

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 6711

(13) U

(46) 2010.10.30

(51) МПК (2009)

B 62D 55/08

(54)

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ ГУСЕНИЧНОЙ МАШИНЫ

(21) Номер заявки: u 20100296

(22) 2010.03.23

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

(72) Авторы: Котлобай Анатолий Яковлевич; Котлобай Андрей Анатольевич; Костко Юрий Викторович; Тамело Владимир Федорович; Крякин Виктор Васильевич (ВУ)

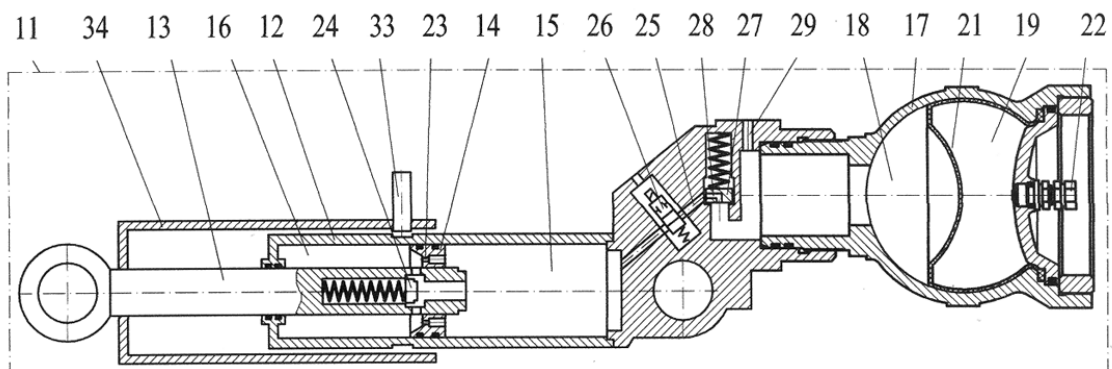
(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(57)

1. Ходовая часть гусеничной машины, содержащая опорные катки, установленные на подвеску, включающую гидравлический амортизатор с цилиндром, поршневая полость которого соединена с компенсационным устройством каналом, снабженным запирающим устройством, выполненным в виде двухпозиционного гидрораспределителя, отличающаяся тем, что дополнительно содержит трехпозиционный гидрораспределитель с электромагнитным управлением, кроме того, компенсационное устройство выполнено в виде гидропневматического аккумулятора с полостями - гидравлической, связанной с насосом гидросистемы и баком в первой и третьей позициях трехпозиционного гидрораспределителя и запертой во второй позиции данного гидрораспределителя, и пневматической.

2. Ходовая часть гусеничной машины по п. 1, отличающаяся тем, что гидропневматический аккумулятор снабжен поршнем-разделителем гидравлической и пневматической полостей.

3. Ходовая часть гусеничной машины по п. 1, отличающаяся тем, что гидропневматический аккумулятор снабжен разделителем гидравлической и пневматической полостей, выполненным в виде эластичной диафрагмы.



Фиг. 5

ВУ 6711 U 2010.10.30

BY 6711 U 2010.10.30

(56)

1. Банников С.А. и др. Тракторы Т-150 и Т-150К. - М.: Высшая школа, 1984. - С. 134-141.
2. Патент РБ 11658, МПК В 62D 55/08, 2009.

Полезная модель относится к транспортному машиностроению, преимущественно к гусеничным тягово-транспортным машинам с эластичной подвеской опорных катков.

Известна ходовая часть гусеничной машины, содержащая опорные катки, установленные на подвеску, включающую гидравлический амортизатор с цилиндром, поршневая полость которого соединена с компенсационным устройством [1].

Подвеска опорных катков известной ходовой части гусеничной машины оснащена гидравлическим амортизатором, обеспечивающим увеличение энергоемкости подвески и повышение показателей плавности хода гусеничной машины при движении по неровной опорной поверхности с транспортной скоростью.

Недостатком ходовой части гусеничной машины являются ограниченные функциональные возможности. Это объясняется тем, что при работе с навесным технологическим оборудованием ухудшается качество и снижается производительность выполнения работ из-за колебаний корпуса гусеничной машины, вызванных взаимодействием рабочих органов технологического оборудования с обрабатываемым материалом.

Известна ходовая часть гусеничной машины, содержащая опорные катки, установленные на подвеску, включающую гидравлический амортизатор с цилиндром, поршневая полость которого соединена с компенсационным устройством каналом, оснащенным запирающим устройством, выполненным в виде двухпозиционного гидрораспределителя [2].

Амортизатор подвески известной ходовой части гусеничной машины оснащен устройством блокирования подвески. Это обеспечивает повышение качества и производительности работ при выполнении технологических операций благодаря стабилизации положения корпуса гусеничной машины.

Недостатком ходовой части известной гусеничной машины являются ограниченные функциональные возможности. Это объясняется тем, что при выполнении транспортных операций с навесным технологическим оборудованием существенно уменьшается скорость движения гусеничной машины из-за уменьшения динамического хода подвески при смещении центра тяжести гусеничной машины с навесным технологическим оборудованием. Предложенная блокировка подвески неэффективна при движении гусеничной машины на повышенных транспортных скоростях, поскольку приведет к перегрузке агрегатов ходовой части и выходу их из строя.

Задачей, решаемой полезной моделью, является расширение функциональных возможностей ходовой части гусеничной машины.

Решение поставленной задачи достигается тем, что ходовая часть гусеничной машины, содержащая опорные катки, установленные на подвеску, включающую гидравлический амортизатор с цилиндром, поршневая полость которого соединена с компенсационным устройством каналом, снабженным запирающим устройством, выполненным в виде двухпозиционного гидрораспределителя, дополнительно содержит трехпозиционный гидрораспределитель с электромагнитным управлением, кроме того, компенсационное устройство выполнено в виде гидропневматического аккумулятора с полостями - гидравлической, связанной с насосом гидросистемы и баком в первой и третьей позициях трехпозиционного гидрораспределителя и запертой во второй позиции данного гидрораспределителя, и пневматической.

Решение поставленной задачи достигается также тем, что гидропневматический аккумулятор снабжен поршнем-разделителем гидравлической и пневматической полостей.

BY 6711 U 2010.10.30

Решение поставленной задачи достигается также тем, что гидропневматический аккумулятор снабжен разделителем гидравлической и пневматической полостей, выполненным в виде эластичной диафрагмы.

Существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения обеспечивают расширение функциональных возможностей за счет увеличения средней скорости движения гусеничной машины при работе с навесным и полунавесным технологическим оборудованием посредством регулирования жесткости и энергоемкости подвески.

На фиг. 1 представлена схема ходовой части гусеничной машины; на фиг. 2 - подвеска, вид сбоку; на фиг. 3 - подвеска, вид сверху; на фиг. 4 - конструктивная схема гидравлического амортизатора с гидропневматическим аккумулятором, оснащенным поршнем-разделителем гидравлической и пневматической полостей; на фиг. 5 - конструктивная схема гидравлического амортизатора с гидропневматическим аккумулятором, оснащенным разделителем гидравлической и пневматической полостей, выполненным в виде эластичной диафрагмы; на фиг. 6 - гидравлическая схема системы регулирования подвески.

Ходовая часть гусеничной машины содержит гусеничную цепь 1 и охватываемые ей ведущую звездочку 2, натяжное колесо 3 и механизм натяжения гусеницы 4, поддерживающие катки 5, опорные катки 6, связанные с корпусом 7 посредством подвески.

Подвеска включает балансиры 8, установленные в цапфах 9, закрепленных на корпусе 7, упругие элементы, выполненные в виде торсионных валов 10, гидравлические амортизаторы 11, установленные на рычагах балансиров 8.

Гидравлический амортизатор 11 содержит цилиндр 12, шток 13 с поршнем 14, делящим полость цилиндра 12 на поршневую 15 и штоковую 16, компенсационное устройство, выполненное в виде гидропневматического аккумулятора 17.

Гидропневматический аккумулятор 17 содержит гидравлическую 18 и пневматическую 19 полости. Гидравлическая 18 и пневматическая 19 полости могут быть разделены поршнем-разделителем 20 (фиг. 4) либо эластичной диафрагмой 21 (фиг. 5). Пневматическая полость 19 оснащена зарядным клапаном 22.

Поршневая полость 15 связана со штоковой полостью 16 калиброванными каналами 23, выполненными в поршне 14, и обратным клапаном 24, установленным параллельно каналам 23.

Поршневая полость 15 связана также с гидравлической полостью 18 каналом 25, в цепи которого установлен двухпозиционный гидрораспределитель 26 с электромагнитным управлением, запирающий канал 25 во второй позиции, обратный клапан 27 с калиброванным каналом 28 в плунжере обратного клапана 27.

Гидравлическая полость 18 гидропневматического аккумулятора 17 связана через канал 29 и трехпозиционный гидрораспределитель 30 с электромагнитным управлением с насосом 31 и баком 32 в первой и третьей позициях трехпозиционного гидрораспределителя 30 и заперта во второй позиции данного гидрораспределителя.

Статическое (исходное) положение корпуса 7 гусеничной машины фиксируется датчиком 33, установленным на кожухе 34 амортизатора, связанным с блоком управления (не показан).

Ходовая часть гусеничной машины работает следующим образом.

Пневматические полости 19 гидропневматических аккумуляторов 17 амортизаторов 11 заправляются газом (азотом) до расчетного зарядного давления через зарядный клапан 22.

При стоянке гусеничной машины без навесного и полуприцепного технологического оборудования корпус 7 машины находится в положении без дифферента на нос либо корму. Статические прогибы (углы закрутки торсионов 10) передней и задней подвесок одинаковые. В данном положении гусеничной машины гидрораспределители 30 всех амортизаторов 11 находятся в третьей позиции, соединяя гидравлические полости 18 гидропневматических аккумуляторов 17 через каналы 29 со сливом в бак 32.

ВУ 6711 U 2010.10.30

Движение гусеничной машины осуществляется при вращении звездочки 2 и перемотке гусеничной цепи 1. Гусеничная цепь 1 натягивается перемещением натяжного колеса 3 посредством натяжного механизма 4. Верхняя ветвь гусеничной цепи поддерживается катками 5.

При движении гусеничной машины по неровной опорной поверхности без навесного и полуприцепного технологического оборудования при наезде катков 6 передней подвески на неровность нос машины начинает подниматься. Из-за появления инерционной нагрузки массы гусеничной машины, приведенной к передней подвеске, балансиры 8, дополнительно к статическому углу поворота, поворачиваются в цапфах 9 относительно осей, закручивая торсионные валы 10. Величина дополнительной закрутки торсионных валов 10 пропорциональна скорости движения гусеничной машины и параметрам неровности. Одновременно балансиры 8 через рычаги воздействуют на гидроцилиндр 12 и шток 13. Поршень 14 перемещается, уменьшая объем поршневой полости 15, откуда рабочая жидкость перетекает через открытый обратный клапан 24 и частично через калиброванные каналы 23, дросселирующие поток рабочей жидкости, в штоковую полость 16 гидроцилиндра 12. Рабочая жидкость из полости 15 поступает через канал 25, калиброванный канал 28, дросселирующий поток рабочей жидкости, в гидравлическую полость 18 и далее через гидрораспределитель 30 в третьей позиции в бак 32 гидросистемы. Усилие, препятствующее перемещению штока 13 с поршнем 14, возникающее за счет дросселирования рабочей жидкости через канал 28 и частично через каналы 23, пропорционально скорости данного перемещения.

При съезде катков 6 с неровности опорной поверхности торсионные валы 10 раскручиваются и поворачивают балансиры 8 в исходное положение. Рычаги балансиров 8 перемещают гидроцилиндр 12 и шток 13. Объем штоковой полости 16 уменьшается, и рабочая жидкость из полости 16 через калиброванные каналы 23 поступает в поршневую полость 15. Одновременно рабочая жидкость из бака 32 через гидрораспределитель 30, канал 29 поступает в полость 18 и через открытый обратный клапан 27, канал 25 - в полость 15. Усилие, препятствующее перемещению штока 13 с поршнем 14, возникающее за счет дросселирования рабочей жидкости через каналы 23, пропорционально скорости данного перемещения.

Амортизаторы 11 обеспечивают увеличение энергоемкости подвески, снижая вероятность пробоя подвески при движении гусеничной машины по неровной опорной поверхности, преобразуют энергию колебаний корпуса 7 машины в тепло, выделяющееся при протекании рабочей жидкости через каналы 23, 28.

Для увеличения энергоемкости подвески при движении без технологического оборудования с повышенными скоростями по неровной опорной поверхности гидрораспределители 30 переводятся во вторую позицию, запирая гидравлические полости 18 гидропневматических аккумуляторов 17. При движении поршня 14 каждого амортизатора 11 рабочая жидкость из полости 15 поступает в гидравлическую полость 18, поршень 20 либо диафрагма 21 перемещаются, газ в полости 19 сжимается, в подвеске добавляется упругий элемент - сжатый газ, обеспечивающий наиболее рациональные нагрузочные характеристики подвески и фактически исключающий вероятность пробоя подвески при движении на высоких скоростях. Торсионная подвеска с амортизатором работает аналогично, как описано выше.

При навеске рабочего оборудования на переднюю либо заднюю навесную систему центр тяжести агрегата, состоящего из гусеничной машины и технологического оборудования, смещается, и у корпуса 7 гусеничной машины появляется дифферент на нос либо корму, препятствующий нормальной работе агрегата. Для обеспечения возможности выполнения технологических операций с навесным и полуприцепным технологическим оборудованием в прототипе [2] предусмотрен гидрораспределитель 26, запирающий во второй позиции канал 25 по сигналу датчика 33 и блокирующий подвеску гусеничной

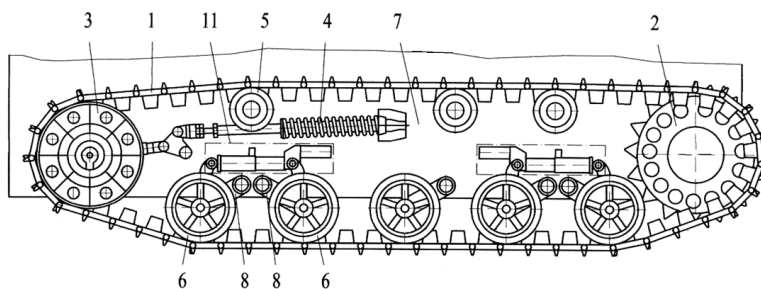
ВУ 6711 U 2010.10.30

машины. Это позволяет стабилизировать корпус 7 гусеничной машины и обеспечивает выполнение технологических операций на малых скоростях.

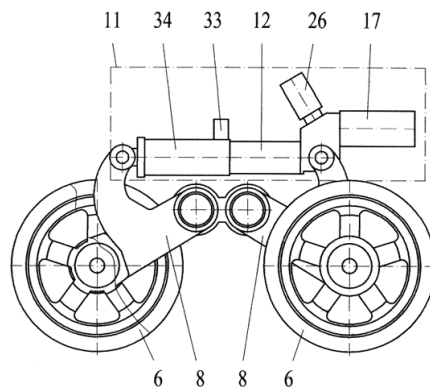
Для работы агрегата в составе гусеничной машины и технологического оборудования на повышенных технологических и высоких транспортных скоростях гидрораспределители 30 амортизаторов 11 носа или кормы гусеничной машины (в зависимости от того, где навешено технологическое оборудование) переводятся в первую позицию, насос 31 включается и рабочая жидкость поступает в гидравлические полости 18. Газ в полостях 19 сжимается, и корпус машины поднимается, исключая дифферент корпуса 7 машины. При достижении штатного статического прогиба блоков подвески со стороны навески технологического оборудования по сигналам датчиков 33 гидрораспределители 30 переводятся во вторую позицию, запирая полости 18. Также регулируется статический прогиб блоков подвески со стороны корпуса 7 без навесного оборудования, и гидрораспределители 30 переводятся во вторую позицию, запирая полости 18. При навеске технологического оборудования на боковую навесную систему для исключения дифферента на правый либо левый борт гусеничной машины рабочая жидкость закачивается насосом 31 в гидравлические полости 18 гидропневматических аккумуляторов 17 соответствующего борта и полости 18 запираются. Далее регулируются блоки подвесок второго борта, и гидрораспределители 30 переводятся во вторую позицию, запирая гидравлические полости 18 гидропневматических аккумуляторов 17.

Увеличение жесткости подвески машины в целом и со стороны навешиваемого технологического агрегата обеспечивает стабилизацию положения корпуса гусеничной машины, наиболее рациональные нагрузочные характеристики подвески и исключает вероятность пробоя подвески при движении на высоких скоростях, что существенно расширяет функциональные возможности ходовой части гусеничной машины.

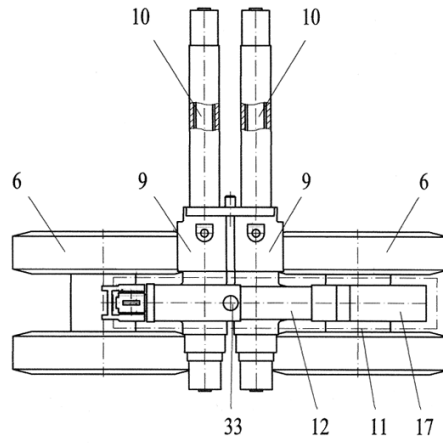
Таким образом, предложенное техническое решение обеспечивает расширение функциональных возможностей за счет увеличения средней скорости движения гусеничной машины при работе с навесным и полунавесным технологическим оборудованием посредством регулирования жесткости и энергоемкости подвески.



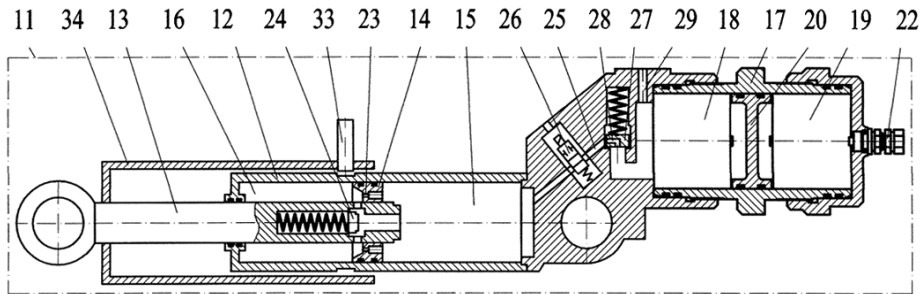
Фиг. 1



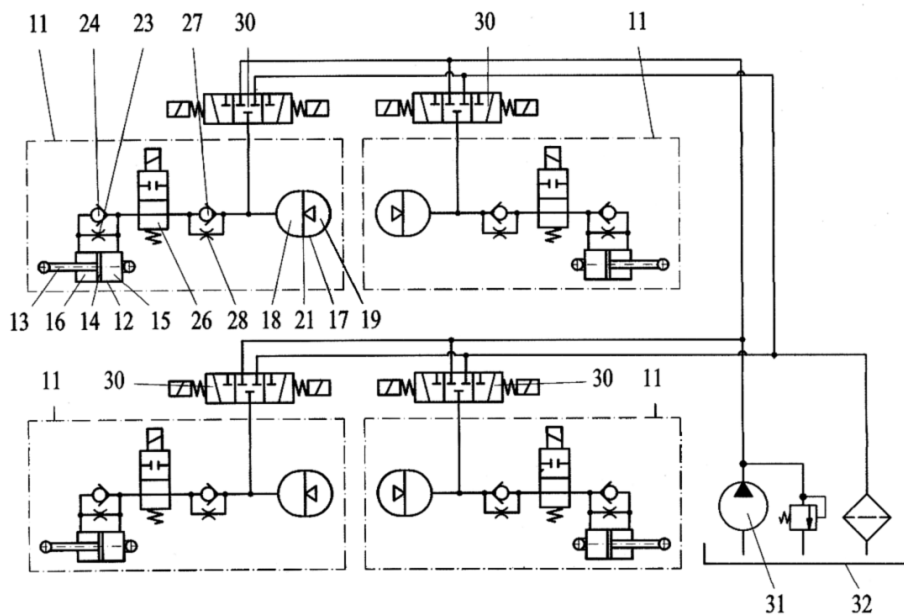
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 6