



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1028535 A

3(51) В 60 К 41/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3280694/27-11

(22) 23.04.81

(46) 15.07.83. Бюл. № 26

(72) В. Ф. Чабан, А. М. Статкович  
и М. Г. Мелешко

(71) Белорусский ордена Трудового Красно-  
го Знамени политехнический институт

(53) 629.113-585.2(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 634980, кл. В 60 К 41/06, 1976 (прото-  
тип).

(54) (57) УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА, содержащее задающий механизм, включающий в себя датчик частоты вращения двигателя, представляющий собой центробежный регулятор, подвижный элемент и гидроаппарат, гидравлически соединенный с нагнетательной магистралью и усилительно-преобразовательным механизмом, имеющим два пилотных клапана, каждый из которых соединен с гидроаппаратом и исполнительным механизмом, выполненным из двух силовых цилинд-

ров с подпружиненными поршнями, кинематически связанными через реверсивный храповый механизм с золотниками клапанов переключения передач и распределителем переключения передач, при этом подвижный элемент задающего механизма соединен с рычагом подачи топлива, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности путем стабилизации поддержания оптимальной нагрузки двигателя, гидроаппарат состоит из двух двухпозиционных гидрораспределителей, двух пружин и двух двухплечих рычагов, одно плечо каждого из которых поджато соответствующей пружиной к подвижному элементу задающего механизма, а второе установлено с возможностью взаимодействия с золотником соответствующего двухпозиционного гидрораспределителя, управляющие полости двухпозиционных гидрораспределителей гидравлически соединены с выходными полостями клапанов включения передач, нагнетательной магистралью и блокировочными полостями пилотных клапанов, а выходные полости — с управляющими полостями пилотных клапанов.

(19) SU (11) 1028535 A

Изобретение относится к устройствам автоматического переключения передач ступенчатых трансмиссий тяговых средств.

Известно устройство автоматического переключения передач транспортного средства, содержащее задающий механизм, включающий в себя датчик частоты вращения двигателя, представляющий собой центробежный регулятор, подвижный элемент и гидроаппарат, гидравлически соединенный с нагнетательной магистралью и усилительно-преобразовательным механизмом, имеющим два пилотных клапана, каждый из которых соединен с упомянутым гидроаппаратом и исполнительным механизмом, выполненным из двух силовых цилиндров с подпружиненными поршнями, кинематически связанными через реверсивный храповой механизм с золотниками клапанов переключения передач и распределителем переключения передач, при этом подвижный элемент задающего механизма соединен с рычагом подачи топлива транспортного средства [1].

Недостатком известного устройства является нестабильность его работы, вызванная тем, что в нем гидроаппарат не является двухпозиционным. Для выдачи одним гидроаппаратом двух сигналов на переключение смежных высших и низших передач и для обеспечения нейтрального состояния устройства соответственно при недогрузке, перегрузке и оптимальной нагрузке двигателя гидроаппарат должен иметь не менее трех устойчивых фиксированных положений. Этот гидроаппарат не имеет устройства, обеспечивающего его фиксированные положения, а перемещение подвижного элемента задающего устройства, с которым кинематически связан гидроаппарат, является непрерывной аналоговой величиной. Расход рабочей жидкости через усилитель с клапаном (золотником) может быть выражен зависимостью

$$Q = \mu f \sqrt{\frac{2}{\rho}} \Delta p,$$

где  $Q$  — расход рабочей жидкости через усилитель;

$\mu$  — коэффициент расхода;

$f$  — площадь проходного сечения окон в гильзе, зависящая от положения клапана;

$\rho$  — плотность рабочей жидкости;

$\Delta p$  — перепад давлений рабочей жидкости до и после проходного сечения.

Как видно, количество рабочей жидкости поступающей к раме задержки включения зависит от положения подвижного элемента центробежного регулятора, пропорционального нагрузке двигателя. Следовательно, время задержки включения зависит от нагрузки двигателя, а переключения передач могут осуществляться при различной нагрузке.

Цель изобретения — повышение надежности путем стабилизации поддержания оптимальной нагрузки двигателя.

Указанная цель достигается тем, что в устройстве автоматического переключения передач транспортного средства, содержащем задающий механизм, включающий в себя датчик частоты вращения двигателя, представляющий собой центробежный регулятор, подвижный элемент и гидроаппарат, гидравлически соединенный с нагнетательной магистралью и усилительно-преобразовательным механизмом, имеющим два пилотных клапана, каждый из которых соединен с гидроаппаратом и исполнительным механизмом, выполненным из двух силовых цилиндров с подпружиненными поршнями, кинематически связанными через реверсивный храповой механизм с золотниками клапанов переключения передач и распределителем переключения передач, при этом подвижный элемент задающего механизма соединен с рычагом подачи топлива, гидроаппарат состоит из двухпозиционных гидрораспределителей, двух пружин и двух двухплечих рычагов, одно плечо каждого из которых поджато соответствующей пружиной к подвижному элементу задающего механизма, а второе установлено с возможностью взаимодействия с золотником соответствующего двухпозиционного гидрораспределителя, управляющие полости двухпозиционных гидрораспределителей гидравлически соединены с выходными полостями клапанов переключения передач, нагнетательной магистралью и блокировочными полостями пилотных клапанов, а выходные полости — с управляющими полостями пилотных клапанов.

На чертеже показана кинематическая схема устройства.

Устройство содержит задающий механизм, включающий в себя кинематически жестко соединенный с коленчатым валом центробежный датчик 1, пружину 2, подвижный элемент 3, рычаг 4, тягу 5, соединенную с педалью 6 рычага 7 управления скоростными режимами двигателя, гидроаппарат, выполненный из двух рычагов 8 и 9, пружин 10 и 11 и двухпозиционных гидрораспределителей 12 и 13, управляющие полости 14 и 15 которых соединены гидролиниями 16 и 17 с выходными полостями 18 и 19 клапанов 20 и 21 включений передач, гидролиниями 22 и 23 — с нагнетательной магистралью 24, гидролиниями 25 и 26 — с блокировочными полостями 27 и 28 пилотных клапанов 29 и 30. Гидролиниями 31 и 32 выходные полости 33 и 34 двухпозиционных гидрораспределителей 12 и 13 подключены к управляющим полостям 35 и 36 пилотных клапанов 29 и 30 полости 37 и 38 которых соединены с нагнетательной магистралью 24, а выходные полости 39 и 40 гидролиниями 41 и 42 соединены с управляющими полостями 43 и 44 силовых цилиндров 45 и 46 исполнительного механизма.

Поршни 47 силовых цилиндров 45 и 46, поджатые пружинами 48, через штоки 49

соединены с поворотными устройствами 50, которые содержат защелки 51, шарики 52, поджатые пружинами 53. Упоры 54 закреплены неподвижно на корпусе, а шайба 55 с захватами 56 посажена жестко на вал 57, на котором установлен поворотный золотник 58 переключения передач, который может соединять канал 59, подключенный к нагнетательной магистрали 24, посредством гидролиний 60—63 с бустерами 64—67 фрикционных муфт 68—71. Клапаны 20 и 21 включений передач связаны зацепами 72 и 73 с штоками 49 через захваты 74 и 75, а гидролиниями 76 и 77 соединены с нагнетательной магистралью 24. Пилотные клапаны 29 и 30 снабжены возвратными пружинами 78 и 79.

Устройство работает следующим образом.

При оптимальной нагрузке и движении транспортного средства, например на первой передаче, подвижный элемент 3 задающего механизма, находящийся под действием центробежных сил грузов и пружин 2, 10 и 11, занимает исходное среднее положение. Поворотный золотник 58 повернут так, что центральный канал 59 соединен с гидролинией 60, поэтому масло под давлением от нагнетательной магистрали 24 поступает в бустер 64, снижая диски фрикционной муфты 68, обеспечивая через нее передачу мощности.

С уменьшением нагрузки повышается частота вращения коленчатого вала и, следовательно, сила центробежных грузов центробежного датчика 1. Когда нагрузка становится ниже порогового значения при переключениях передач, увеличивающаяся центробежная сила грузов становится больше силы пружин 2 и 11, подвижный элемент 3 и двуплечий рычаг 9 проворачиваются вправо. После перехода пружинной 11 нейтрального положения усилие от ее действия из противодействующего центробежным силам грузов превращается во вспомогательное и ускоряет поворот двуплечего рычага 9, который другим плечом резко перемещает двухпозиционный гидрораспределитель 13 вниз. Рабочая жидкость под давлением от нагнетательной магистрали 24 посредством гидролинии 23, выходной полости 34, гидролинии 26, блокировочной полости 28, гидролинии 32 поступает в управляющую полость 36 пилотного клапана 29, перемещая его золотник вверх и сжимая пружину 79. Жидкость от нагнетательной магистрали 24 посредством соединившихся полостей 37 и 39 и гидролинии 41 поступает в управляющую полость 43 силового цилиндра 46, перемещая поршень 47 вправо, сжимая пружину 48. Шток 49, связанный с поршнем, перемещает поворотное устройство 50, защелка 51 под действием пружины 53 через шарик 52 прижимается к профилированной поверхности, установленной неподвижно, и переме-

щается по ней до упора в захват 56 шайбы 55 и поворачивает ее вместе с валом 57, с которым жестко связан золотник 58 переключения передач. Поворот золотника 58 обеспечивает подачу жидкости от нагнетательной магистрали 24 через канал 59 и гидролинию 61 к бустеру 65 фрикционной муфты 69, а бустер 64 фрикционной муфты 68 соединяется со сливом. Включается вторая передача. При движении штоков 49 вправо захват 74 и зацеп 72 перемещают золотник клапана 21 включений передач вправо, соединяя гидролинии 76 с выходной полостью 19, что обеспечивает подачу рабочей жидкости под давлением посредством гидролинии 17 в управляющую полость 15. Двухпозиционный гидрораспределитель 13 перемещается вверх и выводит гидроаппарат в исходное состояние. Гидролиния 23 запирается, а управляющая полость 36 посредством гидролиний 32 и 26 и двухпозиционного гидрораспределителя 13 соединяется со сливом. Пилотный клапан 29 пружинной 79 перемещается вниз, полость 43 соединяется со сливом, поршень 47 пружинной 48 перемещается влево, одновременно передвигая и клапан 21. Устройство выходит в исходное состояние.

При последующей недогрузке двигателя срабатыванием этих же элементов обеспечивается поворот золотника 58 против часовой стрелки в следующее фиксированное положение, когда бустер 66 фрикционной муфты 70 соединяется с нагнетательной магистралью, а бустер 65 муфты 69 — со сливом.

Если нагрузка двигателя увеличивается, уменьшается частота вращения и силы центробежных грузов датчика 1. Когда нагрузка увеличивается до порогового значения при переключениях передач, сила пружины 2 становится большей суммы приведенных усилий от пружины 10 и центробежных грузов датчика 1, подвижный элемент 3 поворачивается влево. После перехода пружинной 10 нейтрального положения усилие от ее действия из противоположного усилию пружины 2 превращается в суммирующее и ускоряет поворот двуплечего рычага 8, который вторым плечом резко перемещает двухпозиционный гидрораспределитель 12 вниз. Жидкость под давлением от нагнетательной магистрали 24 посредством гидролинии 22, выходной полости 33, гидролинии 25 блокировочной полости 27 и гидролинии 31 поступает в управляющую полость 35 пилотного клапана 30, перемещая его вверх, сжимая пружину 78. Жидкость от нагнетательной магистрали 24 посредством соединившихся полостей 38 и 40 и гидролинии 42 поступает в управляющую полость 44 силового цилиндра 45, что вызывает, в результате перемещения поршня 47 со штоком 49, и срабатывания поворотного устройства 50, поворот золотника 58 в сторону включения смежной низшей переда-

чи. Одновременно штоком 49 перемещается клапан 20 вправо, и жидкость поступает в управляющую полость 14, двухпозиционный гидрораспределитель 12 перемещается вверх, пилотный клапан 30 — вниз, поршень 47 силового цилиндра 45 — влево. Устройство выходит в исходное положение. Включение смежной низшей передачи выводит работу двигателя на оптимальный режим.

При повторном увеличении нагрузки срабатыванием тех же элементов включается следующая низшая передача.

При изменении скоростного режима двигателя путем поворота с помощью педали 6

рычага 7 управления скоростными режимами двигателя изменяется также положение рычага 4 и, следовательно, сила натяжения пружины 2 центробежного датчика 1. Это обуславливает срабатывание устройства при других нагрузках двигателя, что обеспечивает поддержание оптимальной нагрузки двигателя на всех режимах его работы.

Выполненное таким образом устройство автоматического переключения передач повышает стабильность поддержания оптимальной нагрузки двигателя, что позволяет повысить эксплуатационную производительность и снизить удельный расход горюче-смазочных материалов.

