

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040448**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.06.03

(21) Номер заявки
202100101

(22) Дата подачи заявки
2021.02.17

(51) Int. Cl. **F15B 1/00** (2006.01)
F04C 2/00 (2006.01)
F04B 23/00 (2006.01)

(54) ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

(43) **2022.06.02**

(96) **2021/ЕА/0010 (BY) 2021.02.17**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"МЕМПЭК" (BY)**

(56) RU-U1-92494
RU-C2-2207244
RU-C1-2735276
US-B2-8753034
US-A-4226166

(72) Изобретатель:
**Моисеев Виктор Александрович,
Моисеев Игорь Викторович, Саливон
Дмитрий Николаевич, Литвинко
Игорь Васильевич, Кудрик Виталий
Генрихович (BY)**

(74) Представитель:
Самцов В.П. (BY)

(57) Изобретение относится к автономным источникам энергии и предназначено для использования с гидравлическим оборудованием машин, работающих над или под землей. Технический результат: автономность работы и независимость силовой установки от внешнего источника электрического питания, снижение шума и исключение вредных выбросов. Гидравлическая станция (1) содержит гидравлическое оборудование в составе гидравлического бака (7), гидравлического насоса (8), всасывающего (9) и нагнетающего (10) трубопроводов с присоединениями к полостям всасывания (11) и нагнетания (12) гидравлического насоса (8), а также силовую установку (4) с блоком (5) электродвигателя и источником питания от автономного блока силовых электрических аккумуляторов (13). Блок (5) электродвигателя выполнен с электродвигателем постоянного тока (19) с дополнительной воздушной системой охлаждения (20). Гидравлический насос (8) через полость нагнетания (12) посредством фитингов (23) и рукавов высокого давления (24) соединен с электрическим гидравлическим распределителем (21) высокого давления для подачи рабочей жидкости в гидросистему (28) подключаемого стороннего гидравлического оборудования.

B1**040448****040448****B1**

Изобретение относится к автономным источникам энергии и предназначено для подачи и отвода рабочей жидкости в гидравлическое оборудование машин, работающих над или под землей, а также другого стороннего гидравлического оборудования с обеспечением низкого уровня шума работы в условиях жилой застройки и в закрытых помещениях.

Известна гидравлическая насосная станция из описания полезной модели к патенту [1]. Станция включает раму с двумя колесами и двумя опорами, на которой установлены силовая установка в виде двигателя внутреннего сгорания в комплекте с топливным баком, шестеренный насос, бак для рабочей жидкости, напорный фильтр, предохранительный клапан, обратный клапан, два шаровых крана, два гидравлических разьема. Всасывающая магистраль однопоточного шестеренного насоса соединена с баком для рабочей жидкости. В сливной линии установлен фильтр, а в нагнетательной линии установлены регулятор расхода, манометр и предохранительный клапан, связывающий сливную и нагнетательную линии.

Недостатком известной гидравлической станции является наличие вредных выбросов от работы двигателя внутреннего сгорания силовой установки, что исключает ее использование в закрытых помещениях. Также недостатком является повышенный шум от работы силовой установки, обусловленный применением в качестве силового агрегата двигателя внутреннего сгорания.

Предложена насосная станция для использования в области механизации работ горной промышленности для подачи рабочей жидкости в исполнительные органы гидравлических систем высокого давления [2]. Станция состоит из насосной установки в виде закрепленного на раме насоса, соединенного через муфту с двигателем, бака, гидравлически связанного с насосной установкой всасывающим трубопроводом, и нагнетательного трубопровода, связанного со сторонней гидросистемой потребителя, обратного клапана для перекрытия нагнетательного трубопровода и предохранительного клапана. Станция снабжена закрепленными на баке автоматом разгрузки и сливным трубопроводом, связывающим бак с гидросистемой потребителя, нагрузочным дросселем, установленным между нагнетательным и сливным трубопроводами для их сообщения, фильтром грубой очистки, установленным в сливном трубопроводе, и высоконапорным фильтром тонкой очистки, установленным в нагнетательном трубопроводе до автомата разгрузки, шестеренным насосом, гидравлически связанным гидравлической линией подачи масла с насосом, масляным фильтром тонкой очистки и трубчатым холодильником. Снабжена также тремя гидравлическими аккумуляторами, сообщенными с напорным трубопроводом, два из которых установлены после обратного клапана, а один - до обратного клапана, запорными кранами, установленными по одному в нагнетательном и сливном трубопроводах, для перекрытия трубопроводов и отсоединения насосной станции от гидросистемы потребителя, и во всасывающем трубопроводе для его перекрытия и отсоединения насосной установки от бака. Снабжена также реле давлений, установленными в нагнетательном и сливном трубопроводах и в напорной масляной гидравлической линии для отключения насосной станции от электросети, манометрами визуального контроля давления, установленными в нагнетательном, сливном трубопроводах и в масляной гидравлической линии. Бак дополнительно жестко закреплен рамой, а насос содержит корпус, в котором на подшипниках установлены приводной вал-шестерня и эксцентриковый вал.

Недостатком такой насосной гидравлической станции является отсутствие автономности работы из-за привязки приводного двигателя гидравлического насоса к внешней электрической сети. Недостатком также является использование гидравлических аккумуляторов, которые могут обеспечить работы станции только при кратковременном отсутствии электрического питания приводного двигателя гидравлического насоса от электросети.

В качестве прототипа выбрана гидравлическая насосная станция, известная из патентной заявки [4] и патента-аналога [3]. Станция включает корпус, смонтированный на передвижной опорной раме, на которой смонтированы связанные между собой силовая установка с блоком электродвигателя и воздушной системой охлаждения и гидравлическое оборудование установки, содержащее гидравлический бак для рабочей жидкости, гидравлический насос, всасывающий и нагнетающий трубопроводы с присоединениями к полостям всасывания и нагнетания и гидравлического насоса соответственно. Гидравлическая установка имеет гидравлический толкатель и включает систему охлаждения станции в виде вентилятора с натяжным шкивом и ременной передачей, связанной с силовой установкой. Гидравлический толкатель выполнен в виде корпуса с размещенным в нем поршнем, соединен с напорной магистралью гидравлического блока и установлен с возможностью взаимодействия с рычагом подачи топлива силовой установки. Гидравлическая насосная станция также снабжена гидравлическим аккумулятором, который подсоединен к напорной магистрали.

Недостатком прототипа является применение гидравлических аккумуляторов, которые эффективны только при кратковременном перебое в снабжении станции электрической энергией. Недостатком также является отсутствие автономности в работе станции из-за постоянной зависимости силовой установки от внешнего источника питания и низкая эффективность системы охлаждения силовой установки, которая обеспечивается использованием только вентилятора.

Целью изобретения является устранение отмеченных недостатков и улучшение эксплуатационных характеристик гидравлической станции.

Технический результат изобретения заключается в высокой автономности работы гидравлической

станции и независимости ее силовой установки от внешнего источника электрического питания. Техническим результатом также является снижение шума при работе силовой установки и исключение вредных выбросов, а также возможность использования гидравлической станции в условиях жилой застройки и в закрытых помещениях.

Технический результат достигается тем, что в гидравлической станции, включающей корпус, смонтированный на опорной раме, где размещены связанные между собой силовая установка с блоком электродвигателя и воздушной системой охлаждения, гидравлическое оборудование в составе гидравлического бака для рабочей жидкости, гидравлического насоса, всасывающего и нагнетающего трубопроводов с присоединениями к полостям всасывания и нагнетания гидравлического насоса соответственно, согласно изобретению силовая установка в качестве источника питания блока электродвигателя содержит встроенный автономный блок силовых электрических аккумуляторов и средство подключения к внешней электрической сети, выполненное с возможностью одновременной подзарядки блока силовых электрических аккумуляторов, а также блок контроллера, при этом блок силовых электрических аккумуляторов снабжен информационной панелью управления с индикатором контроля уровня заряда, а блок электродвигателя выполнен с электродвигателем постоянного тока и содержит дополнительную систему охлаждения; гидравлический насос через полость нагнетания посредством фитингов и рукавов высокого давления соединен с электрическим гидравлическим распределителем высокого давления с трехпозиционным запорно-регулирующим элементом, а через полость всасывания соединен с гидравлическим баком, при этом электрический гидравлический распределитель высокого давления нагнетающим трубопроводом закрытыми быстроразъемными соединениями и фитингами функционально связан со сторонним гидравлическим оборудованием, а рукавом высокого давления соединен с манометром.

Манометр установлен на корпусе гидравлической станции.

Средство подключения автономного блока силовых электрических аккумуляторов к внешней электрической сети содержит функционально связанные между собой зарядное и распределительное устройства, подключенные к внешнему соединительному электрическому кабелю.

Электрический гидравлический распределитель высокого давления имеет нейтральное положение, при котором рабочая жидкость от гидравлического насоса поступает на слив в гидравлический бак, а также два рабочих положения для подачи рабочей жидкости в гидросистему стороннего оборудования, подключаемого к гидравлической станции.

Электрический гидравлический распределитель высокого давления и блок контроллера функционально связаны между собой, при этом блок контроллера выполнен с возможностью управления положениями запорно-регулирующего элемента электрического гидравлического распределителя высокого давления.

Сущность изобретения поясняется чертежами на фиг. 1-5.

На фиг. 1 представлен общий вид гидравлической станции.

На фиг. 2 - вид в плане гидравлической станции, показанной на фиг. 1.

На фиг. 3 - вид внутренней компоновки оборудования гидравлической станции, показанной на фиг. 2.

На фиг. 4 - принципиальная электрическая схема гидравлической станции.

На фиг. 5 - принципиальная гидравлическая схема гидравлической станции.

Гидравлическая станция 1 включает корпус 2, опорную раму 3, на которой смонтированы силовая установка 4, блок электродвигателя 5 с электродвигателем постоянного тока 19, систему охлаждения 6 и дополнительную воздушную систему охлаждения 20, встроенный автономный блок силовых электрических аккумуляторов 13 со средством 14 подключения к внешней электрической сети 15, блок контроллера 16, информационную панель управления 17 с индикатором 18, гидравлический бак 7, гидравлический насос 8 с полостью всасывания 11 и полостью нагнетания 12, всасывающий 9 трубопровод и нагнетающий 10 трубопровод с закрытыми быстроразъемными соединениями 26 с присоединениями к полостям всасывания 11 и нагнетания 12 гидравлического насоса 8, который также фитингами 23 и рукавами высокого давления 24 соединен с манометром 25 и электрическим гидравлическим распределителем 21, содержащим трехпозиционный запорно-регулирующий элемент 22; средство 14 подключения к внешней электрической сети 15 содержит зарядное 31 и распределительное устройства 32, подключенные к соединительному электрическому кабелю 34 и автономному блоку силовых электрических аккумуляторов 13.

Лучший вариант реализации изобретения.

Предварительно гидравлическую станцию 1 комплектуют блоком электродвигателя 5 и гидравлическим насосом 8, автономным блоком силовых электрических аккумуляторов 13 и блоком контроллера 16. Блок электродвигателя 5 включает в себя непосредственно электродвигатель постоянного тока 19 (24В, 5 кВт) с воздушной системой охлаждения 6 и дополнительную воздушную систему охлаждения 20.

Далее в соответствии с технологической инструкцией производят сборку гидравлической станции 1, при этом на опорную раму 3 в корпус 2 устанавливают силовую установку 4 с блоком 5 электродвигателя с электродвигателем постоянного тока 19, систему охлаждения 6 и дополнительную воздушную систему охлаждения 20, встроенный автономный блок силовых электрических аккумуляторов 13 со средством 14 подключения к внешней электрической сети 15, блок контроллера 16, информационную панель управления 17 с индикатором 18, гидравлический бак 7, к которому посредством всасывающего 9

трубопровода и нагнетающего 10 трубопровода подсоединяют гидравлический насос 8 соответственно с полостью всасывания 11 и полостью нагнетания 12, а через фитинги 23 посредством рукавов высокого давления 24 к гидравлическому насосу 8 подсоединяют манометр 25. Электродвигатель постоянного тока 19 соединяют с гидравлическим насосом 8 через упругую муфту или же на прямую без муфты (на чертеже не показано). При работе гидравлической станции 1 блок электродвигателя 5 охлаждается двумя системами, собственной воздушной системой охлаждения 6 электродвигателя постоянного тока 19 и дополнительной системой охлаждения 20. Собственная воздушная система охлаждения 6 работает тогда, когда работает основной электродвигатель постоянного тока 19, но из-за большой потребляемой мощности (~5кВт) он быстро перегревается, так на полной мощности перегрев наступает за ~20 мин. Специфика работы гидростанции 1 в том, что электродвигатель постоянного тока 19 работает, как правило, в прерывистом режиме с коэффициентом включения 20-30%, и когда он не активен, производят его охлаждение дополнительной воздушной системой охлаждения 20.

Перед началом работы производят зарядку встроенного автономного блока силовых электрических аккумуляторов 13, при этом зарядное 31 и функционально связанное с ним распределительное устройство 32 средства 14 подключения подсоединяют к внешней электрической сети 15 посредством внешнего соединительного электрического кабеля 34.

После подготовки гидравлической станции 1 к работе закрытыми быстроразъемными соединениями 26 с присоединениями к полостям всасывания 11 и нагнетания 12 гидравлического насоса 8 к ней подсоединяют гидросистему 28 стороннего гидравлического оборудования. В процессе работы гидравлической станции 1 с помощью блока контроллера 16 данные выводят на информационную панель управления 17 с индикатором 18, и осуществляют мониторинг напряжения на блоке силовых электрических аккумуляторов 13, не допуская их сильного разряда, производят контроль температуры электродвигателя постоянного тока 19, блока электрических аккумуляторов 13, рабочей жидкости в гидравлическом баке 7 и во всасывающем 9 и нагнетающем 10 трубопроводах. Регулируют и поддерживают, по возможности, постоянные обороты электродвигателя постоянного тока 19 в зависимости от условий работы стороннего гидравлического оборудования, которое подключают к гидравлической станции 1, при этом гидравлический насос 8 через полость нагнетания 12 посредством фитингов 23 и рукава высокого давления 24 соединяют с электрическим гидравлическим распределителем 21 высокого давления с трехпозиционным запорно-регулирующим элементом 22, а через полость всасывания 11 соединяют с гидравлическим баком 7. В свою очередь электрический гидравлический распределитель 21 высокого давления нагнетающим трубопроводом 10 закрытыми быстроразъемными соединениями 26 функционально связывают с гидросистемой 28 стороннего гидравлического оборудования, а посредством фитингов 23 и рукава высокого давления 24 соединяют с манометром 25. В процессе работы гидростанции 1 производят мониторинг рабочих токов электродвигателя постоянного тока 19 и других рабочих параметров гидравлической станции 1 (температуры, давления и т.д.). Для реализации указанных функций блок контроллера 16 выполнен на базе силового полупроводникового ключа на 1000 А и содержит ряд соответствующих датчиков (на чертеже не показано), выносную информационную панель управления 17 оператора и программируемое логическое устройство (на чертеже не показано), под управлением которого работает электрический гидравлический распределитель 21 высокого давления (РВД) с трехпозиционным запорно-регулирующим элементом 22. РВД 21 и блок контроллера 16 функционально связаны между собой, что обеспечивает управление положениями запорно-регулирующего элемента 22. Трехпозиционный запорно-регулирующий элемент 22 РВД 21 имеет три положения, которые позиционируются нажатием кнопок (на чертеже не показано) на панели управления 17 оператора (см. фиг. 5). Одно положение 35 является нейтральным, при этом кнопки не нажаты и рабочая жидкость от гидравлического насоса 8 идет на слив в гидравлический бак 7 предварительно проходя очистку в сливном фильтре 33, а два других положения 36 и 37 являются рабочими. При нажатии на одну из кнопок на панели управления 17 оператора запорно-регулирующий элемент 22 смещается в положение, при котором рабочая жидкость под давлением подается в гидросистему 28 стороннего гидравлического оборудования, подключенного к гидравлической станции 1. При этом нагнетается рабочая жидкость в штоковую 29 или поршневую 30 полости гидроцилиндров 27 гидросистемы 28 стороннего гидравлического оборудования. Контроль давления осуществляется манометром 25, установленным на корпусе 2 гидравлической станции 1.

Блок силовых электрических аккумуляторов 13 выполнен на базе Li-Ion батареи 24В*600 Ач. Емкости батареи достаточно для обеспечения работы буровой машины с внешним гидравлическим оборудованием с гидросистемой 28 при проведении пилотного прокола скважины и затяжки в нее 30-50 м трубы диаметром 160 мм, при этом эффективность работы зависит от опыта оператора и минимизации времени холостых ходов. Питание зарядного устройства 31 осуществляется от трехфазной сети 380 В с рабочей нагрузкой 4-5 кВт. Время заряда силовых электрических аккумуляторов 13 составляет 4 ч до емкости 70% и 8 ч до полного заряда. Возможна зарядка от бытовой сети 220 В, но при этом продолжительность процесса зарядки увеличивается до 16-24 ч. При разрядке блока силовых электрических аккумуляторов 13 предусмотрено, что гидравлическая станция 1 может использовать энергию через средства 14 подключения с распределительным устройством 32, которое подсоединено электрическим кабелем 34 к внешней электрической сети 15 общего назначения, при этом продолжается передача вращающего мо-

мента на гидравлический насос с одновременной подзарядкой силовых электрических аккумуляторов 13.

Гидравлическая станция 1 характеризуется отсутствием вредных выхлопов и по экологическим стандартам может использоваться в условиях жилой застройки в ночное время или помещениях, так как при работе характеризуется низким уровнем шума.

Источники информации.

1. RU № 117990 U1, 10.07.2012.
2. RU № 2221166 C2, 10.01.2004.
3. RU № 2417334 C2, 27.04.2011.
4. DE № 102008027664.2, 10.06.2008 (прототип).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Гидравлическая станция (1), включающая корпус (2), смонтированный на опорной раме (3), где размещены связанные между собой силовая установка (4) с блоком (5) электродвигателя и воздушной системой охлаждения (6), гидравлическое оборудование в составе гидравлического бака (7) для рабочей жидкости, гидравлического насоса (8), всасывающего (9) и нагнетающего (10) трубопроводов с присоединениями к полостям всасывания (11) и нагнетания (12) гидравлического насоса (8) соответственно,

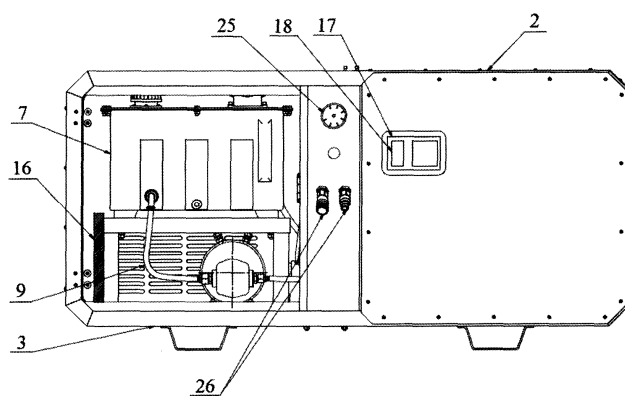
отличающаяся тем, что силовая установка (4) в качестве источника питания блока (5) электродвигателя содержит встроенный автономный блок силовых электрических аккумуляторов (13) и средство (14) подключения к внешней электрической сети (15), выполненное с возможностью одновременной подзарядки блока силовых электрических аккумуляторов (13), а также блок контроллера (16), при этом блок силовых электрических аккумуляторов (13) снабжен информационной панелью управления (17) с индикатором (18) контроля уровня заряда, а блок (5) электродвигателя выполнен с электродвигателем постоянного тока (19) и содержит дополнительную воздушную систему охлаждения (20); гидравлический насос (8) через полость нагнетания (12) посредством фитингов (23) и рукавов высокого давления (24) соединен с электрическим гидравлическим распределителем (21) высокого давления с трехпозиционным запорно-регулирующим элементом (22), а через полость всасывания (11) соединен с гидравлическим баком (7), при этом электрический гидравлический распределитель (21) высокого давления нагнетающим трубопроводом (10) закрытыми быстроразъемными соединениями (26) и фитингами (23) функционально связан со сторонним гидравлическим оборудованием, а рукавом высокого давления (24) соединен с манометром (25).

2. Гидравлическая станция по п.1, отличающаяся тем, что манометр (25) установлен на корпусе (2) гидравлической станции (1).

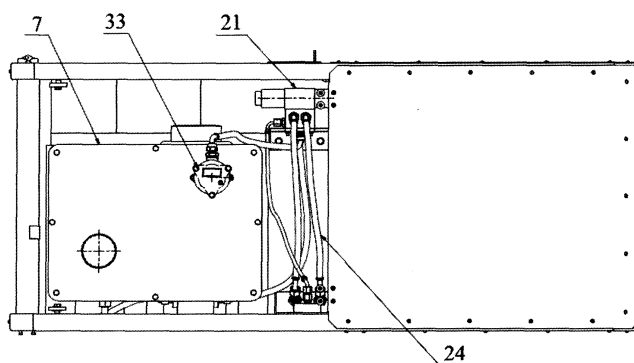
3. Гидравлическая станция по п.1, отличающаяся тем, что средство (14) подключения автономного блока силовых электрических аккумуляторов (13) к внешней электрической сети (15) содержит функционально связанные между собой зарядное (31) и распределительное устройства (32), подключенные к внешнему соединительному электрическому кабелю.

4. Гидравлическая станция по п.1, отличающаяся тем, что электрический гидравлический распределитель (21) высокого давления имеет нейтральное положение, при котором рабочая жидкость от гидравлического насоса (8) поступает на слив в гидравлический бак (7), а также два рабочих положения для подачи рабочей жидкости в гидросистему (28) стороннего оборудования, подключаемого к гидравлической станции (1).

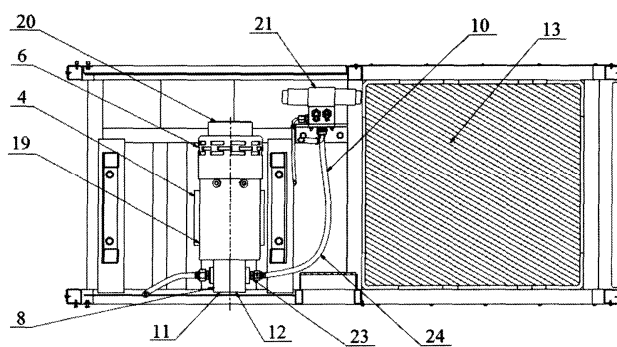
5. Гидравлическая станция по любому из пп.1 и 4, отличающаяся тем, что электрический гидравлический распределитель (21) высокого давления и блок контроллера (16) функционально связаны между собой, при этом блок контроллера (16) выполнен с возможностью управления положениями запорно-регулирующего элемента (22) электрического гидравлического распределителя (21) высокого давления.



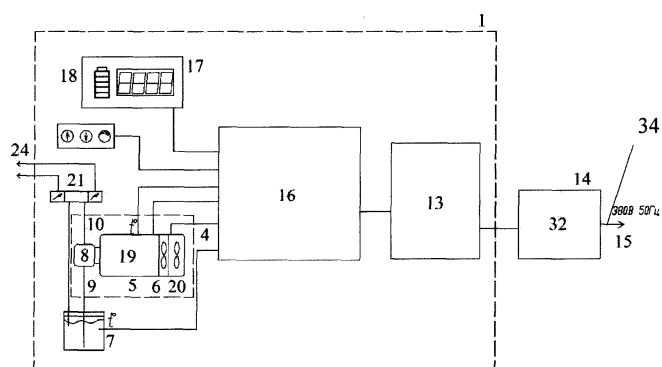
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

