

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 1611

(13) U

(51)⁷ F 16H 61/44,
F 15B 11/22

(54) ГИДРООБЪЕМНАЯ ТРАНСМИССИЯ САМОХОДНОЙ МАШИНЫ

(21) Номер заявки: u 20040181

(22) 2004.04.13

(46) 2004.12.30

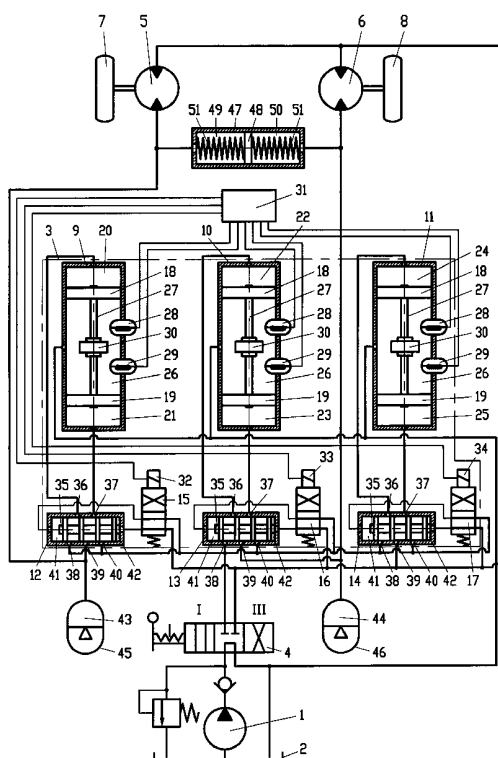
(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

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

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

(57)

Гидрообъемная трансмиссия самоходной машины, содержащая насос с постоянной производительностью и направлением потока с баком, сообщенный через дозирующее устройство, включающее один на каждый борт машины гидроцилиндр дозирования и гидрораспределитель управления, с двумя нерегулируемыми гидромоторами с реверсируемым потоком, напорная магистраль каждого из которых связана с гидравлической полостью гидропневматического аккумулятора, а вал кинематически связан с колесом борта, и гидрораспределитель реверса, отличающаяся тем, что гидрообъемная трансмиссия оснащена дополнительным гидроцилиндром с поршнем, образующим две полости, каждая из полостей связана с напорной магистралью борта, и подпружиненным посредством пружин малой жесткости со стороны обеих полостей, дозирующее устройство содержит



ВУ 1611 U

BY 1611 U

дополнительный гидроцилиндр дозирования и гидрораспределитель управления, гидроцилиндр дозирования оснащен двумя поршнями, делящими полость гидроцилиндра дозирования на две рабочие и дренажную, соединенными между собой штангой с магнитом, магнитное поле которого взаимодействует в крайних позициях поршней с двумя герконами, установленными на корпусе гидроцилиндра дозирования, плунжер гидрораспределителя управления образует торцевые управляющие полости, связанные в первой и второй позициях двухпозиционного гидрораспределителя переключения с электромагнитным управлением по сигналу геркона данного гидроцилиндра дозирования через гидрораспределитель реверса с насосом, сливом в бак и заперты, каждая из рабочих полостей основного гидроцилиндра дозирования связана через гидрораспределитель управления с напорной магистралью гидромотора привода колеса борта, а в другой позиции гидрораспределителя управления - с насосом, сливом в бак, и заперта, соответственно, в первой, третьей и второй позициях гидрораспределителя реверса, рабочие полости дополнительного гидроцилиндра дозирования связаны через гидрораспределители управления и реверса с насосом, сливом в бак и заперты, сливные магистрали гидромоторов привода колес связаны с баком, насосом и заперты, соответственно, в первой, третьей и второй позициях гидрораспределителя реверса.

(56)

1. Патент РБ № 702U, МПК F 16H 61/44, F 15B 11/22. - Оpubл. АБ 4(35), 2002.

2. Патент РБ № 980U, МПК F 16H 61/44, F 15B 11/22. - Оpubл. АБ 3(39), часть 2, 2003.

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 применению одного гидронасоса и делителя потока. Возможность регулирования расхода жидкости по бортам позволяет реализовать схему бортового поворота.

Недостатком известной трансмиссии является сложность гидросистемы. Это объясняется применением насоса переменной производительности с достаточно сложной системой управления.

Известна гидрообъемная трансмиссия самоходной машины, содержащая насос с постоянной производительностью и направлением потока с баком, сообщенный через дозирующее устройство, включающее один на каждый борт машины гидроцилиндр дозирования и гидрораспределитель управления, с двумя нерегулируемыми гидромоторами с реверсируемым потоком, напорная магистраль каждого из которых связана с гидравлической полостью гидропневматического аккумулятора, а вал кинематически связан с колесом борта, и гидрораспределитель реверса [2].

Гидросистема известной трансмиссии упрощается благодаря применению насоса постоянной производительности. Недостатком известной трансмиссии являются ограниченные функциональные возможности. Это объясняется тем, что регулирование скорости движения машины осуществляется ступенчато, с малым количеством ступеней, а не плавно, что требуется для выбора рационального режима работы двигателя машины при изменении условий взаимодействия колес с опорной поверхностью.

ВУ 1611 U

Задачей, решаемой полезной моделью, является расширение функциональных возможностей гидрообъемной трансмиссии самоходной машины.

Решение поставленной задачи достигается тем, что гидрообъемная трансмиссия самоходной машины, содержащая насос с постоянной производительностью и направлением потока с баком, сообщенный через дозирующее устройство, включающее один на каждый борт машины гидроцилиндр дозирования и гидрораспределитель управления, с двумя нерегулируемыми гидромоторами с реверсируемым потоком, напорная магистраль каждого из которых связана с гидравлической полостью гидропневматического аккумулятора, а вал кинематически связан с колесом борта, и гидрораспределитель реверса, оснащена дополнительным гидроцилиндром с поршнем, образующим две полости, каждая из полостей связана с напорной магистралью борта, и подпружиненным посредством пружин малой жесткости со стороны обеих полостей, дозирующее устройство содержит дополнительный гидроцилиндр дозирования и гидрораспределитель управления, гидроцилиндр дозирования оснащен двумя поршнями, делящими полость гидроцилиндра дозирования на две рабочие и дренажную, соединенными между собой штангой с магнитом, магнитное поле которого взаимодействует в крайних позициях поршней с двумя герконами, установленными на корпусе гидроцилиндра дозирования, плунжер гидрораспределителя управления образует торцевые управляющие полости, связанные в первой и второй позициях двухпозиционного гидрораспределителя переключения с электромагнитным управлением по сигналу геркона данного гидроцилиндра дозирования через гидрораспределитель реверса с насосом, сливом в бак и заперты, каждая из рабочих полостей основного гидроцилиндра дозирования связана через гидрораспределитель управления с напорной магистралью гидромотора привода колеса борта, а в другой позиции гидрораспределителя управления - с насосом, сливом в бак, и заперта, соответственно, в первой, третьей и второй позициях гидрораспределителя реверса, рабочие полости дополнительного гидроцилиндра дозирования связаны через гидрораспределители управления и реверса с насосом, сливом в бак и заперты, сливные магистрали гидромоторов привода колес связаны с баком, насосом и заперты, соответственно, в первой, третьей и второй позициях гидрораспределителя реверса.

Существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения обеспечивают возможность бесступенчатого регулирования частоты вращения колес машины при использовании в трансмиссии насоса постоянной производительности, а также обеспечивают одновременную подачу рабочей жидкости по напорным магистралям гидромоторов привода колес машины. Это расширяет функциональные возможности гидрообъемной трансмиссии самоходной машины. Замена гидравлической системы управления гидрораспределителями управления электронной позволит уменьшить массово-габаритные параметры, материалоемкость дозирующей системы трансмиссии. Кроме того, использование гидроагрегатов с электронной системой управления позволяет исключить из гидросистемы гидрораспределитель поворота и обеспечить любой режим поворота машины.

На чертеже представлена гидравлическая схема гидрообъемной трансмиссии самоходной машины.

Гидрообъемная трансмиссия самоходной машины включает насос 1 с постоянной производительностью и направлением потока с баком 2, дозирующее устройство 3 объемного типа, работающее в режимах "Деление потока" и "Суммирование потоков", трехпозиционный гидрораспределитель реверса 4, нерегулируемые гидромоторы 5, 6 с реверсируемым потоком, вал каждого из которых кинематически связан с колесом 7, 8 борта.

Дозирующее устройство 3 состоит из гидроцилиндров дозирования 9, 10, 11, двухпозиционных гидрораспределителей управления 12, 13, 14, и переключения 15, 16, 17.

Два поршня 18, 19 каждого гидроцилиндра дозирования 9, 10, 11 делят полость гидроцилиндра дозирования на две рабочие 20, 21, 22, 23, 24, 25 и дренажную 26, связанную с баком 2. Поршни 18, 19 соединены между собой попарно штангами 27.

На корпусах гидроцилиндров дозирования 9, 10, 11 установлены по два геркона 28, 29, взаимодействующих в крайних позициях поршней 18, 19 с магнитными полями магнитов

ВУ 1611 U

30, закрепленных на штангах 27. Сигналы герконов 28, 29 поступают в блок управления 31, обеспечивающий электропитание катушек электромагнитов 32, 33, 34 двухпозиционных гидрораспределителей переключения 15, 16, 17.

Гидрораспределители управления 12, 13, 14 выполнены с плунжерами 35, кулачки которых обеспечивают связь каналов двух групп: 36, 37 и 38, 39, 40. Плунжеры 35 гидрораспределителей управления 12, 13, 14 образуют торцевые управляющие полости 41, 42, связанные через двухпозиционные гидрораспределители переключения 15, 16, 17, трехпозиционный гидрораспределитель реверса 4 с насосом 1, сливом в бак 2 и запертые.

Рабочие полости 20, 22, 24 и 21, 23, 25 гидроцилиндров дозирования 9, 10, 11 связаны с каналами 36 и 37 гидрораспределителей управления 12, 13, 14. Каналы 39 гидрораспределителей управления 12, 13 связаны с напорными магистралями гидромоторов 5, 6 привода колес 7, 8 и гидравлическими полостями 43, 44 гидропневматических аккумуляторов 45, 46. Канал 39 гидрораспределителя управления 14 связан с баком 2, насосом 1, заперт в первой, третьей и второй позициях гидрораспределителя реверса 4. Каналы 38, 40 гидрораспределителей управления 12, 13, 14 связаны с насосом 1, баком 2, заперт в первой, третьей и второй позициях гидрораспределителя реверса 4.

Для выравнивания давлений в напорных магистралях гидромоторов 5, 6 гидрообъемная трансмиссия оснащена дополнительным гидроцилиндром 47 с поршнем 48, образующим полости 49, 50, связанные с гидравлическими полостями 43, 44 гидропневматических аккумуляторов 45, 46. Поршень 48 подпружинен посредством пружин 51 малой жесткости со стороны полостей 49, 50.

Торцевые управляющие полости 41, 42 гидрораспределителей управления 12, 13, 14 связаны через гидрораспределители переключения 15, 16, 17, реверса 4 с насосом 1, баком 2 и заперт в зависимости от позиции гидрораспределителей переключения 15, 16, 17 и реверса 4.

Сливные магистрали гидромоторов 5, 6 привода колес 7, 8 связаны с баком 2, насосом 1 и заперт, соответственно, в первой, третьей и второй позициях гидрораспределителя реверса 4.

Гидрообъемная трансмиссия самоходной машины работает следующим образом.

Пневматические полости гидропневматических аккумуляторов 45, 46 заряжаются газом до расчетного давления.

При движении машины прямым ходом гидрораспределитель реверса 4 находится в первой позиции, насос 1 подает рабочую жидкость к дозирующему устройству 3, работающему в режиме "Деление потока".

В исходном положении обмотки электромагнитов 32, 33, 34 обесточены, гидрораспределители переключения 15, 16, 17 находятся в первой позиции. Жидкость от насоса 1 подается в торцевые управляющие полости 41 гидрораспределителей управления 12, 13, 14. Торцевые управляющие полости 42 соединены с баком 2. Плунжеры 35 гидрораспределителей управления 12, 13, 14 переводятся в первую позицию (на чертеже правую).

Жидкость от насоса 1 поступает через каналы 38, 36 гидрораспределителей управления 12, 13, 14 в полости 20, 22, 24 гидроцилиндров дозирования 9, 10, 11. Поршни 18 перемещаются, приводя в движение поршни 19 через штанги 27. Жидкость из полостей 21, 23 через каналы 37, 39 гидрораспределителей управления 12, 14 поступает в гидравлические полости 43, 44 гидропневматических аккумуляторов 45, 46 и полости 49, 50 гидроцилиндра 47. Перемещается поршень 48 гидроцилиндра 47, выравнивая давление в полостях 49, 50 и 43, 44. В начале движения жидкость поступает в гидравлические полости 43, 44, повышая давления в них до уровня, достаточного для движения машины. Далее, жидкость малыми одинаковыми порциями поступает в напорные магистрали гидромоторов 5, 6, поворачивая колеса 7, 8 на одинаковый угол. Также жидкость из полости 25 поступает через каналы 37, 39 гидрораспределителя управления 14, гидрораспределитель переключения 4 на слив в бак 2. При балансирной связи гидравлических полостей 49, 50 гидроцилиндра 47 давление в напорных магистралях гидромоторов 5, 6 одинаковое. Это обеспечивает ра-

ВУ 1611 U

циональное распределение крутящих моментов по колесам машины, ее курсовую устойчивость.

При достижении поршнями 19, 18 крайнего положения магниты 30 перемещаются в зону герконов 29. Герконы 29 замыкаются. Сигналы герконов 29 подаются в блок управления 31. При получении блоком управления 31 сигналов от герконов 29, блок управления 31 подает питание на обмотки электромагнитов 32, 33, 34 и гидрораспределители переключения 15, 16, 17 переводятся во вторую позицию.

При второй позиции гидрораспределителей переключения 15, 16, 17 жидкость поступает в торцевые управляющие полости 42 гидрораспределителей управления 12, 13, 14, а торцевые управляющие полости 41 соединяются со сливом в бак 2. Плунжеры 35 переводятся во вторую позицию (на чертеже левую).

Жидкость от насоса 1 поступает через каналы 40, 37 гидрораспределителей управления 12, 13, 14 в полости 21, 23, 25 гидроцилиндров дозирования 9, 10, 11. Поршни 19 перемещаются, приводя в движение поршни 18 через штанги 27. Жидкость из полостей 20, 22 через каналы 36, 39 гидрораспределителей управления 12, 14 поступает в гидравлические полости 43, 44 гидропневматических аккумуляторов 45, 46 и полости 49, 50 гидроцилиндра 47. Перемещается поршень 48 гидроцилиндра 47, выравнивая давление в полостях 49, 50 и 43, 44. Далее, жидкость малыми одинаковыми порциями поступает в напорные магистрали гидромоторов 5, 6, поворачивая колеса 7, 8 на одинаковый угол. Также, жидкость из полости 24 поступает через каналы 36, 39 гидрораспределителя управления 14, гидрораспределитель переключения 4 на слив в бак 2.

При достижении поршнями 18, 19 крайнего положения магниты 30 перемещаются в зону герконов 28. Герконы 28 замыкаются, а герконы 29 размыкаются. Сигналы герконов 28 подаются в блок управления 31. При получении блоком управления 31 сигналов от герконов 28 питание обмоток электромагнитов 32, 33, 34 выключается и гидрораспределители переключения 15, 16, 17 возвращаются в первую позицию под действием пружин.

Жидкость поступает в торцевые управляющие полости 41 гидрораспределителей управления 12, 13, 14, а торцевые управляющие полости 42 соединяются со сливом в бак 2. Плунжеры 35 переводятся в первую позицию (на чертеже правую).

Далее, цикл закачки жидкости насоса 1 в гидравлические полости 43, 44 гидропневматических аккумуляторов 45, 46 и, далее, в напорные магистрали гидромоторов 5, 6 продолжается, как описано выше. Гидромоторы 5, 6 получают из дозирующего устройства 3 одинаковые объемы рабочей жидкости, чем обеспечивается необходимая курсовая устойчивость самоходной машины независимо от условий сцепления колес обоих бортов с опорной поверхностью. При различных сцепных условиях под колесами 5, 6 полость 49, 50 со стороны гидравлического контура колеса с худшими сцепными условиями опорожняется, поршень 30 становится на упор и, далее, гидравлические моторы получают одинаковые порции рабочей жидкости независимо от условий движения, чем достигается необходимая курсовая устойчивость машины. Гидроцилиндр дозирования 11 обеспечивает слив части расхода рабочей жидкости, подаваемой насосом 1 в бак 2.

При работе дозирующего устройства 3 первым начинает работу гидроцилиндр дозирования 11, обеспечивающий слив рабочей жидкости в бак 2. Это наименее нагруженный контур. Далее, независимо от сцепных условий под колесами бортов одновременно работают гидроцилиндры дозирования 9, 10. Блок управления 31 не меняет режим питания катушек электромагнитов 32, 33, 34, пока поршни всех гидроцилиндров дозирования не займут крайнее однозначное положение.

Переключение гидравлической связи полостей 20, 21, 22, 23, 24, 25 с насосом 1 на связь с напорными магистралями гидромоторов 5, 6 и на слив в бак 2 и обратно происходит в конце хода поршней 18, 19 на малом участке хода. Это увеличивает точность деления потока рабочей жидкости, повышает курсовую устойчивость машины.

Конструкция дозирующего устройства позволяет изменять параметры гидроцилиндров дозирования (диаметры и хода поршней) в широком диапазоне исходя из необходи-

ВУ 1611 U

мых расходов рабочей жидкости по контурам привода колес без существенного увеличения массы движущихся частей. Это позволит применять предлагаемую гидрообъемную трансмиссию для машин высоких тяговых классов.

Изменение скорости движения машины достигается посредством изменения частоты переключения питания электромагнитов 32, 33 по сравнению с частотой переключения питания электромагнита 34 блоком управления 31. Так, для получения малой скорости движения блок управления 31 реализует алгоритм, при котором частота переключения питания обмотки электромагнита 34 существенно увеличивается по сравнению с частотой переключения питания обмоток электромагнитов 32, 33. Гидрораспределители управления 15, 16 не переключаются в другую позицию, пока не реализуется заданное число циклов изменения позиции гидрораспределителя управления 17. Для остановки машины гидрораспределители управления 15, 16 не переключаются в другую позицию, работа гидроцилиндров дозирования 9, 10 блокируется. Весь расход жидкости насоса 1 поступает через гидрораспределитель управления 14 в рабочие полости 24, 25 гидроцилиндра дозирования 11 и оттуда в бак 2.

Для трогания машины и увеличения скорости движения блок управления 31 изменяет соотношение числа циклов переключения гидрораспределителей управления 15, 16 и 17. Максимальная скорость достигается при выключении гидроцилиндра дозирования 11 посредством фиксации позиции гидрораспределителя управления 14.

Изменением частоты переключения гидрораспределителей управления 15, 16 и 17 достигается практически бесступенчатое регулирование скорости движения машины.

Изменение направления движения обеспечивается переводом гидрораспределителя реверса 4 в третью позицию, в результате чего реверсируются гидромоторы 5, 6. Дозирующее устройство 3 включено в сливные магистрали гидромоторов 5, 6 и работает в режиме "Суммирование потоков".

При движении задним ходом жидкость от насоса 1 через гидрораспределитель реверса 4 в третьей позиции подается в напорные магистрали гидромоторов 5, 6, минуя дозирующее устройство 3. Слив рабочей жидкости из гидромоторов 5, 6 осуществляется через дозирующее устройство 3.

При первой позиции гидрораспределителей переключения 15, 16, 17 жидкость от насоса 1 через гидрораспределитель реверса 4, гидрораспределители переключения 15, 16, 17 поступает в торцевые управляющие полости 42 гидрораспределителей управления 12, 13, 14. Торцевые управляющие полости 41 гидрораспределителей управления 12, 13, 14 соединяются с баком 2. Плунжеры 35 гидрораспределителей управления 12, 13, 14 переводятся во вторую позицию (на чертеже левую).

Жидкость из сливных магистралей гидромоторов 5, 6 и от насоса 1 через каналы 39, 36 гидрораспределителей управления 12, 13, 14 поступает в полости 20, 22, 24 гидроцилиндров дозирования 9, 10, 11. Поршни 18, 19 перемещаются и жидкость из полостей 21, 23, 25 через каналы 37, 40, гидрораспределитель реверса 4 поступает на слив в бак 2. Одновременно рабочая жидкость из магистралей гидромоторов 5, 6 поступает в гидравлические полости 43, 44 гидропневматических аккумуляторов 45, 46, поднимая давление в них, а также в полости 49, 50 гидроцилиндра 47.

При достижении поршнями 19, 18 крайнего положения магниты 30 входят в зону срабатывания герконов 29. Герконы 29 замыкаются. Сигналы герконов 29 подаются в блок управления 31. Блок управления 31 включает питание обмоток электромагнитов 32, 33, 34. Гидрораспределители переключения 15, 16, 17 переводятся во вторую позицию.

При второй позиции гидрораспределителей переключения 15, 16, 17 жидкость от насоса 1 через гидрораспределитель реверса 4, гидрораспределители переключения 15, 16, 17 поступает в торцевые управляющие полости 41 гидрораспределителей управления 12, 13, 14, а торцевые управляющие полости 42 соединяются с баком 2. Плунжеры 35 гидрораспределителей управления 12, 13, 14 переводятся в первую позицию (на чертеже правую).

ВУ 1611 U

Жидкость из сливных магистралей гидромоторов 5, 6 и от насоса 1 через каналы 39, 37 гидрораспределителей управления 12, 13, 14 поступает в полости 21, 23, 25 гидроцилиндров дозирования 9, 10, 11. Поршни 19, 18 перемещаются и жидкость из полостей 20, 22, 24 через каналы 36, 38, гидрораспределитель реверса 4 поступает на слив в бак 2. Одновременно рабочая жидкость из магистралей гидромоторов 5, 6 поступает в гидравлические полости 43, 44 гидропневматических аккумуляторов 45, 46, поднимая давление в них, а также в полости 49, 50 гидроцилиндра 47.

При достижении поршнями 18, 19 крайнего положения магниты 30 входят в зону срабатывания герконов 28. Герконы 28 замыкаются. Сигналы герконов 28 подаются в блок управления 31. Блок управления 31 выключает питание обмоток электромагнитов 32, 33, 34. Гидрораспределители переключения 15, 16, 17 возвращаются в первую позицию.

Жидкость поступает в торцевые управляющие полости 42 гидрораспределителей управления 12, 13, 14, а торцевые управляющие полости 41 соединяются со сливом в бак 2. Плунжеры 35 переводятся во вторую позицию (на чертеже левую).

Далее, цикл работы дозирующего устройства 3 в режиме "Суммирование потоков" при движении машины задним ходом продолжается, как описано выше. Дозирующее устройство обеспечивает высокую точность суммирования потоков и хорошую курсовую устойчивость машины при движении.

Аналогично изменение скорости движения машины при насосе постоянной производительности достигается посредством изменения частоты переключения питания обмоток электромагнитов 32, 33 по сравнению с частотой переключения питания обмотки электромагнита 34 блоком управления 31.

Машина с бортовым поворотом маневрирует посредством рассогласования колес бортов.

При рассогласовании скоростей колес бортов блок управления 31 принудительно задает различную частоту включений питания обмоток электромагнитов 32, 33 гидрораспределителей переключения 15, 16. Увеличение этой разницы приводит к уменьшению радиуса поворота машины. При уменьшении частоты включения питания обмотки электромагнита гидрораспределителя переключения колесо соответствующего борта притормаживается. Частота переключения питания обмотки электромагнита 34 определяет скорость движения машины.

При маневрировании полость 49, 50 со стороны гидравлического контура отстающего колеса опорожняется, поршень 48 становится на упор, и далее, гидравлические моторы получают порции рабочей жидкости, задаваемые блоком управления 31.

Пневматические полости гидропневматических аккумуляторов бортов снижают неравномерность подачи рабочей жидкости по напорным магистралям гидромоторов, рационально распределяют крутящие моменты по колесам бортов.

При переводе гидрораспределителя реверса 4 во вторую позицию насос 1 работает на слив в бак 2. Магистрали гидромоторов 5, 6 заперты. Машина остановлена.

Таким образом, предложенное техническое решение обеспечивает возможность бесступенчатого регулирования частоты вращения колес машины при использовании в трансмиссии насоса постоянной производительности, а также обеспечивает одновременную подачу рабочей жидкости по напорным магистралям гидромоторов привода колес машины. Это расширяет функциональные возможности гидрообъемной трансмиссии самоходной машины. Замена гидравлической системы управления гидрораспределителями управления электронной уменьшает массово-габаритные параметры, материалоемкость дозирующей системы трансмиссии. Кроме того, использование гидроагрегатов с электронной системой управления позволяет исключить из гидросистемы гидрораспределитель поворота и обеспечить любой режим поворота машины.