



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4135871/31-11

(22) 17.10.86

(46) 30.03.88. Бюл. № 12

(71) Белорусский политехнический институт и Производственное объединение "Минский тракторный завод им. В.И.Ленина"

(72) А.И.Антоневич, В.В.Ванцевич, М.И.Вергун, Л.Н.Дьякова и П.А.Стецко

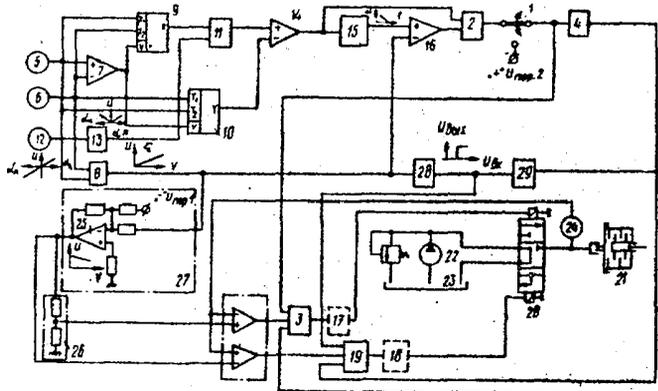
(53) 629.113-587(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 1194718, кл. В 60 К 17/20, 1982.

(54) АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА БЛОКИРОВКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(57) Изобретение относится к автомобильному и тракторному машиностроению, а именно к межколесным дифференциалам в трансмиссиях транспортных средств. Цель изобретения - расширение функциональных возможностей. Автоматическая система содержит источник давления в виде гидронасоса 22 с гидробаком 23, блокировочную муфту 21, датчики 5 и 6 скоростей вращения колес заднего моста, датчик

24 давления, датчик 12 угла поворота, электронный блок, включающий задатчик 1 режима работы, логические элементы 2 ИЛИ, 3 ЗИ, 4 НЕ, 19 ЗИЛИ, 29 НЕ, сумматор 8, аналоговые коммутаторы 9 и 10, управляемый делитель 11, выпрямитель 13, сравнивающие устройства 7, 14, 16 и 25, ждущий генератор 15 линейно падающего напряжения, усилители 17 и 18 мощности, аналоговый делитель 26, инвертирующий масштабный усилитель 27, пороговое устройство 28 и электромагнитный клапан 20, гидравлически связанный с источником давления, блокировочной муфтой 21, а электрически - с усилителями 17 и 18 мощности. Система обеспечивает два режима работы "Автоматическая блокировка" и "Блокирование дифференциала принудительное", регулирует давление и время блокирования в муфте в зависимости от скорости движения транспортного средства и сцепных условий под колесами, а также исключает блокировку при больших скоростях движения. 1 ил.



Изобретение относится к автомобильному и тракторному машиностроению и касается межколесных дифференциалов в трансмиссии транспортных средств.

Цель изобретения - расширение функциональных возможностей.

На чертеже изображена функциональная схема автоматической системы блокировки дифференциала транспортного средства.

Устройство включает в себя задатчик 1 режима работы, логический элемент 2ИЛИ 2, логический элемент 3И 3, первый логический элемент НЕ 4, датчики 5 и 6 скоростей вращения колес заднего ведущего моста, первое дополнительное сравнивающее устройство 7, сумматор 8, аналоговые коммутаторы 9 и 10, управляемый делитель 11, датчик 12 угла поворота, выпрямитель 13, сравнивающее устройство 14, ждущий генератор 15 линейно падающего напряжения, второе дополнительное сравнивающее устройство 16, усилители 17 и 18 мощности, логический элемент 3ИЛИ 19, электромагнитный клапан 20, блокировочную муфту 21, гидронасос 22, гидробак 23, датчик 24 давления, третье дополнительное сравнивающее устройство 25, аналоговый делитель 26, инвертирующий масштабный усилитель 27, пороговое устройство 28 и второй логический элемент НЕ 29.

Автоматическая система блокировки дифференциала транспортного средства работает следующим образом.

С помощью задатчика 1 режима работы выбирается один из двух возможных режимов работы автоматической системы: "Автоматическая блокировка" (подвижный элемент задатчика находится в верхнем положении) и "Блокирование дифференциала принудительное" (подвижный элемент задатчика находится в нижнем положении).

В режиме работы "Автоматическая блокировка" задатчик 1 режима работы соединяет выход логического элемента 2ИЛИ 2 с первым входом логического элемента 3И 3 и с входом первого логического элемента НЕ 4. При движении колесной машины датчики 5 и 6 измеряют угловые скорости вращения колес и выдают на первое дополнительное сравнивающее устройство 7 и сумматор 8 сигналы, пропор-

циональные указанным скоростям. Сравнивающее устройство 7 сравнивает эти сигналы и в зависимости от того, какой из этих сигналов больше, выдает соответствующий сигнал на управляющие входы аналоговых коммутаторов 9 и 10. Если сигнал на выходе датчика 5 больше выходного сигнала датчика 6, то на выходе сравнивающего устройства 7 присутствует сигнал "1", который воздействует на коммутаторы 9 и 10, обеспечивая при этом подключение к входу управляемого делителя 11 (выполненного, например, на базе полевого транзистора, сопротивление которого меняется в зависимости от управляющего напряжения на затворе) выходного сигнала датчика 5, а к выходу коммутатора 10 - сигнала датчика 6. Если же сигнал на выходе датчика 5 меньше сигнала датчика 6, то на выходе сравнивающего устройства 7 присутствует сигнал "0", который воздействует на коммутаторы 9 и 10, обеспечивая при этом подключение к входу управляемого делителя 11 выходного сигнала датчика 6, а к выходу коммутатора 10 - сигнала датчика 5. Таким образом, на входе управляемого делителя 11 присутствует сигнал, соответствующий угловой скорости вращения забегающего колеса, а на выходе коммутатора 10 - сигнал, соответствующий скорости вращения отстающего колеса. Датчик 12 угла поворота управляющих колес (например, потенциометрической), кинематически связанный с рулем управления, подает сигнал на выпрямитель 13, выходной сигнал которого пропорционален углу поворота и не зависит от направления поворота. Сигнал с выпрямителя 13 поступает на управляющий вход делителя 11 (аттенюатор), который ослабляет выходной сигнал коммутатора 9. Чем больше угол поворота транспортного средства, тем больше сигнал выпрямителя 13 и тем сильнее ослабляется (делится) этот сигнал. Коэффициент ослабления (деления) может быть выбран с учетом движения транспортного средства по неровностям. При движении транспортного средства, когда колеса находятся в одинаковых сцепных условиях, сигнал, присутствующий на неинвертирующем входе сравнивающего устройства 14, всегда несколько меньше сигнала, присутствующего на

его инвертирующем входе. При этом на выходах устройства 14, ждущего генератора 15 линейно падающего напряжения, второго дополнительного сравнивающего устройства 16 и, следовательно, 5  
логического элемента 2ИЛИ 2 присутствуют сигналы, соответствующие "0", а на выходе логического элемента НЕ 4 - сигнал, соответствующий "1". В этом случае логический элемент 2 через логический элемент 3И 3 запрещает поступление на усилитель 17 мощности управляющего сигнала, а логический элемент 4 через логический элемент 3ИЛИ 19 и усилитель 18 мощности воздействует на электромагнитный клапан 20. Последний соединяет блокировочную муфту 21 межколесного дифференциала заднего ведущего моста и гидронасос 22 с гидробаком 23, т.е. дифференциал разблокирован. При попадании одного из колес транспортного средства, движущегося с небольшой скоростью, в плохие сцепные условия 25  
начинает увеличиваться сигнал на неинвертирующем входе сравнивающего устройства 14 и в момент времени, когда этот сигнал станет больше сигнала, присутствующего на инвертирующем входе устройства 14, последний срабатывает (на его выходе появляется сигнал, соответствующий "1") и воздействует на логический элемент 2 и ждущий генератор 15 линейно падающего напряжения. Сравнивающее устройство 16 сравнивает треугольный сигнал, поступающий с выхода генератора 15, с выходным сигналом сумматора 8, пропорциональным скорости движения.

Таким образом, устройство 16 формирует импульсный сигнал, длительность которого определяется скоростью движения колесной машины (с увеличением скорости длительность сигнала уменьшается). Указанные сигналы воздействуют на логический элемент 2ИЛИ 2 и на его выходе появляется сигнал, соответствующий "1", а на выходе элемента 4 - соответственно сигнал "0". Тем самым снимается воздействие через логический элемент 3ИЛИ 19 и усилитель 18 мощности с электроклапана 20, что обеспечивает среднее положение его золотника (т.е. муфта 21 разобщается с гидробаком 23). Так как давление в муфте

21 равно нулю, то, соответственно, равен нулю выходной сигнал датчика 24 давления. Этот сигнал сравнивается третьим дополнительным сравнивающим устройством 25 с выходными сигналами аналогового делителя 26 и инвертирующего масштабного усилителя 27, которые отличны от нуля. При этом срабатывает компаратор устройства 25 и воздействует через логический элемент 3И 3, на других входах которого при этом присутствуют сигналы, соответствующие "1", на усилитель 17 мощности, воздействующий в свою очередь на электромагнитный клапан 20, золотник которого занимает положение, при котором блокировочная муфта 21 соединяется с гидронасосом 22. Соответственно давление в муфте 21 начинает возрастать и в момент времени, когда выходной сигнал датчика 24 станет несколько больше выходного сигнала делителя 26, компаратор сравнивающего устройства 25 снимает управляющее воздействие через логический элемент 3И 3 с усилителя 17 мощности, что приводит к возврату золотника электроклапана 20 в среднее положение (фаза выдержки давления в блокировочной муфте 21), характеризующееся разобщением муфты 21 с гидронасосом 22 и гидробаком 23. Если в результате утечек давление в муфте 21 несколько упадет, т.е. станет меньше заданного, определяющегося сигналом делителя 26, то сравнивающее устройство 25 вновь воздействует через элемент 3И 3 на усилитель 17, что приводит вновь к возрастанию давления в муфте. При блокировке дифференциала давление в муфте 21 определяется сигналами усилителя 27 и делителя 26. При этом при трогании тягового средства и попадании одного из колес в плохие сцепные условия давление в муфте максимальное, так как в этом случае выходной сигнал инвертирующего масштабного усилителя 27 также максимальный и определяется пороговой величиной  $U_{пор.1}$ . По мере роста скорости движения транспортного средства начинает увеличиваться выходной сигнал сумматора 8, а выходной сигнал усилителя 27 уменьшается. Если сигнал датчика 24, соответствующий определенному давлению, становится больше выходного сигнала инвертирующего мас-

штабного усилителя 27, то срабатывает нижний компаратор третьего дополнительного сравнивающего устройства 25 (выходной сигнал верхнего компаратора устройства 25 соответствует при этом "0") и воздействует через логический элемент ЗИЛИ 19 на усилитель 18, который в свою очередь обеспечивает перемещение золотника клапана 20. В этом случае муфта 21 сообщается со сливом и давление в ней начинает падать. В момент времени, когда сигнал датчика 24 несколько меньше выходного сигнала усилителя 27, устройство 25 снимает воздействие с логического элемента ЗИЛИ 19. Золотник клапана 20 вновь занимает среднее положение и муфта 21 разобщается с гидробаком 23. Таким образом обеспечивается регулировка давления в муфте 21 в зависимости от скорости движения транспортного средства при блокировке дифференциала. По истечении времени, задаваемого сравнивающим устройством 16 (если давление в муфте обеспечивает отношение скоростей ведущих колес меньше порогового) и/или сравнивающим устройством 14 (если давление в муфте 21 не обеспечивает отношение скоростей меньше порогового) логический элемент ЗИЛИ 2 снимает воздействие с логического элемента ЗИ 3 (при блокировке дифференциала) и воздействует через элементы НЕ 4, ЗИЛИ 19 на усилитель 18 мощности, что в конечном итоге обеспечивает такое положение золотника клапана 20, при котором муфта 21 сообщается с гидробаком 23 (дифференциал разблокируется). В случае, если одно из колес находится по-прежнему в плохих сцепных условиях и при блокировке дифференциала, когда давление в муфте 21 обеспечивает отношение скоростей ведущих колес меньше заданного, вновь срабатывает сравнивающее устройство 14 и запускает ждущий генератор 15 линейно падающего напряжения, и описанный процесс повторяется (т.е. происходит блокировка дифференциала). При больших скоростях движения (т.е. больших скорости, определяемой пороговым устройством 28) на выходе устройства 28 присутствует сигнал "1", а на выходе логического элемента НЕ 29 - сигнал "0", что приводит к запрету на поступление сигнала на усилитель 17 мощ-

ности и воздействию через элемент ЗИЛИ 19 и усилитель 18 мощности на электромагнитный клапан 20, обеспечивающим сообщение муфты 21 с гидробаком 23, т.е. разблокировку дифференциала. Это позволяет исключить блокировку дифференциала на больших скоростях движения и обеспечить необходимую безопасность движения (а также исключить чрезмерную пробуксовку муфты 21).

В режиме работы "Блокирование дифференциала принудительное", который служит для преодоления транспортным средством кратковременных препятствий, задатчик 1 режима работы подключает входы логических элементов ЗИ 3 и НЕ 4 к пороговой величине "+"  $U_{пор.2}$ , соответствующей напряжению "1", что приводит в итоге к блокированию дифференциала. Давление в муфте зависит от скорости движения.

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

Автоматическая система блокировки дифференциала транспортного средства, содержащая источник давления, блокировочную муфту, датчики скоростей вращения колес ведущего моста, сравнивающее устройство, датчик давления, электромагнитный клапан, гидравлически связанный с источником давления и блокировочной муфтой, отличающаяся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей, она снабжена датчиком угла поворота, двумя аналоговыми коммутаторами, тремя дополнительными сравнивающими устройствами, сумматором, входы которого соединены с выходами датчиков скоростей вращения колес ведущего моста, с информационными входами аналоговых коммутаторов и с входами первого дополнительного сравнивающего устройства, связанным своим выходом с управляющими входами аналоговых коммутаторов, управляемым делителем, соединяющим выход первого аналогового коммутатора с первым входом сравнивающего устройства, второй вход которого связан с выходом второго аналогового коммутатора, выпрямителем, соединяющим датчик угла поворота с управляющим входом управляемого делителя, инвертирующим масштабным усилителем, ло-

гическим элементом 2ИЛИ, один из входов которого соединен с выходом второго дополнительного сравнивающего устройства, генератором линейно падающего напряжения, пороговым устройством, связанным своим входом с выходом сумматора, с входом инвертирующего масштабного усилителя и с первым входом второго дополнительного сравнивающего устройства, второй вход которого соединен через ждущий генератор линейно падающего напряжения с выходом сравнивающего устройства и с вторым входом логического элемента 2 ИЛИ, двумя логическими элементами НЕ, дополнительным усилителем мощности, логическим элементом 3И, связанным через усилитель мощности с электромагнитным клапаном, выполненным трехпозиционным, трехлинейным, причем первая линия связана с источником давления, вторая линия - с блокировочной муфтой, а третья линия - со сливом, при этом в первой позиции первая линия сообщена с второй, во второй позиции первая линия сообщена с третьей, а в третьей позиции первая линия сообщена с второй и третьей, логическим элементом 3ИЛИ, под-

ключенным через дополнительный усилитель мощности в свою очередь к указанному электромагнитному клапану, задатчиком режима работы, соединяющим выход логического элемента 2ИЛИ с первым входом логического элемента 3И и с входом первого логического элемента НЕ, связанным выходом с первым входом логического элемента 3ИЛИ, аналоговым делителем, соединяющим выход инвертирующего масштабного усилителя и первый вход третьего дополнительного сравнивающего устройства с вторым входом третьего дополнительного сравнивающего устройства, третий и четвертый выходы которого соединены с датчиком давления, причем один выход третьего дополнительного сравнивающего устройства соединен с вторым входом логического элемента 3ИЛИ, третий вход которого связан с выходом порогового устройства и с входом второго логического элемента НЕ, соединенным своим выходом с вторым входом логического элемента 3И, а второй выход третьего дополнительного сравнивающего устройства связан с третьим входом логического элемента 3И.

Составитель А.Барыков

Редактор М.Петрова

Техред Л.Олийник

Корректор О.Кундрик

Заказ 1110/11

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