

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **1232**

(13) **U**

(51)⁷ **F 16H 61/44,**
F 15B 11/22

(54) ГИДРООБЪЕМНАЯ ТРАНСМИССИЯ САМОХОДНОЙ МАШИНЫ

(21) Номер заявки: u 20030284

(22) 2003.06.26

(46) 2004.03.30

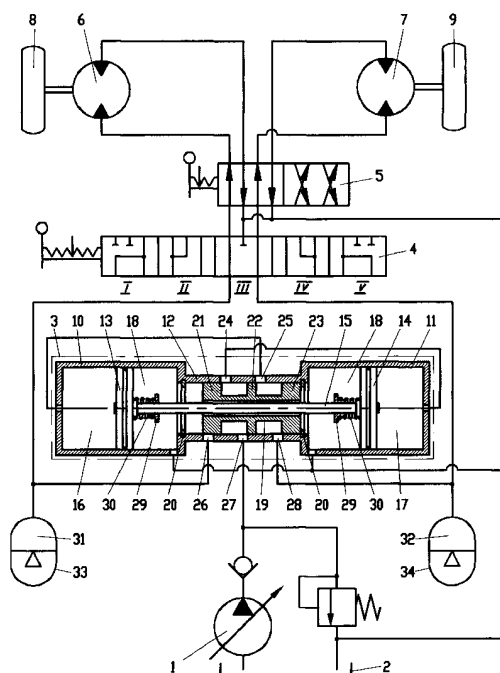
(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Котлобай Анатолий Яковлевич; Котлобай Андрей Анатольевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(57)

Гидрообъемная трансмиссия самоходной машины, содержащая насос с регулируемой производительностью и постоянным направлением потока с баком, сообщенный через делитель потока, включающий гидроцилиндр дозирования с плунжером, оснащенный распределяющей частью, гидрораспределители реверса и поворота с двумя нерегулируемыми гидромоторами с реверсируемым потоком, вал каждого из которых кинематически связан с колесом борта, отличающаяся тем, что делитель потока объемного типа выполнен в виде трехсекционного гидроцилиндра дозирования, состоящего из двух периферийных дозирующих секций с поршнями, делящими полость каждой дозирующей секции на рабочую и дренажную, соединенными между собой штангой с двумя упругими упорами, и центральной распределяющей с плунжером, два периферийных кулачка которого взаимодействуют на части хода поршней своими торцевыми поверхностями с упругими упорами



ВУ 1232 U

ВУ 1232 U

штанги, каждая из рабочих полостей гидроцилиндра дозирования связана через внутренние полости, образованные периферийными и центральным кулачками плунжера распределяющей части с насосом и во второй позиции плунжера через гидрораспределители поворота и реверса с гидромотором привода колеса борта, а также с гидравлической полостью гидропневматического аккумулятора.

(56)

1. А.с. СССР 1813945А1, МПК F 16Н 61/44, F 15В 11/22, 1993.

2. Патент РБ 655U, МПК F 16Н 61/44, F 15В 11/22, 2002.

Полезная модель относится к гидрообъемным передачам транспортных машин, преимущественно к приводу ходового оборудования транспортных машин с бортовым поворотом.

Известна гидрообъемная трансмиссия самоходной машины, содержащая насос с регулируемой производительностью и постоянным направлением потока с баком, сообщенный через делитель потока и гидрораспределитель реверса с двумя нерегулируемыми гидромоторами с реверсируемым потоком, вал каждого из которых кинематически связан с колесом борта [1].

Конструкция известной гидрообъемной трансмиссии существенно упрощается благодаря исключению одного гидронасоса и применению делителя потока. Возможность регулирования расхода жидкости по бортам расширяет функциональные возможности гидрообъемной трансмиссии, позволяя реализовать схему бортового поворота.

Недостатком известной трансмиссии является то, что применение делителя потока с дросселированием потока рабочей жидкости не обеспечивает необходимой точности деления потока рабочей жидкости из насоса по гидромоторам бортов. Это объясняется тем, что малое перемещение плунжера в осевом направлении существенно изменяет площади проходных сечений дросселирующих щелей делителя потоков и соответственно расход рабочей жидкости по напорным магистралям гидромоторов. В результате низкой точности деления потока рабочей жидкости гидрообъемная трансмиссия не обеспечивает курсовой устойчивости машины и потребует частого корректирования курса посредством торможения одного из бортов.

Гидрообъемная трансмиссия самоходной машины, содержащая насос с регулируемой производительностью и постоянным направлением потока с баком, сообщенный через делитель потока, включающий гидроцилиндр дозирования с плунжером, оснащенным распределяющей частью, гидрораспределители реверса и поворота с двумя нерегулируемыми гидромоторами с реверсируемым потоком, вал каждого из которых кинематически связан с колесом борта [2].

Известный делитель потока обеспечивает достаточную точность при относительно небольших расходах жидкости.

Недостатком известной трансмиссии является ограничение области ее применения гидросистемами с малыми расходами рабочей жидкости в контурах. Это объясняется тем, что при использовании модульной дозирующей системы в гидросистемах с большими расходами рабочей жидкости для ограничения частоты возвратно-поступательного движения плунжера гидроцилиндра дозирования необходимо увеличение диаметра и хода плунжера. Это, при использовании в едином плунжере дозирующего и распределяющего элементов, приведет к увеличению габаритов распределяющей части плунжера, увеличению массы его, динамических нагрузок агрегатов. Использование плунжеров с малыми ходами для ограничения габаритных параметров рациональными пределами приведет к относительно низкой точности деления потока жидкости из-за высокой вероятности несвоевременного переключения полостей гидроцилиндра дозирования при переключении

ВУ 1232 U

плунжера гидрораспределителя управления, снижению курсовой устойчивости машины, необходимости частого корректирования курса машины.

Задачей, решаемой полезной моделью, является повышение курсовой устойчивости самоходной машины.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в гидрообъемной трансмиссии самоходной машины, содержащей насос с регулируемой производительностью и постоянным направлением потока с баком, сообщенный через делитель потока, включающий гидроцилиндр дозирования с плунжером, оснащенный распределяющей частью, гидрораспределители реверса и поворота с двумя нерегулируемыми гидромоторами с реверсируемым потоком, вал каждого из которых кинематически связан с колесом борта, делитель потока объемного типа выполнен в виде трехсекционного гидроцилиндра дозирования, состоящего из двух периферийных дозирующих секций с поршнями, делящими полость каждой дозирующей секции на рабочую и дренажную, соединенными между собой штангой с двумя упругими упорами, и центральной распределяющей с плунжером, два периферийных кулачка которого взаимодействуют на части хода поршней своими торцевыми поверхностями с упругими упорами штанги, каждая из рабочих полостей гидроцилиндра дозирования связана через внутренние полости, образованные периферийными и центральными кулачками плунжера распределяющей части с насосом и во второй позиции плунжера через гидрораспределители поворота и реверса с гидромотором привода колеса борта, а также с гидравлической полостью гидропневматического аккумулятора.

Существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения обеспечивают хорошую курсовую устойчивость самоходной машины при прямолинейном движении посредством точного деления потока рабочей жидкости. Это достигается благодаря относительно незначительному ходу плунжера распределяющей части при высоких расходах рабочей жидкости по контурам гидромоторов, и снижению вероятности несвоевременного переключения полостей гидроцилиндра дозирования при переключении распределяющей части. Кроме того, такое конструктивное решение гидроцилиндра дозирования позволяет отказаться от гидрораспределителя управления, как отдельного агрегата, поскольку все его функции решаются распределяющей частью гидроцилиндра дозирования.

На чертеже представлена гидравлическая схема гидрообъемной трансмиссии самоходной машины.

Гидрообъемная трансмиссия самоходной машины включает насос 1 с регулируемой производительностью и постоянным направлением потока с баком 2, делитель потока 3 объемного типа, пятипозиционный гидрораспределитель поворота 4, двухпозиционный гидрораспределитель реверса 5, нерегулируемые гидромоторы 6, 7 с реверсируемым потоком, вал, каждого из которых кинематически связан с колесом 8, 9 борта.

Делитель потока 3 состоит из гидроцилиндра дозирования, выполненного из трех секций: двух периферийных дозирующих 10, 11 и центральной распределяющей 12. Дозирующие секции 10, 11 оснащены поршнями 13, 14, связанными между собой штангой 15. Поршни 13, 14 образуют торцевые рабочие полости 16, 17 и дренажные 18.

Центральная распределяющая секция 12 оснащена плунжером 19, осевое перемещение которого ограничено с каждой стороны стопорными кольцами 20. Плунжер 19, имеющий центральное сверление для прохода штанга 15, оснащен тремя кулачками 21, 22, 23, связывающими между собой попарно в крайних позициях плунжера каналы двух групп: 24, 25 и 26, 27, 28, имеющих положительное перекрытие. Плунжер 19 взаимодействует на части хода поршней 13, 14 торцевыми поверхностями кулачков 21, 23 с упорами 29 штанги 15, подпружиненными в осевом направлении посредством пружин 30 малой жесткости.

Торцевые рабочие полости 16, 17 связаны с каналами 25, 24 распределяющей секции 12 гидроцилиндра дозирования. Дренажные полости 18 связаны с баком 2. Канал 27 распределяющей секции 12 связан с насосом 1. Каналы 26, 28 связаны через гидрораспределители поворота 4, реверса 5 с напорными магистралями гидромоторов 6, 7 привода колес

ВУ 1232 U

8, 9 бортов, а также с гидравлическими полостями 31, 32 гидропневматических аккумуляторов 33, 34.

Гидрообъемная трансмиссия самоходной машины работает следующим образом.

Пневматические полости гидропневматических аккумуляторов 33, 34 заряжаются газом до расчетного давления.

При движении машины насос 1 подает рабочую жидкость к делителю потока 3.

Жидкость от насоса 1 поступает через каналы 27, 24 распределяющей секции 12 в полость 17 дозирующей секции 11 гидроцилиндра дозирования. Поршень 14 перемещается, приводя в движение поршень 13 через штангу 15 и жидкость из полости 16 через каналы 25, 28 поступает в гидравлическую полость 32 гидропневматического аккумулятора 34, и далее к гидрораспределителю поворота 4.

При прямолинейном движении прямым ходом гидрораспределитель поворота 4 находится в третьей позиции, а гидрораспределитель реверса 5 - в первой. Жидкость малой порцией поступает к гидромотору 7. Поскольку в момент подачи малой порции рабочей жидкости в напорную магистраль гидромотора 7 гидромотор 6 фактически остановлен, часть рабочей жидкости остается в полости 32 гидропневматического аккумулятора 34, поднимая давление в нем. Колесо 9 поворачивается на незначительный угол.

При подходе поршней 13, 14 к крайнему положению упор 29 штанги 15 со стороны поршня 14 взаимодействует с торцевой поверхностью кулачка 23 плунжера 19. Поскольку плунжер 19 распределяющей секции 12 гидроцилиндра дозирования имеет значимое сопротивление осевому перемещению, пружина 30 сжимается до определенного значения, достаточного для достижения поршнями 13, 14 крайнего положения.

Далее, при достижении необходимого усилия сжатия пружины 30 плунжер 19 переводится во вторую позицию (на чертеже левую).

Жидкость от насоса 1 поступает через каналы 27, 25 распределяющей секции 12 в полость 16 дозирующей секции 11. Поршень 13 перемещается, приводя в движение поршень 14 через штангу 15, и жидкость из полости 17 через каналы 24, 26 поступает в гидравлическую полость 31 гидропневматического аккумулятора 33, и далее через гидрораспределителя поворота 4, реверса 5 малой к гидромотору 6.

Поскольку в момент подачи малой порции рабочей жидкости в напорную магистраль гидромотора 6 гидромотор 7 не питается от насоса 1, а получает некоторую порцию рабочей жидкости из гидравлической полости 32 гидропневматического аккумулятора 34, часть рабочей жидкости остается в полости 31 гидропневматического аккумулятора 33, поднимая давление в нем. Колесо 8 поворачивается на незначительный угол, равный в динамике углу поворота колеса 9 за счет поступления рабочей жидкости из полости 32.

При подходе поршней 14, 13 к крайнему положению упор 29 штанги 15 со стороны поршня 13 взаимодействует с торцевой поверхностью кулачка 21 плунжера 19. Пружина 30 со стороны поршня 13 сжимается до определенного значения, достаточного для достижения поршнями 14, 13 крайнего положения.

При достижении необходимого усилия сжатия пружины 30, плунжер 19 возвращается в первую позицию (на чертеже правую).

Далее, цикл закачки жидкости в гидравлические полости 32, 31 гидропневматических аккумуляторов 34, 33 и далее в напорные магистрали гидромоторов 7, 6 продолжается, как описано выше. Гидромоторы 6, 7 получают из делителя потока 3 одинаковые объемы рабочей жидкости, чем объясняется необходимая курсовая устойчивость самоходной машины независимо от условий сцепления колес обоих бортов с опорной поверхностью.

Переключение гидравлической связи полостей 16, 17 с насосом 1 на связь с напорными магистралями гидромоторов 7, 6 и обратно происходит в конце хода поршней 13, 14 на малом участке хода. Пружины 30 обеспечивают запаздывание перемещения плунжера 19 относительно поршней 13, 14. Все это уменьшает вероятность переключения позиции распределяющей секции 12 до достижения поршнями 13, 14 крайнего положения, что

ВУ 1232 U

увеличивает, в конечном итоге, точность деления потока рабочей жидкости, повышает курсовую устойчивость машины.

Изменение скорости движения машины достигается посредством изменения объема насоса 1.

Изменение направления движения обеспечивается посредством перевода гидрораспределителя реверса во вторую позицию, в результате чего реверсируются гидромоторы 6, 7.

Гидрообъемная трансмиссия обеспечивает возможность маневрирования самоходной машины посредством рассогласования скоростей движения колес 8, 9. Гидрораспределитель поворота 4 обеспечивает два режима поворота: плавный и резкий.

При плавном повороте гидрораспределитель поворота 4 переводится во вторую либо четвертую позицию. Так, при положении гидрораспределителя 4 во второй позиции полость 31 гидропневматического аккумулятора 33 и напорная магистраль гидромотора 6 соединяются со сливом в бак 2. Колесо 8 движется в ведомом режиме. Колесо 9 сохраняет ведущий режим, поскольку напорная магистраль гидромотора 7 соединена с насосом 1 через делитель потока 3. Гидрообъемная трансмиссия обеспечивает самоходной машине плавный поворот. Плавный поворот в другую сторону обеспечивается при переводе распределителя 4 в четвертую позицию.

Резкий поворот обеспечивается при первой и пятой позициях гидрораспределителя поворота 4. При положении гидрораспределителя 4 в первой позиции напорная магистраль напорная магистраль гидромотора 6 запирается, колесо 8 затормаживается. Весь расход жидкости, обеспечиваемый насосом 1, подается в напорную магистраль гидромотора 7, обеспечивая удвоенную частоту вращения колеса 9. Резкий поворот в другую сторону достигается переводом гидрораспределителя 4 в пятую позицию. При этом гидромотор 7 и соответственно колесо 9 затормаживаются, а гидромотор 6 и колесо 8 вращаются с удвоенной частотой вращения.

Таким образом, предложенное техническое решение обеспечивает высокую курсовую устойчивость за счет точного деления потока рабочей жидкости насоса по гидромоторам привода колес.