



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1414668 A1

(51) 4 В 60 К 17/20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4180846/31-11

(22) 14.01.87

(46) 07.08.88. Бюл. № 29

(71) Белорусский политехнический институт

(72) А.И.Антоневич, Ю.Е.Атаманов,  
М.И.Вергун, Л.Н.Дьякова  
и Е.А.Романчик

(53) 629.113-585.9(088.8)

(56) Ксеневич И.П. Тракторы МТЗ-100,  
и МТЗ-102. - М.: Агропромиздат,  
1986, с. 256, 99, 116.

(54) ГИДРООБЪЕМНОЕ РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
С МЕХАНИЗМОМ БЛОКИРОВКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛА

(57) Изобретение относится к автомобильному и тракторному машиностроению и касается межколесных дифференциалов и рулевого управления колесных машин. Цель изобретения - расширение функциональных возможностей путем обеспечения постоянства угла блокирования. Устройство включает в себя датчик оборотов двигателя, два датчика

давления, один из которых регистрирует давление в блокировочной муфте, а другой - в гидроаккумуляторе, датчик угла поворота управляемых колес и электронный блок, соединенный также с электрическим оборудованием колесной машины. В качестве исполнительных механизмов применены трехлинейные электромагнитные клапаны, один из которых двухпозиционный, а другой трехпозиционный. При пуске двигателя от электрооборудования поступает сигнал на электронный блок, который формирует короткий управляющий сигнал, обеспечивающий такое положение золотника двухпозиционного клапана, при котором гидронасос соединяется со сливом. Данная автоматическая система импульсно подключает насос к гидроаккумулятору и блокировочной муфте, т.е. рационально используется мощность насоса. При больших углах поворота устройства автоматически подключает блокировочную муфту к сливу и разблокирует дифференциал. 1 ил.

(19) SU (11) 1414668 A1

Изобретение относится к автомобильному и тракторному машиностроению и касается межколесных дифференциалов и рулевого управления колесных машин.

Целью изобретения является расширение функциональных возможностей путем обеспечения постоянства угла блокирования.

На чертеже изображена функциональная схема гидрообъемного рулевого управления с механизмом блокировки дифференциала.

Предлагаемое устройство включает в себя рулевой механизм 1, блок 2 клапанов, насос-дозатор 3, обратный клапан 4, насос-мотор 5, обратный клапан 6, предохранительный клапан 7, шестеренный насос 8, предохранительный клапан 9, первый двухпозиционный трехлинейный электромагнитный клапан 10, гидроаккумулятор 11, первый датчик 12 давления, обратный клапан 13, второй трехпозиционный электромагнитный клапан 14, муфту 15 блокировки, второй датчик 16 давления 17, угла поворота, выпрямитель 18, первое пороговое устройство 19, датчик 20 режима работы, датчик 21 оборотов двигателя, второе пороговое устройство 22, второй логический элемент НЕ 23, второй логический элемент ИИ 24, первый одновибратор 25, второй одновибратор 26, второй логический элемент ИЛИ 27, первый логический элемент НЕ 28, первый логический элемент ИЛИ 29, первый логический элемент ИИ 30, третий усилитель 31 мощности, четвертый усилитель 32 мощности, второе сравнивающее устройство 33, третий одновибратор 34, аналоговый делитель 35, аналоговый мультиплексор 36, первое сравнивающее устройство 37, логический элемент ИИ 38, усилители 39 и 40 мощности.

Гидрообъемное рулевое управление с механизмом блокировки дифференциала работает следующим образом.

При работающем двигателе масло от шестеренного насоса 8 поступает к насосу-дозатору 3 и от него к электромагнитному клапану 10. Если давление в гидроаккумуляторе 11 меньше требуемого, т. е. сигнал датчика 12 давления меньше, чем опорная величина  $+U_{оп}$ , то на выходе второго сравнивающего устройства 33 присутст-

вует сигнал логической "1", который воздействует на один вход второго логического элемента ИИ 24. Так как обороты двигателя не близки к нулевым, то на выходе второго порогового устройства 22 присутствует сигнал логического "0", а на выходе логического элемента НЕ 23 - сигнал логической "1". Тем самым на выходе логического элемента ИИ 24 присутствует также сигнал логической "1", который воздействует через логический элемент ИЛИ 27 на вход логического элемента ИИ 30. Так как пуска двигателя при этом не происходит, то на входе одновибратора 25 и логического элемента НЕ 28 присутствует сигнал логического "0", а на выходе логического элемента НЕ 28 - соответственно сигнал логической "1", что обеспечивает разрешение поступления сигнала с выхода логического элемента ИЛИ 27 на усилитель 32 мощности. Усилитель 32 мощности воздействует на соленоид электроклапана 10, что вызывает в итоге перемещение золотника клапана и сообщение насоса-дозатора 3 с гидроаккумулятором 11. В результате этого давление в гидроаккумуляторе 11 начинает расти, соответственно сигнал датчика давления также начинает увеличиваться. В момент времени, когда этот сигнал станет несколько больше опорной величины  $+U_{оп}$ , на выходе сравнивающего устройства 33 появляется сигнал логического "0" (т.е. отрицательный перепад напряжения). По отрицательному перепаду напряжения запускается одновибратор 34, который формирует сигнал необходимой длительности, который воздействует через логический элемент ИЛИ 29 на усилитель 31 мощности. Последний воздействует на соленоид клапана 10, который разобщает гидроаккумулятор 11 с насосом-дозатором 3 и сообщает последний с гидробаком. При этом, в основном, гидронасос 8 затрачивает лишь мощность на перекачку рабочей жидкости (поворот рулевого колеса отсутствует) по цепи: трубопроводы, насос-дозатор и гидробак. Если в результате утечек или подключения блокировочной муфты 15 к гидроаккумулятору 11 давление становится несколько меньше требуемого, то описанный процесс повторяется.

При повороте рулевого колеса золотник насоса-дозатора 3 смещается, обеспечивая подачу масла в силовой цилиндр рулевого механизма 1 в количестве, пропорциональном углу поворота рулевого колеса.

При оборотах двигателя, близких к нулевым, на выходе порогового устройства 22 появляется сигнал логической "1" (положительный перепад), а на выходе логического элемента НЕ 23 - сигнал логического "0", который запрещает воздействие сравнивающего устройства 33 на усилитель 32 мощности при давлениях меньших требуемого. По положительному перепаду на выходе порогового устройства 22 запускается одновибратор 26, который воздействует через логический элемент 2ИЛИ 27 на логический элемент 30, на втором входе которого присутствует разрешающий сигнал - логическая "1". Последний элемент 30 воздействует через усилитель 32 мощности на клапан 10, который обеспечивает подключение гидроаккумулятора 11 к гидрообъемному рулевому управлению. Тем самым обеспечивается поддержание давления в системе управления при неработающем дизеле, что облегчает процесс управления трактором. По мере снижения давления в гидроаккумуляторе 11 из-за утечек до значения, меньшего, чем давление в муфте 15, открывается обратный клапан 13, что позволяет более длительное время поддерживать давление в устройстве при выключенном дизеле. Так как для данной автоматической системы управления характерно импульсное подключение гидронасоса 8 через насос-дозатор 3 к гидроаккумулятору, т.е. затраты мощности незначительные, то деление в гидроаккумуляторе 11 может быть выбрано равное или несколько большее, чем давление в муфте 15, что экономически оправдано.

При пуске двигателя одновременно с поворотом замка зажигания поступает сигнал логической "1" на одновибратор 25 и логический элемент НЕ 28. По этому положительному перепаду запускается одновибратор 25, который через логический элемент 2ИЛИ 29 и усилитель 31 мощности воздействует на электроклапан 10, что обеспечивает сообщение насоса 8 че-

рез насос-дозатор 3 с гидробаком. При этом на выходе логического элемента НЕ 28 присутствует сигнал логического "0", который через логические элементы 30 и 38 запрещает поступление управляющих сигналов на нагнетание давления в гидроаккумуляторе 11 и муфте 15. Тем самым облегчается пуск двигателя.

Задатчик 20 режима работы обеспечивает три режима работы: "Блокирование дифференциала автоматическое", "Блокирование дифференциала принудительное" и "Блокирование дифференциала выключено".

В режиме работы "Блокирование дифференциала автоматическое" (подвижный элемент задатчика находится в среднем положении) сигнал с выхода порогового устройства 19 поступает на аналоговый мультиплексор 36 и логический элемент 3И 38.

При этом датчик 17 угла поворота (например, потенциометрический) выдает сигнал, пропорциональный углу поворота, знак которого определяет направление поворота (правый поворот или левый поворот). Выпрямитель 18 выдает сигнал, величина которого пропорциональна только углу поворота и не зависит от направления поворота, на пороговое устройство 19. При этом на выходе порогового устройства 19 присутствует сигнал логической "1", если угол поворота направляющих колес меньше, чем угол блокирования. При углах же поворота, больших, чем угол блокирования на выходе порогового устройства 19 присутствует сигнал логического "0". Угол блокирования определяется пороговым устройством 19. При прямолинейном движении колесной машины управляющий сигнал логической "1" порогового устройства 19 воздействует на аналоговый мультиплексор 36 и логический элемент 38. При этом обеспечивается подключение к выходу аналогового мультиплексора 36, сигнала, присутствующего на входе х1. Если давление в муфте 15, регистрируемое датчиком 16 давления, меньше требуемого, которое задается сигналом, присутствующим на неинвертирующем входе нижнего компаратора сравнивающего устройства 37, то срабатывает нижний компаратор и воздействует через логический элемент 38, усилитель 40

мощности на клапан 14, а тот под-ключает муфту к гидроаккумулятору 11, в результате чего давление в муфте начинает возрастать. В момент времени, когда сигнал датчика 16 станет больше, чем сигнал, присутствующий на инвертирующем входе нижнего компаратора сравнивающего устройства 37, воздействие с логического элемента 38 и усилителя 40 мощности снимается, что в конечном итоге приводит к запираанию золотника клапана 14 среднего положения.

Величина давления в муфте ограничена сверху величиной, присутствующей на неинвертирующем входе верхнего компаратора сравнивающего устройства 37, а снизу - величиной, присутствующей на неинвертирующем входе нижнего компаратора устройства 37. При повороте направляющих колес транспортного средства на угол, больший угла блокирования на выходе порогового устройства 19, появляется сигнал логического "0", который запрещает через элемент 38 поступление управляющего сигнала на нагнетание давления. Одновременно сигнал логического "0" воздействует на аналоговый мультиплексор 36, который обеспечивает подключение к своему выходу сигнала, присутствующего на входе  $x_2$  и задающее давление, при котором дифференциал разблокирован. В результате этого срабатывает верхний компаратор сравнивающего устройства 37 и воздействует через усилитель 39 мощности на электроклапан 14, который в свою очередь сообщает муфту со сливом. Когда давление в муфте станет меньше значения, задаваемого сигналом на неинвертирующем входе верхнего компаратора устройства 37, последний снимает через усилитель 39 мощности воздействие с клапана 14. Золотник клапана при этом занимает среднее положение.

В режиме работы "Блокирование дифференциала принудительное" подвижный элемент задатчика 20 находится в нижнем положении и работа устройства не отличается от режима работы "Блокирование дифференциала автоматическое" при углах поворота, меньших угла блокирования. При этом давление в муфте поддерживается в заданных пределах независимо от угла поворота направляющих колес.

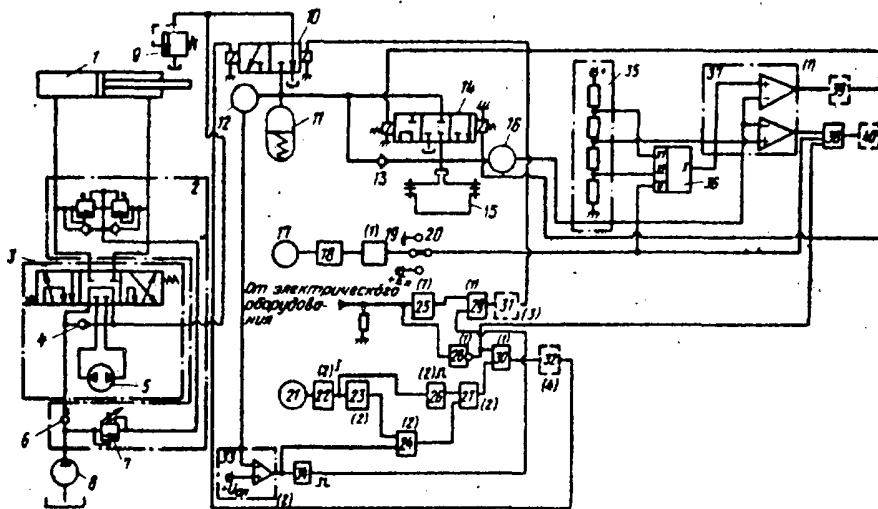
В режиме работы "Блокирование дифференциала выключено" подвижный элемент задатчика 20 находится в верхнем положении и работа автоматической системы не отличается от режима работы "Блокирование дифференциала автоматическое" при углах поворота, больших угла блокирования.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Гидрообъемное рулевое управление с механизмом блокировки дифференциала, содержащее насос-дозатор с блоком клапанов, рулевой механизм, насос с приводом от дизеля, гидробак, гидроаккумулятор, трубопроводы, электрическое оборудование, распределитель блокировки дифференциала, установленный на кронштейне под щитком приборов и кинематически связанный с рукояткой, размещенный в кабине, клапан блокировки, расположенный в крышке исполнительного механизма гидрообъемного рулевого управления, муфту блокировки, установленную на корпусе заднего моста, отличающемся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей путем обеспечения постоянства угла блокирования, оно снабжено обратным клапаном, датчиком угла поворота, двумя датчиками давления, датчиком оборотов двигателя, двумя распределителями с электромагнитным управлением, один из которых двухпозиционный, трехлинейный и гидравлически связан одной линией с насосом-дозатором и предохранительным клапаном, второй - с гидробаком, а третий - с гидроаккумулятором, первым датчиком давления, первой линией второго распределителя, выполненного трехпозиционным, трехлинейным, и через обратный клапан с муфтой блокировки, вторым датчиком давления и с второй линией второго электромагнитного клапана, третья линия которого соединена с гидробаком, делителем, аналоговым мультиплексором, информационные входы которого соединены с двумя выходами делителя, первым сравнивающим устройством, связанным одним своим входом с третьим выходом делителя, вторым входом - с выходом аналогового мультиплексора, а третьим входом - с вторым датчиком давления, вторым

сравнивающим устройством, вход которого соединен с первым датчиком давления, логическим элементом 3И, связанным первым своим входом с первым выходом первого сравнивающего устройства, второй выход которого соединен через первый усилитель мощности с первым соленоидом второго распределителя, связанного вторым соленоидом через второй усилитель мощности с выходом логического элемента 3И, двумя пороговыми устройствами, выпрямителем, соединяющим выход датчика угла поворота с входом первого порогового устройства, выход которого через задатчик режима работы соединен с управляющим входом аналогового мультиплексора и вторым входом логического элемента 3И, тремя 20 одновибраторами, двумя логическими элементами 2И, двумя логическими элементами 2ИЛИ, двумя логическими элементами НЕ, один из которых связан входом с электрическим оборудованием и с входом первого одновибратора, а второй логический элемент НЕ соединен входом с входом второго одновибратора и через второе пороговое устройство с выходом датчика

оборотов двигателя, причем выход первого одновибратора связан через первый вход первого логического элемента 2ИЛИ с третьим усилителем мощности, соединенного с первым соленоидом первого распределителя, второй соленоид которого через четвертый усилитель мощности связан с выходом первого логического элемента 2И, выход же второго одновибратора соединен с первым входом второго логического элемента 2ИЛИ, второй вход которого связан с выходом второго логического элемента 2И, а выход третьего одновибратора соединен с вторым входом первого логического элемента 2ИЛИ, при этом выход первого логического элемента НЕ подключен к третьему входу логического элемента 3И и первому входу первого логического элемента 2И, второй вход которого соединен с выходом второго логического элемента 2ИЛИ, а выход второго логического элемента НЕ связан с первым входом второго логического элемента 2И, второй вход которого соединен с выходом второго сравнивающего устройства и входом третьего 30 одновибратора.



Составитель А. Барыков

Редактор Н. Лазаренко

Техред М. Ходанич

Корректор М. Васильева

Заказ 3827/17

Тираж 558

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