

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **033778**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.11.25

(21) Номер заявки
201800008

(22) Дата подачи заявки
2017.11.20

(51) Int. Cl. **F02G 5/02** (2006.01)
F02G 5/04 (2006.01)
F02C 6/18 (2006.01)

(54) ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ПОЛИГЕНЕРАЦИОННАЯ УСТАНОВКА

(43) **2019.05.31**

(96) **KZ2017/082 (KZ) 2017.11.20**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ" (KZ)**

(56) DE-A1-3143366
KR-B1-101734996
SU-A1-1420319
RU-U1-174173
WO-A1-2011069263
RU-A-2010118930
US-A1-2008083220

(72) Изобретатель:
**Стояк Вячеслав Владимирович,
Кумызбаева Сауле Касымбековна,
Бурмистрова Наталья, Ибрагимова
Мадина Вахитовна (KZ)**

(57) Изобретение относится к теплоэнергетике, к полигенерационным установкам на базе двигателя внутреннего сгорания, электрического генератора, с включением компрессионного теплового насоса и геотермального коллектора, предназначенным для использования в качестве источника энергоснабжения при одновременном производстве электроэнергии, тепла и холода для кондиционирования. В полигенерационную установку, включающую двигатель внутреннего сгорания с электрогенератором, теплообменник, линию подачи выхлопных газов двигателя, согласно изобретению включены соединенный при помощи текстурной передачи с валом двигателя компрессор теплового насоса и геотермальный коллектор, соединенный с испарителем теплового насоса, теплообменник выполнен многоконтурным и соединен с линией подачи выхлопных газов двигателя, с контуром циркуляции охлаждающей жидкости с рубашки охлаждения двигателя, а также с контуром циркуляции фреона компрессора теплового насоса, многоконтурный теплообменник имеет два выхода с различной температурой теплоносителя, соединенные с баком - аккумулятором и/или с системой горячего водоснабжения. Разработанная конструкция геотермальной полигенерационной установки обеспечивает возможность производства электричества, тепла и холода, позволяет увеличить производства тепла, а также снизить массогабаритные характеристики со снижением конвективных теплопотерь.

B1**033778****033778****B1**

Изобретение относится к теплоэнергетике, к полигенерационным установкам на базе двигателя внутреннего сгорания, электрического генератора, с включением компрессионного теплового насоса и геотермального коллектора, предназначенным для использования в качестве источника энергоснабжения при одновременном производстве электроэнергии, тепла и холода для кондиционирования.

Известна когенерационная энергоустановка, содержащая двигатель, котел-утилизатор, соединенный с линией подачи выхлопных газов двигателя, теплообменник системы утилизации на выходе трубопровода воды из котла-утилизатора, теплообменник рубашки охлаждения двигателя, соединенный трубопроводом с котлом-утилизатором, образующие высокотемпературный контур, соединенный магистралью подачи воды с низкотемпературным контуром, включающим теплообменник горячего водоснабжения, причем в высокотемпературный контур введен теплообменник охлаждения масляной системы двигателя, к которому подведен трубопровод подачи воды от теплообменника системы утилизации, и из которого выведен трубопровод в теплообменник рубашки охлаждения двигателя, а в низкотемпературный контур дополнительно введен водовоздушный теплообменник охлаждения надувочного воздуха двигателя (пат. RU 55431, кл. F02G5/04, оп.10.08.2006).

Однако в данной установке используется лишь тепло выхлопных газов и тепло от рубашки охлаждения двигателя, при этом соотношение производства тепла и электричества является фиксированным. Кроме того, не предусмотрена возможность производства холода.

Установка обладает большими массогабаритными характеристиками. Ввиду большого количества теплообменного оборудования и протяженных соединительных трубопроводов увеличиваются конвективные тепловые потери.

Задачей предлагаемого изобретения является разработка конструкции геотермальной полигенерационной установки, обеспечивающей возможность производства электричества, тепла и холода, увеличение производства тепла, снижение массогабаритных характеристик установки со снижением конвективных тепловых потерь.

Для этого в полигенерационную установку, включающую двигатель внутреннего сгорания с электрогенератором, теплообменник, линию подачи выхлопных газов двигателя, согласно изобретению включены соединенный при помощи текстурной передачи с валом двигателя компрессор теплового насоса и геотермальный коллектор, соединенный с испарителем теплового насоса, теплообменник выполнен многоконтурным и соединен с линией подачи выхлопных газов двигателя, с контуром циркуляции охлаждающей жидкости с рубашки охлаждения двигателя, а также с контуром циркуляции фреона компрессора теплового насоса, многоконтурный теплообменник имеет два выхода с различной температурой теплоносителя, соединенные с баком-аккумулятором и/или с системой горячего водоснабжения.

Включение в установку компрессора теплового насоса и геотермального коллектора, соединенного с испарителем теплового насоса, позволяет значительно увеличить производство тепла, осуществлять независимое производство электричества и тепла, а в летний период осуществлять производство холода для кондиционирования.

Включение вместо нескольких теплообменников по прототипу одного многоконтурного теплообменника, используемого для утилизации тепла выхлопных газов, тепла охлаждающей жидкости с рубашки охлаждения двигателя и тепла конденсатора теплового насоса дает возможность сокращения безвозвратных конвективных тепловых потерь в окружающую среду, значительно сокращает количество и длину трубопроводов, а также обеспечивает снижение массогабаритных характеристик энергоустановки.

Конструкция предлагаемой геотермальной полигенерационной установки изображена на чертеже. Энергоустановка содержит двигатель внутреннего сгорания 1 с электрогенератором 2, при помощи текстурной передачи 3 соединенный с валом 4 двигателя 1 компрессор теплового насоса 5 и геотермальный коллектор 6, соединенный с испарителем теплового насоса 7. Трубный пучок 8 многоконтурного теплообменника 9 соединен с линией подачи выхлопных газов двигателя 10, внутренний змеевик 11 теплообменника 9 соединен с контуром циркуляции охлаждающей жидкости 12 рубашки охлаждения двигателя 1, а внешний змеевик 13 теплообменника 9 соединен с контуром циркуляции фреона 14 компрессора теплового насоса 5. Многоконтурный теплообменник 9 имеет два выхода 15,16 с различной температурой теплоносителя, соединенные через трехходовые клапаны 17,18 с баком - аккумулятором 19 и/или с системой горячего водоснабжения 20. Испаритель теплового насоса 7 соединен с фанкойлом 21 системы кондиционирования.

Предлагаемая энергоустановка работает следующим образом.

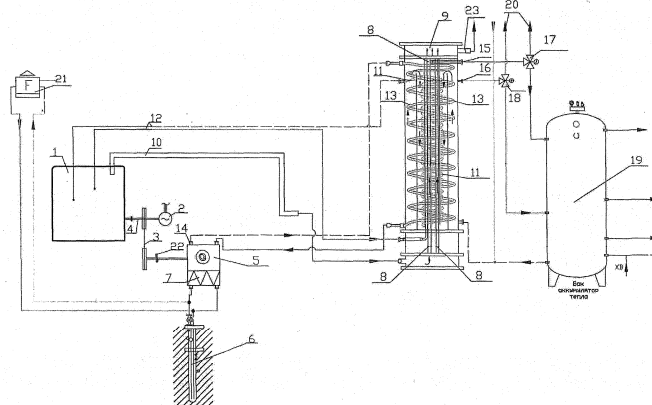
Химическая теплота топлива в двигателе частично преобразуется в механическую, которая в виде вращающего момента передается непосредственно на вал асинхронного электрогенератора 2 для производства электроэнергии и, одновременно, при помощи текстурной передачи 3, на шкив 22 компрессора теплового насоса 5.

Охлажденный теплоноситель системы теплоснабжения направляется в бак - аккумулятор 20 и далее из нижней части бака - аккумулятора 20 подается в контур внешнего змеевика 13 многоконтурного теплообменника 9, где происходит нагрев жидкости, далее теплоноситель идет в контур внутреннего змеевика 11 многоконтурного теплообменника 9, в котором он догревается теплоносителем от контура циркуляции охлаждающей жидкости 12 с рубашки охлаждения двигателя 1, и направляется в межтрубное

пространство трубного пучка 8 многоконтурного теплообменника 9, и догревается выхлопными газами от линии подачи выхлопных газов 10 двигателя 1. Затем теплоноситель направляется в 3-ходовой раздельный клапан 17, откуда в зависимости от потребностей направляется либо в систему горячего водоснабжения 20, либо через бак-аккумулятор 19 в систему высокотемпературного теплоснабжения. Возможен частичный отбор теплоносителя через выход 16 сразу после контура внешнего змеевика 13. При низкотемпературной системе теплоснабжения теплоноситель из контура внешнего змеевика 13 направляется в 3-ходовой клапан 18, где в зависимости от потребностей подается либо в систему горячего водоснабжения 20, либо через бак-аккумулятор 19 в систему низкотемпературного теплоснабжения. Пройдя отопительный контур объекта - потребителя, теплоноситель возвращается обратно в многоконтурный теплообменник 9. При отсутствии нагрузки на отопление и горячее водоснабжение для обеспечения охлаждения двигателя 1 тепло отводится в геотермальный коллектор 6, который в данном случае осуществляет роль сезонного аккумулятора тепла. Также при необходимости кондиционирования обеспечивается циркулирование теплоносителя в контуре испарителя теплового насоса 7 и теплообменника фэнкойла 21. В режиме кондиционирования геотермальный коллектор 6 отключен.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Полигенерационная установка, включающая двигатель внутреннего сгорания с электрогенератором, теплообменник, линию подачи выхлопных газов двигателя, отличающаяся тем, что в установку включены соединенный при помощи текстропной передачи с валом двигателя компрессор теплового насоса и геотермальный коллектор, соединенный с испарителем теплового насоса, теплообменник выполнен многоконтурным и соединен с линией подачи выхлопных газов двигателя, с контуром циркуляции охлаждающей жидкости с рубашки охлаждения двигателя, а также с контуром циркуляции фреона компрессора теплового насоса, многоконтурный теплообменник имеет два выхода с различной температурой теплоносителя, соединенные с баком-аккумулятором и/или с системой горячего водоснабжения.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2