

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **702**

(13) **U**

(51)⁷ **F 16H 61/44,**
F 15B 11/22

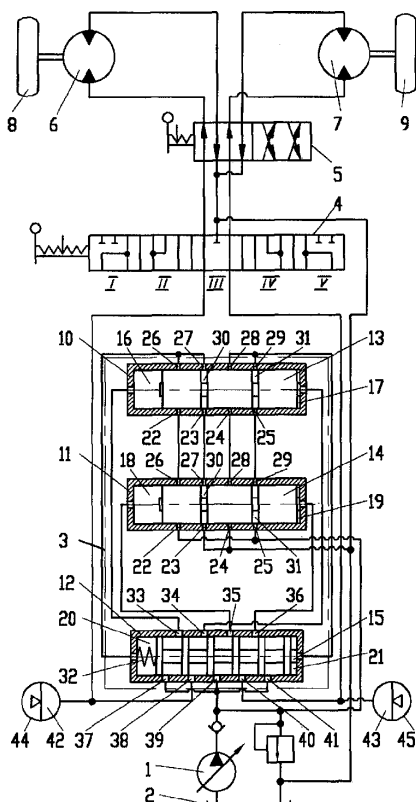
(54) ГИДРООБЪЕМНАЯ ТРАНСМИССИЯ САМОХОДНОЙ МАШИНЫ

(21) Номер заявки: u 20020066
(22) Дата поступления: 2002.03.05
(46) Дата публикации: 2002.12.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный
технический университет (ВУ)
(72) Авторы: Котлобай А.Я., Котлобай А.А. (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 и гидрораспределитель реверса с двумя нерегулируемыми гидравлическими моторами с реверсируемым потоком, вал каждого из которых кинематически связан с колесом борта, отличающаяся тем, что делитель потока объемного типа состоит из двух одинаковых по конструкции гидроцилиндров дозирования и двухпозиционного гидрораспределителя управления с



ВУ 702 U

ВУ 702 U

плунжерами, образующими торцевые рабочие полости у гидроцилиндров дозирования и торцевые управляющие полости у гидрораспределителя управления, каждый гидроцилиндр дозирования выполнен с двумя группами диаметрально расположенных каналов, четырьмя подводщими и четырьмя отводящими, ориентированными вдоль образующей поверхности гидроцилиндра дозирования напротив друг друга, две кольцевые канавки на образующей поверхности плунжера соединяют между собой попарно в крайних положениях плунжера два подводщих и два отводящих канала, торцевые рабочие полости каждого гидроцилиндра дозирования связаны последовательно через гидрораспределитель управления с насосом и гидравлической полостью гидропневматического аккумулятора и через гидрораспределитель поворота и реверса с гидравлическим мотором привода колеса каждого борта, два периферийных по ходу движения и два внутренних подводщих канала одного гидроцилиндра дозирования связаны соответственно с насосом и баком, каждый отводящий канал этого гидроцилиндра связан с аналогичным подводщим каналом второго гидроцилиндра дозирования, каждый периферийный и внутренний отводящий канал которого связаны между собой и торцевой управляющей полостью гидрораспределителя управления.

(56)

1. Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Объемные гидро- и пневмомашин и передачи: Учеб. пособие для вузов / А.Ф. Андреев, Л.В. Барташевич, Н.В. Богдан и др.; Под ред. В.В. Гуськова. - Мн.: выш. шк., 1987. - 310 с, (рис. 14.10., стр. 271).

2. А.с. СССР 1813945 А1, кл. F16H 61/44, F15B 11/22. Опубликовано БИ № 17, 1993 (прототип).

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

Известна гидрообъемная трансмиссия самоходной машины, содержащая два кинематически связанных насоса с регулируемой производительностью и реверсивным потоком, каждый из которых гидравлически связан через распределяющую аппаратуру с нерегулируемым гидравлическим мотором привода колеса борта с реверсивным потоком [1].

Известная гидрообъемная трансмиссия обеспечивает рациональное распределение мощности между колесами борта при движении колес в различных условиях по сцеплению с опорной поверхностью. Трансмиссия обеспечивает регулирование скорости за счет изменения объемов обоих насосов и маневрирование машины при изменении угла установки управляемых колес машины.

Недостатком известной трансмиссии является сложность конструкции, обусловленная применением по одному на каждый борт управляемому насосу с механизмом привода.

Известна гидрообъемная трансмиссия самоходной машины, содержащая насос с регулируемой производительностью и постоянным направлением потока с баком, соотнесенный через делитель потока и гидрораспределитель реверса с двумя нерегулируемыми гидравлическими моторами с реверсируемым потоком, вал каждого из которых кинематически связан с колесом борта [2].

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 гидравлическим моторам 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 гидравлических моторов. 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.

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, соотнесенный через делитель потока и гидрораспределитель реверса с двумя нерегулируемыми гидравлическими моторами с реверсируемым потоком, вал каждого из которых кинематически связан с колесом борта, что делитель потока объемного типа состоит из двух одинаковых по конструкции гидроцилиндров дозирования и двухпозиционного гидрораспределителя управления с плунжерами, образующими торцевые рабочие полости у гидроцилиндров дозирования и торцевые управляющие полости у гидрораспределителя управления,

ВУ 702 U

каждый гидроцилиндр дозирования выполнен с двумя группами диаметрально расположенных каналов, четырем подводными и четырем отводящими, ориентированными вдоль образующей поверхности гидроцилиндра дозирования напротив друг друга, две кольцевые канавки на образующей поверхности плунжера соединяют между собой попарно в крайних положениях плунжера два подводных и два отводящих канала, торцевые рабочие полости каждого гидроцилиндра дозирования связаны последовательно через гидрораспределитель управления с насосом и гидравлической полостью гидропневматического аккумулятора и через гидрораспределитель поворота и реверса с гидравлическим мотором привода колеса каждого борта, два периферийных по ходу движения и два внутренних подводных канала одного гидроцилиндра дозирования связаны соответственно с насосом и баком, каждый отводящий канал этого гидроцилиндра связан с аналогичным подводным каналом второго гидроцилиндра дозирования, каждый периферийный и внутренний отводящий канал которого связаны между собой и торцевой управляющей полостью гидрораспределителя управления.

Существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения обеспечивают хорошую курсовую устойчивость самоходной машины при прямолинейном движении посредством точного деления потока рабочей жидкости.

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 гидравлические моторы 6, 7 с реверсируемым потоком, вал каждого из которых кинематически связан с колесом 8, 9 борта.

Делитель потока 3 состоит из одинаковых по конструкции гидроцилиндров дозирования 10, 11 и двухпозиционного гидрораспределителя управления 12. Эти гидравлические агрегаты оснащены плунжерами 13, 14, 15, образующими торцевые рабочие полости 16, 17, 18, 19 у гидроцилиндров дозирования 10, 11 и торцевые управляющие 20, 21 у гидрораспределителя управления 12. Гидроцилиндры дозирования 10, 11 выполнены с двумя группами диаметрально расположенных каналов, четырем подводными 22, 23, 24, 25 и четырем отводящими 26, 27, 28, 29, ориентированными вдоль образующей поверхности гидроцилиндра дозирования 10, 11 напротив друг друга. Плунжеры 13, 14 оснащены кольцевыми канавками 30, 31, соединяющими между собой в крайних положениях плунжеров попарно каналы 22-26, 23-27, 24-28, 25-29. Плунжер 15 гидрораспределителя управления 12 выполнен с шестью кулачками и подпружинен со стороны полости 20 посредством пружины 32. На образующей поверхности корпуса гидрораспределителя управления 12 образованы каналы для подвода и отвода жидкости к внутренним полостям плунжера 15: 33, 34, 35, 36 с одной стороны и 37, 38, 39, 40, 41 с другой. Каналы 37, 39, 41 связаны между собой и с насосом 1. Торцевые рабочие полости 16, 17, 18, 19 гидроцилиндров дозирования 10, 11 связаны соответственно с каналами 33, 34, 35, 36. Каналы 38, 40 гидрораспределителя управления 12 связаны с гидравлическими полостями 42, 43 гидропневматических аккумуляторов 44, 45 и через гидрораспределители поворота 4, реверса 5 с гидравлическими моторами 6, 7. Периферийные подводные каналы 22, 25 гидроцилиндра дозирования 11 и внутренние 23, 24 связаны между собой и, соответственно, насосом 1 и баком 2. Отводящие каналы 26, 27, 28, 29 гидроцилиндра дозирования 11 связаны с подводными каналами 22, 23, 24, 25 попарно: 26-22; 27-23; 28-24; 29-25. Периферийные и внутренние отводящие каналы 26, 27 и 28, 29 гидроцилиндра дозирования 10 связаны соответственно с торцевыми управляющими полостями 20, 21 гидрораспределителя управления 12.

Гидрообъемная трансмиссия самоходной машины работает следующим образом.

Пневматические полости 42, 43 гидропневматических аккумуляторов 44, 45 заряжаются газом до расчетного давления.

При движении машины насос 1 подает рабочую жидкость к делителю потока 3. Жидкость от насоса 1 поступает через каналы 37, 33, 39, 35 гидрораспределителя управления 12 (при положении плунжера 15 в первой позиции под действием пружины 32) и далее в торцевые рабочие полости 16, 18 гидроцилиндров дозирования 10, 11. Плунжеры 13, 14 перемещаются (на чертеже вправо до упора) и жидкость из полостей 17, 19 через каналы 34-38, 36-40 гидрораспределителя управления 12 поступает в полости 42, 43 гидропневматических аккумуляторов 44, 45 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 малыми порциями поступает в напорные магистраль гидравлических моторов 6, 7, поворачивая колеса 8, 9.

При различных сцепных условиях под колесами 8, 9 первым совершит движение плунжер 13, 14, имеющий меньшее сопротивление движению, т.е. плунжер гидроцилиндра дозирования, приводящий колесо с меньшими в данный момент сцепными качествами. При достижении этим плунжером крайнего положения срабатывает плунжер второго гидроцилиндра дозирования. Поскольку в момент подачи малой порции в на-

BY 702 U

порную магистраль гидравлического мотора колеса менее нагруженного по сцеплению, второй гидравлический мотор фактически остановлен, часть рабочей жидкости остается в гидравлической полости гидропневматического аккумулятора, поднимая давление в нем. Далее, при срабатывании плунжера второго гидроцилиндра дозирования, срабатывает второй гидравлический мотор, оставляя часть жидкости в гидравлической полости гидропневматического аккумулятора данной гидравлической цепи. Первый гидравлический мотор также проворачивается за счет подачи жидкости из гидравлической полости гидропневматического аккумулятора.

Одновременно жидкость от насоса 1 поступает через канал 25, кольцевую канавку 31, канал 29 гидроцилиндров дозирования 11, 10 в торцевую управляющую полость 21 гидрораспределителя управления 12. Торцевая управляющая полость 20 через канал 27, кольцевую канавку 30, канал 23 гидроцилиндров дозирования 10, 11 соединяется с баком 2. Плунжер 15 перемещается, деформируя пружину 32, и занимает вторую позицию.

При положении плунжера 15 во второй позиции жидкость от насоса 1 через каналы 39-34, 41-36 поступает в торцевые рабочие полости 17, 19 гидроцилиндров дозирования 10, 11. Плунжеры 13, 14 перемещаются и жидкость из полостей 16, 18 через каналы 33-38, 35-40 поступает в полости 42, 43 гидропневматических аккумуляторов 44, 45. Далее жидкость через гидрораспределители поворота 4, реверса 5 поступает в напорные магистрали гидравлических моторов 6, 7, вращающих колеса 8, 9.

При достижении плунжерами 13, 14 крайнего (на чертеже левого положения) жидкость от насоса 1 через канал 22, кольцевую канавку 30, канал 26 гидроцилиндров дозирования 11, 10 поступает в торцевую управляющую полость 20 гидрораспределителя управления 12. Торцевая управляющая полость 21 через канал 28, кольцевую канавку 31, канал 24 гидроцилиндров дозирования 10, 11 соединяется с баком 2. Плунжер 15 возвращается в первую позицию.

Далее цикл закачки жидкости в гидравлические полости 42, 43 гидропневматических аккумуляторов 44, 45 и далее в напорные магистрали гидравлических моторов 6, 7 продолжается, как описано выше. Гидравлические моторы 6, 7 получают из делителя потока 3 одинаковые объемы рабочей жидкости, чем достигается необходимая курсовая устойчивость самоходной машины независимо от условий сцепления колес обоих бортов с опорной поверхностью.

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 гидравлические моторы 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 42 гидропневматического аккумулятора 44 и напорная магистраль гидравлического мотора 6 соединяются со сливом в бак 2. Колесо 8 движется в ведомом режиме. Колесо 9 сохраняет ведущий режим, поскольку напорная магистраль гидравлического мотора 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 гидравлического мотора 6 запирается, колесо 8 затормаживается. Весь расход жидкости, обеспечиваемый насосом 1, подается в напорную магистраль гидравлического мотора 7, обеспечивая удвоенную частоту вращения колеса 9. Резкий поворот в другую сторону достигается переводом гидрораспределителя 4 в пятую позицию. При этом гидравлический мотор 7 и, соответственно, колесо 9 затормаживаются, а гидравлический мотор 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 гидравлическим моторам привода колес.