

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 1123

(13) U

(51)⁷ F 15B 11/22

(54)

ДЕЛИТЕЛЬ - СУММАТОР ПОТОКА

(21) Номер заявки: u 20030160

(22) 2003.04.10

(46) 2003.12.30

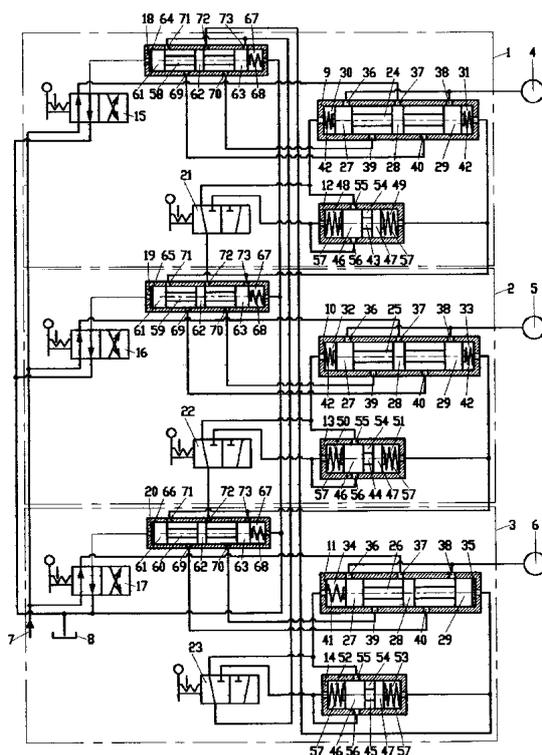
(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

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

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

(57)

Делитель - сумматор потока, выполненный в виде блока гидроагрегатов в цепи гидрочерпывающей системы связи каждого потребителя с напорной магистралью источника давления и баком гидросистемы, состоящего из основного гидроцилиндра дозирования с плунжером, три кулачка которого образуют четыре полости, две торцевые рабочие и две внутренние, образованные между периферийными и центральным кулачками, связывающие между собой попарно в крайних позициях плунжера два подводящих и три отводящих канала, и двухпозиционного переключателя режима, отличающийся тем, что каждый блок гидроагрегатов оснащен дополнительным гидроцилиндром дозирования, двухпозиционными переключателем согласования и гидрораспределителем включения, двухпозиционный переключатель согласования выполнен в виде гидроцилиндра с плунжером, три кулачка которого



ВУ 1123 U

ВУ 1123 U

образуют четыре полости, две внутренние, образованные между периферийными и центральным кулачками, связывающие между собой попарно в крайних позициях плунжера два подводящих и три отводящих канала, и две торцевые, одна из которых - управляющая связана с баком гидросистемы и напорной магистралью источника давления в первой и второй позициях переключателя режима, а вторая, плунжер со стороны которой подпружинен, связана гидравлической линией дренажа с баком гидросистемы, дополнительный гидроцилиндр дозирования оснащен плунжером, образующим две торцевые рабочие полости, кольцевая канавка плунжера соединяет в крайней позиции его два диаметрально расположенных канала, подводящий, связанный с торцевой рабочей полостью основного гидроцилиндра дозирования, и отводящий, соединенный с торцевой рабочей полостью дополнительного гидроцилиндра дозирования, при этом центральный подводящий канал основного гидроцилиндра дозирования связан с напорной магистралью источника давления и баком гидросистемы в первой и второй позициях переключателя режима, а два периферийных подводящих канала - с напорной магистралью потребителя, два отводящих канала основного гидроцилиндра дозирования связаны с двумя подводящими каналами переключателя согласования данного блока гидроагрегатов, два периферийных отводящих канала которого связаны с торцевыми рабочими полостями: одной основного и одной дополнительного гидроцилиндра дозирования следующего блока гидроагрегатов, а центральный отводящий канал через гидрораспределитель включения в первой и второй позиции его - со вторыми рабочими полостями соответственно основного и дополнительного гидроцилиндра дозирования, в рабочей полости основного гидроцилиндра дозирования одного блока гидроагрегатов установлена пружина, обеспечивающая плунжеру данного гидроцилиндра дозирования две позиции, у остальных основных и всех дополнительных гидроцилиндров дозирования пружина установлена в каждой рабочей полости, обеспечивая плунжеру данного гидроцилиндра дозирования три позиции.

(56)

1. Патент на полезную модель РБ 375, МПК В 60G 17/04, 2001.
2. Патент на полезную модель РБ 551, МПК В 60G 17/04, 2002.

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

Известен делитель - сумматор потока, выполненный в виде одного для каждого потребителя дозирующего устройства, состоящего из двухпозиционного - у дозирующего устройства одного потребителя, и трехпозиционного - у остальных гидрораспределителей управления с торцевыми управляющими полостями, гидроцилиндра дозирования с плунжером, образующим торцевые рабочие полости, связанные через гидрораспределитель управления с напорной магистралью потребителя и через переключатель режима с источником давления и баком гидросистемы [1].

Известный делитель - сумматор потока обеспечивает точное деление потока рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей при работе в режиме делителя потока и слив одинаковых (заданных) объемов жидкости из напорных магистралей потребителей при работе в режиме сумматора потоков.

Недостатком известной конструктивной схемы являются: ограниченные конструктивные возможности. Это объясняется тем, что известное устройство обеспечивает режимы слива либо закачки рабочей жидкости одновременно для всех потребителей. Реализация режима работы, при котором часть потребителей работает на слив рабочей жидкости, а для другой части обеспечивается закачка, невозможна.

Известен делитель - сумматор потока, выполненный в виде блока гидроагрегатов в цепи гидролиний связи каждого потребителя с напорной магистралью источника давления

ВУ 1123 U

и баком гидросистемы, состоящего из основного гидроцилиндра дозирования с плунжером, три кулачка которого образуют четыре полости, две торцевые рабочие и две внутренние, образованные между периферийными и центральным кулачками, связывающие между собой попарно в крайних позициях плунжера два подводящих и три отводящих канала, и двухпозиционный переключатель режима, связывающий центральный подводящий канал гидроцилиндра дозирования с напорной магистралью источника давления и баком гидросистемы [2].

Известный делитель - сумматор потока обеспечивает точное деление потока рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей при работе в режиме делителя потока и слив одинаковых (заданных) объемов жидкости из напорных магистралей потребителей при работе в режиме сумматора потоков. Также, при переключении режима, известный делитель - сумматор потока позволяет работу части потребителей в режиме делителя, а части потребителей в режиме сумматора потока.

Недостатком известной конструктивной схемы являются ограниченные функциональные возможности. Это объясняется тем, что известное устройство не обеспечивает регулировку расхода по магистралям потребителей.

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

Решение поставленной задачи достигается тем, что в делителе - сумматоре потока, выполненном в виде блока гидроагрегатов в цепи гидролиний связи каждого потребителя с напорной магистралью источника давления и баком гидросистемы, состоящем из основного гидроцилиндра дозирования с плунжером, три кулачка которого образуют четыре полости, две торцевые рабочие и две внутренние, образованные между периферийными и центральным кулачками, связывающие между собой попарно в крайних позициях плунжера два подводящих и три отводящих канала, и двухпозиционного переключателя режима, каждый блок гидроагрегатов оснащен дополнительным гидроцилиндром дозирования, двухпозиционным переключателем согласования и гидрораспределителем включения, двухпозиционный переключатель согласования выполнен в виде гидроцилиндра с плунжером, три кулачка которого образуют четыре полости, две внутренние, образованные между периферийными и центральным кулачками, связывающие между собой попарно в крайних позициях плунжера два подводящих и три отводящих канала, и две торцевые, одна из которых - управляющая связана с баком гидросистемы и напорной магистралью источника давления в первой и второй позициях переключателя режима, а вторая, плунжер со стороны которой подпружинен, связана гидравлической линией дренажа с баком гидросистемы, дополнительный гидроцилиндр дозирования оснащен плунжером, образующим две торцевые рабочие полости, кольцевая канавка плунжера соединяет в крайней позиции его два диаметрально расположенных канала, подводящий, связанный с торцевой рабочей полостью основного гидроцилиндра дозирования, и отводящий, соединенный с торцевой рабочей полостью дополнительного гидроцилиндра дозирования, при этом центральный подводящий канал основного гидроцилиндра дозирования связан с напорной магистралью источника давления и баком гидросистемы в первой и второй позициях переключателя режима, а два периферийных подводящих канала - с напорной магистралью потребителя, два отводящих канала основного гидроцилиндра дозирования связаны с двумя подводящими каналами переключателя согласования данного блока гидроагрегатов, два периферийных отводящих канала которого связаны с торцевыми рабочими полостями: одной основного и одной дополнительного гидроцилиндра дозирования следующего блока гидроагрегатов, а центральный отводящий канал через гидрораспределитель включения в первой и второй позиции его - со вторыми рабочими полостями соответственно основного и дополнительного гидроцилиндра дозирования, в рабочей полости основного гидроцилиндра дозирования одного блока гидроагрегатов установлена пружина, обеспечивающая плунжеру данного гидроцилиндра дозирования две позиции, у остальных основных и всех дополнительных гидроцилиндров дозирования пружина уста-

ВУ 1123 U

новлена в каждой рабочей полости, обеспечивая плунжеру данного гидроцилиндра дозирования три позиции.

Существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения обеспечивают возможность изменения объемной постоянной гидроцилиндров дозирования и за счет этого изменение расхода жидкости по магистралям потребителей при делении и суммировании потока жидкости. Такое решение расширяет функциональные возможности делителя - сумматора потока.

На фигуре представлена конструктивная схема делителя - сумматора потока.

Делитель - сумматор потока состоит из трех блоков 1, 2, 3 гидроагрегатов в цепи гидрوليной связи потребителей 4, 5, 6 с напорной магистралью 7 источника давления и баком 8 гидросистемы. Каждый блок 1, 2, 3 гидроагрегатов состоит из основного 9, 10, 11 и дополнительного 12, 13, 14 гидроцилиндров дозирования, двухпозиционных переключателей режима 15, 16, 17, переключателя согласования 18, 19, 20 и гидрораспределителя включения 21, 22, 23.

Основные гидроцилиндры дозирования 9, 10, 11 оснащены плунжерами 24, 25, 26. Каждый из них оснащен кулачками 27, 28, 29, образующими торцевые рабочие полости: 30, 31; 32, 33; 34, 35. Внутренние полости, образованные между периферийными 27, 28 и центральным 28 кулачками, связывают между собой в крайних позициях плунжеров 24, 25, 26 подводящие 36, 37, 38 и отводящие 39, 40 каналы. Плунжер 26 гидроцилиндра дозирования 11 подпружинен со стороны полости 34 посредством пружины 41, удерживающей плунжер 26 в первой позиции. Каждый из плунжеров 24, 25 подпружинен со стороны обеих рабочих полостей 30, 31; 32, 33 посредством пружин 42, обеспечивающих плунжерам 24, 25 среднюю позицию.

Дополнительные гидроцилиндры дозирования 12, 13, 14 оснащены плунжерами 43, 44, 45. Каждый из них оснащен кулачками 46, 47, образующими торцевые рабочие полости: 48, 49; 50, 51; 52, 53. Кольцевые канавки 54 связывают между собой в крайних левых позициях плунжеров 43, 44, 45 подводящие 55 и отводящие 56 каналы. Подводящий канал 55 дополнительного гидроцилиндра дозирования 12, 13, 14 связан с торцевой рабочей полостью 30, 32, 34 основного гидроцилиндра дозирования 9, 10, 11. Отводящий канал 56 соединен с торцевой рабочей полостью 48, 50, 52 дополнительного гидроцилиндра дозирования 12, 13, 14. При крайней правой позиции плунжера 43, 44, 45 подводящие 55 и отводящие 56 каналы соединены между собой через торцевые рабочие полости 48, 50, 52. Каждый из плунжеров 43, 44, 45 подпружинен со стороны обеих рабочих полостей 48, 49; 50, 51; 52, 53 посредством пружин 57, обеспечивающих плунжерам 43, 44, 45 среднюю позицию.

Пружины 41, 42, 57 имеют незначительную жесткость и не оказывают значимого влияния на нагруженность системы при работе.

Двухпозиционные переключатели согласования 18, 19, 20 оснащены плунжерами 58, 59, 60. Каждый из них оснащен кулачками 61, 62, 63, образующими торцевые полости: управляющие 64, 65, 66 и дренажные 67. Плунжеры 58, 59, 60 подпружинены со стороны дренажных полостей 67 посредством пружин 68, обеспечивающих плунжерам первую позицию. Жесткость пружин 68 незначительна, и плунжеры 58, 59, 60 переводятся во вторую позицию при переводе переключателей режима 15, 16, 17 во вторую позицию. Внутренние полости, образованные между периферийными 61, 63 и центральным 62 кулачками, связывают между собой в крайних позициях плунжеров 58, 59, 60 подводящие 69, 70 и отводящие 71, 72, 73 каналы.

Торцевые управляющие полости 64, 65, 66 связаны с баком 8 гидросистемы и напорной магистралью 7 источника давления в первой и второй позициях двухпозиционного переключателя режима 15, 16, 17. Дренажные полости 67 связаны с баком 8 гидросистемы.

Центральный подводящий канал 37 основного гидроцилиндра дозирования 9, 10, 11 связан с напорной магистралью 7 источника давления и баком 8 гидросистемы в первой и

ВУ 1123 U

второй позициях переключателя режима 15, 16, 17, а два периферийных подводящих канала 36, 38 - с напорной магистралью потребителя 4, 5, 6. Два отводящих канала 39, 40 основного гидроцилиндра дозирования 9, 10, 11 связаны с двумя подводящими каналами 70, 69 переключателя согласования 18, 19, 20 данного блока гидроагрегатов 1, 2, 3.

Два периферийных отводящих канала 71, 73 переключателя согласования 18 блока гидроагрегатов 1 связаны через гидрораспределитель включения 23 блока гидроагрегатов 3 в первой и второй позиции его с торцевыми рабочими полостями: 34 основного гидроцилиндра дозирования 11 и 52 дополнительного гидроцилиндра дозирования 14. Центральный отводящий канал 72 переключателя согласования 18 связан с рабочими полостями: 35 основного 11 и 53 дополнительного 14 гидроцилиндров дозирования.

Два периферийных отводящих канала 71, 73 переключателя согласования 19, 20 блока гидроагрегатов 2, 3 связаны с торцевыми рабочими полостями: полостью 31, 33 основного 9, 10 и полостью 49, 51 дополнительного гидроцилиндра дозирования 12, 13 следующего блока гидроагрегатов 1, 2. Центральный отводящий канал 72 переключателя согласования 19, 20 связан через гидрораспределитель включения 21, 22 следующего блока гидроагрегатов 1, 2 в первой и второй позиции его с рабочими полостями 30, 32 основного и 48, 50 дополнительного гидроцилиндра дозирования 12, 13.

Делитель - сумматор потока работает следующим образом.

Для работы устройства в режиме делителя потока для всех потребителей 4, 5, 6 с малыми объемами дозирования переключатели режима 15, 16, 17 и гидрораспределители включения 21, 22, 23 переводятся в первую позицию. Жидкость из напорной магистрали 7 источника через переключатели режима 15, 16, 17 в первой позиции поступает в каналы 37 основных гидроцилиндров дозирования 9, 10, 11. Плунжеры 58, 59, 60 переключателей согласования 18, 19, 20 также находятся в первой позиции под действием пружин 68. Плунжер 26 основного гидроцилиндра дозирования 11 находится в первой позиции под действием пружины 41. Полости 48, 50, 52 дополнительных гидроцилиндров дозирования 12, 13, 14 заперты гидрораспределителями включения 21, 22, 23. Жидкость из канала 37 через канал 39 основного гидроцилиндра дозирования 11, через каналы 70, 72 переключателя согласования 20, гидрораспределитель включения 22 в первой позиции поступает в торцевую рабочую полость 32 основного гидроцилиндра дозирования 10. Плунжер 25, находящийся в средней позиции под действием пружин 42, перемещается и жидкость из полости 33 через каналы 71, 69 переключателя согласования 20, каналы 40, 38 основного гидроцилиндра дозирования 11 поступает в напорную магистраль потребителя 6.

При достижении плунжером 25 крайнего положения (на чертеже правого) жидкость из канала 37 через канал 39 основного гидроцилиндра дозирования 10, каналы 70, 72 переключателя согласования 19, гидрораспределитель включения 21 в первой позиции поступает в торцевую рабочую полость 30 основного гидроцилиндра дозирования 9. Плунжер 24, находящийся в средней позиции под действием пружин 42, перемещается и жидкость из полости 31 через каналы 71, 69 переключателя согласования 19, каналы 40, 38 основного гидроцилиндра дозирования 10 поступает в напорную магистраль потребителя 5.

При достижении плунжером 24 крайнего положения (на чертеже правого) жидкость из канала 37 через канал 39 основного гидроцилиндра дозирования 9, каналы 70, 72 переключателя согласования 18 поступает в торцевую рабочую полость 35 основного гидроцилиндра дозирования 11. Плунжер 26, находящийся в первой позиции под действием пружины 41, перемещается и жидкость из полости 34 через гидрораспределитель включения 23 в первой позиции, каналы 71, 69 переключателя согласования 18, каналы 40, 38 основного гидроцилиндра дозирования 9 поступает в напорную магистраль потребителя 4.

При достижении плунжером 26 крайнего положения (на чертеже левого) жидкость из канала 37 через канал 40 основного гидроцилиндра дозирования 11, каналы 69, 71 переключателя согласования 20 поступает в торцевую рабочую полость 33 основного гидроцилиндра дозирования 10. Плунжер 25 перемещается и жидкость из полости 32 через гид-

ВУ 1123 U

пораспределитель включения 22 в первой позиции, каналы 72, 70 переключателя согласования 20, каналы 39, 36 основного гидроцилиндра дозирования 11 поступает в напорную магистраль потребителя 6.

При достижении плунжером 25 крайнего положения (на чертеже левого) жидкость из канала 37 через канал 40 основного гидроцилиндра дозирования 10, каналы 69, 71 переключателя согласования 19 поступает в торцевую рабочую полость 31 основного гидроцилиндра дозирования 9. Плунжер 24 перемещается и жидкость из полости 30 через гидрораспределитель включения 21 в первой позиции, каналы 72, 70 переключателя согласования 19, каналы 39, 36 основного гидроцилиндра дозирования 10 поступает в напорную магистраль потребителя 5.

При достижении плунжером 24 крайнего положения (на чертеже левого) жидкость из канала 37 через канал 40 основного гидроцилиндра дозирования 9, каналы 69, 71 переключателя согласования 18, гидрораспределитель включения 23 в первой позиции поступает в торцевую рабочую полость 34 основного гидроцилиндра дозирования 11. Плунжер 26 перемещается и жидкость из полости 35 через каналы 72, 70 переключателя согласования 18, каналы 39, 36 основного гидроцилиндра дозирования 9 поступает в напорную магистраль потребителя 4.

При достижении плунжером 26 крайнего (исходного) положения цикл деления потока жидкости продолжается, как описано выше.

При необходимости увеличения расхода жидкости в цепи одного или нескольких потребителей гидрораспределитель включения соответствующего блока гидроагрегатов переводится во вторую позицию.

Рассмотрим работу устройства в режиме делителя потока с увеличенным расходом жидкости в напорной магистрали потребителя 5.

Для работы устройства в режиме делителя потока для всех потребителей 4, 5, 6 с малыми объемами дозирования в магистралях потребителей 4, 6 и увеличенным объемом в магистрали потребителя 5 переключатели режима 15, 16, 17 и парораспределители включения 21, 23 переводятся в первую позицию, а гидрораспределитель включения 22 - во вторую. Жидкость из напорной магистрали 7 источника через переключатели режима 15, 16, 17 в первой позиции поступает в каналы 37 основных гидроцилиндров дозирования 9, 10, 11. Плунжеры 58, 59, 60 переключателей согласования 18, 19, 20 также находятся в первой позиции под действием пружин 68. Плунжер 26 основного гидроцилиндра дозирования 11 находится в первой позиции под действием пружины 41. Полости 48, 52 дополнительных гидроцилиндров дозирования 12, 14 заперты гидрораспределителями включения 21, 23. Полость 50 дополнительного гидроцилиндра дозирования 13 связана через гидрораспределитель включения 22 с каналом 72 парораспределителя согласования 20.

Жидкость из канала 37 через канал 39 основного гидроцилиндра дозирования 11, через каналы 70, 72 переключателя согласования 20, гидрораспределитель включения 22 во второй позиции поступает в торцевую рабочую полость 50 дополнительного гидроцилиндра дозирования 13. Плунжер 44, находящийся в средней позиции под действием пружин 57, перемещается. При перемещении плунжера 44 открывается связь каналов 56, 55 через полость 50, и жидкость поступает также в торцевую рабочую полость 32 основного гидроцилиндра дозирования 10. Плунжер 25 перемещается и жидкость из полостей 51, 33 дополнительного и основного гидроцилиндров дозирования 13, 10 через каналы 71, 69 переключателя согласования 20, каналы 40, 38 основного гидроцилиндра дозирования 11 поступает в напорную магистраль потребителя 6.

При достижении плунжером 25 крайнего положения (на чертеже правого) жидкость из канала 37 через канал 39 основного гидроцилиндра дозирования 10, каналы 70, 72 переключателя согласования 19, гидрораспределитель включения 21 в первой позиции поступает в торцевую рабочую полость 30 основного гидроцилиндра дозирования 9. Торцевая рабочая полость 48 дополнительного гидроцилиндра дозирования 12 заперта гидрорас-

ВУ 1123 U

пределителем включения 21. Плунжер 24, находящийся в средней позиции под действием пружин 42, перемещается и жидкость из полости 31 через каналы 71, 69 переключателя согласования 19, каналы 40, 38 основного гидроцилиндра дозирования 10 поступает в напорную магистраль потребителя 5.

При достижении плунжером 24 крайнего положения (на чертеже правого) жидкость из канала 37 через канал 39 основного гидроцилиндра дозирования 9, каналы 70, 72 переключателя согласования 18 поступает в торцевую рабочую полость 35 основного гидроцилиндра дозирования 11. Плунжер 26, находящийся в первой позиции под действием пружины 41, перемещается и жидкость из полости 34 через гидрораспределитель включения 23 в первой позиции, каналы 71, 69 переключателя согласования 18, каналы 40, 38 основного гидроцилиндра дозирования 9 поступает в напорную магистраль потребителя 4.

При достижении плунжером 26 крайнего положения (на чертеже левого) жидкость из канала 37 через канал 40 основного гидроцилиндра дозирования 11, каналы 69, 71 переключателя согласования 20 поступает в торцевые рабочие полости 33, 51 основного 10 и дополнительного 13 гидроцилиндров дозирования. Первым начинает перемещаться плунжер 44 дополнительного гидроцилиндра дозирования 13, поскольку торцевая рабочая полость 32 запирается кулачком 46 плунжера 44 дополнительного гидроцилиндра дозирования 13. При достижении плунжером 44 крайнего левого положения каналы 55, 56 соединяются кольцевой канавкой 54 плунжера 44, соединяя торцевую рабочую полость 32 с торцевой рабочей полостью 50. При перемещении плунжеров 44, 25 жидкость из полостей 50, 32 через гидрораспределитель включения 22 во второй позиции, каналы 72, 70 переключателя согласования 20, каналы 39, 36 основного гидроцилиндра дозирования 11 поступает в напорную магистраль потребителя 6.

При достижении плунжером 25 крайнего положения (на чертеже левого) жидкость из канала 37 через канал 40 основного гидроцилиндра дозирования 10, каналы 69, 71 переключателя согласования 19 поступает в торцевую рабочую полость 31 основного гидроцилиндра дозирования 9. Плунжер 24 перемещается и жидкость из полости 30 через гидрораспределитель включения 21 в первой позиции, каналы 72, 70 переключателя согласования 19, каналы 39, 36 основного гидроцилиндра дозирования 10 поступает в напорную магистраль потребителя 5.

При достижении плунжером 24 крайнего положения (на чертеже левого) жидкость из канала 37 через канал 40 основного гидроцилиндра дозирования 9, каналы 69, 71 переключателя согласования 18, гидрораспределитель включения 23 в первой позиции поступает в торцевую рабочую полость 34 основного гидроцилиндра дозирования 11. Плунжер 24 перемещается и жидкость из полости 35 через каналы 72, 70 переключателя согласования 18, каналы 39, 36 основного гидроцилиндра дозирования 9 поступает в напорную магистраль потребителя 4.

При достижении плунжером 26 крайнего (исходного) положения цикл деления потока жидкости продолжается, как описано выше.

Закачка жидкости в напорные магистрали потребителей 4, 5, 6 производится поочередно, малыми порциями, поэтому разность давлений в напорных магистралях потребителей не оказывает влияния на работу делителя потока. Расход жидкости по магистралям потребителя определяется конструктивными параметрами основных 9, 10, 11 и дополнительных 12, 13, 14 гидроцилиндров дозирования.

При работе устройства в режиме сумматора потоков переключатели режима 15, 16, 17 переводятся во вторую позицию. Торцевые управляющие полости 64, 65, 66 переключателей согласования 18, 19, 20 соединяются с напорной магистралью 7 источника давления. Плунжеры 58, 59, 60 переключателей согласования 18, 19, 20 переводятся во вторую позицию. Для слива малых доз из напорных магистралей потребителей 4, 5, 6 парораспределители включения 21, 22, 23 переводятся в первую позицию, запирая полости 48, 50, 52 дополнительных гидроцилиндров дозирования 12, 13, 14. Центральные подводящие каналы 37 гидроцилиндров дозирования 9, 10, 11 соединяются со сливом в бак 8.

ВУ 1123 U

При работе сумматора потоков плунжер 26 гидроцилиндра дозирования 11 находится в первой позиции под действием пружины 41. Жидкость из напорной магистрали потребителя 6 через каналы 38, 40 гидроцилиндра дозирования 11, каналы 69, 72 переключателя согласования 20, гидрораспределитель включения 22 в первой позиции его поступает в рабочую полость 32 гидроцилиндра дозирования 10. Плунжер 25 перемещается и жидкость из полости 33 через каналы 73, 70 переключателя согласования 20, каналы 39, 37 основного гидроцилиндра дозирования 11 поступает на слив в бак 8 через переключатель режима 17 во второй позиции.

При достижении плунжером 25 крайнего положения (на чертеже правого) жидкость из напорной магистрали потребителя 5 через каналы 38, 40 гидроцилиндра дозирования 10, каналы 69, 72 переключателя согласования 19, гидрораспределитель включения 21 в первой позиции его поступает в рабочую полость 30 гидроцилиндра дозирования 9. Плунжер 24 перемещается и жидкость из полости 31 через каналы 73, 70 переключателя согласования 19, каналы 39, 37 гидроцилиндра дозирования 10 поступает на слив в бак 8 через переключатель режима 16 во второй позиции.

При достижении плунжером 24 крайнего положения (на чертеже правого) жидкость из напорной магистрали потребителя 4 через каналы 38, 40 гидроцилиндра дозирования 9, каналы 69, 72 переключателя согласования 18 поступает в рабочую полость 35 гидроцилиндра дозирования 11. Плунжер 26 перемещается и жидкость из полости 34 через гидрораспределитель включения 23 в первой позиции, каналы 73, 70 переключателя согласования 18, каналы 39, 37 гидроцилиндра дозирования 9 поступает на слив в бак 8 через переключатель режима 15 во второй позиции.

При достижении плунжером 26 крайнего положения (на чертеже левого) жидкость из напорной магистрали потребителя 6 через каналы 36, 39 гидроцилиндра дозирования 11, каналы 70, 73 переключателя согласования 20 поступает в рабочую полость 33 гидроцилиндра дозирования 10. Плунжер 25 перемещается и жидкость из полости 32 через гидрораспределитель включения 22 в первой позиции, каналы 72, 69 переключателя согласования 20, каналы 40, 37 гидроцилиндра дозирования 11 поступает на слив в бак 8 через переключатель режима 17 во второй позиции.

При достижении плунжером 25 крайнего положения (на чертеже левого) жидкость из напорной магистрали потребителя 5 через каналы 36, 39 гидроцилиндра дозирования 10, каналы 70, 73 переключателя согласования 19 поступает в рабочую полость 31 гидроцилиндра дозирования 9. Плунжер 24 перемещается и жидкость из полости 30 через гидрораспределитель включения 21 в первой позиции, каналы 72, 69 переключателя согласования 19, каналы 40, 37 гидроцилиндра дозирования 10 поступает на слив в бак 8 через переключатель режима 16 во второй позиции.

При достижении плунжером 24 крайнего положения (на чертеже левого) жидкость из напорной магистрали потребителя 4 через каналы 36, 39 гидроцилиндра дозирования 9, каналы 70, 73 переключателя согласования 18, гидрораспределитель включения 23 в первой позиции поступает в рабочую полость 34 гидроцилиндра дозирования 11. Плунжер 26 перемещается и жидкость из полости 35 через каналы 72, 69 переключателя согласования 18, каналы 40, 37 гидроцилиндра дозирования 9 поступает на слив в бак 8 через переключатель режима 15 во второй позиции.

Далее, при достижении плунжером 26 крайнего (исходного) положения цикл суммирования потоков жидкости из напорных магистралей потребителей 4, 5, 6 продолжается, как описано выше.

При необходимости увеличения расхода жидкости в цепи одного или нескольких потребителей при сливе жидкости гидрораспределитель включения соответствующего блока гидроагрегатов переводится во вторую позицию.

Рассмотрим работу устройства в режиме сумматора потоков с увеличенным расходом жидкости в напорной магистрали потребителей 4, 5.

ВУ 1123 U

Для работы устройства в режиме сумматора потоков для всех потребителей 4, 5, 6 с малым объемом слива в магистрали потребителя 6 и увеличенным объемом в магистралях потребителей 4, 5 переключатели режима 15, 16, 17 и гидрораспределители включения 21, 22 переводятся во вторую позицию, а гидрораспределитель включения 23 - в первую.

Торцевые управляющие полости 64, 65, 66 переключателей согласования 18, 19, 20 соединяются с напорной магистралью 7 источника давления. Плунжеры 58, 59, 60 переводятся во вторую позицию. Гидрораспределитель включения 23 запирает полость 52 дополнительного гидроцилиндра дозирования 14. Центральные подводящие каналы 37 основных гидроцилиндров дозирования 9, 10, 11 соединяются со сливом в бак 8.

При работе сумматора потоков плунжер 26 гидроцилиндра дозирования 11 находится в первой позиции под действием пружины 41. Жидкость из напорной магистрали потребителя 6 через каналы 38, 40 гидроцилиндра дозирования 11, каналы 69, 72 переключателя согласования 20, гидрораспределитель включения 22 во второй позиции его поступает в торцевую рабочую полость 50 дополнительного гидроцилиндра дозирования 13. Плунжер 44 перемещается. При достижении плунжером 44 крайнего положения каналы 56, 55 соединяются через торцевую рабочую полость 50, и жидкость поступает в торцевую рабочую полость 32 основного гидроцилиндра дозирования 10. Плунжер 25 перемещается и жидкость из полостей 33, 51 основного 10 и дополнительного 13 гидроцилиндров дозирования через каналы 73, 70 переключателя согласования 20, каналы 39, 37 основного гидроцилиндра дозирования 11 поступает на слив в бак 8 через переключатель режима 17 во второй позиции.

При достижении плунжером 25 крайнего положения (на чертеже правого) жидкость из напорной магистрали потребителя 5 через каналы 38, 40 гидроцилиндра дозирования 10, каналы 69, 72 переключателя согласования 19, гидрораспределитель включения 21 во второй позиции его, поступает в торцевую рабочую полость 48 дополнительного гидроцилиндра дозирования 12. Плунжер 43 перемещается. При достижении плунжером 43 крайнего положения, каналы 56, 55 соединяются через торцевую рабочую полость 48, и жидкость поступает в торцевую рабочую полость 30 основного гидроцилиндра дозирования 9. Плунжер 24 перемещается и жидкость из полостей 31, 49 основного 9 и дополнительного 12 гидроцилиндров дозирования через каналы 73, 70 переключателя согласования 19, каналы 39, 37 гидроцилиндра дозирования 10 поступает на слив в бак 8 через переключатель режима 16 во второй позиции.

При достижении плунжером 24 крайнего положения (на чертеже правого) жидкость из напорной магистрали потребителя 4 через каналы 38, 40 гидроцилиндра дозирования 9, каналы 69, 72 переключателя согласования 18 поступает в рабочую полость 35 гидроцилиндра дозирования 11. Плунжер 26 перемещается и жидкость из полости 34 через парораспределитель включения 23 в первой позиции, каналы 73, 70 переключателя согласования 18, каналы 39, 37 гидроцилиндра дозирования 9 поступает на слив в бак 8 через переключатель режима 15 во второй позиции.

При достижении плунжером 26 крайнего положения (на чертеже левого) жидкость из напорной магистрали потребителя 6 через каналы 36, 39 гидроцилиндра дозирования 11, каналы 70, 73 переключателя согласования 20 поступает в рабочие полости 33, 51 основного 10 и дополнительного 13 гидроцилиндров дозирования. Плунжер 44 перемещается. При достижении плунжером 44 крайнего положения каналы 55, 56 сообщаются через кольцевую канавку 54. Плунжер 25 перемещается и жидкость из полостей 32, 50 через гидрораспределитель включения 22 во второй позиции, каналы 72, 69 переключателя согласования 20, каналы 40, 37 гидроцилиндра дозирования 11 поступает на слив в бак 8 через переключатель режима 17 во второй позиции.

При достижении плунжером 25 крайнего положения (на чертеже левого) жидкость из напорной магистрали потребителя 5 через каналы 36, 39 гидроцилиндра дозирования 10,

ВУ 1123 U

каналы 70, 73 переключателя согласования 19 поступает в рабочие полости 31, 49 основного 9 и дополнительного 12 гидроцилиндров дозирования. Плунжер 43 перемещается. При достижении плунжером 43 крайнего положения каналы 55, 56 сообщаются через кольцевую канавку 54. Плунжер 24 перемещается и жидкость из полостей 30, 48 через гидрораспределитель включения 21 во второй позиции, каналы 72, 69 переключателя согласования 19, каналы 40, 37 гидроцилиндра дозирования 10 поступает на слив в бак 8 через переключатель режима 16 во второй позиции.

При достижении плунжером 24 крайнего положения (на чертеже левого) жидкость из напорной магистрали потребителя 4 через каналы 36, 39 гидроцилиндра дозирования 9, каналы 70, 73 переключателя согласования 18, гидрораспределитель включения 23 в первой позиции поступает в рабочую полость 34 гидроцилиндра дозирования 11. Плунжер 26 перемещается и жидкость из полости 35 через каналы 72, 69 переключателя согласования 18, каналы 40, 37 гидроцилиндра дозирования 9 поступает на слив в бак 8 через переключатель режима 15 во второй позиции.

Далее, при достижении плунжером 26 крайнего (исходного) положения цикл суммирования потоков жидкости из напорных магистралей потребителей 4, 5, 6 продолжается, как описано выше.

Сумматор потоков обеспечивает последовательный слив малых, фиксированных объемов жидкости из напорных магистралей потребителей независимо от нагрузочного режима в цепи каждого потребителя. Достигается возможность регулирования характеристик расхода жидкости по напорным магистралям потребителей.

Конструктивная схема делителя - сумматора потока позволяет реализовать алгоритмы дозирующего устройства, при которых часть потребителей работает в режиме слива рабочей жидкости, а часть потребителей - в режиме закачки.

Например, рассмотрим случай работы устройства, при котором потребитель 5 работает в режиме слива, а потребители 4, 6 - в режиме закачки.

Для реализации данного режима переключатели режима 15, 17 переводятся в первую, а 16 - во вторую позицию.

Плунжер 59 переключателя согласования 19 переводится во вторую позицию, а плунжеры 58, 60 переключателей согласования 18, 20 находятся в первой позиции под действием пружин 67. При работе устройства с малыми объемами дозирования гидрораспределители включения 21, 22, 23 переводятся в первую позицию.

Плунжер 26 основного гидроцилиндра дозирования 11 находится в первой позиции под действием пружины 41. Полости 48, 50, 52 дополнительных гидроцилиндров дозирования 12, 13, 14 заперты гидрораспределителями включения 21, 22, 23. Жидкость из канала 37 через канал 39 основного гидроцилиндра дозирования 11, через каналы 70, 72 переключателя согласования 20, гидрораспределитель включения 22 в первой позиции поступает в торцевую рабочую полость 32 основного гидроцилиндра дозирования 10. Плунжер 25, находящийся в средней позиции под действием пружин 42, перемещается и жидкость из полости 33 через каналы 71, 69 переключателя согласования 20, каналы 40, 38 основного гидроцилиндра дозирования 11 поступает в напорную магистраль потребителя 6.

При достижении плунжером 25 крайнего положения (на чертеже правого) жидкость из напорной магистрали потребителя 5 через каналы 38, 40 гидроцилиндра дозирования 10, каналы 69, 72 переключателя согласования 19, гидрораспределитель включения 21 в первой позиции его поступает в рабочую полость 30 гидроцилиндра дозирования 9. Плунжер 24 перемещается и жидкость из полости 31 через каналы 73, 70 переключателя согласования 19, каналы 39, 37 гидроцилиндра дозирования 10 поступает на слив в бак 8 через переключатель режима 16 во второй позиции.

При достижении плунжером 24 крайнего положения (на чертеже правого) жидкость из канала 37 через канал 39 основного гидроцилиндра дозирования 9, каналы 70, 72 пере-

ВУ 1123 U

ключателя согласования 18 поступает в торцевую рабочую полость 35 основного гидроцилиндра дозирования 11. Плунжер 26, находящийся в первой позиции под действием пружины 41, перемещается и жидкость из полости 34 через гидрораспределитель включения 23 в первой позиции, каналы 71, 69 переключателя согласования 18, каналы 40, 38 основного гидроцилиндра дозирования 9 поступает в напорную магистраль потребителя 4.

При достижении плунжером 26 крайнего положения (на чертеже левого) жидкость из канала 37 через канал 40 основного гидроцилиндра дозирования 11, каналы 69, 71 переключателя согласования 20 поступает в торцевую рабочую полость 33 основного гидроцилиндра дозирования 10. Плунжер 25 перемещается и жидкость из полости 32 через гидрораспределитель включения 22 в первой позиции, каналы 72, 70 переключателя согласования 20, каналы 39, 36 основного гидроцилиндра дозирования 11 поступает в напорную магистраль потребителя 6.

При достижении плунжером 25 крайнего положения (на чертеже левого) жидкость из напорной магистрали потребителя 5 через каналы 36, 39 гидроцилиндра дозирования 10, каналы 70, 73 переключателя согласования 19 поступает в рабочую полость 31 гидроцилиндра дозирования 9. Плунжер 24 перемещается и жидкость из полости 30 через гидрораспределитель включения 21 в первой позиции, каналы 72, 69 переключателя согласования 19, каналы 40, 37 гидроцилиндра дозирования 10 поступает на слив в бак 8 через переключатель режима 16 во второй позиции.

При достижении плунжером 24 крайнего положения (на чертеже левого) жидкость из канала 37 через канал 40 основного гидроцилиндра дозирования 9, каналы 69, 71 переключателя согласования 18, гидрораспределитель включения 23 в первой позиции поступает в торцевую рабочую полость 34 основного гидроцилиндра дозирования 11. Плунжер 26 перемещается и жидкость из полости 35 через каналы 72, 70 переключателя согласования 18, каналы 39, 36 основного гидроцилиндра дозирования 9 поступает в напорную магистраль потребителя 4.

Далее, при достижении плунжером 26 крайнего (исходного) положения цикл дозированного слива жидкости из напорной магистрали потребителя 5 и закачки жидкости в напорные магистрали потребителей 4, 6 продолжается, как описано выше.

При необходимости увеличения расхода жидкости в цепи одного или нескольких потребителей гидрораспределитель включения соответствующего блока гидроагрегатов переводится во вторую позицию.

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

Таким образом, предлагаемое техническое решение обеспечивает возможность одновременной работы части потребителей в режимах слива рабочей жидкости и закачки, а также возможность изменения объемной постоянной гидроцилиндров дозирования и за счет этого изменение расхода жидкости по магистралям потребителей при делении и суммировании потока жидкости. Реализация таких алгоритмов повышает функциональные возможности делителя - сумматора потока.