



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

### К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3388327/27-11

(22) 05.02.82

(46) 07.01.84. Бюл. № 1

(72) А. М. Статкевич, В. Н. Ксендзов,  
Г. А. Таяновский и В. Ф. Чабан

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

(53) 629.113-585.52(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2909312/27-11, кл. В 60 К 41/06, 1980 (прототип).

(54) (57) ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ФРИКЦИОНАМИ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА, содержащее основной и дополнительный источники рабочей жидкости, кинематически связанные посредством планетарной передачи с двигателем и датчиком загрузки двигателя, включающим в себя подвижный элемент, при этом основной источник давления рабочей жидкости соединен гидролиниями через предохранительный клапан с гидробаком, через гидрораспределитель — с исполнительными гидроцилиндрами фрикционов и через переливной клапан — с

гидробаком, причем переливной клапан выполнен в виде гидроцилиндра с размещенными в нем подпружиненным поршнем и механизмом включения, шток поршня которого кинематически связан с педалью главной муфты сцепления, дополнительный источник давления рабочей жидкости соединен гидролинией через задающий переливной клапан с гидробаком, причем задающий переливной клапан выполнен в виде гидроцилиндра с размещенными в нем подпружиненными поршнями, шток которых через пружину кинематически связан с поршнем механизма включения, рычаг переключения передач, отличающееся тем, что, с целью повышения КПД, подпружиненный поршень переливного клапана кинематически связан через шток, пружину и тяги с подвижным элементом датчика загрузки двигателя, выход основного источника давления рабочей жидкости гидравлически соединен с другим входом гидроцилиндра задающего переливного клапана, а шток поршня механизма включения задающего переливного клапана кинематически связан с рычагом переключения передач.

Изобретение относится к транспортному машиностроению, а именно к устройствам для управления фрикционными элементами ступенчатой коробки переключения передач под нагрузкой.

Известно гидравлическое устройство управления фрикционными гидромеханической коробки передач транспортного средства, содержащее основной и дополнительный источники рабочей жидкости, кинематически связанные посредством планетарной передачи с двигателем и датчиком нагрузки двигателя, включающим в себя подвижный элемент, при этом основной источник давления рабочей жидкости соединен гидролиниями через предохранительный клапан с гидробаком, через гидрораспределитель — с исполнительными гидроцилиндрами фрикционов и через переливной клапан — с гидробаком, причем переливной клапан выполнен в виде гидроцилиндра с размещенными в нем подпружиненным поршнем и механизмом включения, шток поршня которого кинематически связан с педалью главной муфты сцепления, дополнительный источник давления рабочей жидкости соединен гидролинией через задающий переливной клапан с гидробаком, причем задающий переливной клапан выполнен в виде гидроцилиндра с размещенными в нем подпружиненными поршнями, шток которых через пружину кинематически связан с поршнем механизма включения, рычаг переключения передач [1].

Недостатком известного устройства является низкий КПД.

В трансмиссиях с гидроуправляемыми фрикционными муфтами производительность гидронасоса выбирается из условия получения заданного времени наполнения фрикционных муфт при переключениях передач, когда требуется максимальный расход жидкости. По окончании переходного режима после переключений передач большая часть перекачиваемой насосом жидкости посредством переливного клапана возвращается в бак. Напрасно затрачивается мощность на привод гидронасоса, что повышает расход топлива. Кроме того, снижается надежность и долговечность деталей устройства и работоспособность рабочей жидкости. Поэтому производительность гидронасоса на установившихся режимах следует снижать до величины, несколько превышающей суммарные утечки.

Цель изобретения — повышение КПД.

Указанная цель достигается тем, что в гидравлическом устройстве управления фрикционными гидромеханической коробки передач транспортного средства, содержащем основной и дополнительный источники рабочей жидкости, кинематически связанные посредством планетарной передачи с двига-

телем и датчиком загрузки двигателя, включающим в себя подвижный элемент, при этом основной источник давления рабочей жидкости соединен гидролиниями через предохранительный клапан с гидробаком, через гидрораспределитель — с исполнительными гидроцилиндрами фрикционов и через переливной клапан — с гидробаком, причем переливной клапан выполнен в виде гидроцилиндра с размещенными в нем подпружиненным поршнем и механизмом включения, шток поршня которого кинематически связан с педалью главной муфты сцепления, дополнительный источник давления рабочей жидкости соединен гидролинией через задающий переливной клапан с гидробаком, причем задающий переливной клапан выполнен в виде гидроцилиндра с размещенными в нем подпружиненными поршнями, шток которых через пружину кинематически связан с поршнем механизма включения, рычаг переключения передач, подпружиненный поршень переливного клапана кинематически связан через шток, пружину и тяги с подвижным элементом датчика загрузки двигателя, выход основного источника давления рабочей жидкости гидравлически соединен с другим входом гидроцилиндра задающего переливного клапана, а шток поршня механизма включения задающего переливного клапана кинематически связан с рычагом переключения передач.

На чертеже изображена кинематическая схема предлагаемого устройства.

Устройство содержит основной насос 1, связанный через планетарную передачу 2 с приводимым во вращение от двигателя 3 валом 4 и валом 5 дополнительного насоса 6, регулирующего производительность насоса 1. Основной насос 1 впорной магистралью 7 связан с переливным и предохранительным клапанами 8 и 9, распределителем 10, а через него — с гидроцилиндрами 11 фрикционов 12, а также с полостью 13 задающего переливного клапана 14, установленного в впорной магистрали 15 насоса 6.

Шток 16 поршня 17 переливного клапана 8 связан через пружину 18 системой тяг 19 с подвижным элементом 20 датчика загрузки двигателя, состоящего из штока 21 и центробежного датчика числа оборотов 22, связанного через зубчатые колеса 23 с валом 4, а через толкатель 2, кулису и пружину 24 с педалью подачи топлива 25. Поршень 17 подпружинен пружинной 26. Механизм включения 27 переливного клапана 8 выполнен в виде гидроцилиндра, полости которого соединены между собой посредством дроссельных отверстий 28 и обратного клапана 29, установленного в подпружиненном пружиной 30 поршне 31, шток которого связан системой тяг 32 с педалью главной муфты сцепления 33.

Задающий переливной клапан 14 оборудован подпружиненным пружиной 34 поршнем 35, шток 36 которого связан пружиной 37 с поршнем 38 механизма включения 39. Полости механизма включения 39 задающего переливного клапана 14 соединены между собой дроссельным отверстием 40 и обратным клапаном 41, установленным в поршне 38, шток 42 которого опирается на рейку 43, связанную тягой 44 с рычагом переключения передач 45. Подпружиненный пружиной 34, которая опирается на поршень 46, поршень 35 перекрывает сливное отверстие 47. Поршень 17 переливного клапана 8 перекрывает сливное отверстие 48.

Устройство работает следующим образом.

Предварительное поджатие пружины 26 переливного клапана 8 выбирается из расчета получения минимальной величины коэффициента запаса  $\beta$ , равной примерно 1,1—1,2, которой достаточно для надежной передачи момента двигателя при 60% нагрузке. При увеличении момента двигателя усилие от поджимного элемента 20 датчика загрузки двигателя через систему тяг 19 и пружину 18 передается на шток 16 поршня 17, в результате чего поршень 17 перемещается вправо, перекрывая сливное отверстие 48, вследствие чего давление в гидравлическом устройстве возрастает. Передаточное отношение системы тяг 19 и жесткость пружины 18 выбирается исходя из условия получения, при максимальном моменте двигателя коэффициента запаса гидроподвижных фрикционов, равного 1,5—1,6, что достаточно для надежной передачи крутящего момента двигателя и обеспечивает необходимые предохранительные свойства гидроуправляемой муфты сцепления. Таким образом, предлагаемое устройство позволяет бесступенчато регулировать величину коэффициента запаса в зависимости от загрузки двигателя, обеспечивая надежную передачу крутящего момента, необходимые предохранительные свойства гидроуправляемой муфты, что положительно сказывается на долговечности трансмиссии, позволяет значительно снизить затраты мощности двигателя на дросселирование жидкости и, в результате, снизить расход топлива.

Изменения давления в напорной магистрали 7 устройства приводит и к изменению величины утечек рабочей жидкости: с возрастанием давления они возрастают, что требует также роста производительности насоса.

Регулирование производительности насоса осуществляется следующим образом.

Насос 6 нагнетает масло к задающему переливному клапану 14, который поддерживает заданный расход рабочей жидкости в напорной магистрали 15 и, следовательно, определенную скорость вращения вала 5

насоса 6, а также коронной шестерни планетарной передачи, связанной с валом насоса 1 при данном числе оборотов водила планетарной передачи. Возрастание давления в напорной магистрали 7 приводит к возрастанию давления в полости 13 задающего переливного клапана 14. Поршень 46 перемещается влево и сжимает пружину 34, под действием которой поршень 35 перемещается влево и перекрывает сливное отверстие 47. Перекрытие сливного отверстия 47 задающего переливного клапана 14 приводит к росту давления в магистрали 15, что увеличивает сопротивление вращения вала 5 насоса 6 и снижает число его оборотов, а это приводит к росту оборотов вала основного насоса 1, т. е. к увеличению его производительности. Начальное поджатие пружины 34 выбирается исходя из расчета получения производительности основного насоса, достаточной для восполнения утечек в гидравлическом устройстве, при коэффициенте запаса, равном 1,1—1,2. Таким образом, предлагаемое устройство позволяет бесступенчато регулировать производительность основного насоса 1 в зависимости от коэффициента запаса гидроподжимных фрикционов, т. е. уменьшить затраты мощности двигателя на дросселирование больших объемов рабочей жидкости.

Как известно, максимальная производительность основного насоса выбирается исходя из необходимого темпа включения гидроподжимного фрикциона при переключении передач. В данном устройстве это достигается путем блокирования слива насоса 6. При переключении передач, рычаг 45 перемещает рейку 43, которая одним из своих выступов воздействует на шток 42 поршня 38 механизма включения 39 задающего переливного клапана 14 и перемещает его влево, сжимая пружину 37, которая воздействует на шток 36 поршня 35 и, перемещая его также влево, блокирует слив 47 насоса 6. Жидкость из бесштоковой полости механизма включения перетекает в штоковую полость через дроссельное отверстие 40 и обратный клапан 41. По окончании процесса переключения шток 42 освобождается и имеет возможность перемещаться вправо, поршень 38 вправо перемещается медленно, так как обратный клапан 41 закрыт, а жидкость из штоковой полости в бесштоковую перетекает только через дроссельное отверстие 40. Таким образом, слив с задающего переливного клапана разблокируется через некоторый промежуток времени, величина которого зависит от сечения дроссельного отверстия 40, которое выбирается таким, чтобы обеспечить блокировку слива на время, достаточное для завершения процесса включения гидроуправляемого фрикциона.

Таким образом, данное устройство позволяет получить необходимую производи-

тельность основного насоса для обеспечения заданного режима включения гидроподвижной муфты.

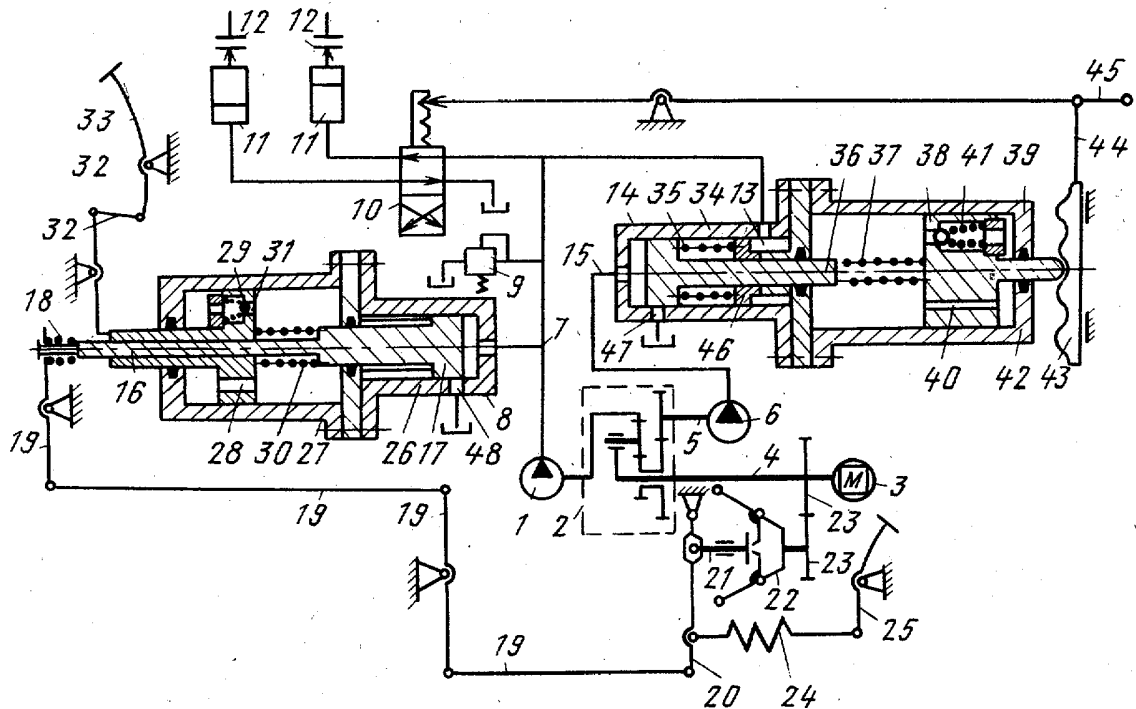
При включении главной муфты сцепления усилие от педали 33 передается через тяги 32 на шток поршня 31 и перемещает его вправо. Обратный клапан 29 открывается, и жидкость из правой полости перетекает через обратный клапан 29 и дроссельное отверстие 28 в левую полость механизма включения 27. Пружина 30 сжимается и передает усилие на шток 16 поршня 17 переливного клапанов. Поршень 17 перемещается вправо, перекрывая сливное отверстие 48, вследствие чего давление в гидравлическом устройстве возрастает. При достижении в гидравлическом устройстве давления, достаточного для преодоления суммарного усилия сжатия пружин 24 и 30, поршень 17 перемещается влево и открывает сливное отверстие 48. Пружина 30 и ход поршня 31 подбирается из условия получения при включенной глав-

ной муфте сцепления коэффициента запаса гидроподжимных фрикционов, большего коэффициента запаса главной муфты сцепления.

При включении главной муфты сцепления (период разгона) тяга 32 отводится от штока поршня 31 и освобождает его. Однако поршень 31 перемещается влево медленно, так как обратный клапан 29 закрыт, а жидкость из левой полости в правую полость механизма включения 27 перетекает только через дроссельное отверстие 28.

Таким образом, давление в напорной магистрали 7 устройства снижается плавно. Сечение дроссельного отверстия выбирается таким, чтобы сохранить достаточный для работы без срыва коэффициент запаса гидроподжимных фрикционов в течение всего периода разгона.

Устройство позволяет снизить затраты мощности двигателя на дросселирование рабочей жидкости в гидросистеме управления КПП.



Редактор Т. Митейко  
Заказ 10556/20

Составитель А. Барыков  
Техред И. Верес  
Тираж 659

Корректор О. Билак  
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Рауцкая наб., д. 4/5  
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4