

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 932

(13) U

(51)⁷ F 15B 11/22

(54)

ДЕЛИТЕЛЬ ПОТОКА

(21) Номер заявки: u 20020294

(22) 2002.10.21

(46) 2003.09.30

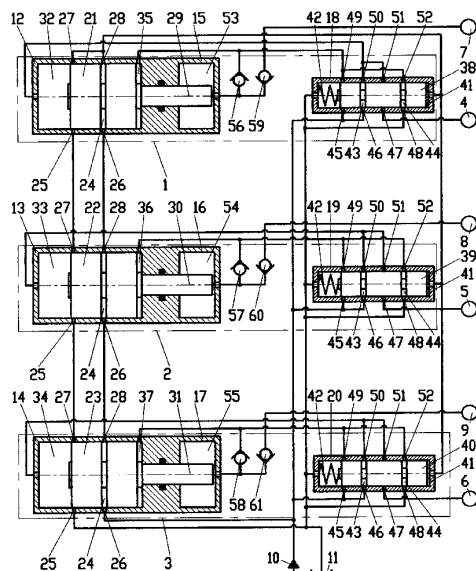
(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Котлобай Анатолий Яковлевич;
Котлобай Андрей Анатольевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(57)

Делитель потока, содержащий гидроцилиндр дозирования низкого давления и двухпозиционный гидрораспределитель управления с плунжерами, образующими торцевые полости, рабочие у гидроцилиндра дозирования и управляющие у гидрораспределителя управления, отличающийся тем, что делитель потока выполнен в виде блока гидроагрегатов в цепи гидролиний связи потребителей низкого и высокого давления с напорной магистралью источника давления и баком гидросистемы, включающего гидроцилиндр дозирования, гидрораспределитель управления, дополнительный гидроцилиндр высокого давления, поршень которого связан с плунжером гидроцилиндра дозирования, а рабочая полость соединена гидролиниями с обратными клапанами с напорной магистралью потребителя высокого давления и штоковой полостью гидроцилиндра дозирования, гидроцилиндр дозирования и гидрораспределитель управления содержат по две группы диаметрально расположенных каналов, подводящих и отводящих, по два в группе у гидроцилиндра дозирования и по четыре в группе у гидрораспределителя управления, соединяемых между собой попарно в крайних положениях плунжеров посредством кольцевых канавок: одной у плунжера гидроцилиндра дозирования и двух у плунжера гидрораспределителя управления, при этом поршневая и штоковая рабочие полости гидроцилиндра дозирования соединены соответственно: каждая с двумя отводящими каналами



ВУ 932 U

ВУ 932 U

гидрораспределителя управления, связанными через кольцевые канавки и подводящие каналы гидрораспределителя управления в первой позиции с напорной магистралью источника давления и баком гидросистемы, во второй позиции - с напорной магистралью потребителя низкого давления и напорной магистралью источника давления, подводящие каналы одного гидроцилиндра дозирования связаны с напорной магистралью источника давления и баком гидросистемы, отводящие каналы этого гидроцилиндра дозирования связаны с аналогичными подводящими каналами второго гидроцилиндра дозирования, и соответственно отводящие каналы второго гидроцилиндра дозирования связаны с аналогичными подводящими каналами следующего гидроцилиндра дозирования, отводящие каналы последнего в данной цепи гидроцилиндра дозирования связаны с торцевыми управляющими полостями гидрораспределителей управления всех блоков гидроагрегатов, вторая торцевая полость каждого гидрораспределителя управления, плунжер со стороны которой подпружинен, связана линией дренажа с баком гидросистемы.

(56)

1. А. с. СССР 1813945 А1, МПК F 16H 61/44, F 15B 11/22, 1993.
2. Патент на полезную модель РБ 375, МПК В 60G 17/04, 2001 (прототип).

Полезная модель относится к гидромашиностроению и может быть использована в объемном гидроприводе машин для синхронизации перемещения исполнительных органов.

Известен делитель потока дроссельного типа, содержащий корпус, плунжер с кулачками, образующими в корпусе кольцевые каналы подвода жидкости к напорным магистралям потребителей, имеющий свободу перемещения в корпусе [1].

Известный делитель потока корректирует площади проходных сечений каналов подвода жидкости к напорным магистралям потребителей в зависимости от уровня давлений в напорных магистралях потребителей.

Недостатком известной конструкции является то, что делитель потока с дросселированием потока рабочей жидкости не обеспечивает необходимой точности деления потока рабочей жидкости из насоса по напорным магистралям потребителей. Это объясняется тем, что незначительное перемещение плунжера в осевом направлении существенно изменяет площади проходных сечений каналов подвода жидкости к напорным магистралям потребителей. Такой делитель потока не реагирует на незначительную (10...15 %) разность давлений в напорных магистралях потребителей. Резкое изменение площади проходных сечений каналов подвода жидкости к напорным магистралям при незначительном перемещении плунжера приводит к возникновению процесса автоколебаний при динамическом изменении давлений в напорных магистралях потребителей. Кроме того, конструктивная схема данного делителя потока не предполагает использование его в качестве сумматора потоков.

Известен делитель потока, содержащий гидроцилиндр дозирования и двухпозиционный гидрораспределитель управления с плунжерами, образующими торцевые полости, рабочие у гидроцилиндра дозирования и управляющие у гидрораспределителя управления [2].

Известный делитель потока обеспечивает точное деление потока рабочей жидкости по магистралям потребителей.

Недостатком известной конструктивной схемы являются ограниченные функциональные возможности. Это объясняется тем, что известный делитель потока может использоваться в гидравлической цепи потребителей, не требующих давления, превышающего давление, развиваемое насосом гидросистемы.

Задачей, решаемой полезной моделью, является расширение функциональных возможностей делителя потока.

ВУ 932 U

Решение поставленной задачи достигается тем, что делитель потока выполнен в виде блока гидроагрегатов в цепи гидролиний связи потребителей низкого и высокого давления с напорной магистралью источника давления и баком гидросистемы, включающего гидроцилиндр дозирования, гидрораспределитель управления, дополнительный гидроцилиндр высокого давления, поршень которого связан с плунжером гидроцилиндра дозирования, а рабочая полость соединена гидролиниями с обратными клапанами с напорной магистралью потребителя высокого давления и штоковой полостью гидроцилиндра дозирования, гидроцилиндр дозирования и гидрораспределитель управления содержат по две группы диаметрально расположенных каналов, подводящих и отводящих, по два в группе у гидроцилиндра дозирования и по четыре в группе у гидрораспределителя управления, соединяемых между собой попарно в крайних положениях плунжеров посредством кольцевых канавок: одной у плунжера гидроцилиндра дозирования и двух у плунжера гидрораспределителя управления, при этом поршневая и штоковая рабочие полости гидроцилиндра дозирования соединены соответственно: каждая с двумя отводящими каналами гидрораспределителя управления, связанными через кольцевые канавки и подводящие каналы гидрораспределителя управления в первой позиции с напорной магистралью источника давления и баком гидросистемы, во второй позиции - с напорной магистралью потребителя низкого давления и напорной магистралью источника давления, подводящие каналы одного гидроцилиндра дозирования связаны с напорной магистралью источника давления и баком гидросистемы, отводящие каналы этого гидроцилиндра дозирования связаны с аналогичными подводящими каналами второго гидроцилиндра дозирования, и соответственно отводящие каналы второго гидроцилиндра дозирования связаны с аналогичными подводящими каналами следующего гидроцилиндра дозирования, отводящие каналы последнего в данной цепи гидроцилиндра дозирования связаны с торцевыми управляющими полостями гидрораспределителей управления всех блоков гидроагрегатов, вторая торцевая полость каждого гидрораспределителя управления, плунжер со стороны, которой подпружинен, связана линией дренажа с баком гидросистемы.

Существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения обеспечивают возможность питания потребителей, нагрузка которых требует давление в гидросистеме, превышающее возможности насоса гидросистемы, и потребителей, нагрузочный режим которых реализуется насосом гидросистемы. Такое конструктивное решение расширяет функциональные возможности делителя потока. Кроме того, применение усилителей в цепи питания ряда потребителей уменьшает нагрузку насоса гидросистемы, что увеличивает надежность работы и долговечность гидравлических агрегатов.

На чертеже представлена конструктивная схема делителя потока.

Делитель потока состоит из трех блоков гидроагрегатов (по числу потребителей) 1, 2, 3 в цепи гидролиний связи потребителей низкого давления 4, 5, 6, высокого давления 7, 8, 9 с напорной магистралью 10 источника давления и баком 11 гидросистемы. Каждый блок состоит из гидроцилиндра дозирования 12, 13, 14, гидроцилиндра дозирования высокого давления 15, 16, 17, двухпозиционного гидрораспределителя управления 18, 19, 20. Гидроцилиндры дозирования 12, 13, 14 оснащены плунжерами 21, 22, 23, одна кольцевая канавка 24 каждого из которых соединяет между собой в крайних положениях плунжеров 21, 22, 23 попарно подводящие 25, 26 и отводящие 27, 28 каналы. Поршни 29, 30, 31 гидроцилиндров дозирования высокого давления 15, 16, 17 связаны соответственно с плунжерами 21, 22, 23 гидроцилиндров дозирования 12, 13, 14. Плунжеры 21, 22, 23 образуют в гидроцилиндрах дозирования 12, 13, 14 рабочие полости: поршневые 32, 33, 34 и штоковые 35, 36, 37. Гидрораспределители управления 18, 19, 20 оснащены плунжерами 38, 39, 40, образующими связанные между собой для всех гидрораспределителей управления торцевые управляющие полости 41. С другой стороны плунжеры 38, 39, 40 подпружинены посредством пружин 42, установленных в полостях, оснащенных дренажем для отвода

ВУ 932 U

жидкости в бак 11 гидросистемы. На каждом плунжере 38, 39, 40 образованы две кольцевые канавки 43, 44, соединяющие между собой попарно в крайних положениях четыре подводящих 45, 46, 47, 48 и четыре отводящих 49, 50, 51, 52 каналов.

Рабочие полости 53, 54, 55 гидроцилиндров дозирования высокого давления 15, 16, 17 связаны гидролиниями с обратными клапанами 56, 57, 58 со штоковыми рабочими полостями 35, 36, 37 гидроцилиндров дозирования 12, 13, 14 и гидролиниями с обратными клапанами 59, 60, 61 с потребителями высокого давления 7, 8, 9. Каждая из поршневых рабочих полостей 32, 33, 34 гидроцилиндров дозирования 12, 13, 14 соединена с отводящими каналами 50, 51 гидрораспределителей управления 18, 19, 20. Каждая из штоковых рабочих полостей 35, 36, 37 соединена с отводящими каналами 49, 52 гидрораспределителей управления 18, 19, 20. Подводящие каналы 45, 46 каждого гидрораспределителя управления 18, 19, 20 соединены с напорной магистралью 10 источника давления. Подводящий канал 47 каждого гидрораспределителя управления 18, 19, 20 соединен с напорной магистралью потребителя низкого давления 4, 5, 6 блока гидроагрегатов 1, 2, 3. Подводящий канал 48 каждого гидрораспределителя управления 18, 19, 20 соединен с баком 11 гидросистемы.

Подводящие каналы 25, 26 гидроцилиндра дозирования 14 соединены с баком 11 гидросистемы и напорной магистралью 10 источника давления. Отводящие каналы 27, 28 гидроцилиндра дозирования 14 соединены с подводящими каналами 25, 26 гидроцилиндра дозирования 13, отводящие каналы 27, 28 которого соединены с подводящими каналами 25, 26 гидроцилиндра дозирования 12. Отводящие каналы 27, 28 последнего в этой цепи гидроцилиндра дозирования 12 соединены с торцевыми управляющими полостями 41 гидрораспределителей управления 18, 19, 20.

Делитель потока работает следующим образом.

В напорную магистраль 10 источника давления подается жидкость, поступающая в каналы 45, 46 гидрораспределителей управления 18, 19, 20. При положении плунжеров 38, 39, 40 в первой позиции под действием пружин 42 жидкость через каналы 46, кольцевые канавки 43 плунжеров 38, 39, 40, каналы 50 гидрораспределителей управления 18, 19, 20 поступает в поршневые рабочие полости 32, 33, 34 гидроцилиндров дозирования 1, 2, 3. Плунжеры 21, 22, 23 перемещаются и жидкость из штоковых полостей 15, 16, 17 через каналы 52, кольцевые канавки 44 плунжеров 38, 39, 40, каналы 48 гидрораспределителей управления 18, 19, 20 поступает на слив в бак 11 гидросистемы. Совместно с плунжерами 21, 22, 23 перемещаются поршни 29, 30, 31 гидроцилиндров дозирования высокого давления 15, 16, 17. Объемы полостей 53, 54, 55 уменьшаются, и жидкость из этих полостей поступает в напорные магистрали потребителей высокого давления 7, 8, 9, открывая обратные клапаны 59, 60, 61.

В магистралях потребителей высокого давления возможно достижение давления, равного давлению, развиваемому насосом гидросистемы, умноженному на отношение площадей плунжера гидроцилиндра дозирования и поршня гидроцилиндра высокого давления данного блока гидроагрегатов.

При достижении плунжерами 21, 22, 23 крайнего положения (на чертеже правого), жидкость из напорной магистрали 10 источника давления через каналы 26, кольцевые канавки 24, каналы 28 гидроцилиндров дозирования 12, 13, 14 поступает в торцевые управляющие полости 41 гидрораспределителей управления 18, 19, 20. Плунжеры 38, 39, 40 перемещаются во вторую позицию, деформируя пружины 42. Обеспечен дренаж в бак 11 полостей с пружинами 42.

При второй позиции гидрораспределителей управления 18, 19, 20 жидкость из напорной магистрали 10 источника давления через каналы 45, кольцевые канавки 43, каналы 49 гидрораспределителей управления 18, 19, 20 поступает в штоковые рабочие полости 35, 36, 37 гидроцилиндров дозирования 12, 13, 14. Одновременно жидкость поступает в рабо-

ВУ 932 U

чие полости 53, 54, 55 гидроцилиндров дозирования 15, 16, 17 высокого давления, открываемые обратные клапаны 56, 57, 58. Плунжеры 21, 22, 23 вместе с поршнями 29, 30, 31 перемешаются и жидкость из полостей 32, 33, 34 через каналы 51, кольцевые канавки 44, каналы 47 гидрораспределителей управления 18, 19, 20 поступает в напорные магистрали потребителей 4, 5, 6.

При достижении плунжерами 21, 22, 23 крайнего положения (на чертеже левого) торцевые управляющие полости 41 гидрораспределителей управления 18, 19, 20 через каналы 27, кольцевые канавки 24, каналы 25 гидроцилиндров дозирования 12, 13, 14 соединяется с баком 11. Плунжеры 38, 39, 40 возвращаются в первую позицию под действием пружин 42.

Далее цикл деления потока жидкости продолжается, как описано выше.

При разном давлении в напорных магистралях групп потребителей низкого давления 4, 5, 6 и группы потребителей высокого давления 7, 8, 9 первым начинает перемещение плунжер, испытывающий меньшее сопротивление. Затем перемещается второй, третий. Плунжеры 38, 39, 40 гидрораспределителей управления 18, 19, 20 не меняют позицию, пока все плунжеры 21, 22, 23 не займут в гидроцилиндрах дозирования 12, 13, 14 крайнее однозначное положение.

При необходимости деления на потоки с разными расходами по потребителям групп применяются гидроцилиндры дозирования с различными объемами.

Конструктивная схема делителя потока позволяет изменять число блоков гидроагрегатов любым образом в соответствии с потребностями при реализации схем гидросистемы машины.

Таким образом, предлагаемое техническое решение обеспечивает возможность питания потребителей, нагрузка которых требует давление в гидросистеме, превышающее возможности насоса гидросистемы, и потребителей, нагрузочный режим которых реализуется насосом гидросистемы. Такое конструктивное решение расширяет функциональные возможности делителя потока. Кроме того, применение усилителей в цепи питания ряда потребителей уменьшает нагрузку насоса гидросистемы, что увеличивает надежность работы и долговечность гидравлических агрегатов.