



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21D 23/16 (2019.02)

(21)(22) Заявка: **2018139012, 07.11.2018**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.11.2018

Дата регистрации:
28.05.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **07.11.2018**

(45) Опубликовано: **28.05.2019** Бюл. № 16

Адрес для переписки:

652507, Кемеровская обл., г. Ленинск-Кузнецкий, ул. Васильева, 1, АО "СУЭК-Кузбасс"

(72) Автор(ы):

**Стебнев Александр Валериевич (RU),
Мухортиков Сергей Григорьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

АО "СУЭК-Кузбасс" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2510460 C2, 27.03.2014. RU 2503816 C1, 10.01.2014. SU 1800052 A1, 07.03.1993. RU 2079667 C1, 20.05.1997. SU 1314111 A1, 30.05.1987. CN 101576107 A, 11.11.2009.**

(54) **Гидрофицированная крепь с регулируемым сопротивлением и рекуперацией энергии**

(57) Реферат:

Полезная модель относится к горному делу, а именно к гидрофицированной крепи комплексно-механизированных очистных забоев угольных, калийных или сланцевых шахт.

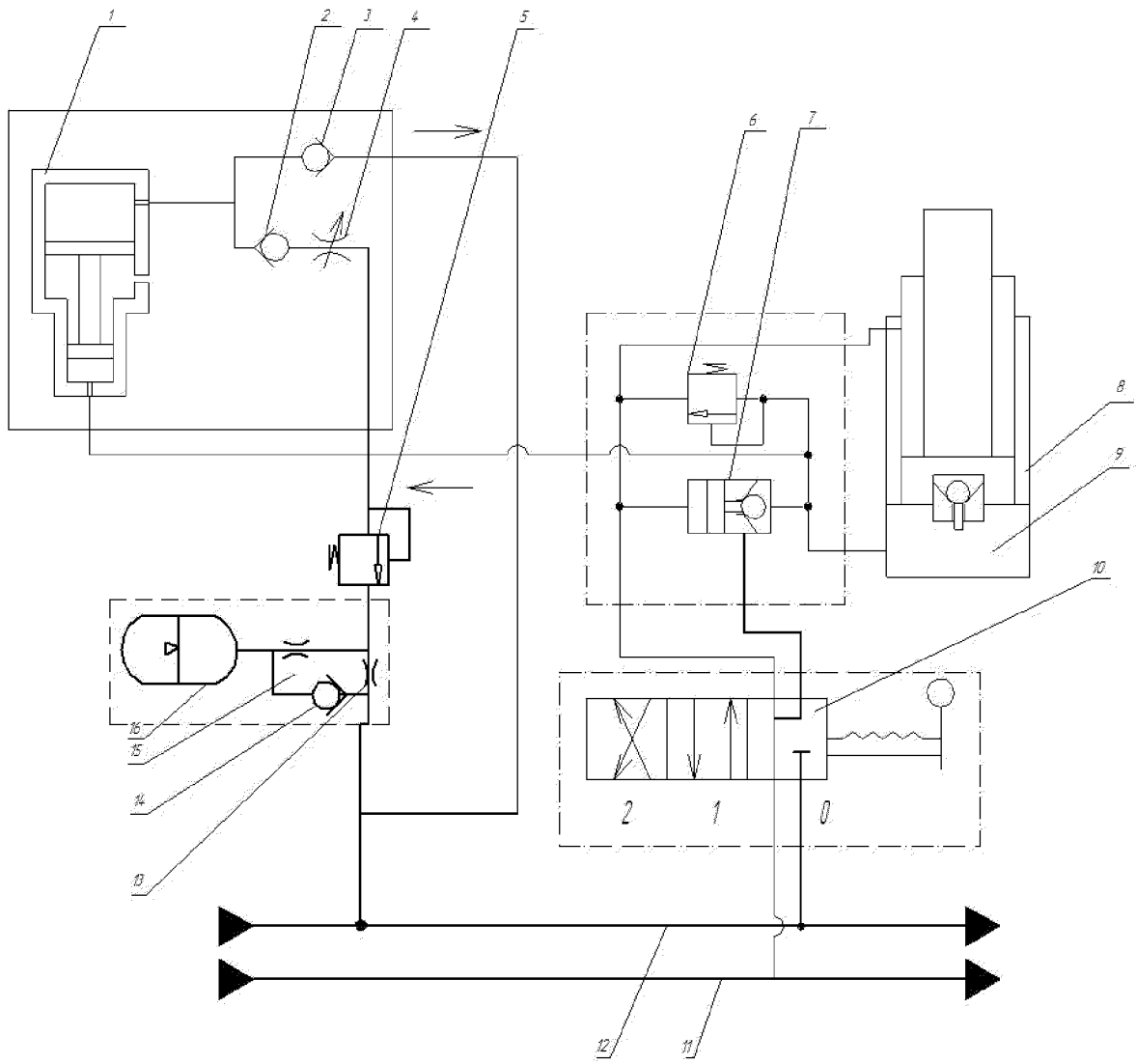
Гидрофицированная крепь с регулируемым сопротивлением и рекуперацией энергии в гидросистему комплекса включает гидростойки секций механизированной крепи с поршневой и штоковой полостями, гидрораспределитель потока, гидрозамок, предохранительный клапан, мультипликатор, установленный между поршневой полостью гидроцилиндра и нагнетательной линией гидростанции, состоящий из корпуса, большого и малого поршней, жестко соединенных между собой, регулируемый дроссель и два обратных клапана, причем камера большого поршня соединена с нагнетательной линией гидростанции через две параллельные линии в одной из которых установлены последовательно включенные регулируемый дроссель и обратный клапан, а в другой обратный клапан. Камера малого поршня мультипликатора соединена с поршневой полостью гидроцилиндра

стойки секции крепи, а промежуточная полость мультипликатора соединена с атмосферой. Устройство содержит также, установленные последовательно между регулируемым дросселем и нагнетательной линией гидростанции, настроенный на нижнюю границу регулируемого давления, подпорный клапан и разделительный дроссель. Параллельно разделительному дросселю установлен пневмогидроаккумулятор с обратным клапаном на входе от нагнетательной линии гидростанции и ограничительным дросселем, установленным параллельно обратному клапану, на выходе из пневмогидроаккумулятора.

Техническим результатом является возможность изменения рабочей характеристики секций крепи при управлении горным давлением и оседании кровли не зависимо от изменения давления в нагнетательной магистрали комплекса, что снижает интенсивность «топтанья» кровли, обеспечивает возможность рекуперации энергии горного давления вытеснением рабочей жидкости при оседании

кровли из поршневых полостей стоек секций механизированной крепи в нагнетательную

магистраль очистного комплекса.



Фиг.1

RU 189563 U1

RU 189563 U1

Полезная модель относится к горному делу, а именно к гидрофицированной крепи комплексно-механизированных очистных забоев угольных, калийных или сланцевых шахт.

Известна «Гидравлическая стойка шахтной крепи» (RU 2023163, опубл. 15.11.1994) включающая цилиндр с выдвижной частью, который имеет входной канал в рабочую полость, соединенную с гидрозамком с разгрузочным упором в загрузочной его полости, дифференциальный предохранитель, имеющий герметичный ввод, обратный клапан, пружины и толкатель, установленный с возможностью взаимодействия одного конца с обратным клапаном, при этом дифференциальный предохранитель, установленный на наружной стороне цилиндра, снабжен корпусом и установлен соосно с гидрозамком в его загрузочной полости с возможностью контакта разгрузочного упора гидрозамка с другим концом толкателя, который установлен с возможностью осевого перемещения в герметичном отверстии, выполненном в корпусе, и снабжен кольцевым пояском, расположенным между корпусом и пружиной, причем загрузочная полость гидрозамка сообщена с подклапанной полостью обратного клапана посредством сквозного продольного канала, выполненного в теле толкателя, а входной канал в рабочую полость стойки сообщен с заклапанной полостью обратного клапана посредством продольных пазов, выполненных на наружной поверхности дифференциального предохранителя.

Недостатками устройства являются последовательные импульсные нагрузки на непосредственную кровлю вследствие неоднократных срабатываний предохранительного клапана при управлении горным давлением, приводящие к явлению «топтанья» пород кровли, что увеличивает вероятность разрушения и высыпания пород кровли в межсекционное пространство; не разделены функция управления горным давлением, функция защиты секции от перегрузок и пород непосредственной кровли от разрушения, что не позволяет настраивать каждое функциональное устройство по отдельности; невозможность передачи энергии горного давления при оседании кровли в гидросистему комплекса; увеличение импульсных значений нагрузок вследствие запаздывания открытия предохранительного клапана; предохранительный клапан работает в импульсном режиме, следствием чего является переменная скорость опускания перекрытия секции крепи, стоек и кровли.

Известна «Гидравлическая стойка шахтной крепи» (RU 2065058, опубл. 10.08.1996), включающая гидроцилиндр с поршневой и штоковой полостями и предохранительное устройство, содержащее корпус, выполненный с каналами для соединения поршневой полости гидростойки со сливом и расположенный в нем гидравлический уравновешенный цилиндрический золотник с пружиной, установленной во внутренней полости его с возможностью силового взаимодействия с крышкой корпуса, выполненной с центральным цилиндрическим выступом, входящим во внутреннюю полость золотника, перекрывая ее с образованием гидравлической полости для уравновешивания золотника, и регулируемый клапан для соединения этой гидрополости со сливом при динамических нагрузках на стойку, при этом регулируемый клапан расположен в цилиндрическом выступе крышки, его золотник выполнен с проточкой в средней части, а выступ крышки выполнен с двумя радиальными каналами, сообщенными с клапанной полостью, образованной проточкой золотника со стенками выступа, один из которых постоянно соединен с гидравлически уравновешивающей золотник полостью, а другой канал, перекрываемый внутренними стенками золотника и золотником регулируемого клапана, расположен с возможностью соединения гидравлически уравновешивающей золотник полости с поршневой полостью гидростойки через клапанную полость.

Недостатками устройства являются последовательные импульсные нагрузки на непосредственную кровлю вследствие неоднократных срабатываний предохранительного клапана при управлении горным давлением, приводящие к явлению «топтанья» пород кровли, что увеличивает вероятность разрушения и высыпания пород кровли в межсекционное пространство; не разделены функция управления горным давлением, функция защиты секции от перегрузок и пород непосредственной кровли от разрушения, что не позволяет настраивать каждое функциональное устройство по отдельности; невозможность передачи энергии горного давления при оседании кровли в гидросистему комплекса; увеличение импульсных значений нагрузок вследствие запаздывания открытия предохранительного клапана; предохранительный клапан работает в импульсном режиме, следствием чего является переменная скорость опускания перекрытия секции крепи, стоек и кровли.

Известна "Гидравлическая система управления секцией механизированной крепи» (RU 2079667, опубл. 20.05.1997), включающая гидростойку с подключенными к ее поршневой полости предохранительным клапаном и гидрозамком, гидроблок управления, подключенный к напорной и сливной магистралям и связанный линиями управления с поршневой и штоковой полостями гидростойки, устройство повышения давления, сообщенное с поршневой полостью гидростойки, обратный клапан, связанный с устройством повышения давления и поршневой полостью гидростойки, отличающаяся тем, что устройство повышения давления выполнено в виде гидроцилиндра, внутри которого установлены поперечная стенка с центральным отверстием, отделяющая камеру высокого давления от камеры управления, подвижный поршень, разделяющий камеру управления и камеру низкого давления, подвижный шток, прикрепленный одним концом к поршню со стороны камеры управления и пропущенный сквозь отверстие поперечной стенки в камеру высокого давления, и выдвигной шток-индикатор, прикрепленный одним концом к поршню со стороны камеры низкого давления, другой конец которого пропущен сквозь отверстие, выполненное в стенке гидроцилиндра, при этом камера низкого давления сообщена с напорной магистралью секции, камера управления сообщена с линией управления поршневой полостью гидростойки в гидроблоке управления, а камера высокого давления снабжена запорным регулируемым клапаном, вход которого сообщен с ней, а выход с поршневой полостью гидростойки непосредственно, и сообщена через обратный клапан с линией управления поршневой полостью гидростойки в гидроблоке управления.

Недостатками устройства являются последовательные импульсные нагрузки на непосредственную кровлю вследствие неоднократных срабатываний предохранительного клапана при управлении горным давлением, приводящие к явлению «топтанья» пород кровли, что увеличивает вероятность разрушения и высыпания пород кровли в межсекционное пространство; не разделены функция управления горным давлением, функция защиты секции от перегрузок и пород непосредственной кровли от разрушения, что не позволяет настраивать каждое функциональное устройство по отдельности; невозможность передачи энергии горного давления при оседании кровли в гидросистему комплекса; увеличение импульсных значений нагрузок вследствие запаздывания открытия предохранительного клапана; предохранительный клапан работает в импульсном режиме, следствием чего является переменная скорость опускания перекрытия секции крепи, стоек и кровли.

Известна "Гидрофицированная крепь с регулируемым сопротивлением и рекуперацией энергии" (RU 2510460, опубл. 27.03.2014), принятая за прототип, включающая гидроцилиндр с подключенным к ее поршневой полости, плунжеры,

гидрораспределитель потока, гидрозамок и предохранительный клапан, отличающаяся тем, что между поршневой полостью гидроцилиндра и нагнетательной линией гидростанции установлен мультипликатор, состоящий из корпуса, большого и малого поршней жестко соединенных между собой, регулируемый дроссель и два обратных клапана, причем камера большого поршня соединена с нагнетательной линией гидростанции через две параллельные линии в одной из которых установлены последовательно включенные регулируемый дроссель и обратный клапан, а в другой обратный клапан, камера малого поршня мультипликатора соединена с поршневой полостью гидроцилиндра стойки, а промежуточная полость мультипликатора соединена с атмосферой.

Недостатком изобретения является то, что давление рабочей жидкости по длине в напорной магистрали изменяется вследствие потерь на трение при выполнении различных операций и влияет на режим работы устройства.

Техническим результатом является независимость значений параметров режима работы заявленного устройства в каждой секции механизированной крепи от изменений давлений рабочей жидкости в напорной магистрали гидросистемы комплекса по длине лавы.

Технический результат достигается тем, что устройство содержит последовательно установленный подпорный клапан и разделительный дроссель, подсоединенные к нагнетательной линии гидростанции, при этом параллельно разделительному дросселю установлен пневмогидроаккумулятор с обратным клапаном на входе от нагнетательной линии гидростанции и дросселем на выходе, установленным параллельно обратному клапану, из пневмогидроаккумулятора. Сущность технического решения поясняется следующей фигурой:

фиг.1 Гидрофицированная крепь с регулируемым сопротивлением и рекуперацией энергии, где:

На фигуре обозначены:

- 1 - мультипликатор;
- 2 - выходной обратный клапан;
- 3 - входной обратный клапан;
- 4 - регулируемый дроссель;
- 5 - подпорный клапан;
- 6 - предохранительный клапан;
- 7 - гидрозамок;
- 8 - гидроцилиндр;
- 9 - поршневая полость;
- 10 - гидрораспределитель;
- 11 - сливная линия;
- 12 - нагнетательная линия;
- 13 - разделительный дроссель;
- 14 - обратный клапан пневмогидроаккумулятора;
- 15 - ограничительный дроссель;
- 16 - пневмогидроаккумулятор.

Устройство содержит гидроцилиндр - 8 с поршневой полостью - 9, плунжером, гидрозамком - 7 и предохранительным клапаном - 6; гидрораспределитель - 10 потока рабочей жидкости, соединенный с нагнетательной линией - 12 и со сливной линией - 11 гидростанции. Между поршневой полостью - 9 гидроцилиндра - 8 и нагнетательной линией - 12 гидростанции установлен мультипликатор - 1, состоящий из корпуса,

большого и малого поршней, жестко соединенных между собой. Полость большого диаметра мультипликатора - 1 соединена двумя параллельными линиями с нагнетательной линией - 12 гидростанции, в одной из которых последовательно установлены выходной обратный клапан - 2, регулируемый дроссель - 4, настроенный на нижнюю границу регулируемого давления подпорный клапан - 5 и разделительный дроссель - 13, а в другой линии установлен входной обратный клапан - 3. Камера малого поршня мультипликатора - 1 соединена с поршневой полостью - 9 гидроцилиндра - 8 стойки секции механизированной крепи. Промежуточная полость мультипликатора - 1 соединена с атмосферой. Параллельно разделительному дросселю - 13 установлен пневмогидроаккумулятор - 16 с обратным клапаном пневмогидроаккумулятора - 14 на его входе от нагнетательной линии - 12 гидростанции и ограничительным дросселем - 15, установленным параллельно обратному клапану пневмогидроаккумулятора - 14 на выходе из пневмогидроаккумулятора - 16.

Гидрофицированная крепь с регулируемым сопротивлением и рекуперацией энергии работает следующим образом. При передвижке секции крепи гидрораспределитель - 10 устанавливается в положение - 2, при котором рабочая жидкость из нагнетательной линии - 12 поступает в поршневую полость гидрозамка - 7 и открывает его. При этом поршневая полость - 9 гидроцилиндра - 8 открытым гидрозамком - 7 соединяется со сливной линией - 11. Давление рабочей жидкости в полости малого диаметра мультипликатора - 1 снижается, а в полости большого диаметра мультипликатора - 1, соединенной с нагнетательной линией - 12 входным обратным клапаном - 3, повышается. Происходит зарядка мультипликатора - 1 с перемещением его блока поршней и вытеснением рабочей жидкости из полости малого диаметра мультипликатора - 1 в поршневую полость - 9 гидроцилиндра.

После передвижки секции крепи гидрораспределитель - 10 устанавливается в положение - 1, при котором рабочая жидкость из нагнетательной линии - 12 гидростанции поступает в поршневую полость - 9 гидроцилиндра - 8 секции механизированной крепи и в полость малого диаметра мультипликатора - 1. Положение блока поршней мультипликатора - 1 не изменяется, так как давление рабочей жидкости ниже давления диапазона регулирования, установленного настройкой подпорного клапана - 5.

Опускание кровли и соответствующее увеличению давления в поршневой полости - 9 гидроцилиндра - 8 до уровня диапазона регулирования, устанавливаемого настройкой подпорного клапана - 5, приводит к смещению блока поршней мультипликатора - 1 и вытеснению рабочей жидкости из полости большого диаметра мультипликатора - 1 через выходной обратный клапан - 2, регулируемый дроссель - 4, подпорный клапан - 5, разделительный дроссель - 13 в нагнетательную линию - 12 гидростанции с рекуперацией части энергии горного давления в гидросистему механизированной крепи очистного механизированного комплекса. При этом блок пневмогидроаккумулятора - 16 с разделительным дросселем - 13, обратным клапаном пневмогидроаккумулятора - 14 на его входе от нагнетательной линии - 12 гидростанции, и ограничительным дросселем - 15, установленным параллельно обратному клапану пневмогидроаккумулятора - 14 на выходе из пневмогидроаккумулятора - 16, выполняют функцию фильтра, сглаживающего пульсации давления в нагнетательной линии - 12, чем обеспечивают устойчивый режим работы заявляемого устройства в целом.

При длительных периодах управления кровлей, а также в случае чрезмерных нагрузок, блок поршней мультипликатора - 1 может переместиться в крайнее положение с вытеснением рабочей жидкости из полости большого диаметра и заблокирует выходной

канал к нагнетательной линии - 12 гидростанции. В этом случае гидроцилиндр - 8 секций механизированной крепи будет работать в режиме контроля давления в поршневой его полости - 9 предохранительным клапаном - 6, который предназначен для защиты гидроцилиндров - 8 секций механизированных крепей комплексно-механизированных очистных забоев шахт от перегрузок.

(57) Формула полезной модели

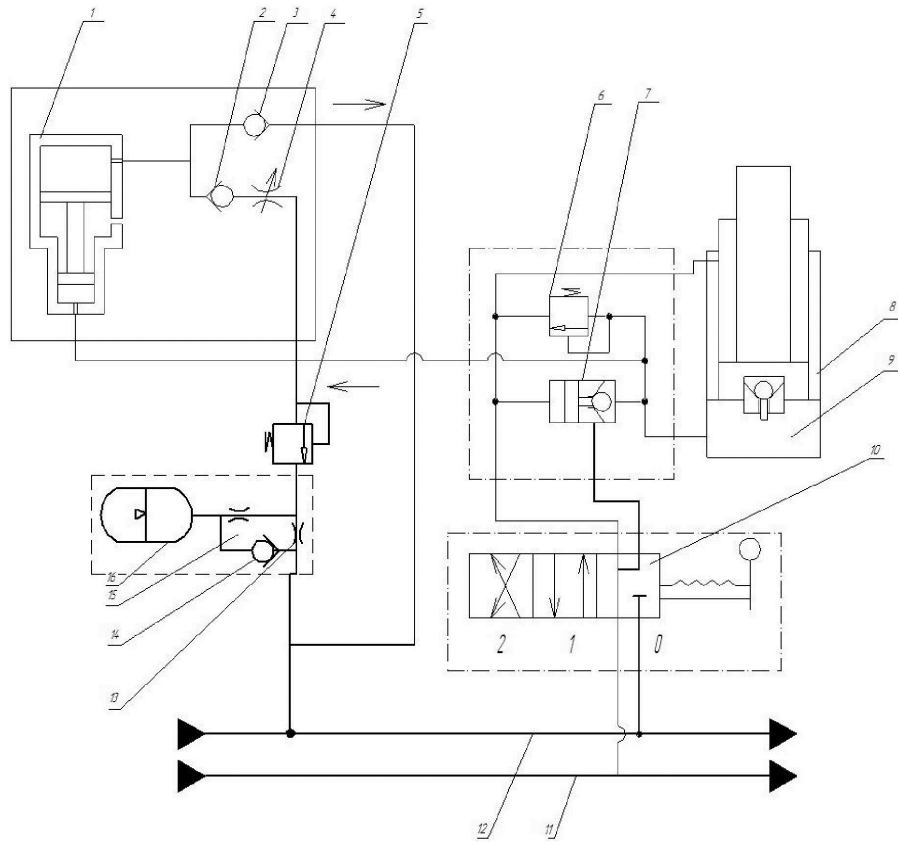
Гидрофицированная крепь с регулируемым сопротивлением и рекуперацией энергии в гидросистему комплекса, включающая гидроцилиндр с поршневой полостью, плунжеры, гидрораспределитель потока, гидрозамок и предохранительный клапан, при этом между поршневой полостью гидроцилиндра и нагнетательной линией гидростанции установлен мультипликатор, состоящий из корпуса, большого и малого поршней, жестко соединенных между собой, регулируемый дроссель и два обратных клапана, причем камера большого поршня соединена с нагнетательной линией гидростанции через две параллельные линии, в одной из которых установлены последовательно включенные регулируемый дроссель и обратный клапан, а в другой - обратный клапан, камера малого поршня мультипликатора соединена с поршневой полостью гидроцилиндра стойки, а промежуточная полость мультипликатора соединена с атмосферой, отличающаяся тем, что содержит установленные последовательно между регулируемым дросселем и нагнетательной линией гидростанции, настроенный на нижнюю границу регулируемого давления, подпорный клапан и разделительный дроссель, при этом параллельно разделительному дросселю установлен пневмогидроаккумулятор с обратным клапаном на входе от нагнетательной линии гидростанции и ограничительным дросселем, установленным параллельно обратному клапану, на выходе из пневмогидроаккумулятора.

30

35

40

45



Фиг.1