



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 117 165⁽¹³⁾ C1

(51) МПК⁶ F 01 K 25/04

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 96110592/06, 28.05.1996

(46) Дата публикации: 10.08.1998

(56) Ссылки: SU, 70147, А, 31.01.48. SU, 59491, А, 31.03.41. SU, 70425, А, 29.02.48.

(71) Заявитель:

Мазий Василий Иванович

(72) Изобретатель: Мазий Василий Иванович

(73) Патентообладатель:

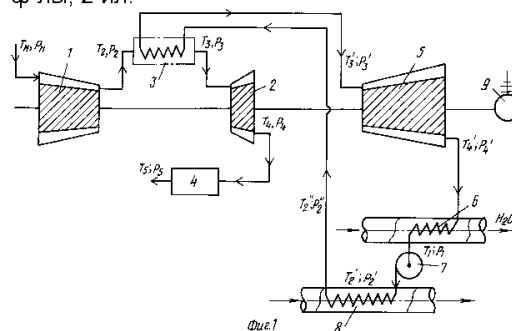
Мазий Василий Иванович

(54) АММИАЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ АТМОСФЕРНОГО ТЕПЛА И СПОСОБ ЕГО РАБОТЫ

(57) Реферат:

Изобретение предназначено для использования в области энергетики, преимущественная область применения производство электроэнергии. Сущность изобретения заключается в том, чтобы утилизировать не только тепло "низкого" качества (горячих источников воды, бросового тепла технологических процессов), но и солнечное тепло, рассеянное в земной атмосфере. Аммиачный двигатель атмосферного тепла содержит тепловой насос и аммиачную турбину, выходной патрубок которой связан с конденсатором, а выходной патрубок - с патрубком горячего теплообменника теплового насоса, теплообменник кипения аммиака и генератор электрического тока, установленный на одном валу с тепловым насосом и аммиачной турбиной. При этом тепловой насос работает при максимально возможном КПД теплового

насоса и в условиях, когда КПД сжатия воздуха в компрессоре $\eta_c = 0,85$, КПД расширения воздуха в воздушной турбине $\eta_p = 0,95$, температура воздуха на выходе в воздушную турбину $T_3 = 335$ К, $I = 1,35$. Изобретение позволяет повысить эффективность использования тепла. 2 с. п. ф-лы, 2 ил.



RU 2 117 165 C1

RU 2 117 165 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 117 165** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁶ **F 01 K 25/04**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 96110592/06, 28.05.1996

(46) Date of publication: 10.08.1998

(71) Applicant:

Mazij Vasilij Ivanovich

(72) Inventor:

Mazij Vasilij Ivanovich

(73) Proprietor:

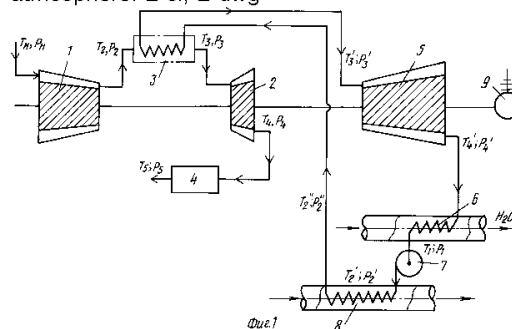
Mazij Vasilij Ivanovich

(54) **AMMONIA ATMOSPHERIC-HEAT ENGINE AND ITS OPERATING PROCESS**

(57) Abstract:

FIELD: power engineering. SUBSTANCE: engine has heat pump and ammonia turbine whose inlet pipe communicates with condenser and outlet pipe, with hot agent heat exchanger of heat pump; it also has ammonia boiling heat exchanger and electric current generator mounted on common shaft with heat pump and ammonia turbine. Heat pump runs at maximum permissible efficiency and under conditions when air compression efficiency within condenser $\eta_c = 0.85$, air expansion efficiency inside air turbine $\eta_p = 0.95$, air temperature at air turbine outlet $T_3=335^\circ\text{K} = 335$ K, and $I = 1.35$. EFFECT: improved efficiency

of recovering not only low-quality heat of thermal water sources, waste process heat, but also solar heat dissipated throughout atmosphere. 2 cl, 2 dwg



RU 2 1 1 7 1 6 5 C 1

RU 2 1 1 7 1 6 5 C 1

Изобретение относится к области энергетики, преимущественная область использования - производство электроэнергии.

Известно изобретение (авт. св. N 70147, от 12/Х-1944 г.), в котором предлагается использовать тепловой насос для получения механической работы и тепла, рассеянного в земной атмосфере.

Однако, как показывают расчеты, обеспечить конденсацию паров рабочего тела за счет холода, вырабатываемого тепловым насосом, как это указано в авт. св. N 70147, невозможно. Сущность изобретения заключается в том, что в полезную работу превращается тепло "низкого" качества, а именно тепло подземных горячих источников и солнечное тепло, рассеянное в земной атмосфере.

Основные потери тепла имеют место при конденсации паров рабочего тела, а также при парообразовании рабочего тела. Рабочим телом является жидкий аммиак (NH₃), молекулярный вес которого равен 17, молекулярный вес воды 18, таким образом, упругие свойства паров аммиака идентичны упругим свойствам паров воды. Кроме того, температура кипения аммиака при нормальных условиях равна 33 °С, что позволяет утилизировать тепло "низкого" качества, например, тепло горячей воды с температурой 50 - 60 °С.

Возможно использование в качестве рабочего тела и других низкокипящих жидкостей, например фреона - 19.

В изобретении в качестве холодильника используется речная вода.

Для перегрева паров аммиака используется горячий теплообменник теплового насоса.

Для повышения эффективности АДАТ охлажденный воздух теплового насоса используется для бытовых нужд.

АДАТ работает в режиме, при котором коэффициент полезного действия теплового насоса - максимальный.

На фиг. 1 изображена кинематическая схема аммиачного двигателя атмосферного тепла (АДАТ) где: 1 - воздушный компрессор теплового насоса (ТН); 2 - воздушная турбина ТН; 3 - горячий теплообменник ТН; 4 - холодильная камера ТН; 5 - аммиачная турбина; 6 - конденсатор аммиачных паров; 7 - аммиачный жидкостный насос; 8 - теплообменник кипения аммиака; 9 - генератор электрического тока.

На фиг. 2 в координатах Т - S изображен периодический цикл АДАТ, где

линия a-b - линия начала кипения аммиака, b - критическая точка аммиака (Т_{кр} = 405,4 К; Р_{кр} = 112,9 бар; γ = 235 кг/м³;

линия b-c - линия конца кипения аммиака.

Точка 1' - точка начала сжатия жидкого аммиака с параметрами $T_1'; P_1'$;

Точка 2' - точка конца сжатия жидкого аммиака с параметрами $T_2'; P_2'$;

Линия 2' - 3' - линия подвода тепла к аммиаку при постоянном давлении в теплообменнике кипения аммиака и горячем теплообменнике ТН, линия 3' - 4' - линия адиабатического расширения упругих паров аммиака от параметров $T_3'; P_3'$ до

параметров $T_1'; P_1'$;

Линия 4' - 1' - линия конденсации паров аммиака.

Воздушный компрессор 1 теплового насоса, воздушная турбина 2 ТН, аммиачная турбина 5, а также генератор электрического тока 9 установлены на одном валу.

Технико-экономическая эффективность АДАТ

Принимаем:

$T_H = 288 \text{ К}; P_H = 1 \text{ кг/см}^2;$

η_c - КПД сжатия воздуха в ТН;

η_p - КПД расширения воздуха в ТН;

$\eta_c = 0,85; \eta_p = 0,95;$

T_3 - температура воздуха после горячего теплообменника ТН; $T_3 = 335 \text{ К}$

$Q_{ТН}$ - тепло, эквивалентное энергии привода теплового насоса,

$$Q_{ТН} = C_p T_H \left(1 - \eta_c \right) \left(\frac{1}{\eta_c} - \frac{T_3 \eta_p}{T_H} \right) \frac{1}{\eta_m};$$

где C_p кк/кг° - удельная теплоемкость воздуха при постоянном давлении;

η_m - КПД трения ТН; $\eta_m = 0,98; l = 1,35;$

$C_p = 0,24 \text{ кк/кг}^\circ; \eta_o = 0,85$

$$Q_{ТН} = 0,24 \cdot 288 \left(1,35 - 1 \right) \left(\frac{1}{0,85} - \frac{338 \cdot 0,95}{288 \cdot 1,35} \right) \frac{1}{0,98} = 8,6 \text{ кк}.$$

$Q_{ат}$ - тепло, эквивалентное полезной работе аммиачной турбины

$$T_4' = 290 \text{ К}; Q_{ат} = C_{Pa} (T_3' - T_4') \eta_o \eta_m$$

где C_{Pa} - удельная теплоемкость паров аммиака при постоянном давлении $C_{Pa} = 0,512 \text{ кк/кг}^\circ;$

$$\eta_o = 0,85; T_2 = T_H \left(1 + \frac{1 - \eta_c}{\eta_c} \right);$$

η_o - внутренний КПД АТ;

T_2 - температура воздуха после сжатия в воздушном компрессоре ТН;

T_B - температура речной воды, $T_B = 280 \text{ К};$

$T_2'' = 323 \text{ К};$

$$T_2 = T_H \left(1 + \frac{1 - \eta_c}{\eta_c} \right) = 288 \left(1 + \frac{1,35 - 1}{0,85} \right) = 408 \text{ К}.$$

Разность температур $T_2 - T_3' = 408 - 393$

$= 15^\circ$

$Q_{ат} = 0,512(393 - 290)0,85 \cdot 0,98 = 43,7 \text{ кк};$

G_B - количество воздуха, поступающее в ТН за 1 с.

$$G_B = \frac{C_{Pa}}{C_p} = \frac{0,512}{0,24} = 2,13 \text{ кк}.$$

Q_3 - тепло, эквивалентное вырабатываемой электроэнергии;

$Q_3 = Q_{ат} - 2,13 Q_{ТН} = 43,7 - 2,13 \cdot 8,6 = 25 \text{ кк}.$

При этом температура горячей воды (горячего источника) $T_{B2} = 335 \text{ К}; t_B = 52^\circ\text{С}.$

Без теплового насоса $Q_{ат} = 0,512(320 - 290)0,85 \cdot 0,98 = 12,8 \text{ кк}.$

То есть эффективность АДАТ повышается

$$\frac{Q_{ат}}{Q_{ат}'} = \frac{25}{12,8} = 1,96 \text{ раза}.$$

Формула изобретения:

1. Аммиачный двигатель атмосферного тепла, состоящий из теплового насоса, включающего воздушный компрессор, горячий теплообменник и воздушную турбину, аммиачную турбину, выходной патрубком которой связан с конденсатором, выходной патрубком которого связан с входом жидкостного насоса, а входной патрубком турбины связан с выходным патрубком горячего теплообменника теплового насоса, отличающийся тем, что содержит теплообменник кипения аммиака и генератор электрического тока, причем аммиачная турбина, тепловой насос и генератор электрического тока установлены на одном валу, а теплообменник кипения аммиака подключен к выходному патрубку жидкостного насоса и к входному патрубку горячего теплообменника теплового насоса.

2. Способ работы аммиачного двигателя атмосферного тепла путем использования тепла горячего теплообменника аммиачной турбиной, отличающийся тем, что при заданных КПД сжатия воздуха $\eta_c = 0,85$, КПД

расширения воздуха $\eta_p = 0,95$ и температуре воздуха на выходе из горячего теплообменника $T_3 = 335K$, при повышении давления воздуха $l = 1,35$ является максимальным и составляет

$$\eta_{ТН} = \frac{(T_2 - T_3) C_p}{C_p T_H (1-l) \left(\frac{1}{\eta_c} - \frac{T_3 \eta_p}{T_H l} \right) \frac{1}{\eta_m}} =$$

$$= \frac{0,24(408-335)}{8,6} = 2,04,$$

где T_2 - температура воздуха после сжатия в компрессоре теплового насоса, равная 408K;

η_m - механический КПД теплового насоса, равной 0,98;

T_H - стандартная температура атмосферного воздуха, равная 288K;

C_p - удельная теплоемкость воздуха при постоянном давлении.

25

30

35

40

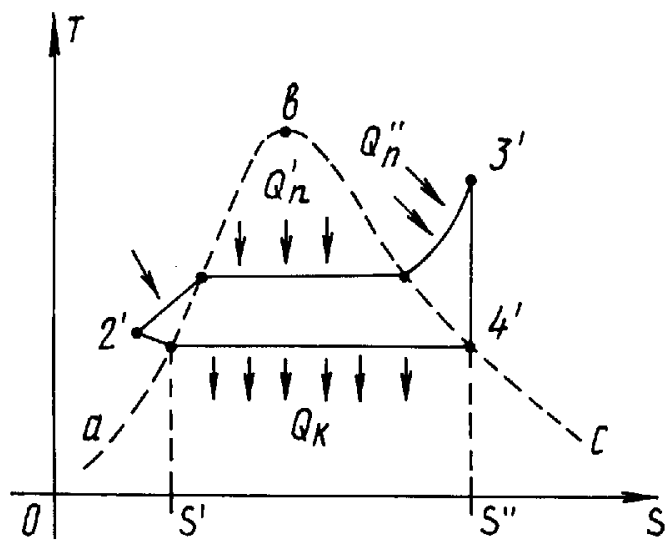
45

50

55

60

RU 2117165 C1



Фиг. 2

RU 2117165 C1