



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3523682/27-11

(22) 20.12.82.

(46) 15.03.84. Бюл. № 10

(72) Н. В. Богдан, В. В. Гуськов,
А. М. Расолько и Э. В. Саркисян

(71) Белорусский ордена Трудового Крас-
ного Знамени политехнический институт

(53) 629.113-587 (088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 612838, кл. В 60 К 17/20, 1976.

2. Авторское свидетельство СССР
по заявке № 2513049/27-11, 1977 (прототип).

(54) (57) УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕС-
КОГО УПРАВЛЕНИЯ БЛОКИРОВКОЙ
ДИФФЕРЕНЦИАЛА ТРАНСПОРТНОГО
СРЕДСТВА, содержащее датчик поворота
рулевого механизма, электропневматичес-
кий клапан, соединенный с силовым цилиндром
муфты блокировки дифференциала
и с источником давления, два тахометри-
ческих датчика, связанных с соответствующи-
ми ведущими колесами транспортного
средства и электрически связанные с эле-
ктронным блоком, отличающееся тем, что,
с целью улучшения управляемости и тяго-
во-сцепных качеств транспортного сред-

ства путем повышения точности регули-
рования момента трения муфты блокиров-
ки дифференциала при движении на пово-
ротах, электронный блок снабжен тремя
схемами сравнения, выходы которых свя-
заны с логическим устройством, а вход пер-
вой схемы сравнения соединен с выходом
вычитающего устройства и входом второй
схемы сравнения, другой вход второй схе-
мы сравнения связан с датчиком поворота
рулевого механизма и с входом третьей
схемы сравнения, при этом первая и тре-
тья схемы сравнения снабжены дополни-
тельными входами для задания пороговых
уровней, а логическое устройство снабжено
логическим элементом ИЛИ, выход кото-
рого связан с электропневматическим кла-
паном, а входы — с выходами логических
элементов И, при этом один вход первого
элемента И соединен с выходом первой схе-
мы сравнения, а другой вход через элемент
НЕ связан с выходом третьей схемы срав-
нения, который также соединен с одним из
входов второго элемента И, другой вход
которого связан с выходом второй схемы
сравнения.

Изобретение относится к машиностроению и касается транспортных средств, преимущественно колесных.

Известно устройство автоматического управления блокировкой дифференциала транспортного средства, содержащее распределитель, механически связанный с подвижным элементом рулевого управления и соединенный с насосом, муфтой блокировки дифференциала и сливом [1].

Известное устройство характеризуется недостаточной долговечностью трансмиссии транспортного средства из-за циркуляции мощности, возникающей при включенной блокировке.

Известно устройство автоматического управления блокировкой дифференциала, транспортного средства, содержащее датчик поворота рулевого механизма, электропневматический клапан, соединенный с силовым цилиндром муфты блокировки дифференциала и с источником давления, два тахометрических датчика, связанных с соответствующими ведущими колесами транспортного средства и электрически связанные с электронным блоком [2].

Недостаток известного устройства заключается в том, что при движении по криволинейной траектории дифференциал разблокирован, так как блокировка дифференциала выключена. При повороте транспортного средства необходимо так регулировать момент трения муфты блокировки дифференциала, чтобы он изменялся в соответствии с углом поворота транспортного средства и с учетом фактического буксования и изменения угловых скоростей ведущих колес при повороте. При повороте угловая скорость внутреннего колеса отличается от угловой скорости наружного колеса. Эта разница угловых скоростей при нормальном сцеплении колес с дорогой соответствует определенному углу поворота рулевого механизма. В случае изменения дорожных условий указанное соответствие разницы угловых скоростей колес с углом поворота рулевого механизма может измениться из-за буксования одного из колес, что необходимо учитывать при регулировании момента трения муфты блокировки дифференциала. Однако известные системы управления блокировкой дифференциала этого не учитывают. Таким образом, они не обеспечивают точного регулирования момента трения муфты блокировки дифференциала при повороте, что при наличии дифференциальной связи колес (блокировка включена) снижает тягово-сцепные качества трактора, а при заблокированном приводе колес (блокировка включена) ухудшает управляемость.

Целью изобретения является улучшение управляемости и тягово-сцепных качеств транспортного средства путем повышения точности регулирования момента трения

муфты блокировки дифференциала при движении на поворотах.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве автоматического управления блокировкой дифференциала транспортного средства, содержащем датчик поворота рулевого механизма, электропневматический клапан, соединенный с силовым цилиндром муфты блокировки дифференциала и с источником давления, два тахометрических датчика, связанных с соответствующими ведущими колесами транспортного средства и электрически связанные с электронным блоком, электронный блок снабжен тремя схемами сравнения, выходы которых связаны с логическим устройством, а вход первой схемы сравнения соединен с выходом вычитающего устройства и с входом второй схемы сравнения, другой вход второй схемы сравнения связан с датчиком поворота рулевого механизма и с входом третьей схемы сравнения, при этом первая и третья схемы сравнения снабжены дополнительными входами для задания пороговых уровней, а логическое устройство снабжено логическим элементом ИЛИ, выход которого связан с электропневматическим клапаном, а входы — с выходами логических элементов И, при этом один вход первого элемента И соединен с выходом первой схемы сравнения, а другой вход элемент НЕ связан с выходом третьей схемы сравнения, который также соединен с одним из входов второго элемента И, другой вход которого связан с выходом второй схемы сравнения.

На чертеже изображена схема устройства автоматического управления блокировкой дифференциала транспортного средства.

Устройство включает в себя рулевой механизм 1, электропневматический клапан 2, соединенный с силовым цилиндром 3 муфты 4 блокировки дифференциала 5 и с источником 6 давления, два тахометрических датчика 7, связанных с ведущими колесами 8 и электрически связанных с электронным блоком, а именно с вычитающим устройством 9. Кроме того, в электронный блок включены три схемы сравнения 10, 11 и 12, выходы которых связаны с логическим устройством 13. При этом вход схемы сравнения 10 соединен с выходом вычитающего устройства 9 и с входом схемы сравнения 11, другой вход которой связан с датчиком 14 поворота рулевого механизма и с входом схемы сравнения 12. Причем схемы сравнения 12 и 10 снабжены дополнительными входами для задания пороговых уровней А и В.

Логическое устройство 13 электронного блока содержит логический элемент 15 ИЛИ, выход которого связан с электропневматическим клапаном 2, а входы — с выходами логических элементов 16 и 17 И. При

этом один вход логического элемента 16 И соединен с выходом схемы сравнения 10, а второй вход через элемент 18 НЕ связан с выходом схемы сравнения 12. Последний соединен с одним из входов логического элемента 17 И, другой вход которого связан с выходом схемы сравнения 11.

Устройство работает следующим образом.

При прямолинейном движении транспортного средства электропневматический клапан 2 находится в нормальном положении, при котором соединяет силовой цилиндр 3 муфты 4 с атмосферой. Тахометрические датчики 7 вырабатывают аналоговые электрические сигналы, пропорциональные количеству оборотов ведущих колес 8, которые поступают на вход вычитающего устройства 9. В последнем определяется разность указанных сигналов, которая соответствует разнице оборотов ведущих колес 8. Если разность оборотов ведущих колес 8 не превышает заданный пороговый уровень В, то на выходе схемы сравнения 10 сигнал рассогласования отсутствует, что соответствует логическому сигналу «0». Так как при прямолинейном движении угол поворота рулевого механизма равен нулю, а следовательно, не превышает порогового уровня $A = 0$, то на выходе схемы сравнения 12 появляется «0», который после инвертирования с помощью элемента 18 НЕ преобразуется в логический сигнал «1». В результате на входах элемента 16 И присутствуют «0» и «1», следовательно, на его выходе находится «0», а значит и на одном из входов элемента 15 ИЛИ также присутствует «0». Так как в рассматриваемом случае прямолинейного движения угол поворота руля равен нулю, то, как указывалось, на выходе схемы сравнения 12 имеется «0», который приходит на один из входов элемента 17 И. Независимо от того «0» или «1» находится на другом входе элемента 17 И по логическим условиям работы этого элемента, на его выходе в данном случае присутствует «0», который приходит на другой вход элемента 15 ИЛИ. Известно, что, если на обоих входах элемента ИЛИ имеются «0», то и на выходе также присутствует «0». Следовательно, электрический сигнал на электропневматический клапан 2 не поступает, и последний соединяет силовой цилиндр 3 муфты 4 с атмосферой. При буксовании одного из колес разница оборотов последних превышает заданный пороговый уровень В, следовательно, на выходе схемы сравнения 10 появляется сигнал рассогласования, соответствующий «1», который поступает на вход элемента 16 И. Так как на другом входе элемента 16 И при прямолинейном движении также имеется «1», то и на его выходе присутствует «1», а следовательно, на одном из входов элемента 15 ИЛИ также находится «1». Как

указывалось выше, на другом входе элемента 15 ИЛИ при прямолинейном движении всегда «0», поэтому на его выходе в данном случае присутствует «1». Значит при возникновении буксования одного из колес на прямолинейном участке на выходе логического устройства 13 появляется электрический сигнал рассогласования, который воздействует на электропневматический клапан 2. Последний переходит в положение, при котором он соединяет силовой цилиндр 3 с источником 6 давления. При этом происходит блокирование дифференциала и угловые скорости колес выравниваются, что повышает тягово-цепные качества трактора. Таким образом, при разных сцепных условиях колес происходит циклическое включение-выключение дифференциала, которое направлено на выравнивание угловых скоростей ведущих колес.

При повороте транспортного средства датчик 14 вырабатывает электрический сигнал, пропорциональный углу поворота рулевого механизма, который поступает на входы схем сравнения 11 и 12. Если электрический сигнал на выходе вычитающего устройства 9, пропорциональный разнице оборотов ведущих колес, не превышает величины электрического сигнала, пропорционального углу поворота рулевого механизма, то на выходе схемы сравнения 11 сигнал рассогласования отсутствует, что соответствует «0». Значит на один из входов элемента 17 И приходит «0». Так как при повороте рулевого механизма датчиком 14 вырабатывается электрический сигнал, превышающий по величине заданный пороговый уровень $A = 0$, то на выходе схемы сравнения 12, а следовательно, и на втором входе элемента 17 И появляется сигнал рассогласования, соответствующий «1». При таком сочетании входных сигналов на выходе логического элемента 17 И, находится «0», который поступает на вход элемента 15 ИЛИ. На другом входе элемента 15 ИЛИ в этом случае присутствует «0», так как «1» на выходе схемы сравнения 12 с помощью элемента 18 НЕ инвертируется в «0», который поступает на один вход элемента 16 И. Это приводит к тому, что при любом сигнале на втором входе элемента И на его выходе также появляется «0». Таким образом, на обоих входах элемента 15 ИЛИ находится «0», следовательно, на его выходе также появляется «0», т.е. электрический сигнал на электропневматический клапан 2 в этом случае не подается и последний находится в нормальном положении, т.е. соединяет силовой цилиндр 3 муфты 4 блокировки дифференциала с атмосферой. Если же при движении на повороте разность оборотов ведущих колес превышает величину, соответствующую углу поворота рулевого механизма, то на выходе схемы сравнения 11 возникает сигнал рассогласования, т.е. «1».

Как описывалось, в рассматриваемом случае на выходе схемы сравнения 12 также присутствует «1», следовательно, на обоих входах логического элемента 17 И появляются «1». Такое сочетание входных сигналов по условиям работы элемента И дает «1» и на его выходе. Далее эта «1» поступает на один вход элемента 15 ИЛИ, на другом входе которого присутствует «0». В результате на выходе элемента 15 ИЛИ появляется электрический сигнал, соответствующий «1», который воздействует на электропневматический клапан 2. Последний, срабатывая, соединяет силовой цилиндр 3 муфты 4 бло-

кировки дифференциала с источником 6 давления. При этом происходит блокирование дифференциала, что позволяет обеспечить допустимое рассогласование разницы оборотов ведущих колес с соответствующим углом поворота рулевого механизма.

Таким образом, при движении транспортного средства по криволинейной траектории снижается буксование ведущих колес за счет регулирования момента блокировки дифференциала. Это повышает тяговые качества и производительность транспортного средства при сохранении его управляемости.

