



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3994498/31-11

(22) 23.12.85

(46) 23.07.87. Бюл. № 27

(71) Белорусский политехнический институт

(72) П. В. Зеленый

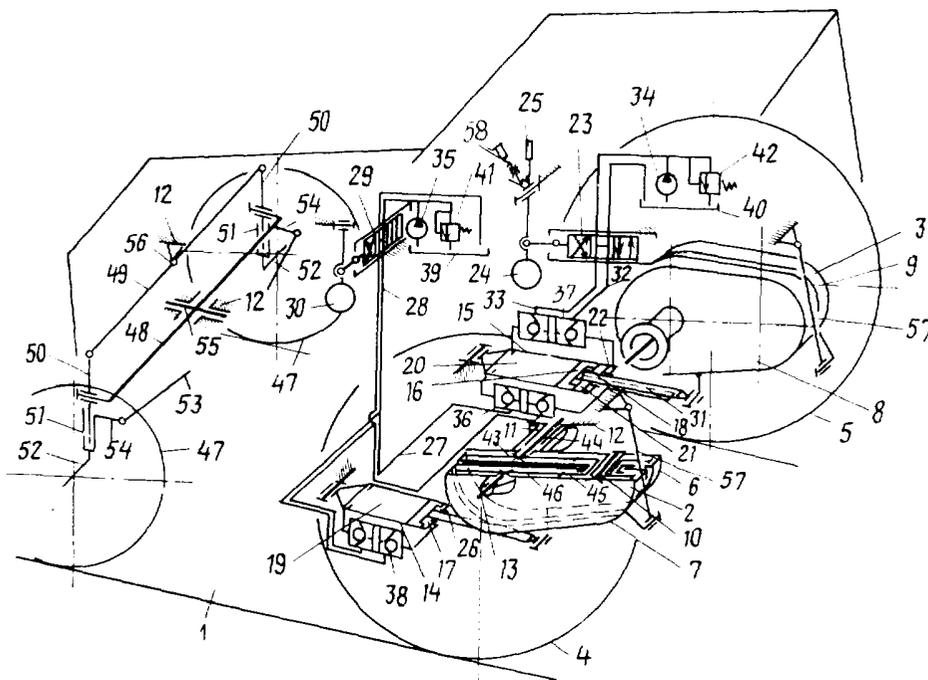
(53) 629.113(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1009816, кл. В 60 С 19/10, 1981.

(54) СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОЛОЖЕ-  
НИЕМ ОСТОВА ТРАНСПОРТНОГО СРЕД-  
СТВА

(57) Изобретение относится к транспортно-  
му машиностроению, преимущественно к  
транспортным средствам с регулируемым по-  
ложением остова. Целью изобретения явля-

ется улучшение эксплуатационных характе-  
ристик транспортного средства путем ста-  
билизации его положения в двух плоскостях  
и регулирования клиренса. Система управ-  
ления положением остова транспортного  
средства содержит бортовые рычаги 2 и 3  
с опорными колесами 4 и 5 и с приводом  
последовательного поворота вниз от силовых гид-  
роцилиндров 19 и 20 и ограничителями хода  
вверх. Ограничитель хода одного из борто-  
вых редукторов выполнен подвижным отно-  
сительно штока гидроцилиндра 20 с регули-  
рованием положений в виде дополнительного  
поршня 21. При этом отсекаемая этим порш-  
нем полость сообщена с управляемой питаю-  
щей гидросистемой. 2 ил.



Фиг.1

Изобретение относится к транспортному машиностроению, преимущественно к транспортным средствам с регулируемым положением остова.

Целью изобретения является улучшение эксплуатационных характеристик транспортного средства с регулируемым положением остова.

На фиг. 1 приведена предлагаемая система управления, общий вид; на фиг. 2 — принцип ее работы.

Система 1 управления положением остова транспортного средства содержит поворотные бортовые левый 2 и правый 3 рычаги с опорными колесами 4 и 5. Каждый бортовой рычаг выполнен из двух соответственно частей 6 и 7 и 8 и 9 сочлененных цилиндрическими горизонтальными шарнирами 10. Части 6 и 8 рычагов установлены на рукавах 11 остова 12 с возможностью поворота в вертикальных продольных плоскостях, а вторые части 7 и 9 несут полуоси 13 колес. Кроме того, части 6 и 8 рычагов снабжены приводом поочередного поворота вниз от силовых гидроцилиндров 14 и 15 и ограничителями хода вверх. Гидроцилиндры своими корпусами шарнирно связаны с остовом 12, а штоками с частями 6 и 8 рычагов. Штоки снабжены основными поршнями 16, деаэрирующими полости гидроцилиндров на штоковые 17 и 18 и бесштоковые 19 и 20. Один из силовых цилиндров, например правый 15, снабжен также дополнительным поршнем 21, установленным в штоковой полости 18. При этом поршень 21 выполняет роль подвижного ограничителя хода рычага 3 и ограничивает ход колеса 5 вверх. Регулирование положения дополнительного поршня 21 осуществляют давлением рабочей жидкости, для чего отсекаемая им полость 22 сообщена с питающей гидросистемой транспортного средства через управляемый гидрораспределитель 23. Управление гидрораспределителем может быть выполнено автоматическим от маятникового датчика 24 продольного крена или вручную рукоятью 25. Ограничение хода вверх колеса 4 противоположного борта в исходном положении осуществляет торец 26 штоковой полости второго гидроцилиндра.

Разноименные полости обоих силовых цилиндров сообщены между собой гидромагистралями 27, а гидромагистралями 28 — с питающей управляемой гидросистемой транспортного средства через гидрораспределитель 29. Управление гидрораспределителем 29 выполнено автоматическим от маятникового датчика 30 поперечного крена. Штриховой линией 31 показан канал в штоке силового цилиндра 15, сообщающий его штоковую полость 18 с гидромагистралями 27.

Для разгрузки гидрораспределителей 23 и 29 и сообщающих их с силовыми цилинд-

рами 14 и 15 гидромагистралей 27, 28, 32 и 33 от давления рабочей жидкости в момент, когда силовые цилиндры отключены от источников давления — насосов 34 и 35, служат запорные клапаны 36—38, установленные непосредственно на выводах рабочих полостей цилиндров. Каждый из запорных клапанов 36—38 представляет собой смонтированные в одном корпусе два обратных клапана, управляемых расположенным в корпусе поршнем с двумя штоками. Гидросистема транспортного средства включает, помимо насосов 34 и 35, также сливы 39 и 40 и предохранительные клапаны 41 и 42.

15 Подвод крутящих моментов от трансмиссии транспортного средства к колесам 4 и 5 осуществляют зубчатые передачи в бортовых рычагах. Для размещения зубчатых передач обе сочлененные части 6 и 7 и 8 и 9 бортовых рычагов выполнены полыми. Каждая бортовая передача состоит из ведущей шестерни 43 с валом 44, зацепляющейся с ней двухвенцово-промежуточной шестерни 45, сидящей на шарнире 10 сочленения частей рычагов, и ведомой шестерни 46, закрепленной на полуоси 13 колеса и входящей в зацепление с вторым венцом промежуточной шестерни 45. Так устроен задний ведущий мост транспортного средства.

30 Передний мост с направляющими колесами 47 представляет собой параллелограммный четырехзвенник, состоящий из поперечной балки 48, расположенной над ней поперечной тяги 49 и шарнирно связанных с концами балки 48 и тяги 49 вертикальных рычагов 50. На нижние плечи рычагов 50 посажены поворотные стаканы 51 с полуосями 52 крепления передних колес. Привод поворота стаканов осуществлен с помощью тяг 53 и шарнирно связанных с ними плеч 54. Балка 48 установлена на транспортном средстве с возможностью качания вокруг продольной оси 55, посредством которой она связана своей серединой с остовом 12. Тяга 49 также связана своей серединой с остовом 12 шарниром 56. Предлагаемая конструкция переднего моста позволяет направляющим колесам 47 самостоятельно копировать рельеф опорной поверхности и сохранять при этом вертикальное положение.

50 Привод поворота частей 7 и 8 рычагов с задними колесами производится с помощью тяг 57. Верхний конец тяги 57 шарнирно связан с остовом 12, а нижний — с соответствующей частью 7 или 8 рычага в точке, смещенной относительно шарнира 10. Привод переключения золотника гидрораспределителя 23 от рукояти 25 и маятника 24 снабжен отключаемым фиксатором 58 положений.

Устройство работает следующим образом.

В зависимости от условий движения и характера выполняемого транспортным средством в агрегате со специальными машинами, например сельскохозяйственными, технологического процесса устанавливают определенный клиренс, воздействуя на золотник гидрораспределителя 23 поворотом рукояти 25. При работе на транспорте по дорогам общего пользования клиренс уменьшают до минимального, повышая тем самым устойчивость транспортного средства к опрокидыванию и его безопасность в общем транспортном потоке. В таком положении транспортное средство изображено на фиг. 1, когда задние ведущие колеса занимают крайние верхние положения. У транспортного средства компоновкой (фиг. 1), типичной для универсально-пропашных сельскохозяйственных тракторов, на задние колеса приходится 2/3 нагрузки от эксплуатационной массы плюс вес навесной сельскохозяйственной машины, агрегатируемой сзади, поэтому уменьшение клиренса под задним мостом существенно влияет на повышение устойчивости транспортного средства.

При движении транспортного средства во внедорожных условиях и в рисовых чеках, где имеет место значительное прогрузание колес, клиренс увеличивают, сохраняя этим проходимость. Высокий клиренс необходим также в случае использования транспортного средства на механизации работ по возделыванию пропашных культур, особенно высокостебельных, в частности кукурузы.

Предлагаемая система управления положением остова транспортного средства позволяет также сохранять ему вертикальное положение на склонах местности, причем как в продольной, так и поперечной плоскостях автоматически.

Регулирование клиренса водитель осуществляет, воздействуя на рукоять 25. Переключая посредством нее золотник гидрораспределителя 23 в одну из крайних позиций, он обеспечивает нагнетание насосом 34 жидкости в полость 22 или же ее сливание в слив 40. В первом случае под давлением жидкости поршень 21, играющий роль подвижного ограничителя хода штока силового цилиндра 15, перемещается вперед. Этим он обеспечивает поворот частей 8 и 9 правого бортового рычага и перемещение колеса 5 вниз. Возникающий в результате этого наклон транспортного средства влево вызывает срабатывание датчика поперечного крена — маятника 30, который переключив золотник гидрораспределителя 29 в правую крайнюю позицию, подсоединяет полость 17 левого силового цилиндра 14 к насосу 35, а полость 19 — к сливу 39. Одновременно к насосу 35 оказывается подсоединенной и полость 20 правого силового цилиндра, а к сливу 39 — его полость 18. Под давлением

жидкости поршень левого силового цилиндра получает перемещение вперед, втягивая шток и приводя в действие левый бортовой рычаг 2, который, раскладываясь согласно схеме (фиг. 2), обеспечивает перемещение колеса 4 вниз и тем самым выравнивание транспортного средства в поперечной плоскости в вертикальное положение. Как только это произойдет, маятник 30 перемещает золотник гидрораспределителя 29 в нейтральную позицию, сообщаящую насос 35 со сливом 39. С падением давления в гидролиниях 28 запорный клапан 38 запирает полости 17 и 19 силового цилиндра 14 и блокирует колесо 4 от дальнейших перемещений по высоте до очередного крена транспортного средства. Поскольку в течение времени нахождения полости 19 силового цилиндра 14 подсоединенной к насосу 35, полость 20 второго силового цилиндра также оказывается подсоединенной к этому насосу, что дает право первоочередного срабатывания системы перемещения дополнительного поршня 21, т. е. до тех пор, пока в полость 22 нагнетается жидкость, левый силовой цилиндр не срабатывает, так как из-за сообщения полости 20 через запорный клапан 37 со сливом 40 насос 35 не в состоянии развить давление в гидролиниях 28. После того как снимется давление в трубопроводе 32, питающем полость 22, и запорный клапан 37 сможет запереть полость 20, силовой цилиндр 14 приходит в действие. Кроме того, давлением жидкости в полости 20 поршень 16 силового цилиндра 15 поджимается к ограничителю его хода — дополнительному поршню 21 в течение времени работы силового цилиндра 14.

При подключении полости 22 к сливу 40 к источнику давления жидкости — насосу 34 оказывается подключенной полость 20. Под давлением жидкости поршень запорного клапана 37 отжимает правый шарик и позволяет жидкости беспрепятственно вытесняться поршнем 21 из полости 22. Благодаря этому колесо 5 может под действием нагрузки со стороны транспортного средства переместиться вверх в исходное (фиг. 1) или в необходимое промежуточное положение. Возникший в результате этого крен транспортного средства вправо компенсируется перемещением вверх и левого колеса 4 под действием приходящейся на него нагрузки. Запорный клапан 38 не препятствует вытеснению жидкости из полости 17 благодаря отжатию шарика его правого обратного клапана поршнем запорного клапана, воспринимающим давление жидкости в гидромагистрале 28, подводящей жидкость в полость 19. Наличие давления в этой магистрале обеспечивает маятник 30, переключив золотник гидрораспределителя 29 в левую крайнюю позицию при крене транспорт-

ного средства вправо. Несмотря на то, что полость 18 при этом также оказывается подсоединенной к насосу 35, силовой цилиндр 15 не вступает в работу, поскольку до тех пор, пока поршень 16 силового цилиндра 14 не упрется в ограничитель своего хода в торец 26, необходимое давление для преодоления нагружающей колесо 5 силы от массы транспортного средства, в гидромагистрали 28 не развивается.

Аналогично, как при регулировании клиренса, система работает и при стабилизации вертикального положения транспортного средства на подъемах и спусках. Для управления этим процессом не вручную, а автоматически водитель отключает фиксатор 58, что позволяет маятнику 24, реагирующему на продольный крен транспортного средства, самостоятельно без воздействия водителя на рукоять 25 переключать золотник гидрораспределителя 23.

При необходимости стабилизации транспортного средства только в поперечной плоскости маятник 24 стопорят посредством фиксатора 58 в положении (фиг. 1), исключая возможность его реагирования. Маятник 30, реагируя на поперечный крен остова, перемещает золотник гидрораспределителя 29 вправо или влево в зависимости от направления крена. В случае крена, например, влево золотник получает перемещение также в левое положение, которому соответствует его включение в правую позицию. В этой позиции гидрораспределитель 29 сообщает насос 35 с полостями 17 и 20 силовых цилиндров, а слив 39 — с полостями 19 и 18. Под действием давления жидкости поршень 16 правого силового цилиндра 15 поднимается к ограничителю 21 его хода и бортовой рычаг 3 продолжает находиться в покое, поршень 16 левого силового цилиндра 14 получает перемещение, втягивая его шток, и приводят в действие бортовой рычаг 2. Раскладываясь в соответствии со схемой (фиг. 2), рычаг обеспечивает перемещение несомого им колеса 4 левого борта вниз и тем самым возвращение остова транспортного средства в вертикальное положение. Как только это выравнивание произойдет, гидрораспределитель 29, золотник которого возвращается маятником 30 в исходное положение, сообщает насос 35 со сливом. Падение давлений в гидромагистралях 28 позволяет запорным клапанам 38 и 36 запорить полости силовых цилиндров и заблокировать колесо 4 от дальнейших перемещений по высоте до очередного отклонения остова от вертикального положения.

При наклоне транспортного средства вправо золотник гидрораспределителя 29, переместившись маятником 30 также вправо, подсоединяет к насосу 35 полости 19 и 18 силовых цилиндров, а к сливу — их полост-

ти 17 и 20. Благодаря этому жидкость, свободно вытесняясь поршнем 16 левого силового цилиндра из полости 17, позволяет колесу 4 перемещаться вверх под действием приходящейся на него нагрузки, обеспечивая проседание левого борта транспортного средства и возвращение остова вновь в вертикальное положение. Колесо 5 противоположного борта продолжает находиться в покое до тех пор, пока шток силового цилиндра 14 не выберет свой ход и не упрется своим поршнем в торец 26. После этого, если транспортное средство по-прежнему наклонено вправо, вступает в действие правый рычаг 3, раскладываясь и перемещая вниз колесо 5 и приподнимая правый борт транспортного средства до тех пор, пока оно не займет вертикальное положение. После чего маятник 30 возвращает золотник гидрораспределителя в исходную позицию, и срабатывают запорные клапаны 38 и 36, приостанавливая работу системы.

При необходимости полного выравнивания транспортного средства, т. е. в продольной и поперечной плоскостях одновременно, воздействуя на золотник гидрораспределителя 23 вручную посредством рукояти 25, выводят ограничителем 21 хода поршень 16 правого силового цилиндра 15 в среднее положение и снимают маятник 24 с фиксатора 58. Это обеспечивает автоматическую работу обоих датчиков крена одновременно и стабилизацию транспортного средства в указанных плоскостях.

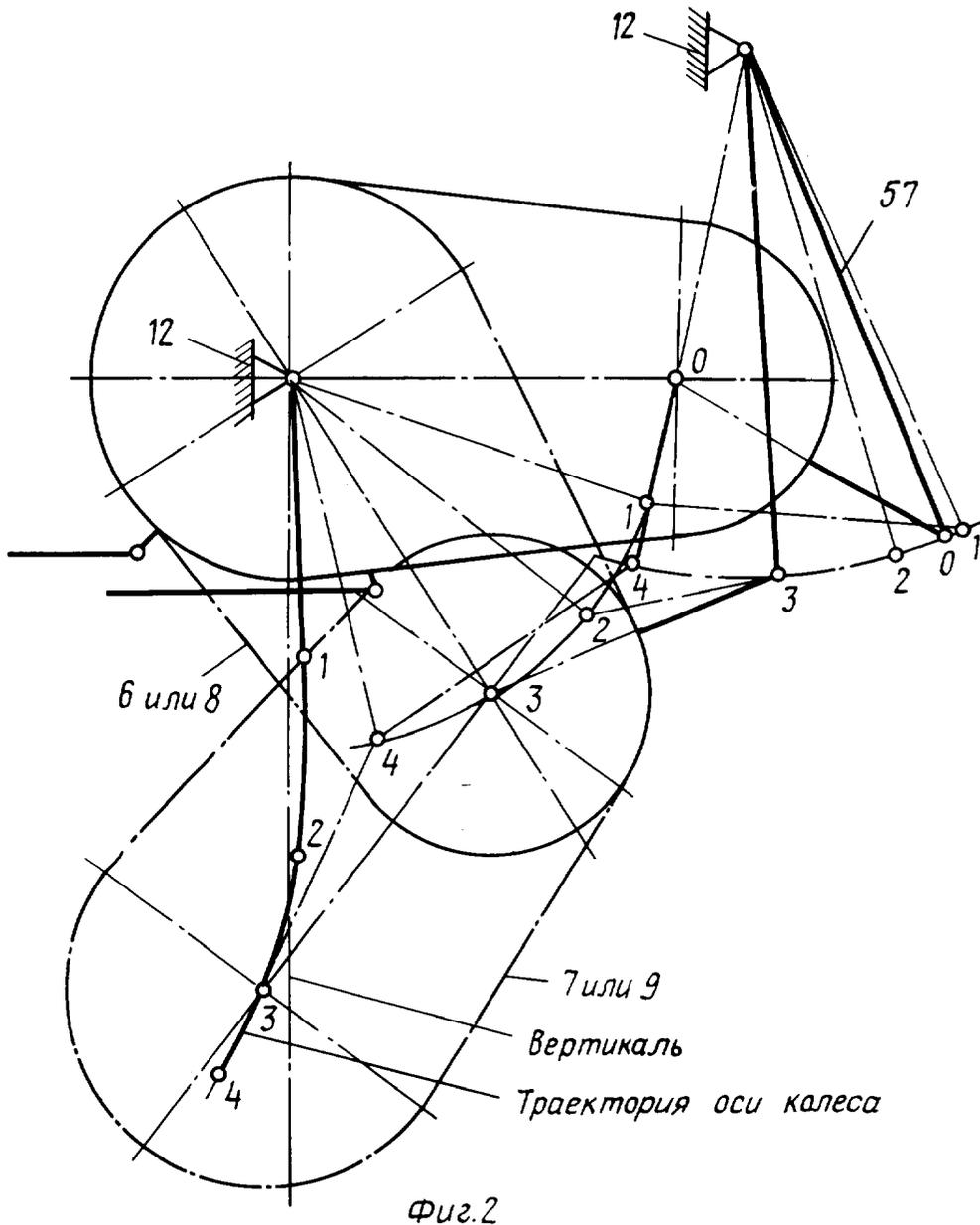
Таким образом, технические преимущества транспортного средства с предлагаемой системой управления положением его остова, заключающиеся в обеспечении регулирования клиренса, равно как и дорожного, и агротехнического просветов, стабилизацию остова в продольной и поперечной плоскостях, причем в случае необходимости одновременную, расширяют его функциональные возможности и позволяют приспособляться транспортному средству к различным рельефным условиям передвижения, к различным технологическим процессам, в которых его используют. Изобретение можно использовать как обычное транспортное средство при механизации работ в равнинных условиях, так и при механизации работ в рисовых чеках, где необходим высокий клиренс, и при механизации работ на горных склонах, где необходимо стабилизировать остов в вертикальном положении.

#### *Формула изобретения*

Система управления положением остова транспортного средства, содержащая поворотные с опорными колесами бортовые рычаги, снабженные ограничителями хода вверх и приводом поочередного поворота вниз, выполненным в виде силовых гидро-

цилиндров со штоками и поршнями, причем каждая полость одного из указанных гидроцилиндров сообщена с разноименной полостью второго, и гидросистему с системой управления, отличающаяся тем, что, с целью улучшения эксплуатационных характеристик транспортного средства, ограничитель хода одного из бортовых рычагов выполнен подвижным в виде дополнительного поршня.

5 установленного в штоковой полости силового гидроцилиндра поворота указанного рычага подвижно относительно штока и управляемого дополнительной гидросистемой с датчиком продольного крена, подключенной нагнетательным каналом к силовому цилиндру между дополнительным поршнем и торцевой частью штоковой полости силового гидроцилиндра.



Составитель М. Ляско  
 Редактор И. Шулла      Техред И. Верес      Корректор М. Демчик  
 Заказ 3004/14      Тираж 598      Подписное  
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
 Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4