

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **042723**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- |   |   |
|---|---|
| <p>(45) Дата публикации и выдачи патента<br/><b>2023.03.20</b></p> <p>(21) Номер заявки<br/><b>202191225</b></p> <p>(22) Дата подачи заявки<br/><b>2019.12.03</b></p> | <p>(51) Int. Cl. <b>B60L 9/00</b> (2019.01)<br/><b>E21C 33/00</b> (2006.01)<br/><b>E21F 17/06</b> (2006.01)<br/><b>B65H 54/00</b> (2006.01)<br/><b>H02G 11/02</b> (2006.01)<br/><b>B60T 1/10</b> (2006.01)<br/><b>E21F 13/02</b> (2006.01)<br/><b>B66D 1/50</b> (2006.01)</p> |
|---|---|

---

**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В МАШИНЕ ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТ И СПОСОБ**


---

- |  |   |
|--|---|
| <p>(31) <b>18209979.6</b></p> <p>(32) <b>2018.12.04</b></p> <p>(33) <b>EP</b></p> <p>(43) <b>2021.09.22</b></p> <p>(86) <b>PCT/EP2019/083479</b></p> <p>(87) <b>WO 2020/115035 2020.06.11</b></p> <p>(71)(73) Заявитель и патентовладелец:<br/><b>САНДВИК МАЙНИНГ ЭНД<br/>КОНСТРАКШН ОЙ (FI)</b></p> <p>(72) Изобретатель:<br/><b>Хайкио Сами, Ахо Хейкки (FI)</b></p> <p>(74) Представитель:<br/><b>Поликарпов А.В., Соколова М.В.,<br/>Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатъев<br/>А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В.,<br/>Бучака С.М., Бельтюкова М.В. (RU)</b></p> | <p>(56) US-A-2759684<br/>WO-A1-9728592<br/>US-A-5419508<br/>US-A-4114827<br/>EP-A1-2937467<br/>WO-A1-2016138565<br/>GB-A-613542<br/>US-A-3334839<br/>CN-B-106167233<br/>GB-A-2158031<br/>US-A-2639103<br/>WO-A1-8402430<br/>US-A-3250492<br/>GB-A-1003141<br/>GB-A-2021507<br/>EP-A1-2810809<br/>US-A-5007599</p> |
|--|---|

- (57) В изобретении представлены устройство и способ намотки кабеля в самоходной машине (M) для подземных горных работ. Устройство содержит катушку (1) и гидравлические компоненты, включающие гидравлический двигатель (5), соединенный с катушкой и обеспечивающий ее вращение, клапанный коллектор (4) регулирования натяжения, выполненный с возможностью регулирования натяжения кабеля, насос (8), гидравлически соединенный с гидравлическим двигателем (5) по линии (26) для наматывания и линии (27) для разматывания, при этом насос установлен с возможностью регулирования потока и направления напорной текучей среды, регулирующее средство (10), установленное с возможностью регулирования рабочего объема и направления подачи насоса (8), пропорциональный клапан (11) насоса, установленный с возможностью регулирования рабочего объема и подачи насоса (8) и соединенный с регулирующим средством (10), первый дроссель (22), установленный между пропорциональным клапаном (11) и регулирующим средством (10), второй дроссель (23), соединенный с регулирующим средством (10). Гидравлические компоненты образуют замкнутую гидравлическую систему, а насос (8) соединен с системой (33), выполненной с возможностью создания тормозного момента, противодействующего моменту, создаваемому кабелем (25) при разматывании с катушки (1).

**042723**  
**B1**

**042723**  
**B1**

### Уровень техники

Данное изобретение относится к устройству для применения в самоходной машине для подземных горных для намотки кабеля.

Данное изобретение также относится к способу намотки кабеля в машине с электрическим приводом для подземных горных работ.

В машинах с электрическим приводом для подземных горных работ важную роль играет регулируемое наматывание кабеля, т.е. наматывание и разматывание кабеля, идущего от машины к источнику питания.

Обычно наматывание кабеля в машинах для подземных горных работ осуществляют посредством гидравлических систем открытого или полукрытого типа. В таких системах скорость вращения катушки невозможно регулировать напрямую. Скорость вращения катушки определяется регулированием натяжения. Определенные режимы работы являются проблемными, например начало движения и изменение направления движения на обратное, а также резкое ускорение машины. В таких ситуациях регулирование может быть затруднено из-за механического трения и инерции катушки.

Также известны варианты применения, в которых для регулирования наматывания кабеля используют механическую обратную связь с движением машины. В таких вариантах применения точное регулирование может быть затруднительным, поскольку скорость наматывания кабеля связана с трансмиссией машины. Например, если колеса буксуют, скорость намотки кабеля не соответствует скорости движения машины по земле, но соответствует скорости буксующих колес. Это приведет к избыточному натяжению кабеля или к ослаблению кабеля, в зависимости от направления движения.

Несоответствующее регулирование натяжения приводит к излишнему растяжению и износу кабеля, что сокращает срок службы дорогостоящего кабеля.

Плохие возможности для регулирования катушки также могут привести к эффекту хлыста, который возникает при натяжении ослабленного кабеля. Как правило, это происходит, когда система намотки активирована и ослабленный кабель наматывается до начала движения. Эффект хлыста может привести к тому, что рабочему, находящемуся рядом с кабелем, будет нанесен удар кабелем. Удар кабеля по стенкам туннеля и оборудованию, которое может быть расположено поблизости, может привести к повреждению кабеля. Эффект хлыста возникает, когда катушка изначально неподвижна. Крутящий момент, необходимый для запуска намотки, больше, чем в состоянии движения. Для инициирования вращения катушки необходим довольно высокий уровень усилия. Затем, когда начинается вращательное движение, характеристики крутящего момента и трения улучшаются, что приводит к нежелательному ускорению вращения катушки. В результате возникает нерегулируемый эффект хлыста.

### Краткое описание

Согласно первому аспекту предложено устройство для намотки кабеля, применяемое в самоходной машине для подземных горных работ, причем устройство содержит катушку и гидравлические компоненты, включающие гидравлический двигатель, соединенный с катушкой для обеспечения ее вращения, клапанный коллектор для регулирования натяжения, предназначенный для регулирования натяжения кабеля, насос, гидравлически соединенный с гидравлическим двигателем по линии для наматывания и линии для разматывания и выполненный с возможностью регулирования потока и направления протекания напорной текучей среды, регулирующее устройство, установленное с возможностью регулирования рабочего объема и направления подачи насоса, пропорциональный клапан насоса, установленный с возможностью регулирования рабочего объема и подачи насоса и соединенный с регулирующим средством, первый дроссель, расположенный между пропорциональным клапаном и регулирующим средством, второй дроссель, соединенный с регулирующим средством, причем гидравлические компоненты образуют замкнутую гидравлическую систему, а насос соединен с системой, обеспечивающей создание тормозного момента, противодействующего моменту, создаваемому кабелем при разматывании с катушки.

Таким образом, получено устройство, имеющее по меньшей мере одно из следующих преимуществ: возможность точного регулирования, предотвращение эффекта хлыста, возможность разматывания кабеля с катушки без натяжения кабеля, низкое энергопотребление и компактную конструкцию устройства.

В соответствии с другим аспектом предложен способ намотки кабеля в электроприводной машине для подземных горных работ, причем согласно способу кабель наматывают путем вращения катушки в первом направлении посредством соединенного с ней гидравлического двигателя, при этом повышенное давление в гидравлическом двигателе обеспечивают с помощью насоса, и разматывают кабель с катушки путем ее вращения в противоположном направлении в заторможенном состоянии, используя гидравлический двигатель в качестве гидравлического насоса, причем способ включает

во время разматывания создание гидравлического давления для нагнетания текучей среды в гидравлический двигатель,

прием напорной текучей среды под давлением в насос для приведения его в действие, выполняемое с помощью насоса управление системой, выполненной с возможностью создания тормозного момента, и преобразование указанного гидравлического давления в электрическую, механическую энергию и/или энергию напорной текучей среды в указанной системе.

Таким образом, предложен способ, обеспечивающий по меньшей мере одно из следующих пре-

имущества: возможность точного регулирования, предотвращение эффекта хлыста, возможность свободного разматывания кабеля с катушки и низкое энергопотребление.

Устройство и способ охарактеризованы признаками, изложенными в независимых пунктах формулы изобретения. Некоторые другие варианты выполнения включают признаки, изложенные в других пунктах формулы изобретения. Варианты выполнения изобретения также представлены в описании данной заявки и на чертежах. Кроме того, идея изобретения, которой посвящена данная заявка, может быть реализована другим образом, отличным от указанного в представленной ниже формуле изобретения. Идея изобретения также может быть реализована в виде нескольких отдельных изобретений, в частности, если изобретение рассматривается в свете обсуждаемых или подразумеваемых второстепенных задач или с точки зрения обеспечиваемых преимуществ или групп преимуществ. В таком случае некоторые определения, указанные в приведенной ниже формуле изобретения, могут быть излишними для отдельных вариантов изобретения. Признаки разных вариантов выполнения изобретения могут быть применены в других вариантах выполнения в рамках объема идеи изобретения.

Такие же принципы регулирования можно использовать и в других решениях для намотки, осуществляемой в самоходных шахтных механизмах, например, для намотки шлангов, находящихся на катушке и предназначенных для подачи такой текучей среды (сред), таких как воздух, вода и т.д.

Гидравлический контур устройства в целом представляет собой гидростатический замкнутый контур. В указанном контуре регулирование потока и направления текучей среды обеспечено путем регулирования регулирующего поршня насоса. Может быть использован электрический контроллер насоса, имеющий механическую или электрическую обратную связь с углом перегородки насоса. В некоторых вариантах выполнения обратная связь вообще отсутствует. Для регулирования натяжения средство регулирования насоса дополнена системой клапанов. Клапанная система регулирования натяжения обеспечивает управляющее давление, которое используют для регулирования угла регулирующего поршня насоса. Регулирование выполняют в диапазоне от максимального положительного значения до максимального отрицательного значения, с обеспечением средств изменения направления потока напорной текучей среды.

По достижении заданного натяжения кабеля посредством данной системы клапанов отключают управление скоростью. Клапаны регулирования натяжения предпочтительно представляют собой электрические пропорциональные клапаны, с помощью которых обеспечено точное регулирование натяжения в соответствии с режимами движения машины.

Когда кабель разматывается с катушки в результате движения машины в сторону от точки крепления кабеля, создается тормозной момент. Тормозной момент создается с помощью насоса, работающего в качестве гидравлического двигателя, и системы для создания тормозного момента, приводимой в действие указанным насосом. Например, система для создания тормозного момента может содержать электрогенератор или механическую трансмиссию, выполненную с возможностью восстановления энергии торможения. В одном варианте выполнения электродвигатель, приводящий в действие указанный насос, также выполнен с возможностью работы в качестве генератора для восстановления энергии торможения.

Во время нормального движения машины контроллер насоса (управление скоростью) настроен на максимальную скорость вращения катушки внутрь. Впоследствии, когда будет достигнута степень натяжения кабеля, регулятор натяжения отключит управление скоростью. Установлено равновесие между регулированием скорости и натяжения, благодаря чему задана надлежащая скорость вращения катушки.

Во время изменения направления движения машины на обратное управляющее давление, обеспечиваемое клапанами регулирования натяжения, действует на насос для реверсирования потока напорной среды для поддержания указанного равновесия.

Уровень давления можно регулировать с помощью параметров движения машины, таких как скорость, ускорение и т.д. Кроме того, по мере изменения количества кабеля на катушке изменяется диаметр катушки. Компенсация может быть обеспечена путем изменения уровня давления в системе для поддержания постоянного натяжения кабеля.

Во время ускорения и замедления машины инерция вращения катушки компенсируется изменением уровня давления. Крутящий момент, создаваемый двигателем катушки, прямо пропорционален разности давлений, обеспечиваемой в системе посредством двигателя.

Заявленное устройство и способ обеспечивают очень точное регулирование скорости, устойчивое к изменениям давления и крутящего момента двигателя. Для этого может потребоваться обратная связь с регулирующим средством насоса. Этот подход может использоваться при обслуживании устройства, например, при замене кабеля. Вращение катушки выполняют с обеспечением точного регулирования скорости вращения в обоих направлениях, при этом начальные уровни крутящего момента и трения не влияют на регулирование. Такой результат достигается путем регулирования пропорциональных клапанов насоса, например, с помощью джойстика, и путем задания натяжения кабеля на очень большом, но все еще безопасном уровне.

#### **Краткое описание фигур**

Некоторые варианты выполнения, иллюстрирующие настоящее изобретение, описаны более подробно со ссылкой на прилагаемый чертеж на фиг. 1, которая схематично изображает устройство и иллю-

стрирует способ регулирования намотки кабеля.

Для ясности некоторые варианты выполнения представлены на чертеже в упрощенном виде. Подобные части обозначены на чертеже подобными номерами.

#### **Подробное описание**

Чертеж схематично изображает устройство и иллюстрирует способ регулирования намотки кабеля в самоходной машине М для подземных горных работ.

Самоходная машина М для подземных горных работ может относиться к шахтной или инженерно-строительной машине любого типа. В шахтах и на других производственных площадках используют транспортные средства разных типов. Транспортные средства могут быть оснащены одним или более рабочими средствами для выполнения плановых рабочих задач на производственной площадке.

Например, транспортное средство может представлять собой колесный погрузчик, транспортирующее средство или самосвал, установку для бурения горных пород, экскаватор или подъемную машину.

Самоходная машина М для подземных горных работ представляет собой машину с электрическим приводом, которая содержит по меньшей мере один электродвигатель 35, соединенный с помощью электрического кабеля 25 с источником электроэнергии (не показан).

Устройство 100 для регулирования намотки кабеля 25 содержит катушку 1, на которой закреплен кабель, и гидравлические компоненты.

Ось 36 вращения катушки 1 расположена горизонтально. Благодаря горизонтальной оси кабель может поступать на катушку в более широком угловом диапазоне, даже от передней части машины.

Однако в других вариантах выполнения ось 36 вращения может быть расположена вертикально. При наличии вертикально расположенной оси, как правило, требуется использование накопительного барабана и системы намотки.

Гидравлический двигатель 5 соединен с катушкой 1 с возможностью обеспечения ее вращения в направлении наматывания и разматывания.

Клапанный коллектор 4 регулирования натяжения выполнен с возможностью регулирования натяжения кабеля 25 и поддержания натяжения в заданном диапазоне значений, а отсоединение катушки при необходимости обеспечено с помощью клапана 20.

Насос 8 гидравлически соединен с гидравлическим двигателем 5 для приведения его в действие по линии 26 для наматывания и линии 27 для разматывания. Насос 8 установлен с возможностью создания в гидравлическом двигателе 5 потока напорной текучей среды. Приведение насоса в действие обеспечено с помощью приводного блока 24, такого как электродвигатель. В одном варианте выполнения электродвигатель 35 установлен с возможностью работы в качестве приводного блока 24.

Регулирующее средство 10, такое как регулирующий поршень или регулирующая лопасть, установлено с возможностью регулирования рабочего объема и направления подачи насоса 8. В варианте выполнения, показанном на чертеже, регулирующее средство 10 представляет собой регулирующий поршень. Пропорциональный клапан 11 насоса соединен с первой камерой регулирующего поршня для регулирования смещения поршня и, следовательно, подачи насоса 8.

Согласно варианту выполнения указанное устройство также может содержать второй пропорциональный клапан 12 насоса, расположенный параллельно указанному (первому) пропорциональному клапану 11 и соединенный с регулирующим средством 10. В варианте выполнения на чертеже второй пропорциональный клапан 12 соединен со второй камерой регулирующего поршня.

Между пропорциональным клапаном 11 и указанной первой камерой регулирующего поршня может быть расположен первый дроссель 22. В вариантах выполнения, содержащих второй пропорциональный клапан 12, между вторым пропорциональным клапаном 12 и второй камерой регулирующего поршня, расположенной напротив указанной первой камеры, может быть присоединен второй дроссель 23.

В одном варианте выполнения насос 8 регулирующее средство 10, пропорциональный клапан (клапаны) 11, 12 и дроссель (дроссели) 22, 23 расположены в едином элементе 3, который может быть назван узлом насоса.

Гидравлические компоненты образуют замкнутую гидравлическую систему. Насос 8 соединен с системой 33, предназначенной для создания тормозного момента, противодействующего моменту, создаваемому кабелем 25 при разматывании с катушки 1. В одном варианте выполнения система 33 образована приводным блоком 24, содержащим электродвигатель, который выполнен с возможностью работы в качестве электрогенератора. В другом варианте выполнения система 33 содержит отдельный электрогенератор для преобразования энергии торможения в электрическую энергию. В еще одном варианте выполнения система 33 содержит трансмиссию для преобразования энергии торможения в механическую энергию или энергию напорной текучей среды. Таким образом, система 33 обеспечивает преобразование энергии торможения в полезный вид энергии, при этом не расходуя всю энергию в виде тепла.

Во варианте выполнения, показанном на чертеже, клапанный коллектор 4 регулирования натяжения содержит клапан 18 регулирования натяжения, соединенный с линией 26 для наматывания. Между клапаном 18 регулирования натяжения и линией 26 для наматывания расположен третий дроссель 28. Клапан 18 регулирования обеспечивает возможность наблюдения и ограничения давления в линии 26 для

наматывания. Указанное давление пропорционально натяжению кабеля 25. Таким образом, клапан 18 регулирования натяжения ограничивает максимальное натяжение кабеля согласно заданному значению натяжения.

Клапанный коллектор 4 регулирования натяжения также может содержать одно или более средств измерения давления, таких как первое средство 29 измерения давления, выполненное с возможностью измерения давления в линии 26 для наматывания, и второе средство 30 измерения давления, выполненное с возможностью измерения давления в линии 27 для разматывания.

В другом варианте выполнения средства 29, 30 измерения давления включают средства 31 для создания электрического сигнала, пропорционального соответствующему давлению, и электрический передатчик. Пропорциональный клапан 11 представляет собой клапан с электрическим управлением, электрически соединенный по меньшей мере с одним из указанных первого и второго средств 29, 30 измерения давления. В данном варианте выполнения клапан 18 регулирования натяжения может отсутствовать.

Согласно одному аспекту указанное устройство может содержать средство 32 отслеживания длины, предназначенное для отслеживания количества кабеля 25 на катушке. Средство 32 отслеживания длины предназначено для обеспечения информации о длине, например, в виде электрического сигнала, на основании количества кабеля 25 на катушке. На основании такой информации о длине с помощью блока 34 управления указанного устройства может быть обеспечено изменение уровня давления в гидравлическом двигателе 5.

Согласно одному аспекту при осуществлении указанного способа наматывание кабеля 25 на катушку 1 обеспечено путем вращения катушки 1 в первом направлении посредством гидравлического двигателя 5, соединенного с катушкой. Гидравлический двигатель 5 выполнен с возможностью приведения в действие посредством насоса 8.

При разматывании кабеля 25 с катушки 1 обеспечено вращение катушки 1 в противоположном направлении, не свободно, а в заторможенном состоянии. При разматывании гидравлический двигатель 5 работает в качестве гидравлического насоса, который обеспечивает гидравлическое давление для нагнетания текучей среды в двигатель 5. С помощью указанной напорной текучей среды под давлением обеспечивается приведение в действие насоса 8, который выполнен с возможностью управления системой 33, предназначенной для создания тормозного момента для ограничения вращения катушки 1 и натяжения кабеля 25. С помощью указанной системы обеспечено преобразование гидравлического давления в электрическую энергию, механическую энергию и/или энергию напорной текучей среды.

Согласно варианту выполнения предложенного способа при разматывании кабеля 25 напорная текучая среда, используемая для приведения в действие насоса 8, поступает обратно из насоса 8 в гидравлический двигатель 5.

Согласно варианту выполнения предложенного способа при наматывании кабеля 25 на катушку 1 сначала насос 8 приводят в действие при максимальном потоке так, чтобы двигатель обеспечил высокую скорость намотки. После достижения требуемого уровня натяжения кабеля 25 подачу насоса 8 ограничивают и регулируют так, чтобы достигалось и поддерживалось равновесие между подачей и натяжением.

Согласно одному аспекту предложенное устройство может иметь по меньшей мере два рабочих режима: нормальный рабочий режим для наматывания и разматывания кабеля 25 при проведении шахтных работ с помощью самоходной машины М для подземных горных работ, и режим обслуживания. В режиме обслуживания вращение катушки 1 обеспечено управляемым образом и с возможностью непосредственного управления оператором во время технических операций.

Согласно варианту выполнения регулирование скорости вращения катушки 1 в режиме обслуживания осуществляется с помощью пропорционального клапана (клапанов) 11, 12, которым/которыми управляют, например, с помощью джойстика (не показан).

Согласно варианту выполнения для выбора стороны низкого давления рабочего контура (линий 26, 27) для промывки предложенное устройство содержит промывной барабан 6 и промывное средство 7 выпуска. Промывной барабан 6 и промывное средство 7 выпуска могут быть расположены вместе с гидравлическим двигателем 5 в едином моторном узле 2.

Согласно варианту выполнения предложенное устройство содержит бустерный насос 9, который используют для создания начального давления и заполнения гидростатического контура.

Предложенное устройство может содержать клапан 13 сброса повышенного давления, предназначенный для установки уровня давления на стороне повышенного давления и на стороне низкого давления гидростатического контура.

Согласно варианту выполнения предложенное устройство содержит отсечные клапаны 14, 15 давления, предназначенные для ограничения максимального рабочего давления путем принудительного смещения регулирующего поршня 10 к его среднему положению и, таким образом, обеспечения меньшего рабочего объема насоса 8.

Предложенное устройство предпочтительно содержит перепускные клапаны 16, 17 высокого давления, которые защищают устройство от внезапного избыточного давления в случае перегрузки системы или неисправности отсечных клапанов 14, 15.

Для ограничения максимального управляющего давления может быть использован перепускной

клапан 19 управляющего давления.

Согласно варианту выполнения заявленное устройство содержит клапан 20 для обеспечения свободного вращения, с помощью которого обеспечена возможность свободного вращения катушки 1.

Заявленное устройство предпочтительно содержит фильтр 21, предназначенный для фильтрования напорной текучей среды, циркулирующей в устройстве.

Изобретение не ограничено лишь описанными выше вариантами выполнения, при этом возможны множественные изменения в рамках объема идеи изобретения, определенного формулой изобретения, приведенной далее. В рамках объема идеи изобретения признаки разных вариантов выполнения и применений можно использовать в сочетании или заменять признаками другого варианта выполнения или применения.

Чертеж и соответствующее описание предназначены исключительно для иллюстрации идеи изобретения. Изобретение можно изменять в части деталей в рамках идеи изобретения, определенной в приведенной далее формуле изобретения.

#### Условные обозначения

- 1 - катушка
- 2 - узел двигателя
- 3 - узел насоса
- 4 - клапанный коллектор регулирования натяжения
- 5 - гидравлический двигатель
- 6 - промывной барабан
- 7 - промывное средство выпуска
- 8 - насос
- 9 - бустерный насос
- 10 - регулирующее средство
- 11 - пропорциональный клапан насоса
- 12 - второй пропорциональный клапан насоса
- 13 - клапан сброса повышенного давления
- 14 - отсечной клапан давления
- 15 - отсечной клапан начального давления
- 16 - перепускной клапан высокого давления
- 17 - перепускной клапан высокого давления
- 18 - клапан регулирования натяжения
- 19 - перепускной клапан управляющего давления
- 20 - клапан для обеспечения свободного вращения
- 21 - фильтр
- 22 - первый дроссель
- 23 - второй дроссель
- 24 - приводной блок
- 25 - кабель
- 26 - линия для наматывания
- 27 - линия для разматывания
- 28 - третий дроссель
- 29 - первое средство измерения давления
- 30 - второе средство измерения давления
- 31 - средства создания электрического сигнала
- 32 - средство отслеживания длины
- 33 - система для создания тормозного момента
- 34 - блок управления
- 35 - электродвигатель
- 36 - ось катушки
- 100 - устройство
- М - самоходная машина для подземных горных работ

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для намотки кабеля (25) в самоходной машине (М) для подземных горных работ, содержащее

катушку (1) и гидравлические компоненты, включающие гидравлический двигатель (5), соединенный с указанной катушкой и предназначенный для обеспечения ее вращения,

клапанный коллектор (4) регулирования натяжения, выполненный с возможностью регулирования натяжения указанного кабеля,

насос (8), гидравлически соединенный с гидравлическим двигателем (5) по линии (26) для наматывания и линии (27) для разматывания, при этом указанный насос выполнен с возможностью регулирования потока и направления напорной текучей среды,

регулирующее средство (10), соединенное с насосом (8) с возможностью регулирования рабочего объема и направления подачи насоса (8),

пропорциональный клапан (11) насоса, установленный с возможностью регулирования рабочего объема и подачи насоса (8) и соединенный с регулирующим средством (10),

первый дроссель (22), установленный между пропорциональным клапаном (11) и регулирующим средством (10),

причем насос (8) соединен с системой (33), которая содержит электрогенератор для преобразования энергии торможения в электрическую энергию и выполнена с возможностью создания тормозного момента, противодействующего моменту, создаваемому кабелем (25) при разматывании с катушки (1), при этом указанные гидравлические компоненты образуют замкнутую гидравлическую систему.

2. Устройство по п.1, в котором самоходная машина (М) для подземных горных работ выполнена с электрическим приводом, а кабель (25) представляет собой электрический кабель, установленный с возможностью подачи электрической энергии для использования в указанной машине (М).

3. Устройство по любому из предыдущих пунктов, содержащее второй пропорциональный клапан (12) насоса, установленный с возможностью регулирования рабочего объема и подачи насоса (8) и соединенный с регулирующим средством (10).

4. Устройство по любому из предыдущих пунктов, в котором регулирующее средство (10) содержит регулирующий поршень, причем

пропорциональный клапан (11) насоса соединен с первой камерой регулирующего поршня,

указанный первый дроссель (22) установлен между пропорциональным клапаном (11) насоса и указанной первой камерой регулирующего поршня (10) и

второй дроссель (23) соединен со второй камерой регулирующего поршня, находящейся напротив указанной первой камеры.

5. Способ намотки кабеля в электроприводной машине для подземных горных работ, который осуществляют с помощью устройства по п.1 и в котором кабель (25) наматывают путем вращения катушки (1) в первом направлении посредством гидравлического двигателя (5), соединенного с указанной катушкой, при этом повышенное давление в гидравлическом двигателе (5) обеспечивают посредством насоса (8) и разматывают с катушки (1) путем обеспечения ее вращения в противоположном направлении и в заторможенном состоянии, используя гидравлический двигатель (5) в качестве гидравлического насоса, при этом способ включает

при разматывании создание гидравлического давления для нагнетания текучей среды в гидравлический двигатель (5),

прием указанной напорной текучей среды под давлением в насос (8) для приведения его в действие, выполняемое с помощью насоса (8) управление системой (33), выполненной с возможностью создания тормозного момента, и

преобразование указанного гидравлического давления в электрическую энергию, механическую энергию и/или энергию напорной текучей среды в указанной системе (33).

6. Способ по п.5, в котором при разматывании кабеля (25) обеспечивают поступление напорной текучей среды, используемой для приведения в действие насоса (8), обратно из насоса (8) в гидравлический двигатель (5).

7. Способ по п.5 или 6, в котором при наматывании кабеля (25) на катушку (1) сначала приводят в действие насос (8) при его максимальной подаче, а при достижении требуемого уровня натяжения кабеля (25) ограничивают подачу насоса и поддерживают равновесие между указанной подачей и указанным натяжением.

8. Способ по любому из пп.5-7, в котором переводят регулирование катушки (1) на режим обслуживания и в указанном режиме обслуживания регулируют скорость вращения катушки (1) с помощью пропорциональных клапанов (11, 12) насоса.

