



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*F04B 47/00 (2019.08); F04B 49/10 (2019.08)*

(21)(22) Заявка: 2019136446, 12.11.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
12.11.2019

Дата регистрации:  
20.02.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.11.2019

(45) Опубликовано: 20.02.2020 Бюл. № 5

Адрес для переписки:  
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, КузГТУ,  
Научно-инновационное управление

(72) Автор(ы):

Буялич Геннадий Данилович (RU),  
Тащиенко 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: CN 200943611 Y, 05.09.2007. RU  
2221166 C2, 10.01.2004. SU 883471 A1, 23.11.1981.  
RU 2127686 C1, 20.03.1999. WO 2001033079 A1,  
10.05.2001.

(54) НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ

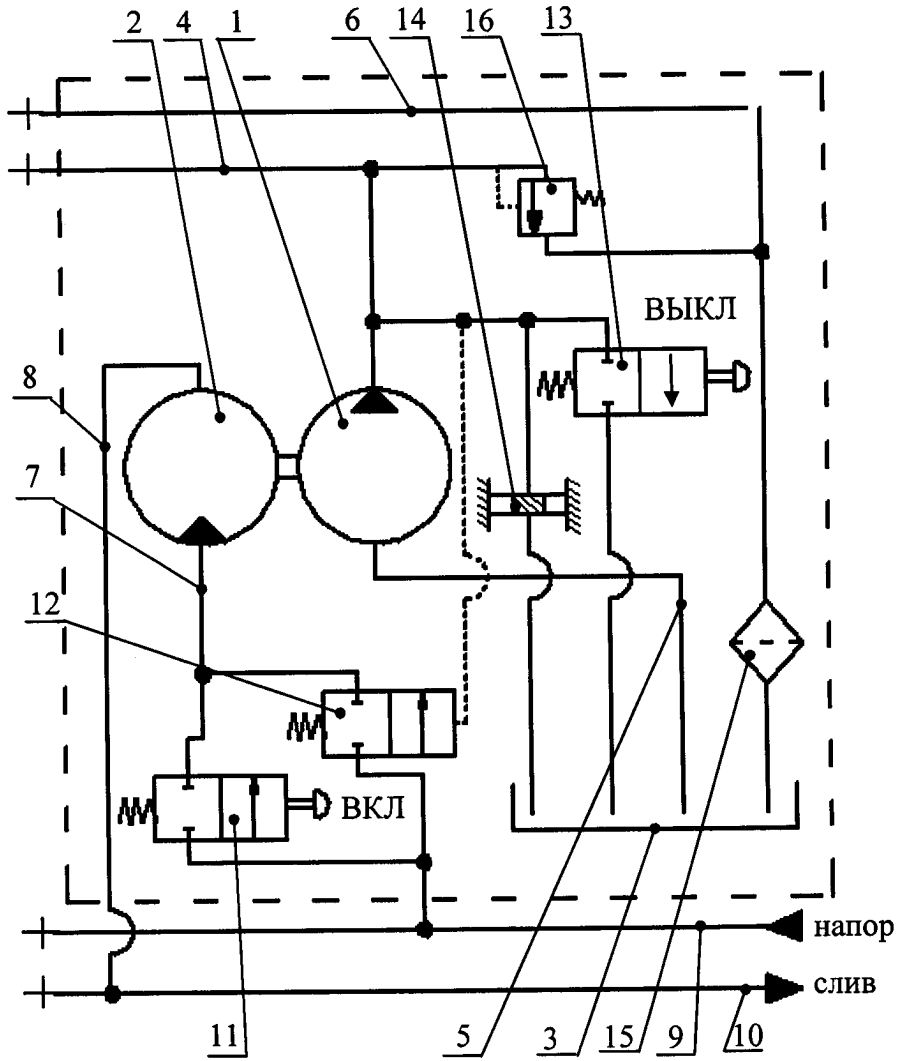
(57) Реферат:

Насосная станция предназначена 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. Обеспечивается большая 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. Имеется гидронасос с приводом от

двигателя, выполненного в виде гидромотора. Имеется маслобак, напорная и всасывающая из маслобака масляные гидролинии гидронасоса, сливная в маслобак гидролиния. Напорная и сливная гидролинии гидромотора подключены, соответственно, к внешним подводящим и отводящим рабочую жидкость на водной основе напорной и сливной гидролиниям. Имеется устройство аварийного отключения двигателя и устройство включения и отключения подачи масла напорной гидролинией гидронасоса, выполненные следующим образом. 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 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 гидрочину гидронасоса с маслобаком при температуре срабатывания, величина которой меньше температуры вспышки масла. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.



RU 196188 U1

RU 196188 U1

Предлагаемая полезная модель предназначена 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 предлагаемой полезной модели 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.

Предлагаемая полезная модель 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.

5 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  
10 механизмов горных машин насосной установки с высокой надежностью срабатывания защиты.

#### (57) Формула полезной модели

1. Насосная станция, содержащая гидронасос с приводом от двигателя, маслобак, напорную и всасывающую из маслобака масляные гидролинии гидронасоса, сливную  
15 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  
20 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  
25 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  
30 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  
35 гидромотора подключена гидромотору в направлении к нему, выполнено с мускульным управлением и нормально закрытым.

40

45

