



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1039750 A

3(51) В 60 К 41/22

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3424774/27-11

(22) 16.04.82

(46) 07.09.83. Бюл. № 33

(72) В. Ф. Чабан, А. М. Статкевич,
М. Г. Мелешко и А. И. Бобровник

(71) Белорусский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический инсти-
тут

(53) 629.113-585 (088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 682397, кл. В 60 К 41/00, 1979.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 755627, кл. В 60 К 41/22, 1980.

3. Авторское свидетельство СССР
№ 797920, кл. В 60 К 17/10, 41/12,
1961 (прототип).

(54)(57) 1. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
КОРОБКОЙ ПЕРЕДАЧ ТРАНСПОРТНОГО
СРЕДСТВА, содержащая насос, связанный
гидролиниями с перепускным клапаном,
клапаном управления и посредством гидро-
распределителя переключения передач с
бустерами гидроуправляемых фрикционных
муфт, и двухпозиционный золотник, от-
личающаяся тем, что, с целью
повышения надежности и долговечности
используемых для разгона двух фрикцион-
ных муфт путем выбора оптимального мо-
мента отключения одной из них, система
снабжена двумя центробежными датчиками
с общим чувствительным элементом и пе-
реключающим устройством, причем один

центробежный датчик кинематически свя-
зан с валом, на котором установлены ве-
дущие элементы гидроуправляемых фрик-
ционных муфт, а второй - с шестерней,
которая связана с ведомыми элементами
гидроуправляемой фрикционной муфты
первой передачи, чувствительный элемент
кинематически связан с двухпозиционным
золотником, входной канал которого под-
ключен к гидролинии, связывающей гидро-
распределитель с бустером гидроуправля-
емой фрикционной муфты первой передачи,
первый выход - к баку, а второй - к
одному из входов переключающего устрой-
ства, второй вход которого гидролинией
подключен к гидрораспределителю, а вы-
ход - к бустеру гидроуправляемой фрикци-
онной муфты второй передачи.

2. Система по п. 1, отличаю-
щаяся тем, что клапан управления
выполнен в виде установленного в корпу-
се золотника, одна из торцовых полостей
и окно, перекрываемое пояском, которого
соединены с напорной гидролинией насоса,
а второе окно - со сливом, средняя изме-
рительная и другая торцовая полости -
с гидрораспределителем, причем во второй
торцовой полости установлена пружина,
одним концом взаимодействующая с упо-
мянутым золотником, а вторым - со ста-
каном, который постоянно поджат пружи-
ной к педали управления троганием и
остановкой транспортного средства.

(19) SU (11) 1039750 A

Изобретение относится к транспортному машиностроению, в частности к системам управления гидродвижными фрикционными муфтами ступенчатых коробок передач транспортных средств.

Известна гидравлическая система управления фрикционными элементами коробки передач транспортного средства, содержащая гидронасос, связанный гидролиниями с перепускным клапаном, клапаном управления, устройством для кратковременной подпитки дополнительного фрикциона и гидрораспределителем, выходы которого связаны с бустерами гидрораспределителей фрикционных муфт [1].

Гидравлическая система подключает дополнительный фрикцион при трогании и разгоне транспортного средства. Однако, с одной стороны, для этого водителю необходимо выполнять дополнительные манипуляции органами управления (переводить распределитель сначала в положение включенной второй, а потом первой передачи), а с другой — эта система не обеспечивает работу дополнительного фрикциона во время всего периода разгона, не учитывает того, что время разгона зависит от массы агрегата, нагрузки, индивидуальных особенностей механизатора.

Как показывает анализ разгона транспортного средства на двух фрикционных муфтах, выключение дополнительной фрикционной муфты высшей передачи должно происходить в то время, когда скорость вращения ведомых частей станет равной ее значению при включении первой передачи.

Известна система управления коробкой передач самоходной машины, содержащая гидронасос, соединенный гидролиниями с перепускным клапаном и клапаном управления, который посредством гидрораспределителя подключен к бустерам гидрораспределителей фрикционных муфт, причем гидролинии бустеров муфт первой и второй передачи соединены с помощью переключателя и обратного клапана [2].

Недостатком данной системы управления является то, что на выходе клапана управления может наблюдаться ступенчатое изменение выходного сигнала, поскольку в начальном периоде перемещения педали золотником закрыты окна корпуса и рабочая жидкость не поступает к осевому отверстию, а начинает поступать после некоторого перемещения золотника и, следовательно, сжатия пружины шарикового клапана, обуславливающего величину выходного давления, и на эту

величину ступенчато повышается давление, что вызывает ступенчатое изменение крутящих моментов в трансмиссии. Кроме того, эта система выключает дополнительный фрикцион только в зависимости от процессов в самой системе управления и не учитывает значения скоростей вращения ведомых и ведущих частей трансмиссии, в зависимости от которых и необходимо отключать дополнительный фрикцион, в результате чего увеличивается работа буксования при трогании и разгоне транспортного средства, и из-за этого снижается надежность и долговечность фрикционных муфт.

Наиболее близким к изобретению техническим решением является система управления коробкой передач транспортного средства, содержащая насос, связанный гидролиниями с перепускным клапаном, клапаном управления и посредством гидрораспределителя переключения передач с бустерами гидрораспределителей фрикционных муфт, и двухпозиционный золотник [3].

Известная система содержит валы с шестернями постоянного зацепления, одна из которых выполнена косозубой и установлена с возможностью осевого перемещения, причем золотник связан с косозубой шестерней, а два выхода гидрораспределителя переключения передач связаны с соответствующими гидроцилиндрами фрикционных муфт, управляемый гидроаппарат, орган управления которого кинематически связан с другим концом золотника, вход связан с гидронасосом, а выход — с входом гидрораспределителя переключения передач, при этом косозубая шестерня установлена в силовой цепи нижней передачи.

Недостатком этого технического решения является наличие ударных нагрузок при перемещениях подвижной шестерни под нагрузкой, возникновение циркуляции мощности при трогании, поскольку выключение начинается после выравнивания частот вращения, необходимость повышения производительности насоса из-за дросселирования рабочей жидкости, а также то, что при трогании и разгоне не обеспечивается плавное увеличение давления рабочей жидкости в гидроцилиндрах фрикционных муфт.

Цель изобретения — повышение надежности и долговечности используемых для трогания и разгона фрикционных муфт путем выбора оптимального момента отключения одной из них.

Поставленная цель достигается тем, что система управления коробкой передач транспортного средства, содержащая насос, связанный гидролиниями с перепускным клапаном, клапаном управления и посредством гидрораспределителя переключения передач с бустерами гидроуправляемых фрикционных муфт, и двухпозиционный золотник, дополнительно снабжена двумя центробежными датчиками с общим чувствительным элементом и переключающим устройством, причем один центробежный датчик кинематически связан с валом, на котором установлены ведущие элементы гидроуправляемых фрикционных муфт, а второй - с шестерней, которая связана с ведомыми элементами гидроуправляемой фрикционной муфты первой передачи, чувствительный элемент кинематически связан с двухпозиционным золотником, входной канал которого подключен к гидролинии, связывающей гидрораспределитель с бустером гидроуправляемой фрикционной муфты первой передачи, первый выход - к баку, а второй - к одному из входов переключающего устройства, второй вход которого гидролинией подключен к гидрораспределителю, а выход - к бустеру гидроуправляемой фрикционной муфты второй передачи.

Кроме того, клапан управления выполнен в виде установленного в корпусе золотника, одна из торцовых полостей и окно, перекрываемое пояском, которого соединены с напорной гидролинией насоса, а второе окно - со сливом, средняя измерительная и другая торцовая полости - с гидрораспределителем, причем во второй торцовой полости установлена пружина, одним концом взаимодействующая с упомянутым золотником, а вторым - со стаканом, который постоянно поджат пружиной к педали управления троганием и остановкой транспортного средства.

На фиг. 1 изображено положение элементов системы при остановленном транспортном средстве и работающем двигателе; на фиг. 2 - то же, при движении на первой передаче после разгона.

Система управления содержит насос 1, перепускной клапан 2, клапан 3 управления с входным подключенным к напорной гидролинии насоса 1 окном 4 и соединенным со сливом окном 5 и установленными в корпусе золотником 6, пружиной 7 и стаканом 8, которые образуют торцовую 9 и измерительную 10 полости и полость 11 обратной связи.

гидрораспределитель 12 с поворотным золотником 13, средняя полость 14 которого гидролинией 15 подключена к измерительной полости 10 клапана 3 управления, два центробежных датчика 16 и 17 с общим чувствительным элементом 18, связанным с двухпозиционным золотником 19, входное окно 20 которого связано гидролинией 21 с гидрораспределителем 12 и бустером гидроуправляемой фрикционной муфты 22 первой передачи, а выходное окно 23 гидролинией 24 - с одним из входов переключающего устройства 25, выполненного в виде клапана с плавающим поршнем 26, второй вход переключающего устройства 25 гидролинией 27 подключен к гидрораспределителю 12, а выход гидролинией 28 - к бустеру гидроуправляемой фрикционной муфты 29 второй передачи, а муфты 30 и 31 третьей и четвертой передач гидролиниями 32 и 33 - к гидрораспределителю 12. Один из центробежных датчиков 16 и 17 связан с ведущим, а второй с ведомым элементом пары ведущий-ведомый барабаны гидроуправляемой фрикционной муфты 22 первой передачи, например датчик 16, установлен на первичном валу 34; а датчик 17 связан с шестерней 35 постоянного зацепления первой передачи. На первичном валу 34 установлены также ведущие элементы гидроуправляемых фрикционных муфт 22, 29, 30 и 31, а шестерня 35 постоянного зацепления первой передачи связана с ведомыми элементами гидроуправляемой фрикционной муфты 22. Датчики 16 и 17 могут быть установлены на вторичном валу, если на нем смонтированы гидроуправляемые фрикционные муфты 22, 29, 30 и 31.

Стакан 8 пружиной 7 постоянно поджат к педали 36, предназначенной для управления троганием, разгоном и остановкой транспортного средства.

Система работает следующим образом.

Клапан 3 управления поддерживает давление в гидролинии 15 пропорционально положению педали 36. Золотник 6 находится в равновесии под действием силы давления рабочей жидкости в торцовой полости 9, поддерживаемого перепускным клапаном 2, и суммы сил сжатия пружины 7 и давления рабочей жидкости в полости 11 обратной связи, равного давлению в измерительной полости 10 и гидролинии 15. При полностью выжатой педали 36 (она перемещена вправо) сила сжатия пружины 7 максимальна и равна силе давлений рабочей жидкости на зо-

потник 6 в полости 9, золотник перемещен вправо, окно 4 перекрыто, а окно 5 полностью открыто, давления в полостях 10 и 11 и гидролинии 15 нет. При отпуске педали 36 уменьшается сила сжатия пружины 7, силой давления рабочей жидкости в полости 9 золотник 6 перемещается влево, перекрывая постепенно окно 5 и открывая окно 4, обуславливая повышение давления в полостях 11 и 10 и гидролинии 15. Чем больше отпущена педаль 36, тем больше давление рабочей жидкости на выходе клапана 3 управления. При сжатой (полностью отпущенной) педали 36 сила сжатия пружины 7 равна нулю, золотник 6 под действием силы давления рабочей жидкости в полости 9 перемещен влево, открыв полностью окно 4 и перекрыв окно 5, давление в полостях 10, 11 и гидролинии 15 равно давлению питателя.

При остановленном транспортном средстве поворотный золотник 13 распределителя 12 установлен в нейтральном положении, при котором средняя полость 14 заперта, бустера гидроуправляемых фрикционных муфт 22, 29, 30 и 31 посредством гидролиний 21, 27, 28, 32 и 33 и гидрораспределителя 12 соединены со сливом. Первичный вал 34 вращается, а шестерня 35 остановлена, центробежные силы грузов датчика 16 перемещают подвижный элемент 18 и золотник 19 в крайнее правое положение, перекрыв окно слива и гидравлически соединив окна 20 и 23.

Для трогания транспортного средства оператор выжимает педаль 36, поворачивает поворотный золотник 13 в положение первой включенной передачи, соединив среднюю полость 14 золотника 13 с гидролинией 21, и плавно, в соответствии с необходимым темпом разгона, отпускает педаль 36. При этом давление масла в полостях 10 и 11 повышается и посредством гидролинии 15, средней полости 14 поворотного золотника 13 и гидролинии 21 вызывается сжатие дисков гидроуправляемой фрикционной муфты 22. Одновременно рабочая жидкость под этим давлением от гидролинии 21 посредством соединенных окон 20 и 23 золотника 19 и гидролинии 24 поступает к переключающему устройству 25, передвигает плавающий поршень 26 в правое положение, если он был в левом (фиг. 1) и по гидролинии 28 поступает в бустер гидроуправляемой фрикционной муфты 29, обеспечивая передачу крутящего момента при

разгоне как первой, так и второй передач.

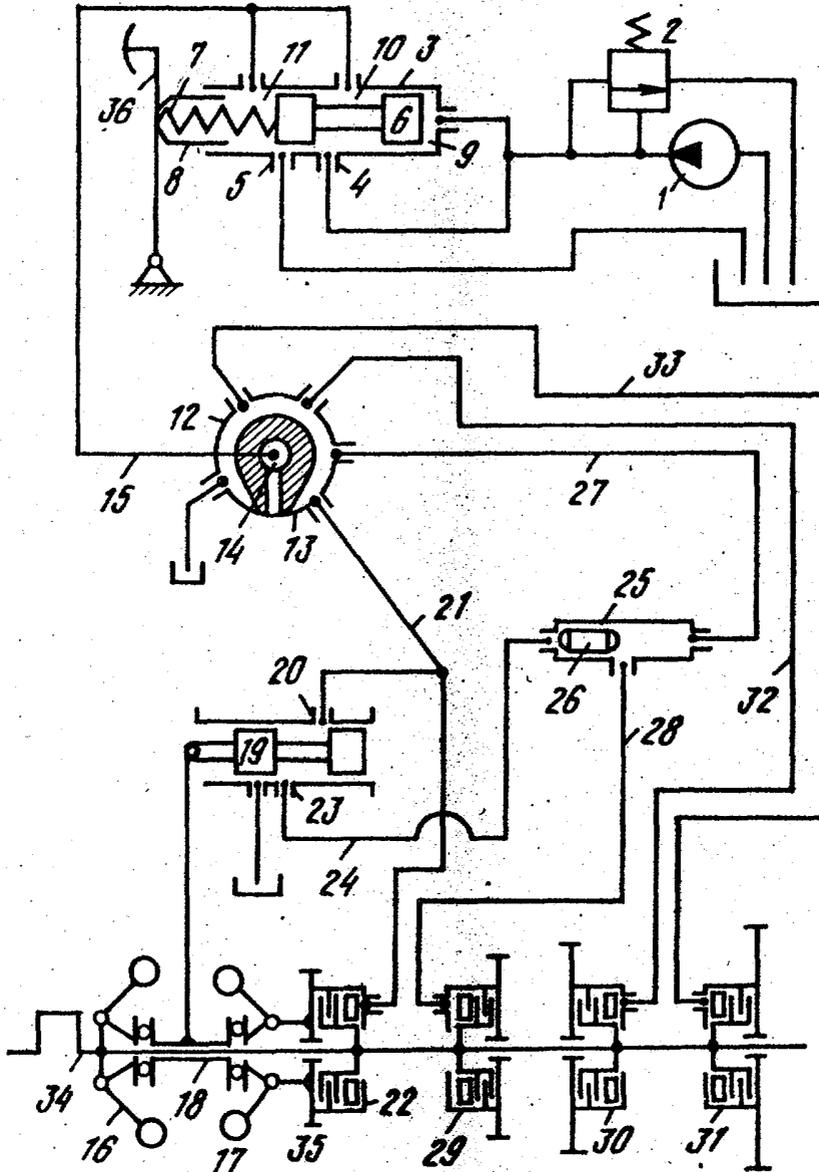
Дальнейшие операции по управлению коробкой передач осуществляются автоматически. По мере увеличения скорости движения при трогании и разгоне растет скорость вращения шестерни 35 постоянного зацепления. Когда она становится почти равной скорости вращения первичного вала 34, увеличивающаяся центробежная сила грузов центробежного датчика 17 перемещает чувствительный элемент 18 и двухпозиционный золотник 19 в крайнее левое положение (фиг. 2). Окно 20 золотником 19 запирается, а окно 23 соединяется со сливом, обеспечивая посредством гидролинии 24, переключающего устройства 25 и гидролинии 28 падение до нуля давления рабочей жидкости в бустере гидроуправляемой фрикционной муфты 29 второй передачи. Соотношение масс грузов центробежных датчиков 16 и 17 выбирается таким, чтобы обеспечить перемещение чувствительного элемента 18 и двухпозиционного золотника 19 в крайнее левое положение раньше, чем произойдет выравнивание скоростей ведущих и ведомых элементов гидроуправляемой фрикционной муфты 22 первой передачи. Так как давление рабочей жидкости в бустере гидроуправляемой фрикционной муфты 29 падает до нуля не мгновенно, а в течение некоторого промежутка времени, то за это время (время выключения муфты второй передачи) скорости ведущих и ведомых элементов муфты 22 выравниваются, и она блокируется. Поскольку в это время крутящий момент муфты второй передачи равен нулю, то исключается циркуляция мощности в контуре первая-вторая передача.

Аналогичным образом система управления может обеспечить разгон транспортного средства после движения накатом, когда начальная скорость не была равна нулю, но уменьшилась настолько, чтобы центробежная сила грузов датчика 16 переместила чувствительный элемент 18 в правое положение.

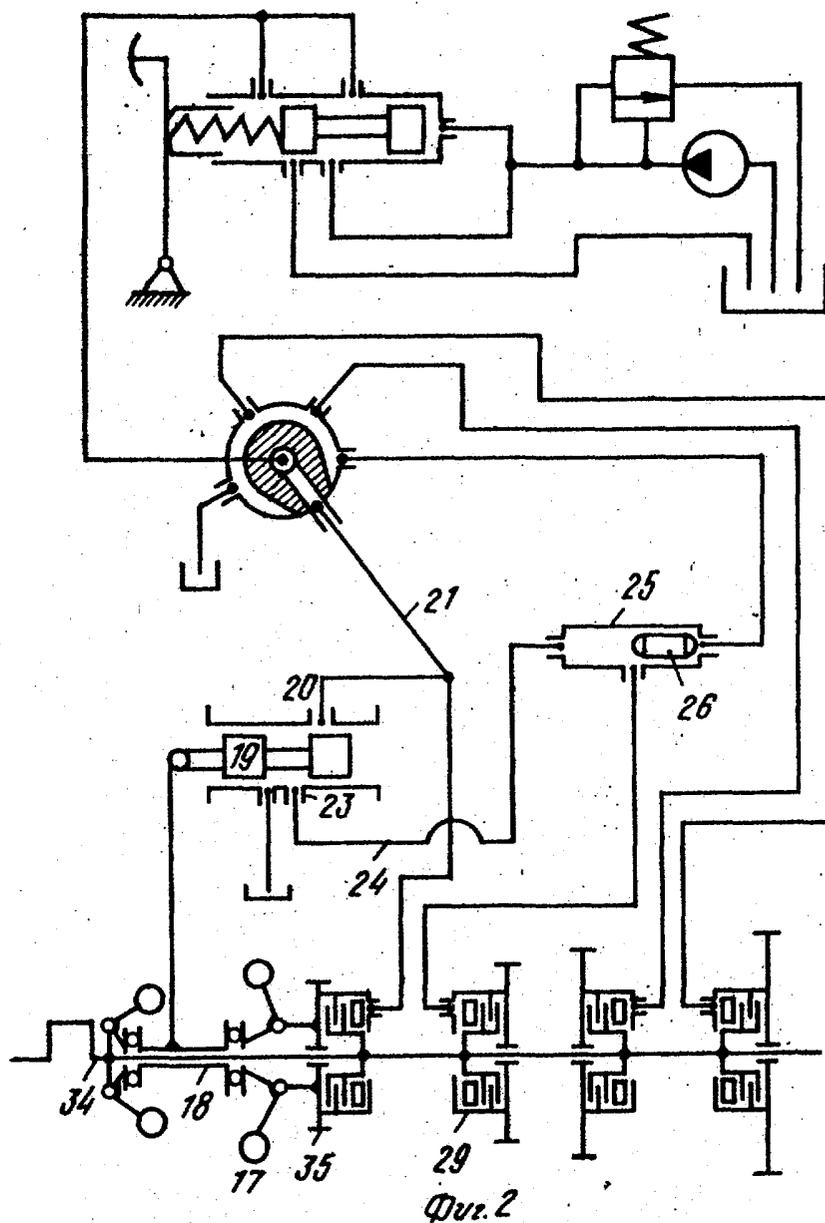
При движении на второй и выше передачах скорость вращения шестерни 35 значительно больше скорости вращения первичного вала 34 и перемещения чувствительного элемента 18 нет, причем он постоянно находится в крайнем левом положении.

Предлагаемая система управления позволяет исключить режим циркуляции мощности при трогании и разгоне на двух гидрорегулируемых фрикционных муфтах в контуре первая-вторая передача, а также разгон на двух передачах после движения

накатом в любых условиях работы, крюковой нагрузке и массе транспортного средства, что повышает надежность и долговечность используемых для разгона двух фрикционных муфт.



Фиг. 1



Составитель Л. Смольская
 Редактор Г. Гербер Техред. И. Гайду Корректор А. Дзятко
 Заказ 6804/15 Тираж 675 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4