



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3419517/27-11

(22) 06.04.82

(46) 15.09.83. Бюл. № 34

(72) В. Ф. Чабан, В. В. Гуськов,
А. И. Бобровник и В. А. Бунас

(71) Белорусский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический ин-
ститут

(53) 629.113.585.2 (088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 593944, кл. В 60 К 17/20, 1978.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 612838, кл. В 60 К 17/20, 1978
(прототип).

(54)(57) 1. СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛОМ ВЕДУЩЕГО МОСТА ТЯГОВОГО КОЛЕСНОГО СРЕДСТВА, содержащая фрикционную гидроуправляемую муфту, соединенную через электрогидравлический усилитель, сравнивающее и два пороговых устройства с датчиками скоростей вращения колес и регулируемым потенциометром, подвижный элемент которого связан с рулевым управлением, отличающаяся тем, что, с целью улучшения тягово-эксплуатационных характеристик колесного средства путем обеспечения блокировки дифференциала при определенной крутящей нагрузке, она снабжена бло-

ком определения сигнала о величине крутящего момента на ведущих полуосях, соединенного с входом первого порогового устройства, трехходовым элементом ИЛИ и реле времени, при этом вход последнего связан с выходом второго порогового устройства, а выход — с одним из входов трехходового элемента ИЛИ, входы которого подключены к выходам соответствующих сравнивающих устройств, а выход к упомянутому электрогидравлическому усилителю.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что блок определения сигнала о величине крутящего момента на ведущих полуосях представляет собой электрически последовательно соединенные регулируемые потенциометры, вход одного из которых соединен с источником постоянного напряжения, а выход другого — с входом первого порогового устройства, причем подвижные элементы потенциометров кинематически связаны соответственно с рейкой топливного насоса и рычагом переключения передач.

3. Система по пп. 1 и 2, отличающаяся тем, что средняя точка регулируемого потенциометра, кинематически связанного с рулевым управлением, соединена с нулевой точкой, а крайние — с источником питания постоянного тока.

Изобретение относится к транспортному машиностроению, а именно к системам управления трансмиссиями и касается блокировки дифференциала ведущего моста тягового колесного средства.

Известно, что автоматическое управление дифференциалом ведущего моста тягового колесного средства является основой управления кодовыми системами, обуславливающим улучшение в 2,5-3 раза, 10 устойчивости прямолинейного движения в междурядьях и при выполнении других энергонасыщенных операций и повышает эффективность использования их возможностей по созданию тяги в среднем на 15-20%. Это позволяет сократить в 2-3 15 раза количество управляющих воздействий, повысить точность управления и работоспособность систем автоматического вождения. 20

Поэтому при работе с определенной крюковой нагрузкой следует блокировать дифференциал даже при работе тягового средства без разности скоростей вращения и крутящих моментов ведущих колес, но 25 при движении с незначительной крюковой нагрузкой и без разности скоростей вращения колес дифференциал должен быть разблокирован.

Известна система автоматического 30 управления дифференциалом ведущего моста тягового колесного транспортного средства, содержащая фрикционную муфту, управляемую сервомеханизмом, подключенным через сравнивающее и пороговое 35 устройство к датчикам скоростей вращения колес и с двумя регулируемымими потенциометрами, подвижные элементы которых кинематически связаны с рулевым управлением, входы каждого из потен- 40 циометров подключены к датчикам скоростей вращения колес, а выходы - к сравнивающему устройству [1].

Недостатками этой системы является то, что она не обеспечивает режима ста- 45 бильного блокирования ведущих колес при определенной крюковой нагрузке и одинаковой скорости вращения ведущих колес. Кроме того, системе присущ нежелательный циклический режим работы на участках дороги с различными сцепными условиями в контакте шина - опорная поверхность, на таком участке по- 50 является разность скоростей вращения ведущих колес, дифференциал блокируется, 55 выравниваются скорости вращения колес, разность сигналов датчиков скорости вращения колес становится равной нулю,

дифференциал разблокируется, но если та- кой участок дороги не окончился, то система повторяет цикл работы, что снижает скорость движения и снижает устойчивость движения, системе присущ конструктивный недостаток - применение двух регулируемых потенциометров, подвижные элементы которых кинематически связаны с рулевым механизмом, что усложняет конструкцию системы и снижает ее долговечность.

Известна система автоматического управления дифференциалом ведущего моста колесного средства, содержащая фрикционную гидрорегулируемую муфту, соединенную через электрогидравлический усилитель, сравнивающее и два пороговых устройства с датчиками скоростей вращения колес и крутящих моментов и с регулируемым потенциометром, подвижный элемент которого кинематически связан с рулевым управлением [2].

Недостатками данной системы являются то, что она не обеспечивает блокирование дифференциала при работе тягового средства с определенной крюковой нагрузкой и в одинаковых тягово-сцепных условиях левого и правого колес, кроме того, для измерения крутящих моментов на полуосях необходимы датчики, обладающие достаточной надежностью и долговечностью в условиях сельскохозяйственного производства.

Цель изобретения - улучшение тягово-эксплуатационных характеристик колесного средства путем обеспечения блокировки дифференциала при определенной крюковой нагрузке.

Поставленная цель достигается тем, что система автоматического управления дифференциалом ведущего моста тягового колесного средства, содержащая фрикционную гидрорегулируемую муфту, соединенную через электрогидравлический усилитель, сравнивающее и два пороговых устройства с датчиками скоростей вращения колес и регулируемым потенциометром, подвижный элемент которого связан с рулевым управлением, снабжена блоком определения сигнала о величине крутящего момента на ведущих полуосях, соединенного с входом первого порогового устройства, трехходовым элементом ИЛИ и реле времени, при этом вход последнего связан с выходом второго порогового устройства, а выход - с одним из входов трехходового элемента ИЛИ, входы которого подключены к выходам соот-

ветствующих сравнивающих устройств, а выход — к упомянутому электрогидравлическому усилителю.

Кроме того, блок определения сигнала о величине крутящего момента на ведущих полуосях представляет собой электрически последовательно соединенные регулируемые потенциометры, вход одного из которых соединен с источником постоянного напряжения, а выход другого — с входом первого порогового устройства, причем подвижные элементы потенциометров кинематически связаны соответственно с рейкой топливного насоса и рычагом переключения передач.

Кроме того, средняя точка регулируемого потенциометра, кинематически связанного с рулевым управлением, соединена с нулевой точкой, а крайние — с источником питания постоянного тока.

На чертеже изображена предлагаемая система автоматического управления дифференциалом тягового колесного средства.

Система содержит фрикционную гидроуправляемую муфту 1, соединенную через электрогидравлический усилитель 2, трехходовой элемент ИЛИ 3, реле 4 времени, первое 5 и второе 6 пороговые устройства, сравнивающее устройство 7 с датчиками 8 и 9 скоростей вращения ведущих колес, регулируемым потенциометром 10, подвижный элемент которого кинематически связан с рулевым управлением и с выходом блока 11 определения сигнала-аналога крутящего момента на полуосях, выполненного в виде последовательно соединенных датчиков 12 включенной передачи и нагрузки двигателя 13.

Два входа трехходового элемента ИЛИ 3 соединены с выходом первого 5 и второго 6 пороговых устройств, а третий через реле 4 времени — с выходом второго порогового устройства 6. Первое пороговое устройство 5 соединено с выходами датчиков 10 и 12, а второе пороговое устройство 6 — датчика 10 и сравнивающего устройства 7, входы которого подключены к выходам датчиков 8 и 9.

Последовательное соединение регулируемых потенциометров 12 и 13, когда выход одного из регулируемых потенциометров, например 13, связан с входом регулируемого потенциометра 12, а вход — с источником постоянного напряжения U , обеспечивает пропорциональность выходного сигнала регулируемого потенциометра 12 с суммарным крутящим

моментом на полуосях или с крюковой нагрузкой тягового колесного средства.

Подключение регулируемого потенциометра 10, подвижный элемент которого кинематически связан с рулевым управлением, при котором средняя точка потенциометра подключена к нулевой точке системы, а крайние — к источнику постоянного напряжения U , обуславливает появление напряжения на выходе этого потенциометра, пропорционального отклонению рулевого управления независимо от направления поворота тягового колесного средства.

Система работает следующим образом.

Трехходовой элемент ИЛИ 3 выдает командный сигнал к электрогидравлическому усилителю 2 и муфте 1 на блокировку дифференциала при появлении ступенчатого сигнала хотя бы на одном из его входов. На первом входе появляется сигнал, если крюковая нагрузка станет больше заранее установленной, с учетом угла поворота управляемых колес, т.е. если сигнал, поступающий от регулируемого потенциометра 12 к первому пороговому устройству 5 превысит пороговое значение, определенное с учетом значения сигнала, поступающего от регулируемого потенциометра 10. На втором входе появляется сигнал при превышении разности, определенной сравнивающим устройством 7, сигналов датчиков 8 и 9 скоростей вращения ведущих колес порогового значения, определенного вторым пороговым устройством 6. Одновременно с сигналом на втором входе появляется сигнал на третьем входе и наблюдается этот сигнал на промежутке времени, необходимом для преодоления участка дороги с различными сцепными характеристиками ведущих колес.

При движении тягового колесного средства по твердой дороге с нагрузкой, меньшей порогового значения, на входах трехфазного элемента ИЛИ 3 сигналов нет, на его выходе также нет командного сигнала, дифференциал разблокирован. Если скорость вращения одного из ведущих колес увеличивается, при попадании его на скользкий участок опорной поверхности, на выходе сравнивающего устройства 7 появляется разность сигналов датчиков 8 и 9 скоростей вращения ведущих колес. При превышении этой разницы порогового значения на выходе второго порогового устройства 6 появляется ступенчатый сигнал, который, поступив

на второй вход трехфазного элемента "ИЛИ" 3, вызывает появление командного сигнала на его выходе, который посредством электрогидравлического усилителя 2 и фрикционной гидроуправляемой муфты 1 блокирует дифференциал. Одновременно с подачей ступенчатого сигнала от второго порогового устройства 6 на второй вход трехфазового элемента ИЛИ 3 этот сигнал подается и на вход репе 4' 10
 времени, вызывая появление на его выходе, и, следовательно, на третьем вход трехходового элемента ИЛИ 3 ступенчатого сигнала. После блокировки дифференциала скорости вращения ведущих колес выравниваются, значения сигналов датчиков 8 и 9 становятся одинаковыми, на выходе второго порогового устройства 6 и на втором входе трехходового элемента ИЛИ 3 сигнал пропадает. Однако на выходе репе 4 20
 времени сигнал еще наблюдается определенное время, необходимое на преодоление скользкого участка дороги, что обеспечивает с помощью элемента ИЛИ 3 электрического усилителя 2 и гидроуправляемой фрикционной муфты 1 блокировку дифференциала. 25

При работе колесного тягового средства со значительной тяговой нагрузкой на выходе первого порогового устройства 5 появляется сигнал, который, поступая на первый вход трехходового элемента ИЛИ 3, электрогидравлический усилитель 2 и гидроуправляемую муфту 1, вызывает блокировку дифференциала.

Система автоматического управления дифференциалом ведущего моста обеспечивает продолжительный режим движения тягового колесного средства с заблокированным дифференциалом при значительной крюковой нагрузке, даже при одинаковых скоростях вращения ведущих колес, что улучшает в 1,5-2,5 раза устойчивость прямолинейного движения. Как показывают исследования, это обуславливает повышение эксплуатационной скорости движения машинно-тракторных агрегатов с тяговым колесным средством и, следовательно, производительность на 4-5%, снижение расхода топлива до 5%, кроме того, улучшаются условия труда механизатора, так как он расходует меньше психо-физической нагрузки на управление агрегатом.

