



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4151180/11

(22) 24.11.86

(46) 30.01.91. Бюл. № 4

(71) Белорусский политехнический институт

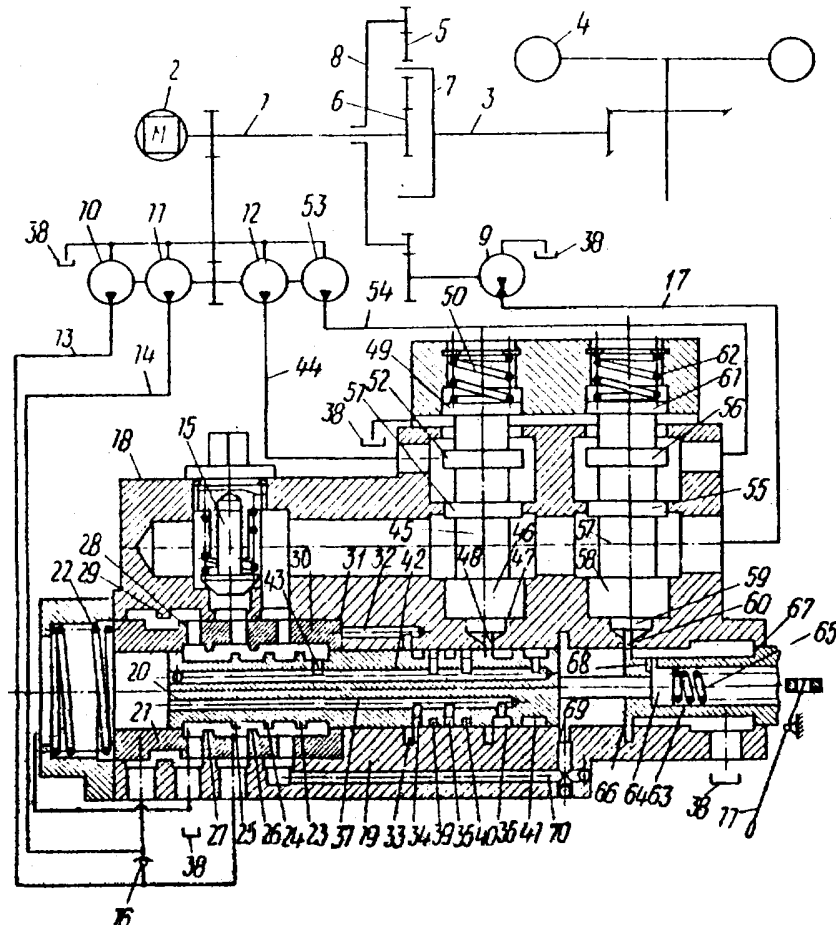
(72) О.К.Довнар, А.Т.Скойбеда,  
А.А.Черкас и А.И.Бобровник

(53) 629.113 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1533887, кл. В 60 К 17/10, 1985.

(54) ГИДРОХОДОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(57) Изобретение относится к транспортному машиностроению. Цель изобретения - расширение функциональных возможностей путем увеличения диапазона бесступенчатого регулирования скорости. Гидроходопреобразователь содержит входной вал 1, связанный с двигателем, выходной вал 3, связан-



(19) **SU** (11) **1623889** **A 1**

ный с двигателем 4, дифференциальный механизм 5, насосы 10-12 и 53, связанные с валом 1, и регулятор 18, гидравлически соединенный с насосами, гидробаком 38 и мотор-насосом 9. В положении, показанном на схеме, скорость транспортного средства минимальна. Мотор-насос 9 имеет отрицательную максимальную частоту вращения, а двигатель 4 - минимальную частоту вращения. Все насосы 10-12 и 53 свя-

заны с гидробаком 38 и работают без сопротивления. Для увеличения скорости движения золотник регулятора 18 перемещают влево, что приводит к изменению частоты вращения мотор-насоса 9. При подключении всех насосов на питание мотор-насоса 9 его скорость имеет максимальную частоту вращения, что обеспечивает транспортному средству наибольшую скорость движения. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

Изобретение относится к транспортному машиностроению, в частности к гидроходопреобразователям - устройствам для изменения и бесступенчатого регулирования скорости тракторов и аналогичных машин.

Цель изобретения - расширение функциональных возможностей путем увеличения диапазона бесступенчатого регулирования скорости.

На чертеже изображена схема гидроходопреобразователя.

Гидроходопреобразователь транспортного средства содержит входной вал 1, связанный с двигателем 2, выходной вал 3, связанный с двигателем 4, дифференциальный механизм 5 с входным звеном 6, например солнечной шестерней, связанной с входным валом 1, выходным звеном 7, например водилом, связанным с выходным валом 3, и промежуточным звеном 8, например коронной шестерней, связанным с мотор-насосом 9, три насоса 10-12, связанные с входным валом 1, при этом нагнетательные магистрали 13 и 14 насосов 10 и 11 через обратные клапаны 15 и 16 связаны с нагнетательной магистралью 17 мотор-насоса 9, а также регулятор 18.

Регулятор 18 выполнен в виде корпуса 19 и подвижных относительно него золотника 20 и гильзы 21 с пружиной 22. Золотник 20 снабжен поясками 23-25, взаимодействующими с поясками 26 и 27 гильзы 21, гильза снабжена пояском 28, взаимодействующим с пояском 29 корпуса 19, а ее торец 30 совместно с корпусом 19 образует полость 31 управления с каналом 32 управления, связанным с проточкой 33. На золотнике 20 выполнены проточки

34-36, связанные через канал 37 с гидробаком 38, а также проточки 39-41, связанные через каналы 42 и 43 с нагнетательной магистралью 17 мотор-насоса 9. Нагнетательная магистраль 44 насоса 12 связана с золотником 45, торец 46 которого образует с корпусом 19 полость 47 управления с проточкой 48 управления, торец 49 подпружинен пружиной 50. В средней части золотника 45 выполнены управляющие пояски 51 и 52.

Кроме того, гидроходопреобразователь может быть снабжен дополнительным четвертым насосом 53, нагнетательная магистраль 54 которого связана со снабженным управляющими поясками 55 и 56 золотником 57, торец 58 которого совместно с корпусом 19 образует полость 59 управления с проточкой 60 управления, а торец 61 подпружинен пружиной 62. Золотник 20 снабжен дополнительной частью 63, связанной с ним посредством полости 64 управления, и пружиной 65. На части 63 выполнены управляющие пояски 66 и 67 и канал 68 управления, а корпус 19 снабжен дополнительной проточкой 69, через канал 70 связанной с нагнетательной магистралью 17 мотор-насоса 9. Управляется регулятор 18 рычагом 71. Насос 10 по производительности выбирается равным пропуску рабочей жидкости от мотор-насоса 9 в гидробак 38 при максимальном расхождении поясков 24 и 26, насос 11 - удвоенной производительности насоса 10, насос 12 - удвоенной производительности насоса 11 и насос 53 - удвоенной производительности насоса 12.

Гидроходообразователь транспортного средства работает следующим образом.

В положении, показанном на схеме, скорость транспортного средства минимальна. Мотор-насос 9, связанный с гидробаком 38 через зазор между поясками 24 и 26, имеет максимальную скорость обратного вращения, максимальную скорость имеет и связанное с ним промежуточное звено 8 дифференциального механизма 5, а выходное звено 7 и движитель 4 имеют минимальную скорость. Все насосы 10-12 и 53 при этом связаны с гидробаком 38 и вращаются без сопротивления.

Для увеличения скорости транспортного средства посредством рычага 71 золотник с дополнительной частью 63 начинает перемещать влево. При этом происходит следующая последовательность действий.

Поясок 24 сближается с пояском 26, что постепенно уменьшает подачу мотор-насоса 9 в гидробак 38 и снижает его скорость, снижая, соответственно, и скорость промежуточного звена 8 до их полной остановки с одновременным повышением скорости выходного звена 7 и движителя 4. При полном сближении поясков 24 и 26, т.е. при остановке мотор-насоса 9, пояска 25 и 27 подходят друг к другу так, что их дальнейшее сближение вызывает увеличение давления в магистрали 13 насоса 10, и при достижении им давления в магистрали 17 мотор-насоса 9 происходит открытие обратного клапана 15, за счет чего рабочая жидкость от насоса 10 начинает поступать в увеличенном количестве на привод мотор-насоса 9 и увеличивает его скорость прямого вращения, что увеличивает скорость прямого вращения промежуточного звена 8 с одновременным повышением скорости выходного звена 7 и движителя 4.

В момент полного сближения поясков 25 и 27, т.е. при подаче всей жидкости от насоса 10 в мотор-насос 9, проточка 34, связывающая полость 31 управления гильзы 21 с гидробаком 38, выходит из связи с проточкой 33, а проточка 39 связывается с проточкой 33, в результате чего подается давление в полость 31 управ-

ления, которое смещает гильзу 21, сжимающую пружину 22, влево. Одновременно с этим пояска 24, 26 и 25, 27 расходятся на исходное расстояние, а пояска 28 гильзы 21, смыкаясь с пояском 29 корпуса 19, отсоединяет магистраль 14 насоса 11 от гидробака 38 и рабочая жидкость от него через обратный клапан 16 поступает в нагнетательную магистраль 17 мотор-насоса 9, компенсируя благодаря указанной производительности насосов утечки мотор-насоса 9 и насоса 10, через зазоры поясков 24, 26 и 25, 27. При дальнейшем сближении поясков 24, 26 и 25, 27 происходит первоначально постепенное отсоединение магистрали 17 мотор-насоса 9 от гидробака 38, а затем магистрали 13 насоса 10 от гидробака 38, что дополнительно бесступенчато увеличивает скорость вращения мотор-насоса 9 и промежуточного звена 8 с дальнейшим увеличением скорости выходного звена 7 и движителя 4. В момент полного сближения поясков 25 и 27, т.е. при подаче всей рабочей жидкости от насосов 10 и 11 в мотор-насос 9, проточка 39 отсоединяется от проточки 33, а проточка 35 связывается с проточкой 33, что связывает полость 31 управления с гидробаком 38, и гильза 21 за счет наличия пружины 22 возвращается в исходное положение. Одновременно магистраль 14 насоса 11 через расходящиеся пояска 28 и 29 связывается с гидробаком 38, а магистраль 17 мотор-насоса 9 и магистраль 13 насоса 10 - с гидробаком 38 через зазоры между поясками 23, 26 и 24, 27. В тот же момент из связи с проточкой 48 выходит проточка 36, связывающая полость 47 управления с гидробаком 38, и в связь с ней входит проточка 41, в результате чего в полость 47 управления подается давление, смещающее золотник 45, сжимающую пружину 50. Управляющий пояска 52 отсоединяет магистраль 44 насоса 12 от гидробака 38, а управляющий пояска 51 связывает ее с нагнетательной магистралью 17 мотор-насоса 9, за счет чего благодаря указанной производительности гидромашин компенсируются утечки мотор-насоса 9 и насоса 10, а также происходит отключение насоса 11.

При дальнейшем перемещении золотника 20 аналогично отсоединяется от гидробака 38 первоначально магистраль 17 мотор-насоса 9, затем магистраль 13 насоса 10, затем при связывании их с гидробаком 38 от гидробака отсоединяется магистраль 14 насоса 11 с последующим дальнейшим отсоединением от гидробака 38 магистрали 17 мотор-насоса 9 и магистрали 13 насоса 20. При подаче всей рабочей жидкости от насосов 10-12 в мотор-насос 9 управляющий поясок 67 дополнительной части 63 золотника 20 отсоединяет канал 68 полости 64 управления и проточку 60 полости 59 управления от гидробака 38, а поясок 66, смещаясь за проточку 69, связывает их с нагнетательной магистралью 17 мотор-насоса 9. В результате в дополнительные гидроцилиндры 64 и 59 подается давление и они срабатывают, при этом золотник 20, сжимая пружину 65, смещается относительно дополнительной части 63 в исходное положение, одновременно приводя в исходное положение и гильзу 21, и золотник 45, а золотник 57 управляющим пояском 56 отсоединяет нагнетательную магистраль 54 насоса 53 от гидробака 38 и связывает с нагнетательной магистралью 17 мотор-насоса 9. Подача насоса 53 компенсирует утечки мотор-насоса 9 и насоса 10, а также отключает насосы 11 и 12. Дальнейшее происходит аналогично описанному: первоначально от гидробака 38 отсоединяются мотор-насос 9 и насос 10, затем при связывании их с гидробаком 38 от него отсоединяется насос 11, после чего снова отсоединяются от гидробака 38 мотор-насос 9 и насос 10, затем с гидробаком 38 одновременно связываются мотор-насос 9, насос 10 и насос 11 при отсоединении от гидробака 38 насоса 12, после чего вновь от гидробака 38 отсоединяются мотор-насос 9 и насос 10, затем при связи их с гидробаком 38 от него отсоединяется насос 11 и окончательно от гидробака 38 отсоединяются мотор-насос 9 и насос 10. При подключении всех насосов 10-12 и 53 на питание мотор-насоса 9 его скорость, а следовательно, и скорость промежуточного звена получает максимальное значение. Максимальную скорость вращения при этом получают и выходное звено 7, и движитель

4, что обеспечивает транспортному средству наибольшую скорость движения.

Как следует из принципа работы предлагаемого гидроходообразователя при наличии трех насосов 10-12 последовательное отсоединение от гидробака 38 нагнетательной магистрали 17 мотор-насоса 9 и нагнетательной магистрали 13 насоса 10 происходит 4 раза, при наличии четырех насосов 10-11 и 53 последовательное отсоединение от гидробака 38 нагнетательной магистрали 17 мотор-насоса 9 и нагнетательной магистрали 13 насоса 10 происходит 8 раз, т.е. предлагаемый гидроходообразователь обеспечивает восьмикратное дросселирование при трех насосах 10-12 и шестнадцатикратное дросселирование при четырех насосах 10-12 и 53. Так как тепловые потери находятся в обратной зависимости от величины кратности дросселирования, то предлагаемый гидроходообразователь обеспечивает уменьшение тепловых потерь в 8 или 16 раз по сравнению с аналогичным узлом однократного дросселирования. В известном устройстве при равенстве числа гидромашин с числом предлагаемого обеспечивается только шестикратное или девятикратное снижение тепловых потерь.

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

1. Гидроходообразователь транспортного средства, содержащий входной вал, связанный с двигателем, выходной вал, связанный с движителем, дифференциальный механизм, входное звено которого связано с входным валом, выходное - с выходным валом, а промежуточное - с мотор-насосом, по крайней мере три насоса, связанные с входным валом, нагнетательные магистрали первого и второго насосов через обратные клапаны соединены с нагнетательной магистралью мотор-насоса, регулятор, выполненный в виде корпуса и подвижных относительно него золотника и подпружиненной гильзы с образованием между ними полости управления, при этом на золотнике выполнены пояска для взаимодействия с соответствующими поясками гильзы с возможностью отсоединения нагнетательной магистрали мотор-насоса и первого насоса от гидробака, и образованный

золотником и корпусом гидрораспределитель, в одной из позиций которого его полость управления соединена с гидробаком, а в другой - с нагнетательной магистралью мотор-насоса, отличающийся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей гидроходообразователя путем увеличения диапазона буступенчатого регулирования скорости, он снабжен двухпозиционным подпружиненным гидрораспределителем, полость управления которого соединена с упомянутым гидрораспределителем, в одной из позиций которого его полость управления соединена с гидробаком, а в другой - с нагнетательной магистралью мотор-насоса, при этом в одной позиции двухпозиционного подпружиненного гидрораспределителя нагнетательная магистраль третьего насоса соединена с гидробаком, а в другой - с нагнетательной магистралью мотор-насоса, гильза выполнена с возможностью соединения в одной позиции нагнетательной магистрали второго насоса с гидробаком, а гидрораспределитель выполнен четырехпозиционным в первой и

третьей позициях для соединения полости его управления с гидробаком, а во второй и четвертой - с нагнетательной магистралью мотор-насоса.

5

10

15

20

25

2. Гидроходообразователь по п.1, отличающийся тем, что он снабжен четвертым насосом, связанным с входным валом дополнительным гидрораспределителем, дополнительным двухпозиционным подпружиненным гидрораспределителем, полость управления которого соединена с дополнительным гидрораспределителем, образованным дополнительной частью золотника и корпусом, при этом золотник связан с дополнительной частью золотника, в одной позиции дополнительных гидрораспределителей полости их управления соединены с гидробаком, а в другой - с нагнетательной магистралью мотор-насоса, а в одной позиции дополнительного двухпозиционного подпружиненного гидрораспределителя нагнетательная магистраль четвертого насоса соединена с гидробаком, а в другой - с нагнетательной магистралью мотор-насоса.

Составитель А.Барыков

Редактор А.Огар

Техред Л.Олийник

Корректор Л.Пилипенко

Заказ 162

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г.Ужгород, ул. Гагарина, 101