

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2504693

### ЭЛЕКТРОПРИВОДНАЯ ПЕРЕКАЧИВАЮЩАЯ СТАНЦИЯ НА МОРСКОЙ ПЛАТФОРМЕ

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (РУ)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2012123034

Приоритет изобретения **04 июня 2012 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **20 января 2014 г.**

Срок действия патента истекает **04 июня 2032 г.**

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Б.П. Симонов*

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Симонов", is written over the printed name.







**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2012123034/06, 04.06.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
04.06.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 04.06.2012

(45) Опубликовано: 20.01.2014 Бюл. № 2

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2388920 C1, 10.05.2010. RU 2303161 C1,  
20.07.2007. RU 2428620 C1, 10.09.2011. DE  
19860639 A1, 06.07.2000. US 3716305 A,  
13.02.1973.

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВПО "Национальный минерально-  
сырьевой университет "Горный", отдел  
интеллектуальной собственности и  
трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

**Козярук Анатолий Евтихиевич (RU),  
Васильев Богдан Юрьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
"Национальный минерально-сырьевой  
университет "Горный" (RU)**

**(54) ЭЛЕКТРОПРИВОДНАЯ ПЕРЕКАЧИВАЮЩАЯ СТАНЦИЯ НА МОРСКОЙ ПЛАТФОРМЕ**

(57) Реферат:

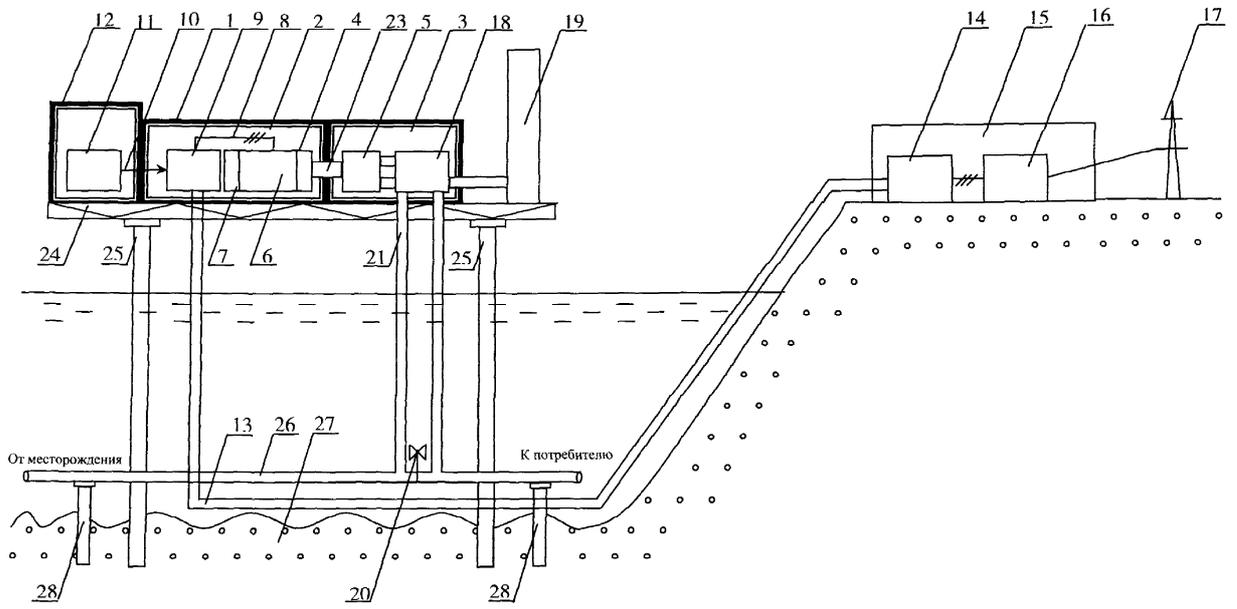
Изобретение относится к транспортировке многофазной углеводородной смеси по трубопроводам, проложенным по морскому дну. Перекачивающая станция на морской платформе содержит контейнер. Контейнер разделен на три отсека. Во втором отсеке установлен электродвигатель, ротор которого установлен на магнитный подвес электродвигателя, и коммутатор типа автономный инвертор, который электрически связан с электродвигателем. Инвертор информационными каналами связи соединен с системой управления и диспетчеризации, расположенной в блоке управления в первом отсеке, и силовыми каналами в виде линии электропередачи постоянного тока и напряжения соединен с коммутатором типа

выпрямитель. Выпрямитель через трансформатор подключен к линии электропередач. В третьем отсеке расположены нагнетатель, кинематически соединенный с электродвигателем соединительным устройством, комплекс трубо-крановой обвязки нагнетателя, соединенный со сбросной свечой, установленной на платформе. Подводящие и отводящие патрубки введены вертикально вверх внутрь третьего отсека. Нагнетатель снабжен дистанционно-управляемым противопомпажным клапаном, соединенным информационными радиоканалами с системой управления. Изобретение направлено на упрощение конструкции и повышение надежности, снижение металлоемкости и веса. 1 ил.

RU  
2 504 693  
C1

RU  
2 504 693  
C1

RU 2504693 C1



RU 2504693 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F04D 25/06* (2006.01)  
*F04D 27/00* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012123034/06, 04.06.2012

(24) Effective date for property rights:  
04.06.2012

Priority:

(22) Date of filing: 04.06.2012

(45) Date of publication: 20.01.2014 Bull. 2

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2,  
FGBOU VPO "Natsional'nyj mineral'no-syr'evoj  
universitet "Gornyj", otdel intellektual'noj  
sobstvennosti i transfera tekhnologij (otdel IS i TT)

(72) Inventor(s):

**Kozjaruk Anatolij Evtikhievich (RU),  
Vasil'ev Bogdan Jur'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
professional'nogo obrazovanija "Natsional'nyj  
mineral'no-syr'evoj universitet "Gornyj" (RU)**

(54) **ELECTRICALLY DRIVEN PUMPING STATION ON OFFSHORE PLATFORM**

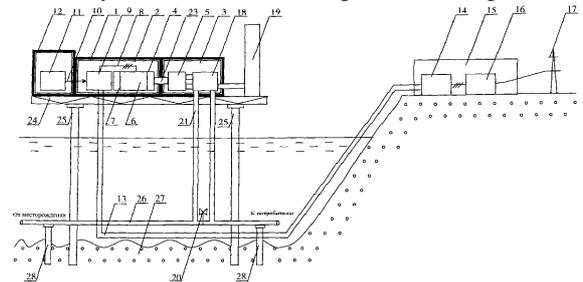
(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: pumping station on an offshore platform includes a container. The container is divided into three compartments. In the second compartment there installed is an electric motor, the rotor of which is installed on a magnetic suspension of the electric motor and a commutator of a self-commutated inverter type, which is electrically connected to the electric motor. The inverter is connected by means of information communication channels to a control and dispatching system located in a control unit of the first compartment and by means of power channels in the form of a DC power and voltage supply line to the commutator of the rectifier type. The rectifier is connected through a transformer to a power transmission line. In the third compartment there located is a supercharger

kinematically connected to the electric motor by means of a connection device, a complex of piping and valve system, which is connected to a discharge plug installed on the platform. Supply and discharge branch pipes are introduced vertically upwards inside the third compartment. The supercharger is equipped with a remotely controlled antisurge valve connected via information radio channels to the control system.

EFFECT: simpler structure and improved reliability; lower metal consumption and weight.



RU 2 504 693 C1

RU 2 504 693 C1

Изобретение относится к транспортировке многофазной углеводородной смеси по трубопроводам большой протяженности, проложенным по морскому дну.

5 Известна подводная насосная станция для перекачки многокомпонентной газосодержащей смеси (RU 2303161, опубл. 20.07.2007). Основными составными  
элементами станции являются, по крайней мере, один установленный на трубопроводе  
винтовой насос, вход которого соединен с магистралью зажижения через  
электромагнитный клапан, электрически связанный через блок управления с  
термопарой, установленной на выходе насоса, при этом магистраль зажижения  
10 сообщена с окружающей станцию морской водой.

Недостатки данной насосной станции заключаются в высокой сложности и высокой  
стоимости изготовления насоса, нерегулируемость рабочего объема, а также то, что  
винтовой насос нельзя пускать вхолостую без перекачиваемой жидкости, так как в  
этом случае повышается коэффициент трения деталей и ухудшаются условия  
15 охлаждения, в результате насос может перегреться и выйти из строя, что в подводном  
положении недопустимо, ввиду сложности исправления неисправностей.

Известна газоперекачивающая станция на морской платформе (RU 2388920, опубл.  
10.05.2010), которая принята за прототип. Основными составными элементами  
20 являются контейнер, разделенный перегородкой на два герметичных отсека, в одном  
из которых установлен, по меньшей мере, один газотурбинный привод, содержащий  
входное устройство, компрессор, камеру сгорания, турбину, свободную турбину и  
выхлопное устройство, при этом свободная турбина валом нагрузки соединена с  
электрическим генератором, а в другом - газовые нагнетатели с приводами,  
25 электрический генератор, соединенный со свободной турбиной через магнитную  
муфту и электрическими связями через коммутатор соединен с приводами газовых  
нагнетателей и с аккумуляторными батареями, внутрь контейнера вертикально вверх  
введены подводящий и отводящий газопроводы, на концах которых размещены  
30 разъемные соединения, имеющие возможность соединяться с подводящим и  
отводящим патрубками газовой магистрали, выполненные перпендикулярно к ней и  
установленные по обе стороны байпасного трубопровода, имеющего два запорных  
крана, на его концах, при этом запорные краны выполнены с дистанционными  
приводами, а между нагнетателями и их приводами установлены магнитные муфты.

35 Недостаток этой станции низкая надежность из-за наличия большого количества  
элементов. Наличие газовой турбины увеличивает металлоемкость, вес и стоимость  
станции и платформы в целом. В процессе эксплуатации турбина производит большое  
количество продуктов сгорания, что снижает экологичность станции. Наличие  
40 маслосистемы большой емкости создает большие риски загрязнения окружающей  
среды в случае утечки масла, что также негативным образом влияет на экологичность  
станции.

Техническим результатом изобретения является упрощение конструкции и  
повышение надежности, снижение металлоемкости и веса.

45 Технический результат достигается тем, что в перекачивающей станции на морской  
платформе, содержащей контейнер, разделенный перегородкой на герметичные  
отсеки, в которых установлен электрический двигатель, соединенный с нагнетателем,  
коммутатор, подводящий и отводящий патрубки, введенные вертикально вверх  
50 внутрь контейнера, контейнер разделен на три отсека, во втором из которых  
установлен электродвигатель, ротор которого установлен на магнитный подвес  
электродвигателя, и коммутатор типа автономный инвертор, который электрически  
связан с электродвигателем, информационными каналами связи соединен с системой

управления и диспетчеризации, расположенной в блоке управления в первом отсеке, и силовыми каналами в виде линии электропередачи постоянного тока и напряжения соединен с коммутатором типа выпрямитель, который через трансформатор  
5 подключен к линии электропередач, а в третьем отсеке расположены, по меньшей мере, один нагнетатель, кинематически соединенный с электродвигателем соединительным устройством, комплекс трубо-крановой обвязки нагнетателя, соединенный со сбросной свечой, установленной на платформе, при этом подводящие и отводящие патрубки введены вертикально вверх внутрь третьего отсека, а  
10 нагнетатель снабжен дистанционно-управляемым противопомпажным клапаном, соединенным информационными радиоканалами с системой управления и установленным.

5  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
Схема электроприводной перекачивающей станции на морской платформе представлена на чертеже. Электроприводная перекачивающая станция на морской платформе 24, которая установлена на опорах 25 упирающихся в грунт 27, состоит из контейнера 1, который разделенный на два отсека 2 и 3. В отсеке 2 установлен один электродвигатель 4, который по средствам силовых каналов 8 связан с коммутатором типа автономный инвертор 9, который также установлен в отсеке 2. Ротор электродвигателя 6 установлен на магнитном подвесе 7. Информационными каналами связи 10 коммутатор типа автономный инвертор 9 соединен с системой управления и диспетчеризации 11, расположенной в блоке управления 12. С береговой энергостанции 15 морская платформа 24 соединена с помощью силовых каналов, проложенных по морскому дну 13, а именно, эти каналы связывают коммутатор типа автономный инвертор 9 и коммутатором типа выпрямитель 14. На береговой энергостанции 15 коммутатором типа выпрямитель 14 подключен через трансформатор 16 к линии электропередач 17.

В отсеке 3 установлены, нагнетатель 5 станции, который сочленен с электродвигателем 4 с помощью соединительного устройства 23. Также в отсеке 3 расположен комплекс трубо-крановой обвязки 18 нагнетателя 5 для связи с трубопроводом 26 через подводящие 21 и отводящие 22 патрубки трубопровода, а также со сбросной свечей 19. Подводная часть трубопровода установлена на опорах 28.

Электроприводная перекачивающая станция на морской платформе работает следующим образом. С линии электропередач 17 электроэнергия подводится к береговой энергостанции 15, которая через трансформатор 16 подается на коммутатором типа выпрямитель 14. После коммутатора типа выпрямитель 14 постоянная электроэнергия по силовым каналам, проложенным по морскому дну 13, передается на морскую платформу 24, к коммутатору типа автономный инвертор 9. Коммутатор типа автономный инвертор 9 преобразует электроэнергию и питает электродвигатель. Система управления и диспетчеризации 11, которая расположена в блоке управления 12 в зависимое) и от необходимого объема перекачки углеводородного сырья, определяет скорость вращения электродвигателя 4 компрессора 5 (нагнетателя), для обеспечения минимального энергопотребления электроэнергии электродвигателем 4, при максимальной прокачке транспортируемого углеводородного сырья по трубопроводу 26.

При подаче электроэнергии с коммутатора типа автономный инвертор 9 на электродвигатель 4, он начинает разгоняться и через соединительное устройство 23 разгонять нагнетатель 5. С помощью комплекса трубо-крановой обвязки 18, дистанционно-управляемого противопомпажного клапана 20 обеспечивается защита

нагнетателя от помпажных режимов работы и выхода его из строя. В результате работы нагнетателя 5 обеспечиваются повышение давления транспортируемых продуктов в трубопроводе 26 и осуществляют его транспортировку от месторождения к потребителю.

5 Таким образом, электроприводная перекачивающая станция на морской платформе обеспечивает уменьшение сложности станции и увеличение ее надежности, снижение металлоемкости и веса, а следовательно, стоимости станции и эксплуатационных затрат, повышение экологичности за счет исключения выбросов  
10 продуктов сгорания от газовой турбины и исключения маслосистем, снижение потерь электроэнергии при транспортировке электроэнергии по линии электропередачи постоянного тока и напряжения.

#### Формула изобретения

15 Перекачивающая станция на морской платформе, содержащая контейнер, разделенный перегородкой на герметичные отсеки, в которых установлен электрический двигатель, соединенный с нагнетателем, коммутатор, подводящий и отводящий патрубки, введенные вертикально вверх внутрь контейнера, отличающаяся  
20 тем, что контейнер разделен на три отсека, во втором из которых установлен электродвигатель, ротор которого установлен на магнитный подвес электродвигателя, и коммутатор типа автономный инвертор, который электрически связан с электродвигателем, информационными каналами связи соединен с системой управления и диспетчеризации, расположенной в блоке управления в первом отсеке, и  
25 силовыми каналами в виде линии электропередачи постоянного тока и напряжения соединен с коммутатором типа выпрямитель, который через трансформатор подключен к линии электропередач, а в третьем отсеке расположены нагнетатель, кинематически соединенный с электродвигателем соединительным устройством,  
30 комплекс трубо-крановой обвязки нагнетателя, соединенный со сбросной свечой, установленной на платформе, при этом подводящие и отводящие патрубки введены вертикально вверх внутрь третьего отсека, а нагнетатель снабжен дистанционно-управляемым противопомпажным клапаном, соединенным информационными радиоканалами с системой управления и диспетчеризации.

35

40

45

50