

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2654886

КОГЕНЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ КУСТОВОЙ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Леушева Екатерина Леонидовна (RU), Лебедев Владимир Александрович (RU), Карабута Владислав Сергеевич (RU), Моренов Валентин Анатольевич (RU)*

Заявка № 2017109928

Приоритет изобретения 18 октября 2016 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 23 мая 2018 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 18 октября 2036 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21B 41/00 (2017.08)

(21)(22) Заявка: 2017109928, 18.10.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.10.2016

Дата регистрации:
23.05.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 18.10.2016

(43) Дата публикации заявки: 18.04.2018 Бюл. № 11

(45) Опубликовано: 23.05.2018 Бюл. № 15

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет", отдел интеллектуальной
собственности и трансфера технологий (отдел
ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Леушева Екатерина Леонидовна (RU),
Лебедев Владимир Александрович (RU),
Карабута Владислав Сергеевич (RU),
Моренов Валентин Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет" (RU)

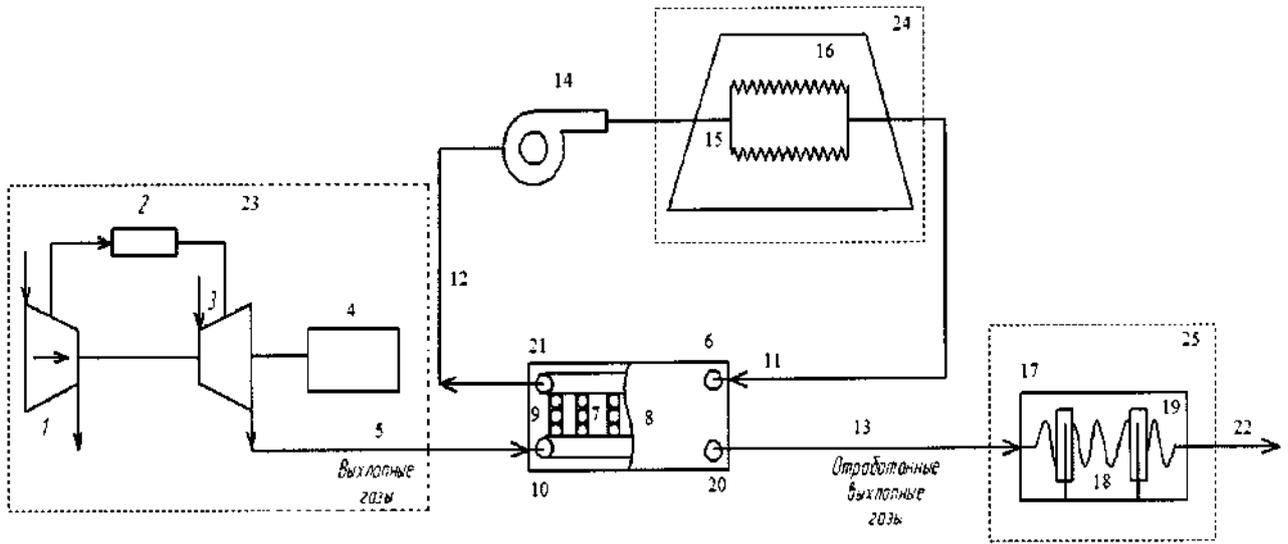
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 20060278359 A1, 14.12.2006. RU
73334 U1, 20.05.2008. RU 2334113 C1,
20.09.2008. RU 152317 U1, 20.05.2015. US
7581589 B2, 01.09.2009.

(54) КОГЕНЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ КУСТОВОЙ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к тепло- и электроэнергетике, а именно к когенерационным системам получения энергии для энергоснабжения машин и комплексов объектов нефтедобычи с использованием попутного нефтяного газа в качестве энергоносителя и тепла для обеспечения собственных нужд предприятий минерально-сырьевого комплекса, находящихся вдали от действующих систем централизованного электроснабжения без связи с единой энергосистемой. Техническим результатом является повышение общей энергоэффективности буровых работ, улучшение условий труда буровой бригады, обеспечение технологии приготовления

и хранения бурового раствора. Когенерационная система энергоснабжения кустовой буровой установки содержит блок электрооборудования и блок с емкостным оборудованием. При этом блок электрооборудования выполнен в виде микрогазотурбинного электроагрегата, соединенного трубопроводом выхлопной системы с пластинчатым теплообменником и змеевиком, находящимся в емкостях с буровым раствором блока емкостного оборудования. Причем пластинчатый теплообменник соединен дополнительным трубопроводом с системой воздушного отопления здания буровой вышки. 1 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21B 41/00 (2017.08)

(21)(22) Application: **2017109928, 18.10.2016**

(24) Effective date for property rights:
18.10.2016

Registration date:
23.05.2018

Priority:

(22) Date of filing: **18.10.2016**

(43) Application published: **18.04.2018** Bull. № 11

(45) Date of publication: **23.05.2018** Bull. № 15

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet", otdel
intelektualnoj sobstvennosti i transfera tekhnologij
(otdel IS i TT)**

(72) Inventor(s):

**Leusheva Ekaterina Leonidovna (RU),
Lebedev Vladimir Aleksandrovich (RU),
Karabuta Vladislav Sergeevich (RU),
Morenov Valentin Anatolevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj
universitet" (RU)**

(54) **COGENERATION SYSTEM OF ENERGY SUPPLY OF CLUSTER DRILLING RIG**

(57) Abstract:

FIELD: power engineering.

SUBSTANCE: invention relates to heat and power engineering, namely to cogeneration systems for obtaining energy for power supply of machines and complexes of oil production facilities with the use of associated petroleum gas as an energy carrier and heat to ensure the own needs of enterprises of the mineral and raw materials complex, located far from the existing centralized power supply systems without communication with the unified energy system. Cogeneration power supply system of the cluster drilling rig contains an electrical equipment unit and a unit with capacitive equipment. At the same time, the electrical

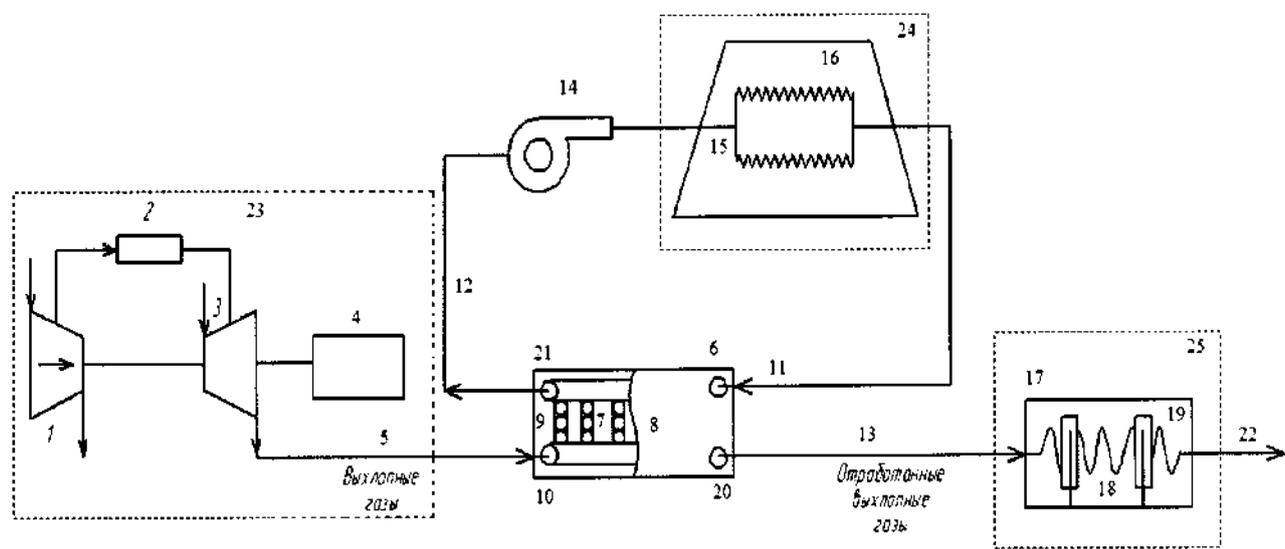
equipment unit is made in the form of a micro-gas turbine electric generator, connected by a pipeline of the exhaust system with a plate heat exchanger and a coil located in the tanks with the drilling fluid of the capacitor equipment block. Moreover, the plate heat exchanger is connected by an additional pipeline with the air heating system of the derrick building.

EFFECT: technical result is increased overall energy efficiency of drilling operations, improved working conditions of the drilling crew, and provided technology for the preparation and storage of drilling fluid.

1 cl, 1 dwg

RU 2 654 886 C 2

RU 2 654 886 C 2



Фиг.1

Изобретение относится к тепло- и электроэнергетике, а именно к когенерационным системам получения энергии для энергоснабжения машин и комплексов объектов нефтедобычи с использованием попутного нефтяного газа в качестве энергоносителя и тепла для обеспечения собственных нужд предприятий минерально-сырьевого комплекса, находящихся вдали от действующих систем централизованного электроснабжения без связи с единой энергосистемой.

Известна кустовая буровая установка с упрощенной схемой компоновки (патент RU №2426854, опубл. 20.08.2011 г.), включающая в себя модули, состоящие из рам с технологическим оборудованием, блок цементирования скважин, блок циркуляционной системы, насосный блок с буровыми насосами, блок электрооборудования, компрессорный блок, а также вышечно-лебедочный блок и приемный мост с буровыми трубами, установленные на направляющих с возможностью горизонтального перемещения. Установка скомпонована в два ряда на четырех параллельных направляющих, при этом блоки-модули соединены с системой коммуникаций и установлены с возможностью изменения их взаимного положения, а приемный мост с буровыми трубами установлен в пространстве между рядами, при этом приемный мост соединен с вышечно-лебедочным блоком, который установлен на внутренние направляющие с выдвиганием за габаритную линию компоновки, образованную блоками-модулями. Позволяет сократить площадь для обслуживания буровой установки и сократить коммуникационные связи между блоками-модулями. Обеспечивает возможность установки дополнительного укрытия для обогрева рабочих зон с уменьшением теплотерь от поверхности укрытий, что повышает эффективность эксплуатации установки.

Недостатками являются отсутствие блока, обеспечивающего теплоснабжение рабочих зон буровой установки и емкостей с буровым раствором, и возможности включения дополнительных блоков с емкостями для бурового раствора, а также перемещение рабочего персонала из одного блока-модуля в другой, находящихся на разных рядах, осуществляется через приемные мостки, что повышает возможность получения травм при проведении операции наращивания буровой колонны.

Известна двухъярусная двухэшелонная установка для кустового бурения нефтяных и газовых скважин (патент RU №133867, опубл. 27.10.2013 г.), содержащая вышечно-лебедочный блок и функциональные блоки, скомпонованные в два эшелона, в одном из которых расположен блок циркуляционной системы, а в другом - насосный блок, при этом установка имеет приемный мост со стеллажами для буровых и обсадных труб и направляющие, отличающаяся тем, что установка выполнена двухъярусной, в нижнем ярусе расположены функциональные блоки, а над ними, в верхнем ярусе - приемный мост со стеллажами для буровых и обсадных труб, над приемным мостом расположен грузоподъемный кран для перемещения труб к приемному мосту блоку в направлении, параллельном направляющим. Установка отличается тем, что в начале и конце эшелона блока циркуляционной системы расположены два независимых друг от друга тепловых модуля и в эшелоне блока циркуляционной системы расположен блок дополнительных емкостей бурового раствора.

Недостатком установки является сложность операций по замене модулей в случае выхода их из строя, а также отсутствие теплоизоляционного укрытия верхнего яруса.

Известна буровая установка (патент РФ №24231, опубл. 27.07.2002 г.), содержащая блоки-модули с буровым оборудованием, установленные эшелонами, скрепленные между собой быстроразъемными соединениями и соединенные сквозным проходом от рабочей площадки до концевого модуля.

Недостатком такой компоновки блоков является сложность операции по замене модуля в случае выхода его из строя, а также установки дополнительных модулей.

Известна кустовая буровая установка (патент РФ №83280, опубл. 27.05.2009 г.), содержащая вышечно-лебедочный блок, блок циркуляционной системы, блок буровых насосов, компрессорный блок, блок электрооборудования, цементируочный блок, которые расположены эшелонно, при этом каждый блок выполнен в виде модуля, установленного на направляющие балки, с возможностью перемещения по ним. Для более эффективного проведения операций по кустовому бурению конструкция установки позволяет устанавливать дополнительные блоки.

Недостатком является то, что при установке дополнительных блоков кустовая буровая установка значительно увеличивается в длину (100 и более метров), что увеличивает протяженность связывающих технологических и электрических коммуникаций, увеличивает энергетические затраты на перекачку растворов и обогрев помещений, усложняет обслуживание буровой установки.

Известна кустовая буровая установка с упрощенной схемой компоновки (патент RU №2467146, опубл. 20.11.2012 г.), принятая за прототип, установка содержит блоки, выполненные в виде модулей, состоящих из рам с технологическим оборудованием, блок цементирования скважин, блок циркуляционной системы, насосный блок с буровыми насосами, блок электрооборудования, компрессорный блок, а также вышечно-лебедочный блок и приемный мост с буровыми трубами, установленные на направляющих с возможностью горизонтального перемещения, согласно патенту установка скомпонована в два ряда на 4-х параллельных направляющих, при этом блоки-модули соединены с системой коммуникаций и установлены с возможностью изменения их взаимного положения, причем установка дополнительно снабжена блоком с емкостным оборудованием, который установлен в одном ряду с блоком циркуляционной системы и компрессорным блоком, а в другом ряду блоки могут быть установлены последовательно от вышечно-лебедочного блока, как в первом варианте: блок цементирования скважин, насосный блок, снабженный теплогенератором, и приемный мост с буровыми трубами; или, как во втором варианте: приемный мост с буровыми трубами, насосный блок, снабженный теплогенератором, и блок цементирования скважин. При этом блок электрооборудования установлен между блоком цементирования скважин и насосным блоком, а над компрессорным блоком установлен блок теплогенератора, который имеет общую технологическую связку с блоком емкостного оборудования.

Недостатками являются неполное использование потенциала первичного энергоносителя, что приводит к уменьшению эффективности ведения работ, отсутствие связи блока теплогенератора с рабочей площадкой буровой установки, на которой непосредственно работают буровики, блоком цементирования и приемными мостками (представлена только связка с блоком емкостного оборудования), а также недостаточный обогрев емкостей с буровым раствором, что усложняет технологию его применения и хранения.

Техническим результатом является повышение общей энергоэффективности буровых работ, улучшение условий труда буровой бригады, обеспечение технологии приготовления и хранения бурового раствора.

Технический результат достигается тем, что блок электрооборудования выполнен в виде микрогазотурбинного электроагрегата, соединенного трубопроводом выхлопной системы с пластинчатым теплообменником и змеевиком, находящимся в емкостях с буровым раствором блока емкостного оборудования, при этом пластинчатый

теплообменник соединен дополнительным трубопроводом с системой воздушного отопления здания буровой вышки.

Система поясняется следующим чертежом:

фиг. 1 - когенерационная система энергоснабжения кустовой буровой установки,

- 5 где 1 - компрессор
2 - камера сгорания
3 - турбина
4 - генератор
5, 13 - трубопровод
10 6 - пластинчатый теплообменник
7 - тонкая гофрированная металлическая пластина
8 - торцевая пластина
9 - теплообменный блок
10, 11 - входной патрубок
15 12 - дополнительный трубопровод
14 - центробежный вентилятор
15 - система циркуляции воздуха
16 - конвектор
17 - емкости для приготовления и хранения бурового раствора
20 18 - змеевик
19 - устройство перемешивания бурового раствора
20, 21 - выходной патрубок
22 - выхлопной патрубок
23 - микрогазотурбинный электроагрегат
25 24 - здание буровой вышки
25 - блок емкостного оборудования

Когенерационная система энергоснабжения кустовой буровой установки содержит (фиг. 1) микрогазотурбинный электроагрегат 23, состоящий из компрессора 1, камеры сгорания 2, турбины 3 и генератора 4, трубопровода 5 выхлопной системы

30 микрогазотурбинного электроагрегата, соединенного с пластинчатым теплообменником 6, в свою очередь соединенного дополнительным трубопроводом 12 со зданием буровой вышки 24 через центробежный вентилятор 14 и напрямую трубопроводом 13 с блоком емкостного оборудования 25. Теплообменник 6 состоит из тонких гофрированных металлических пластин 7, размещенных между двумя торцевыми пластинами 8.

35 Пластины спаяны в единый теплообменный блок 9 с патрубками 10, 11, 20, 21 для ввода и отвода рабочих сред, расположенных на торцевых пластинах. Здание буровой вышки содержит систему циркуляции воздуха 15 и конвекторы 16. Блок емкостного оборудования содержит емкости для приготовления и хранения бурового раствора 17, змеевик 18, соединенный с трубопроводом выхлопной системы и выхлопным патрубком
40 22, устройство перемешивания бурового раствора 19.

Система работает следующим образом. Компрессор 1 микрогазотурбинного электроагрегата 23 засасывает воздух из окружающей среды и направляет его в камеру сгорания 2, где он смешивается с топливом (газом), образуя рабочую смесь, приводящую турбину 3, жестко соединенную валом с генератором 4, вращая его, вырабатывая тем самым электрическую энергию для питания бурового оборудования. Выхлопные газы микрогазотурбинного электроагрегата, имеющие высокую температуру, по трубопроводу 5 выхлопной системы через входной патрубок 10 вводятся в теплообменник 6, где через чередующиеся каналы, образованные пластинами 7 и

угловыми отверстиями, расположенные таким образом, что две рабочие среды движутся по ним в режиме противотока, отдают часть своего температурного потенциала воздуху, попадающему в теплообменник 6 через входной патрубок 11, и циркулирующему в системе циркуляции воздуха 15 за счет центробежного вентилятора 14. Нагретый воздух, выходя из теплообменника 6 через выходной патрубок 21, попадает в здание буровой 24 и посредством конвекторов 16 повышает температуру воздуха в рабочей зоне. Выхлопные газы после теплообменника 6, все еще имеющие достаточный температурный потенциал, через выходной патрубок 20 и трубопровод 13 попадают в змеевик 18, находящийся в емкости для бурового раствора 17, и передают остаточную теплоту рабочему флюиду, после чего выбрасываются в атмосферу через выхлопной патрубок 22. Устройство перемешивания бурового раствора 19 осуществляет равномерный нагрев флюида, обеспечивая тем самым технологию его применения и хранения.

Использование энергосберегающей когенерационной системы энергоснабжения производственных объектов при кустовом бурении позволяет повысить общую эффективность комплексного энергоснабжения буровых работ, улучшить санитарные условия труда буровой бригады и обеспечить технологию применения бурового раствора в осложненных климатических условиях.

(57) Формула изобретения

Когенерационная система энергоснабжения кустовой буровой установки, содержащая блок электрооборудования и блок с емкостным оборудованием, отличающаяся тем, что блок электрооборудования выполнен в виде микрогазотурбинного электроагрегата, соединенного трубопроводом выхлопной системы с пластинчатым теплообменником и змеевиком, находящимся в емкостях с буровым раствором блока емкостного оборудования, при этом пластинчатый теплообменник соединен дополнительным трубопроводом с системой воздушного отопления здания буровой вышки.

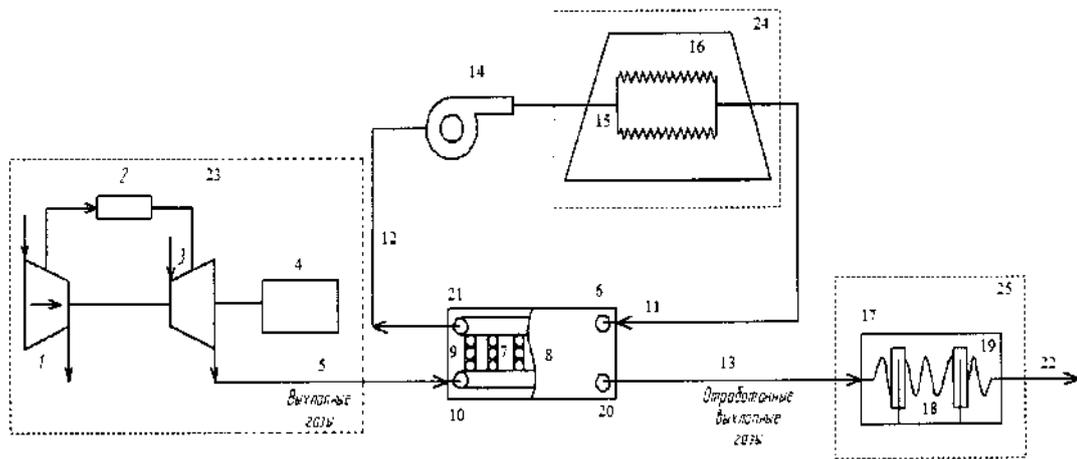
30

35

40

45

**КОГЕНЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ
КУСТОВОЙ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ**



Фиг. 1