



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F04B 23/00 (2020.05)

(21)(22) Заявка: 2019136396, 12.11.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.11.2019

Дата регистрации:
29.10.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.11.2019

(45) Опубликовано: 29.10.2020 Бюл. № 31

Адрес для переписки:

650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, КузГТУ,
отдел управления интеллектуальными
ресурсами

(72) Автор(ы):

Буялич Геннадий Данилович (RU),
Тациенко Виктор Прокопьевич (RU),
Бубнов Константин Александрович (RU),
Хуснутдинов Михаил Константинович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Кузбасский государственный
технический университет имени Т.Ф.
Горбачева" (КузГТУ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2221166 C2, 10.01.2004. RU
2243420 C2, 27.12.2004. RU 2276237 C2,
10.05.2006. RU 2269429 C1, 10.02.2006. DE
102005006810 A1, 08.09.2005.

(54) Насосная станция

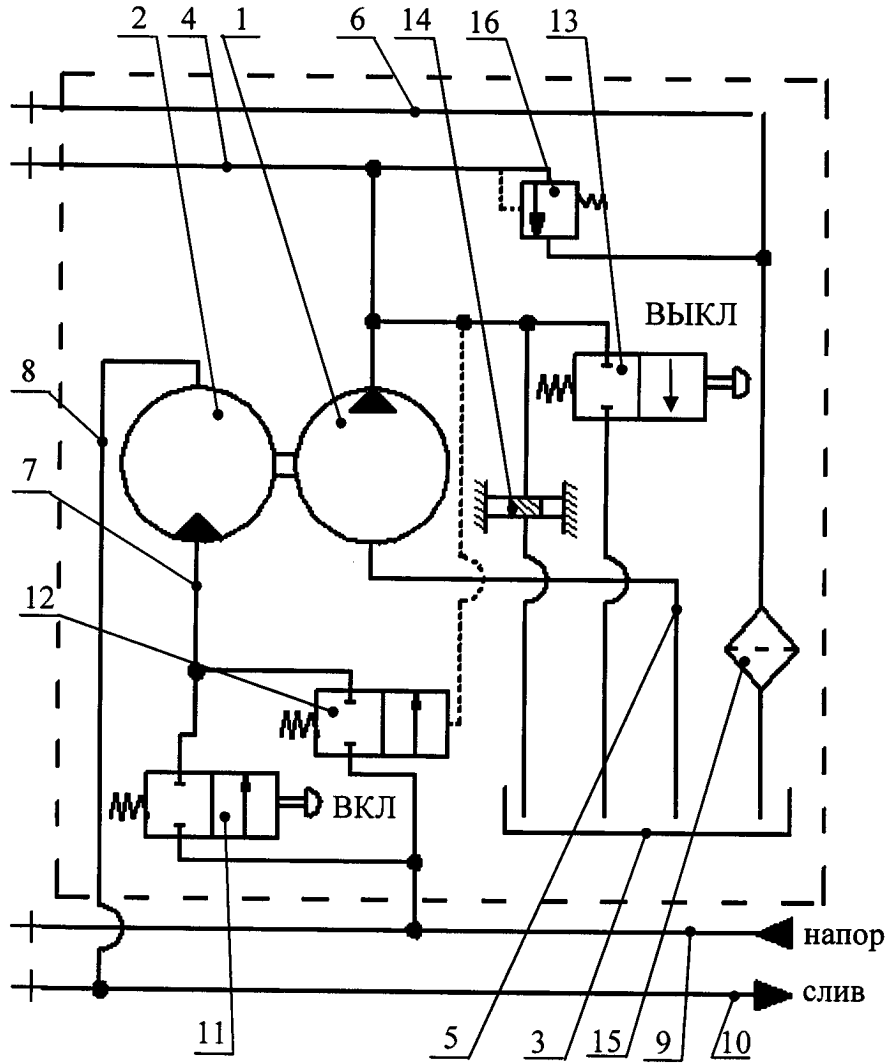
(57) Реферат:

Изобретение предназначено для подачи рабочей жидкости в виде масла в исполнительные гидравлические механизмы, работающие в условиях необходимости защиты от воспламенения, преимущественно в условиях подземных горных выработок при добыче полезного ископаемого с наличием взрывоопасной окружающей среды. Гидронасос с приводом от двигателя выполнен в виде гидромотора. Имеется маслобак, напорная и всасывающая масляные гидролинии гидронасоса, сливная гидролиния. Напорная и сливная гидролинии гидромотора подключены, соответственно, к внешним подводящим и отводящим рабочую жидкость напорной и сливной гидролиниям. Имеется устройство аварийного отключения двигателя и устройство включения и отключения подачи масла напорной гидролинией гидронасоса. Напорная гидролиния гидромотора подключена к гидромотору в направлении в нему посредством параллельных

друг к другу устройств, одно из которых выполнено с функцией крана с наличием внешнего управления, а другое - с функцией нормально закрытого гидравлически управляемого крана с управляющей полостью, сообщенной с напорной гидролинией гидронасоса. Напорная гидролиния гидронасоса имеет подключение к маслобаку в направлении к нему посредством параллельных друг к другу устройств, одно из которых выполнено с функцией крана с наличием внешнего управления, а другое выполнено в виде плавкого предохранителя, способного сообщать напорную гидролинию гидронасоса с маслобаком при температуре срабатывания, величина которой меньше температуры вспышки масла. Обеспечивается безопасность работы находящейся вблизи исполнительных механизмов горных машин насосной установки при использовании масла для питания исполнительных гидравлических механизмов в

условиях наличия взрывоопасной окружающей среды с обеспечением тепловой защиты гидросистемы и защиты от утечек без значительного усложнения конструкции и при

совмещении элементов устройств аварийного отключения двигателя и включения и отключения подачи масла напорной гидролинией гидронасоса. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.



RU 2 7 3 5 2 7 6 C 1

RU 2 7 3 5 2 7 6 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F04B 23/00 (2020.05)

(21)(22) Application: **2019136396, 12.11.2019**

(24) Effective date for property rights:
12.11.2019

Registration date:
29.10.2020

Priority:

(22) Date of filing: **12.11.2019**

(45) Date of publication: **29.10.2020 Bull. № 31**

Mail address:

**650000, g. Kemerovo, ul. Vesenniyaya, 28,
KuzGTU, otdel upravleniya intellektualnymi
resursami**

(72) Inventor(s):

**Buyalich Gennadij Daniilovich (RU),
Tatsienko Viktor Prokopevich (RU),
Bubnov Konstantin Aleksandrovich (RU),
Khusnutdinov Mikhail Konstantinovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Kuzbasskij gosudarstvennyj
tekhnicheskij universitet imeni T.F. Gorbacheva"
(KuzGTU) (RU)**

(54) **PUMP STATION**

(57) Abstract:

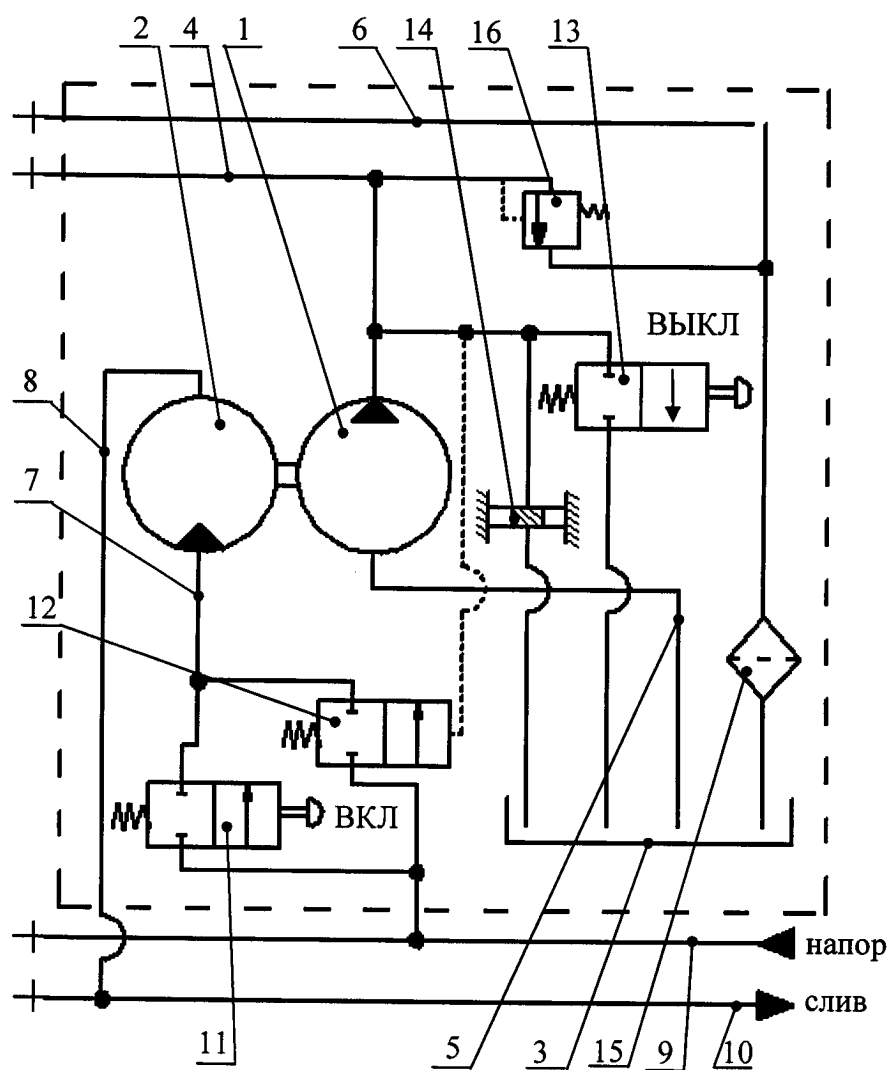
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: invention is intended for supply of working liquid in the form of oil into actuating hydraulic mechanisms operating under conditions of necessity of protection against ignition, mainly in conditions of underground mine workings during extraction of mineral with availability of explosive environment. Motor-driven hydraulic pump is made in the form of hydraulic motor. There is oil tank, pressure and suction oil hydraulic line of hydraulic pump, drain hydraulic line. Pressure and drain hydraulic lines of hydraulic motor are connected, respectively, to external supply and discharge working fluid pressure and drain hydraulic lines. There is a device for emergency shutdown of the engine and a device for switching on and off the oil supply with the pressure hydraulic line of the hydraulic pump. Pressure hydraulic line of hydraulic motor is connected to hydraulic motor in direction in it by means of parallel to each other devices, one of which is made with crane function with presence of external control, and other - with function of normally closed hydraulically controlled valve with

control cavity, connected with pressure hydraulic line of hydraulic pump. Pressure hydraulic line of hydraulic pump has connection to oil tank in direction towards it by means of parallel to each other devices, one of which is made with crane function with presence of external control, and other is made in form of fuse, capable of communicating pressure hydraulic line of hydraulic pump with oil tank at actuation temperature, value of which is lower than oil flash point.

EFFECT: safety of operation of pumping unit located nearby actuating mechanisms of mining machines when using oil for supply of actuating hydraulic mechanisms in conditions of presence of explosive environment with provision of thermal protection of hydraulic system and protection against leaks without considerable complication of design and when combining elements of emergency shutdown devices of the engine and switching on and disconnecting oil supply with pressure hydraulic line of hydraulic pump.

1 cl, 1 dwg



Предлагаемое изобретение предназначено для подачи рабочей жидкости в виде масла в исполнительные гидравлические механизмы, работающие в условиях необходимости защиты от воспламенения, преимущественно в условиях подземных горных выработок при добыче полезного ископаемого с наличием взрывоопасной окружающей среды.

Проведение очистных работ требует использования безопасных энергоносителей в связи со сложными условиями применения в подземных условиях. Широкое применение в указанных условиях получила рабочая жидкость гидросистем на водной основе, а именно, водно-масляной эмульсии, которая подается по протяженным гидролиниям и использование которой является более безопасным по сравнению с использованием масла, которое способно воспламеняться, особенно при высокой температуре. Однако расширение функциональных способностей исполнительных гидравлических механизмов сопряжено с необходимостью использования в качестве рабочей жидкости масла, которое, благодаря лучшим смазывающим свойствам, обеспечивает более интенсивные режимы их работы.

Известен моторно-насосный агрегат, а именно, гидромурфта, содержащая насосное и моторное колеса, маслобак, тепловую защиту, выполненную в виде плавкого предохранителя, срабатывание которой способно сообщать рабочую полость гидромурфты с гидробаком по сливной гидролинии. (а.с. СССР №348788, МПК F16D 33/08, опубл. 23.08.1972, Бюл. №25)

Данная конструкция предназначена для обеспечения вращательного движения исполнительных механизмов машин, при этом в качестве рабочей жидкости может применяться как масло, так и водно-масляная эмульсия, однако ее недостатком является необходимость использования электродвигателя для насосного колеса, тепловая и искровая защита которого является нерешенной задачей, а также невозможность подачи масла исполнительным гидравлическим механизмам при необходимости обеспечения возвратно-поступательного движения их рабочего органа.

Известна насосная установка, конструкция которой принята за прототип, содержащая гидронасос с приводом от электродвигателя, маслобак, напорную и всасывающую из маслобака масляные гидролинии гидронасоса, сливную в маслобак гидролинию, устройство аварийного отключения подачи масла напорной гидролинией гидронасоса, выполненное в виде устройства отключения электродвигателя в виде реле отключения по давлению рабочей жидкости и устройство включения и отключения подачи масла напорной гидролинией гидронасоса в виде кранов переключения. (пат. РФ на изобретение №2221166, МПК F04B 23/00, опубл. 10.01.2004, Бюл. №1)

В данной конструкции напорная и сливная гидролинии гидронасоса являются внешними отводящими на большое расстояние к исполнительным гидравлическим механизмам рабочую жидкость, в качестве которой может применяться как масло, так и водно-масляная эмульсия. При использовании масла является нерешенной задача тепловой защиты и защиты от утечек гидросистемы, использование больших объемов масла в качестве рабочей жидкости несет опасность его утечек при разгерметизации напорной и сливной гидролиний, так как при попадании масла в окружающую среду возможно его окисление и самовоспламенение, что недопустимо в условиях его контакта, при подземной добыче полезного ископаемого, например с углем, метаном. А при использовании водно-масляной эмульсии неэффективна работа исполнительных механизмов интенсивной нагруженности. Недостатком данной конструкции также является необходимость использования для привода гидронасоса в виде двигателя, тепловая и искровая защита которого является нерешенной задачей и актуальной в

случае установки насосной станции вблизи исполнительных механизмов горных машин в условиях взрывоопасной внешней среды. Недостатком данной конструкции также является необходимость использования отдельных гидравлических элементов для устройства аварийного отключения двигателя в виде реле отключения при предельно допустимом давлении рабочей жидкости и устройства включения и отключения подачи масла напорной гидролинией гидронасоса в виде кранов переключения, что усложняет конструкцию, а значит, снижает ее надежность, в том числе и надежность аварийного отключения двигателя.

Задачей предлагаемого изобретения является обеспечение большей безопасной работы находящейся вблизи исполнительных механизмов горных машин насосной установки при использовании масла для питания исполнительных гидравлических механизмов в условиях наличия взрывоопасной окружающей среды с обеспечением тепловой защиты гидросистемы и защиты от утечек без значительного усложнения конструкции и при совмещении элементов устройств аварийного отключения двигателя и включения и отключения подачи масла напорной гидролинией гидронасоса.

Для достижения указанного технического результата в насосной установке, содержащей гидронасос с приводом от двигателя, маслобак, напорную и всасывающую из маслобака масляные гидролинии гидронасоса, сливную в маслобак гидролинию, устройство аварийного отключения двигателя и устройство включения и отключения подачи масла напорной гидролинией гидронасоса, применены следующие новые признаки.

Двигатель выполнен в виде гидромотора, напорная и сливная гидролинии которого подключены, соответственно, к внешним подводящим и отводящим рабочую жидкость на водной основе напорной и сливной гидролиниям.

Устройство аварийного отключения двигателя и устройство включения и отключения подачи рабочей жидкости напорной гидролинией гидронасоса выполнены таким образом, что напорная гидролиния гидромотора подключена к гидромотору в направлении к нему посредством параллельных друг к другу устройств, одно из которых выполнено с функцией крана с наличием внешнего управления, а другое выполнено с функцией нормально закрытого гидравлически управляемого крана с управляющей полостью, сообщенной с напорной гидролинией гидронасоса, напорная гидролиния гидронасоса имеет подключение к маслобаку в направлении к нему посредством параллельных друг к другу устройств, одно из которых выполнено с функцией крана с наличием внешнего управления, а другое выполнено в виде плавкого предохранителя, способного сообщать напорную гидролинию гидронасоса с маслобаком при температуре срабатывания, величина которой меньше температуры вспышки масла.

В частном случае, устройство с функцией крана с наличием внешнего управления, с помощью которого напорная гидролиния гидромотора подключена к гидромотору в направлении к нему, выполнено с мускульным управлением и нормально закрытым.

Предлагаемое изобретение иллюстрируется чертежом, где изображена гидравлическая схема насосной станции.

Насосная станция содержит гидронасос 1 с приводом от двигателя, выполненного в виде гидромотора 2, маслобак 3, напорную 4 и всасывающую 5 из маслобака 3 масляные гидролинии гидронасоса 1, сливную 6 в маслобак 3 гидролинию.

Напорная 7 и сливная 8 гидролинии гидромотора 2 подключены, соответственно, к внешним подводящим и отводящим рабочую жидкость на водной основе напорной 9 и сливной 10 гидролиниям. Рабочей жидкостью на водной основе может быть, например, водно-масляная эмульсия, вода с естественными примесями.

Имеется устройство аварийного отключения выполненного в виде гидромотора 2 двигателя и устройство включения и отключения подачи рабочей жидкости напорной 4 гидролинией гидронасоса 1, которые выполнены совместно следующим образом.

Напорная 7 гидролиния гидромотора 2 подключена к гидромотору 2 в направлении к нему посредством параллельных друг к другу устройств 11 и 12, одно 11 из которых выполнено с функцией крана с наличием внешнего управления, а другое 12 выполнено с функцией нормально закрытого гидравлически управляемого крана с управляющей полостью, сообщенной с напорной 4 гидролинией гидронасоса 1.

Напорная 4 гидролиния гидронасоса 1 имеет подключение к маслобаку 3 в направлении к нему посредством параллельных друг другу устройств 13 и 14, одно 13 из которых выполнено с функцией крана с наличием внешнего управления, а другое выполнено в виде плавкого предохранителя 14, способного сообщать напорную 4 гидролинию гидронасоса 1 с маслобаком 3 при температуре срабатывания, величина которой меньше температуры вспышки масла, при которой обеспечивается работа по условию пожарной безопасности.

Устройство 11 с функцией крана с наличием внешнего управления, с помощью которого напорная 7 гидролиния гидромотора 2 подключена к гидромотору 2 в направлении к нему, а также устройство 13 с функцией крана с наличием внешнего управления, с помощью которого напорная 4 гидролиния гидронасоса 1 имеет подключение к маслобаку 3 в направлении к нему, в частном случае, выполнены нормально закрытыми и с мускульным управлением с образованием кнопок «ВКЛ» и «ВЫКЛ», соответственно, например, в виде двухлинейных двухпозиционных гидрораспределителей (как показано на чертеже), которые нормально закрытыми могут являться благодаря тому, что при отсутствии сигнала внешнего управления они являются закрытыми, например, под действием возвратной пружины, либо в виде обратных управляемых клапанов, которые нормально закрытыми являются благодаря тому, что при отсутствии сигнала внешнего управления их клапаны являются закрытыми в указанном направлении.

Устройство 12 с функцией нормально закрытого гидравлически управляемого крана, с помощью которого напорная 7 гидролиния гидромотора 2 имеет подключение к гидромотору 2 в направлении к нему, в частном случае, выполнено в виде двухлинейного двухпозиционного гидрораспределителя (как показано на чертеже), которое нормально закрытым может являться благодаря тому, что при отсутствии сигнала внешнего управления он является закрытым, например под действием возвратной пружины, либо в виде обратного управляемого клапана, который нормально закрытым является благодаря тому, что при отсутствии сигнала внешнего управления его клапан является закрытым в указанном направлении.

Для увеличения надежности и долговечности гидросистемы может быть применен фильтр 15, установленный в сливную 6 в маслобак 3 гидролинию. Для предотвращения перегрузок и чрезмерного повышения давления в напорной 4 гидролинии гидронасоса 1 может быть применен переливной или предохранительный клапан 16, способный сообщать напорную 4 гидролинию гидронасоса 1 со сливной 6 в маслобак 3 гидролинией.

Насосная станция может иметь металлическое основание (на чертеже не показано), на котором установлены элементы, позиции которых указаны на чертеже представленной гидросхемы, кроме внешних подводящих и отводящих рабочую жидкость на водной основе напорной 9 и сливной 10 гидролиний.

Работает насосная станция следующим образом.

Давление рабочей жидкости на водной основе подается по подводящей напорной 9 гидролинии к параллельным друг другу устройству 11 с функцией крана с наличием внешнего управления и устройству 12 с функцией нормально закрытого гидравлически управляемого крана с управляющей полостью, сообщенной с напорной 4 гидролинией гидронасоса 1, при этом рабочая жидкость на водной основе через них не может попасть к гидромотору 2, так как устройство 12 выполнено с функцией нормально закрытого гидравлически управляемого крана, в полости управления которого отсутствует давление при неработающем гидронасосе 1, а устройство 11 с функцией крана с наличием внешнего управления является закрытым вследствие того, что оно закрыто под внешним управлением, либо является нормально закрытым.

Для запуска насосной станции нажимают кнопку «ВКЛ» устройства 11 с функцией крана с наличием внешнего управления, после чего рабочая жидкость на водной основе начинает поступать в гидромотор 2, приводя его в действие и на выходе попадая в сливную 10 гидролинию, отводящую рабочую жидкость на водной основе. Гидромотор 2 приводит в действие гидронасос 1, который подает масло по напорной гидролинии 4 гидронасоса 1 к исполнительному гидравлическому механизму (на чертеже не показан), в результате чего повышается давление в напорной 4 гидролинии гидронасоса 1, которое, воздействуя на управляющую полость устройства 12, выполненного с функцией нормально закрытого гидравлически управляемого крана, открывает доступ рабочей жидкости на водной основе к гидромотору 2, минуя устройство 11 с функцией крана с наличием внешнего управления, которое затем следует принудительно перевести в закрытое состояние, ли отпустить кнопку «ВКЛ» в случае его выполнения в виде нормально замкнутого крана.

Если исполнительный гидравлический механизм осуществляет свою работу, то масло по сливной 6 гидролинии попадает через фильтр 15 в маслобак 3, откуда по всасывающей 5 гидролинии попадает в гидронасос 1. Если имеются перерывы в работе исполнительного гидравлического механизма без остановки работы насосной станции, то масло через переливной или предохранительный клапан 16 также попадает в маслобак 3.

Для остановки работы насосной станции нажимают кнопку «ВЫКЛ» устройства 13 с функцией крана с наличием внешнего управления, в результате чего происходит падение давления как в напорной 4 гидролинии гидронасоса 1, так и в управляющей полости устройства 12, выполненного с функцией нормально закрытого гидравлически управляемого крана, которое, выполненное нормально закрытым, перекрывает доступ рабочей жидкости на водной основе к гидромотору 2 и поэтому подача масла гидронасосом 1 прекращается.

В случае разгерметизации напорной 4 гидролинии гидронасоса 1, либо при срабатывании плавкого предохранителя 14, происходит падение давления как в напорной 4 гидролинии гидронасоса 1, так и в управляющей полости устройства 12, выполненного с функцией нормально закрытого гидравлически управляемого крана, которое перекрывает доступ рабочей жидкости на водной основе к гидромотору 2 и поэтому подача масла гидронасосом 1 прекращается, что предотвращает опасность воспламенения масла во взрывоопасной окружающей среде. Выполнение устройства 11 с функцией крана с наличием внешнего управления, в частном случае, нормально закрытым увеличивает надежность выключения насосной станции, так как исключается человеческий фактор с необходимостью закрытия этого устройства после запуска насосной станции.

Подача рабочей жидкости на водной основе для приведения в действие гидромотора

2 по протяженным подводящим и отводящим напорной 9 и сливной 10 гидролиниям является более безопасным способом подвода энергии для насосной станции, так вода является естественным противопожарным веществом.

Таким образом, устройство 11 с функцией крана с наличием внешнего управления, устройство 12, выполненное с функцией нормально закрытого гидравлически управляемого крана, устройство 13 с функцией крана с наличием внешнего управления и плавкий предохранитель 14 решают одновременно задачи тепловой защиты, защиты от утечек и управления включением и отключением работы насосной станции, что обеспечивает большую безопасность работы находящейся вблизи исполнительных механизмов горных машин насосной установки с высокой надежностью срабатывания защиты.

(57) Формула изобретения

1. Насосная станция, содержащая гидронасос с приводом от двигателя, маслобак, напорную и всасывающую из маслобака масляные гидролинии гидронасоса, сливную в маслобак гидролинию, устройство аварийного отключения двигателя и устройство включения и отключения подачи масла напорной гидролинией гидронасоса, отличающаяся тем, что двигатель выполнен в виде гидромотора, напорная и сливная гидролинии которого подключены, соответственно, к внешним подводящим и отводящим рабочую жидкость на водной основе напорной и сливной гидролиниям, устройство аварийного отключения двигателя и устройство включения и отключения подачи рабочей жидкости напорной гидролинией гидронасоса выполнены таким образом, что напорная гидролиния гидромотора подключена к гидромотору в направлении к нему посредством параллельных друг к другу устройств, одно из которых выполнено с функцией крана с наличием внешнего управления, а другое выполнено с функцией нормально закрытого гидравлически управляемого крана с управляющей полостью, сообщенной с напорной гидролинией гидронасоса, напорная гидролиния гидронасоса имеет подключение к маслобаку в направлении к нему посредством параллельных друг к другу устройств, одно из которых выполнено с функцией крана с наличием внешнего управления, а другое выполнено в виде плавкого предохранителя, способного сообщать напорную гидролинию гидронасоса с маслобаком при температуре срабатывания, величина которой меньше температуры вспышки масла.

2. Насосная станция по п. 1, отличающаяся тем, что устройство с функцией крана с наличием внешнего управления, с помощью которого напорная гидролиния гидромотора подключена к гидромотору в направлении к нему, выполнено с мускульным управлением и нормально закрытым.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2735276

Насосная станция

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева" (КузГТУ) (RU)*

Авторы: *Буялич Геннадий Даниилович (RU), Тацценко Виктор Прокопьевич (RU), Бубнов Константин Александрович (RU), Хуснутдинов Михаил Константинович (RU)*

Заявка № 2019136396

Приоритет изобретения 12 ноября 2019 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 29 октября 2020 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 12 ноября 2039 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев