

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8453

(13) U

(46) 2012.08.30

(51) МПК

F 15B 11/22 (2006.01)

(54)

МОДУЛЬНАЯ ДОЗИРУЮЩАЯ СИСТЕМА

(21) Номер заявки: u 20120056

(22) 2012.01.23

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

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

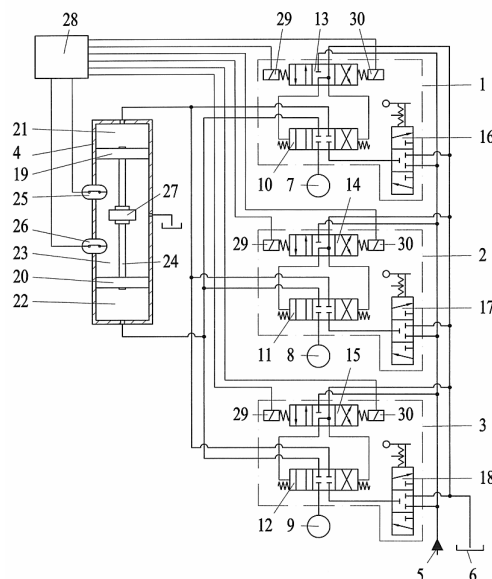
(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(57)

Модульная дозирующая система, включающая модули с гидроцилиндрами дозирования, выполненными с двумя поршнями, соединенными штангой с магнитом, образующими две торцевые рабочие полости, связанные через гидрораспределитель управления, управляемый гидрораспределителем переключения с электромагнитным управлением по сигналу герконов, установленных на корпусе гидроцилиндра дозирования, с напорной магистралью потребителя и через переключатель режима с напорной магистралью источника давления и сливом в бак, отличающаяся тем, что оснащена одним гидроцилиндром дозирования с двумя герконами, а гидрораспределитель управления, выполненный трехпозиционным, запирает напорную магистраль потребителя во второй позиции.

(56)

1. Делитель-сумматор потока: Пат. РБ 724, МПК F 15B 11/22 /А.Я.Котлобай, А.А.Котлобай; заявитель. Белорусский национальный технический университет. № u20020117; заявл. 2002.04.19; опубл. 2002.12.30//Афіцыйны бюл./Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. - 2002. - № 4.



ВУ 8453 U 2012.08.30

BY 8453 U 2012.08.30

2. Делитель-сумматор потока: Пат. РБ 1474, МПК F 15B 11/22 /А.Я.Котлобай, А.А.Котлобай, Д.В.Маров; заявитель. Белорусский национальный технический университет. № u20030535; заявл. 2003.12.16; опубл. 2004.09.30//Афіцыйны бюл./Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. - 2004. - № 3.

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

Известен делитель-сумматор потока, позволяющий модульно изменять число контуров потребителей - модульная дозирующая система, модуль которой включает гидроцилиндр дозирования и гидрораспределитель управления, связывающий торцевые рабочие полости гидроцилиндра дозирования с напорной магистралью потребителя и через переключатель режима с напорной магистралью источника давления и сливом в бак [1].

Известный делитель-сумматор потока (модульная дозирующая система) обеспечивает точное деление потока рабочей жидкости при работе в режиме делителя потока и слив одинаковых объемов жидкости из контуров потребителей при работе в режиме сумматора потоков и позволяет изменять количество контуров потребителей, изменяя число модулей в составе гидроцилиндра дозирования и гидрораспределителя управления. Кроме того, известное техническое решение обеспечивает возможность установки гидроцилиндров дозирования с различными объемами (диаметрами цилиндров, ходами плунжеров) и за счет этого любые установочные значения расходов жидкости по магистралям потребителей при суммировании и делении потоков.

Недостатком известной модульной дозирующей системы являются ограниченные функциональные возможности. Так, область применения ее ограничена гидросистемами с малыми расходами рабочей жидкости в контурах. Это объясняется тем, что при использовании модульной дозирующей системы в гидросистемах с большими подачами рабочей жидкости для ограничения частоты возвратно-поступательного движения плунжеров гидроцилиндров дозирования и гидрораспределителей управления необходимо увеличение диаметра и хода плунжера гидроцилиндра дозирования. Это, при использовании в едином плунжере дозирующего и распределяющего элементов, приведет к увеличению габаритов распределяющей части плунжера, увеличению его массы, динамических нагрузок агрегатов. Также известная модульная дозирующая система не обеспечивает возможности реализации режима работы, при котором часть потребителей работает на слив рабочей жидкости, а для другой части обеспечивается закачка, режима работы с изменением подачи жидкости по контурам потребителей.

Известна модульная дозирующая система, включающая модули с гидроцилиндрами дозирования, выполненными с двумя поршнями, соединенными штангой с магнитом, образующими две торцевые рабочие полости, связанные через гидрораспределитель управления, управляемый гидрораспределителем переключения с электромагнитным управлением по сигналу герконов, установленных на корпусе гидроцилиндра дозирования, с напорной магистралью потребителя и через переключатель режима с напорной магистралью источника давления и сливом в бак [2].

Известная модульная дозирующая система обеспечивает расширение функциональных возможностей за счет изменения параметров цилиндрико-поршневой группы в широком диапазоне без существенного увеличения массы поршней; реализации режима с одновременной работой части модулей в режимах слива и закачки рабочей жидкости по гидравлическим контурам потребителей; изменения подачи рабочей жидкости по гидравлическим контурам потребителей.

ВУ 8453 U 2012.08.30

Недостатком известной модульной дозирующей системы является сложность конструкции и высокая материалоемкость. Это объясняется тем, что в каждом модуле используется гидроцилиндр дозирования, работающий только в период времени работы данного модуля и неостребованный при работе остальных модулей. Время работы гидроцилиндра дозирования обратно пропорционально числу модулей дозирующей системы.

Задачей, решаемой полезной моделью, является уменьшение сложности конструкции и материалоемкости модульной дозирующей системы.

Решение поставленной задачи достигается тем, что модульная дозирующая система, включающая модули с гидроцилиндрами дозирования, выполненными с двумя поршнями, соединенными штангой с магнитом, образующими две торцевые рабочие полости, связанные через гидрораспределитель управления, управляемый гидрораспределителем переключения с электромагнитным управлением по сигналу герконов, установленных на корпусе гидроцилиндра дозирования, с напорной магистралью потребителя и через переключатель режима с напорной магистралью источника давления и сливом в бак, оснащена одним гидроцилиндром дозирования, а гидрораспределитель управления, выполненный трехпозиционным, запирает напорную магистраль потребителя во второй позиции.

Существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения уменьшают сложность конструкции и материалоемкость модульной дозирующей системы за счет использования одного гидроцилиндра дозирования для работы с гидравлическими контурами всех потребителей.

На фигуре представлена конструктивная схема модульной дозирующей системы.

Модульная дозирующая система состоит из трех модулей 1, 2, 3, гидроцилиндра дозирования 4, установленных в цепи гидролиний связи напорной магистрали источника давления 5 и бака 6 с напорными магистралями потребителей 7, 8, 9. Модули включают трехпозиционные гидрораспределители управления 10, 11, 12, переключатели 13, 14, 15, трехпозиционные гидрораспределители переключения режима 16, 17, 18.

Два поршня 19, 20 гидроцилиндра дозирования 4 образуют две торцевые рабочие полости 21, 22 и дренажную 23, связанную с баком 6. Поршни 19, 20 соединены между собой штангой 24.

На корпусе гидроцилиндра дозирования 4 установлены два геркона 25, 26, взаимодействующие в крайних позициях поршней 19, 20 с магнитным полем магнита 27, закрепленного на штанге 24. Сигналы герконов 25, 26 поступают в блок управления 28, обеспечивающий электропитание катушек электромагнитов 29, 30 трехпозиционных переключателей 13, 14, 15.

Торцевые рабочие полости 21, 22 гидроцилиндра дозирования 4 заперты во второй и связаны в первой и третьей позициях гидрораспределителей управления 10, 11, 12 с напорными магистралями потребителей 7, 8, 9 и в третьей и первой позициях гидрораспределителей переключения режима 16, 17, 18 с напорной магистралью источника давления 5 и баком 6.

Торцевые управляющие полости гидрораспределителей управления 10, 11, 12 связаны в первой и третьей позициях трехпозиционных переключателей 13, 14, 15 с напорной магистралью источника давления 5 и баком 6.

Модульная дозирующая система работает следующим образом.

В начальном положении модульной дозирующей системы переключатели режима 16, 17, 18 находятся во второй позиции, запирая модули 1, 2, 3. При обесточенных обмотках катушек электромагнитов 29, 30 трехпозиционные переключатели 13, 14, 15 находятся во второй позиции под действием пружин. Торцевые управляющие полости гидрораспределителей управления 10, 11, 12 находятся во второй позиции под действием пружин и связаны со сливом в бак 6.

Для работы устройства в режиме "Деление потока" всех модулей 1, 2, 3 переключатели режима 16, 17, 18 переводятся в первую позицию. В напорную магистраль источника

ВУ 8453 U 2012.08.30

давления 5 подается жидкость. Алгоритм работы модулей 1, 2, 3 заложен в блоке управления 28. Например, при последовательном включении модулей 1, 2, 3 подается питание на катушку электромагнита 29 и трехпозиционный переключатель 13 переводится в первую позицию. Рабочая жидкость подается в торцевую управляющую полость гидрораспределителя управления 10 и переводит его в первую позицию. Рабочая жидкость поступает в торцевую рабочую полость 21 гидроцилиндра дозирования 4, поршень 19 перемещается, приводя в движение поршень 20 через штангу 24, и рабочая жидкость из торцевой рабочей полости 22 через гидрораспределитель управления 10 поступает в напорную магистраль потребителя 7. При достижении поршнем 20 крайнего положения (на фигуре - нижнего) электромагнит 27 входит в зону геркона 26. Геркон 26 замыкается. Сигнал геркона 26 подается в блок управления 28. При получении блоком управления 28 сигнала от геркона 26 блок управления 28 обесточивает катушку электромагнита 29 и трехпозиционный переключатель 13 и гидрораспределитель управления 10 возвращаются во вторую позицию.

Подается питание на катушку электромагнита 30, и трехпозиционный переключатель 14 переводится в третью позицию. Рабочая жидкость подается в торцевую управляющую полость гидрораспределителя управления 11 и переводит его в третью позицию. Рабочая жидкость поступает в торцевую рабочую полость 22 гидроцилиндра дозирования 4, поршни 20, 19 перемещаются, и рабочая жидкость из торцевой рабочей полости 21 через гидрораспределитель управления 11 поступает в напорную магистраль потребителя 8. При достижении поршнем 19 крайнего положения (на фигуре - верхнего) электромагнит 27 входит в зону геркона 25. Геркон 25 замыкается. Сигнал геркона 25 подается на блок управления 28, катушка электромагнита 30 обесточивается, и трехпозиционный переключатель 14 и гидрораспределитель управления 11 возвращаются во вторую позицию.

Подается питание на катушку электромагнита 29, и трехпозиционный переключатель 15 и гидрораспределитель управления 12 переводятся в первую позицию. Рабочая жидкость поступает в торцевую рабочую полость 21 гидроцилиндра дозирования 4, поршни 19, 20 перемещаются, и рабочая жидкость из торцевой рабочей полости 22 через гидрораспределитель управления 12 поступает в напорную магистраль потребителя 9. При достижении поршнем 20 крайнего положения (на фигуре - нижнего) электромагнит 27 входит в зону геркона 26. Геркон 26 замыкается. Сигнал геркона 26 подается на блок управления 28. Блок управления 28 обесточивает катушку электромагнита 29, и трехпозиционный переключатель 15 и гидрораспределитель управления 12 возвращаются во вторую позицию.

Подается питание на катушку электромагнита 30, и трехпозиционный переключатель 13 и гидрораспределитель управления 10 переводятся в третью позицию. Рабочая жидкость поступает в торцевую рабочую полость 22 гидроцилиндра дозирования 4, поршни 20, 19 перемещаются, и рабочая жидкость из торцевой рабочей полости 21 через гидрораспределитель управления 11 поступает в напорную магистраль потребителя 7. При достижении поршнем 19 крайнего положения (на фигуре - верхнего) электромагнит 27 входит в зону геркона 25. Геркон 25 замыкается. Блок управления 28 обесточивает катушку электромагнита 30, и трехпозиционный переключатель 13 и гидрораспределитель управления 10 возвращаются во вторую позицию.

Подается питание на катушку электромагнита 29, и трехпозиционный переключатель 14 и гидрораспределитель управления 11 переводятся в первую позицию. Рабочая жидкость поступает в торцевую рабочую полость 21 и из торцевой рабочей полости 22 через гидрораспределитель управления 11 поступает в напорную магистраль потребителя 8. При достижении поршнем 20 крайнего положения блок управления 28 обесточивает катушку электромагнита 29, и трехпозиционный переключатель 14 и гидрораспределитель управления 11 возвращаются во вторую позицию.

Подается питание на катушку электромагнита 30, трехпозиционный переключатель 15 и гидрораспределитель управления 12 переводятся в третью позицию. Рабочая жидкость

ВУ 8453 U 2012.08.30

поступает в торцевую рабочую полость 22 и из торцевой рабочей полости 21 через гидрораспределитель управления 12 поступает в напорную магистраль потребителя 9. При достижении поршнем 19 крайнего положения трехпозиционный переключатель 15 и гидрораспределитель управления 12 возвращаются во вторую позицию.

Далее, подается питание на катушку электромагнита 29, трехпозиционный переключатель 13 и гидрораспределитель управления 10 переводятся в первую позицию, и цикл работы модульной дозирующей системы продолжается, как описано выше. Модули 1, 2, 3 работают в режиме "Деление потока" рабочей жидкости, как описано выше.

Для работы модульной дозирующей системы в режиме "Суммирование потоков" переключатели режима 16, 17, 18 переводятся в третью позицию.

Подается питание на катушку электромагнита 29, и трехпозиционный переключатель 13 и гидрораспределитель управления 10 переводятся в первую позицию. Рабочая жидкость из напорной магистрали потребителя 7 поступает в торцевую рабочую полость 22 гидроцилиндра дозирования 4, поршни 20, 19 перемещаются, и рабочая жидкость из торцевой рабочей полости 21 через гидрораспределитель управления 10 поступает на слив в бак 6. При достижении поршнем 19 крайнего положения (на фигуре - верхнего) электромагнит 27 входит в зону геркона 25. Геркон 25 замыкается. Сигнал геркона 25 подается на блок управления 28. Блок управления 28 обесточивает катушку электромагнита 29, и трехпозиционный переключатель 13 и гидрораспределитель управления 10 возвращаются во вторую позицию.

Подается питание на катушку электромагнита 30, и трехпозиционный переключатель 14 и гидрораспределитель управления 11 переводятся в третью позицию. Рабочая жидкость из напорной магистрали потребителя 8 поступает в торцевую рабочую полость 21 гидроцилиндра дозирования 4, поршни 19, 20 перемещаются, и рабочая жидкость из торцевой рабочей полости 22 через гидрораспределитель управления 11 поступает на слив в бак 6. При достижении поршнем 20 крайнего положения (на фигуре - нижнего) электромагнит 27 входит в зону геркона 26. Геркон 26 замыкается. Блок управления 28 обесточивает катушку электромагнита 30, и трехпозиционный переключатель 14 и гидрораспределитель управления 11 возвращаются во вторую позицию.

Подается питание на катушку электромагнита 29, и трехпозиционный переключатель 15 и гидрораспределитель управления 12 переводятся в первую позицию. Рабочая жидкость из напорной магистрали потребителя 9 поступает в торцевую рабочую полость 22 гидроцилиндра дозирования 4, поршни 20, 19 перемещаются, и рабочая жидкость из торцевой рабочей полости 21 через гидрораспределитель управления 12 поступает на слив в бак 6. При достижении поршнем 19 крайнего положения (на фигуре - верхнего) электромагнит 27 входит в зону геркона 25. Геркон 25 замыкается. Блок управления 28 обесточивает катушку электромагнита 29, и трехпозиционный переключатель 15 и гидрораспределитель управления 12 возвращаются во вторую позицию.

Далее, модули 1, 2, 3 работают в режиме "Суммирование потоков" рабочей жидкости из напорных магистралей потребителей 7, 8, 9, как описано выше.

Разность давлений рабочей жидкости в напорных магистралях потребителей 7, 8, 9 не оказывает влияния на параметры расходов рабочей жидкости по магистралям потребителей 7, 8, 9.

Применение одного гидроцилиндра дозирования 4, общего для всех модулей, обеспечивает уменьшение сложности конструкции и материалоемкости модульной дозирующей системы.

При необходимости изменения параметров расхода рабочей жидкости по магистралям потребителей изменяется число циклов подачи рабочей жидкости в напорную магистраль данного потребителя при работе модульной дозирующей системы в режиме "Деление потока" и число циклов слива рабочей жидкости из напорной магистрали данного потребителя при работе в режиме "Суммирование потоков".

BY 8453 U 2012.08.30

Так, например, при увеличении подачи рабочей жидкости в напорную магистраль потребителя 7 подается питание на катушку электромагнита 29, и трехпозиционный переключатель 13 и гидрораспределитель управления 12 переводятся в первую позицию. Рабочая жидкость поступает в торцевую рабочую полость 21 гидроцилиндра дозирования 4, поршни 19, 20 перемещаются, и рабочая жидкость из торцевой рабочей полости 22 через гидрораспределитель управления 12 поступает в напорную магистраль потребителя 7. При достижении поршнем 20 крайнего положения (на фигуре - нижнего) блок управления 28 обесточивает катушку электромагнита 29 и трехпозиционный переключатель 13 и гидрораспределитель управления 10 возвращаются во вторую позицию. Далее, модуль 1 продолжает работу, и подается питание на катушку электромагнита 30, трехпозиционный переключатель 13 и гидрораспределитель управления 10 переводятся в третью позицию. Рабочая жидкость поступает в торцевую рабочую полость 22 и из торцевой рабочей полости 21 через гидрораспределитель управления 10 поступает в напорную магистраль потребителя 7. При достижении поршнем 19 крайнего положения трехпозиционный переключатель 13 и гидрораспределитель управления 10 возвращаются во вторую позицию. При необходимости достижения больших значений разности подач рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей увеличивается число циклов работы модуля 1. Далее включается в работу модуль 2.

Аналогично увеличивается число циклов слива рабочей жидкости из напорной магистрали данного потребителя при работе в режиме "Суммирование потоков".

Модульная дозирующая система обеспечивает режим работы, при котором часть модулей работает в режиме закачки рабочей жидкости в напорные магистрали потребителей, а часть - в режиме слива жидкости из контуров потребителей.

Например, для работы модулей 1, 3 в режиме "Деления потока", а модуля 2 - в режиме слива переключатели режима 16, 18 переводятся в первую позицию, а переключатель режима 17 - в третью.

После окончания работы модуля 1 в режиме закачки рабочей жидкости в напорную магистраль потребителя 7 блок управления 28 определяет положение поршней 19, 20 по положению электромагнита относительно герконов 25, 26 и подает питание на катушку электромагнита 29 либо 30 трехпозиционного переключателя 14. Так, при максимальном значении объема полости 21 подается питание на катушку электромагнита 29, и трехпозиционный переключатель 14 и гидрораспределитель управления 11 переводятся в первую позицию. Жидкость из напорной магистрали потребителя 8 поступает в торцевую рабочую полость 22 и сливается в бак 6 из торцевой рабочей полости 21.

После окончания цикла работы модуля 2 подается питание на катушку электромагнита 30, переводящего трехпозиционный переключатель 15 и гидрораспределитель управления 12 в третью позицию. Рабочая жидкость источника давления 5 подается в торцевую рабочую полость 21 и сливается из торцевой рабочей полости 22 в напорную магистраль потребителя 9. Далее модульная дозирующая система работает, как описано выше.

Модульная дозирующая система позволяет изменять число модулей необходимым образом, выключать при работе модули.

Таким образом, предлагаемое техническое решение уменьшает сложность конструкции и материалоемкость модульной дозирующей системы за счет использования одного гидроцилиндра дозирования для работы с гидравлическими контурами всех потребителей.