установка по п.29, в которой средство для определения текущего стехиометрического отношения, при котором работает камера сгорания, содержит:

средство для измерения количества сжатого окислителя, подаваемого в камеру сгорания, и средство для измерения количества топлива, подаваемого в камеру сгорания;

и компьютеризированный блок управления, выполненный с возможностью расчета стехиометрического отношения, при котором работает камера сгорания, на основе измеренного количества сжатого окислителя и измеренного количества топлива, подаваемых туда.

33. Энергетическая установка по п.32, в которой средство для определения текущего стехиометрического отношения, при котором работает камера сгорания, содержит средство тестирования для проверки параметров рабочей среды, являющейся выпускным продуктом камеры сгорания, причем средство тестирования содержит по меньшей мере один датчик, выбранный из датчика для обнаружения избытка окислителя и датчика для обнаружения неизрасходованного топлива; и

положение средства тестирования представляет собой положение в диапазоне позиций на рециркуляционной петле, где диапазон позиций определен между входом в турбину и, следуя вниз по потоку, входом в камеру сгорания.

34. Энергетическая установка по п.29, в которой компьютеризированный блок управления выполнен с возможностью селективного отвода рабочей среды из по меньшей мере одной из точек отбора - первой и второй, на основе того, является ли определяемое текущее стехиометрическое отношение в камере сгорания равным предпочтительному стехиометрическому отношению.

35. Энергетическая установка по п.29, в которой:

рециркуляционный трубопровод выполнен с возможностью отбирать часть

отработавших газов из турбины и направлять часть отработавших газов к входу рециркуляционного компрессора;

рециркуляционный трубопровод дополнительно содержит парогенератор-рекуператор, который содержит бойлер и выполнен таким образом, что отработавшие газы из турбины представляют собой источник нагрева для бойлера;

рециркуляционный трубопровод включает расположенный на нем по меньшей мере один элемент, выбранный из охладителя и обдувочного аппарата, при этом охладитель выполнен с возможностью производить управляемый отвод количества тепла из отработавших газов, проходящих через рециркуляционный трубопровод, таким образом, чтобы на входе рециркуляционного компрессора добиться более желательной температуры, а обдувочный аппарат выполнен с возможностью обеспечения управляемой циркуляции отработавших газов, протекающих по рециркуляционному трубопроводу, так, чтобы достичь более желательного давления на входе рециркуляционного компрессора.

36. Энергетическая установка по п.29, дополнительно содержащая:

средство для определения параметра рабочей среды в первой точке отбора; и

средство для определения параметра рабочей среды во второй точке отбора;

в которой компьютеризированный блок управления выполнен с возможностью селективного отвода рабочей среды непосредственно из первой точки отбора, непосредственно из второй точки отбора или из обеих - первой и второй точек отбора в зависимости от параметра рабочей среды в первой и второй точках отбора.

37. Энергетическая установка по п.36, в которой средство для определения параметра рабочей среды в первой точке отбора и во второй точке отбора включает по меньшей мере один датчик, выбранный из датчика давления и датчика температуры; и

компьютеризированный блок управления выполнен с возможностью селективного отвода рабочей среды непосредственно из первой точки отбора, непосредственно из второй точки отбора или из обеих - первой и второй точек отбора путем управления положениями первого и второго управляемых клапанов отбора.

38. Энергетическая установка по п.36, в которой компьютеризированный блок управления выполнен с возможностью определения предпочтительного значения параметра рабочей среды; и

компьютеризированный блок управления выполнен с возможностью селективного отвода рабочей среды непосредственно из первой точки отбора, непосредственно из второй точки отбора или из обеих - первой и второй точек отбора в зависимости от параметра рабочей среды в первой и второй точках отбора и предпочтительного значения параметра для отведенной рабочей среды.

39. Энергетическая установка по п.38, в которой компьютеризированный блок управления выполнен с возможностью определения предполагаемого применения отведенной рабочей среды на выходе потока;

в которой предпочтительное значение параметра рабочей среды основано на предпочтительном значении при условии, что задано предполагаемое применение выходного потока.

40. Энергетическая установка по п.36, в которой:

первая точка отбора занимает позицию внутри рециркуляционного компрессора;

вторая точка отбора занимает позицию внутри турбины; и

позицию внутри рециркуляционного компрессора и позицию внутри турбины выбирают таким образом, чтобы параметры температуры различались, а параметры давления были одинаковыми.

41. Энергетическая установка по п.36, в которой:

первая точка отбора занимает позицию внутри рециркуляционного компрессора;

вторая точка отбора занимает позицию внутри рециркуляционного трубопровода; позиция внутри рециркуляционного компрессора и позиция внутри рециркуляционного трубопровода выбраны таким образом, чтобы параметры давления были одинаковыми, а параметры температуры различались.

42. Энергетическая установка по п.36, в которой:

первая точка отбора занимает позицию внутри турбины;

вторая точка отбора занимает позицию внутри рециркуляционного трубопровода;

позиция внутри турбины и позиция внутри рециркуляционного трубопровода выбраны так, чтобы обеспечить различающиеся параметры давления и различающиеся параметры температуры.

43. Энергетическая установка по п.36, в которой:

первая точка отбора занимает первую позицию внутри рециркуляционного компрессора, при этом первая позиция выбрана так, чтобы обеспечить желательное значение давления или температуры рабочей среды во время первого эксплуатационного режима энергетической установки;

вторая точка отбора занимает вторую позицию внутри рециркуляционного компрессора, при этом вторая позиция выбрана так, чтобы обеспечить желательное значение давления или температуры рабочей среды во время второго эксплуатационного режима энергетической установки; и

компьютеризированный блок управления выполнен с возможностью отвода рабочей среды из первой точки отбора, когда энергетическая установка работает в первом эксплуатационном режиме, и отвода рабочей среды из второй точки отбора, когда энергетическая установка работает во втором эксплуатационном режиме.

44. Энергетическая установка по п.43, в которой первый эксплуатационный режим представляет собой режим базовой нагрузки, а второй эксплуатационный режим представляет собой режим уменьшения нагрузки.

45. Энергетическая установка по п.36, в которой:

первая точка отбора занимает первую позицию внутри турбины, при этом первая позиция выбрана так, чтобы обеспечить желательное значение давления или температуры рабочей среды во время первого эксплуатационного режима энергетической установки;

вторая точка отбора занимает вторую позицию внутри турбины, при этом вторая позиция выбрана так, чтобы обеспечить желательное значение давления или температуры рабочей среды во время второго эксплуатационного режима энергетической установки; и

компьютеризированный блок управления выполнен с возможностью отвода рабочей среды из первой точки отбора, когда энергетическая установка работает в первом эксплуатационном режиме, и отвода рабочей среды из второй точки отбора, когда энергетическая установка работает во втором эксплуатационном режиме.

46. Энергетическая установка по п.45, в которой первый эксплуатационный режим представляет собой режим базовой нагрузки, а второй эксплуатационный режим представляет собой режим уменьшения нагрузки.