

деформаций интегрального типа / В.Н. Сызранцев, С.Л. Голофаст. – Новосибирск: Наука, 2004. – 206 с.

4. Кузьмин, А.Н., Акустико-эмиссионная дефектоскопия грузоподъемных механизмов / А.Н. Кузьмин, С.Ю. Филиппов // Технология машиностроения. – 2009. – № 1. – С. 36–38.

5. Новый метод диагностирование дорожно-строительной техники с использованием углеродных волокон / Строительные и дорожные машины. – 2008. – № 10. – С. 26–28.

УДК 69.002.5 – 82

МОДУЛЬНЫЕ ДОЗИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

*Котлобай А.Я., канд. техн. наук, доцент,
Котлобай А.А.*

Белорусский национальный технический университет

(г. Минск, Республика Беларусь)

Введение

При создании гидравлических приводов ходового и рабочего оборудования мобильных строительных, дорожных и сельскохозяйственных машин реализуются требования синхронизации движения гидравлических моторов привода ряда потребителей. Эта задача решается применением в контурах потребителей делителей потока. Делитель потока обеспечивает работу контуров потребителей с различными параметрами рабочего процесса.

Структурные схемы модульных дозирующих систем

Предложено принципиальное техническое решение деления потока рабочей жидкости насоса, состоящее в дискретной подаче фиксированных объемов рабочей жидкости последовательно по напорным магистралям потребителей. Насос многомоторного привода работает каждый дискретный промежуток времени с контуром одного потребителя, и последовательно подключается к контуру каждого потребителя гидросистемы. Нагрузочные режимы различных контуров не оказывают взаимного влияния.

Для дискретизации потока жидкости используются промежуточные устройства с малыми объемами, периодически заполняемые насосом, и опорожняемые в контур последовательно каждого потребителя. Такие устройства могут быть реализованы на основе технических решений поршневых возвратно-поступательных гидромашин [1].

Рассмотрим структурные схемы модульных дозирующих систем и алгоритм их работы.

Под модулем, в общем случае, понимаем совокупность гидроагрегатов, обеспечивающих работу гидравлического контура одного потребителя.

Модульная дозирующая система с гидравлическим управлением (рис. 1) [2] включает модули 1, 2, 3. Каждый из модулей обслуживает контур одного потребителя 4, 5, 6 и состоит из модуля дозирования 7, 8, 9 и гидрораспределителя управления 10, 11, 12.

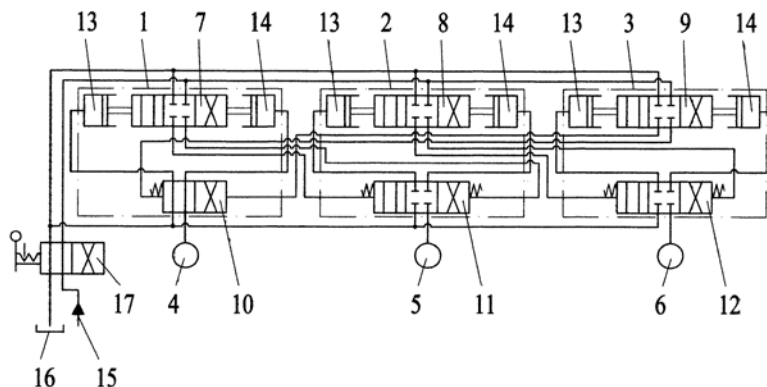


Рис. 1. Модульная дозирующая система с гидравлическим управлением

Один подводящий канал гидрораспределителя управления каждого модуля связан с напорной магистралью 15 источника давления и баком 16 гидросистемы.

При работе модульной дозирующей системы в режиме «Деление потока» рабочая жидкость из напорной магистрали 15 подается через гидрораспределитель управления 10 в полость 13 модуля дозирования 7 и вытесняется из полости 14 в напорную магистраль потребителя 4. При крайней позиции модуля дозирования 7

гидрораспределитель управления 11 переводится в первую позицию. Аналогично жидкость последовательно поступает в полости 13 модулей дозирования 8, 9 и вытесняется из полостей 14 в напорные магистрали потребителей 5, 6.

Далее гидрораспределитель управления 10 переводится во вторую позицию, и жидкость последовательно поступает в полости 14 модулей дозирования 7, 8, 9 и вытесняется из полостей 13 в напорные магистрали потребителей 4, 5, 6. По окончании цикла последовательной подачи рабочей жидкости из полостей 13 в напорные магистрали потребителей 4, 5, 6 гидрораспределитель управления 10 возвращается его в первую позицию, и цикл последовательной работы дозирующих модулей 1, 2, 3 продолжается, как описано выше.

При работе модульной дозирующей системы в режиме «Суммирование потоков» рабочая жидкость последовательно поступает из напорных магистралей потребителей 4, 5, 6 через гидрораспределители управления 10, 11, 12 в полости 14 модулей дозирования 7, 8, 9 и сливается из полостей 13 в бак 16. Гидрораспределитель управления 10 переводится во вторую позицию, рабочая жидкость последовательно поступает из напорных магистралей потребителей 4, 5, 6 в полости 13 модулей дозирования 7, 8, 9 и сливается из полостей 14 в бак 16. Гидрораспределитель управления 10 возвращается в первую позицию, и цикл последовательной работы дозирующих модулей 1, 2, 3 продолжается, как описано выше.

Последовательная работа дозирующих модулей обеспечивает независимость работы различных контуров потребителей.

Модульная дозирующая система позволяет изменять количество модулей в соответствии с потребностями гидросистемы.

Структура модульных дозирующих систем при оснащении модулей дополнительными гидрораспределителями позволяет реализовать алгоритм работы с одновременной закачкой и сливом рабочей жидкости по контурам потребителей [3], регулирования расхода рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей [4].

Широкие возможности по реализации алгоритмов дозирования предоставляют модульные дозирующие системы с электромагнитным управлением. В модульной дозирующей системе (рис. 2) [5] поршни связаны между собой штангами, на которых установлены магниты 18. На корпусах модулей дозирования 7, 8, 9 установлены по три геркона 19, 20, 21, взаимодействующих в крайних

и промежуточных позициях поршней с магнитными полями магнитов 18. Сигналы герконов 19, 20, 21 поступают в блок управления 22, обеспечивающий электропитание катушек электромагнитов двухпозиционных гидрораспределителей переключения 23.

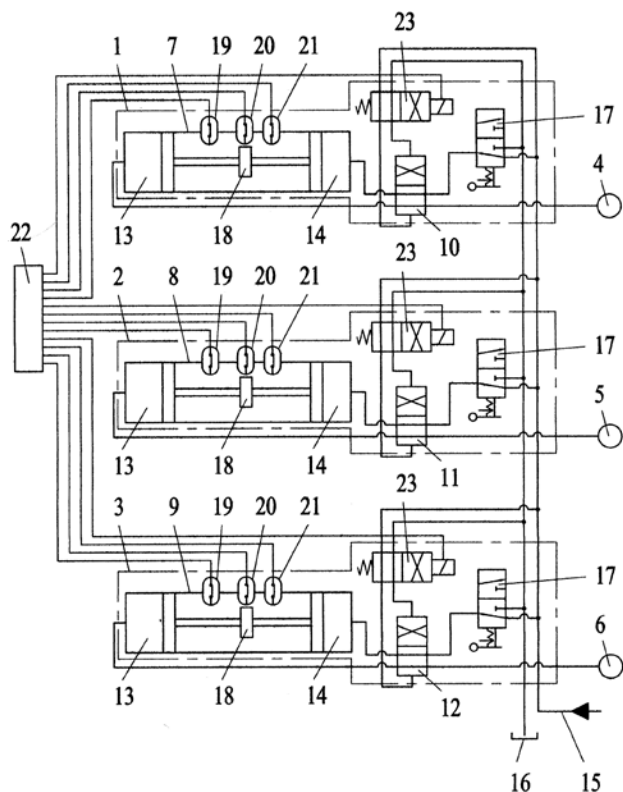


Рис. 2. Модульная дозирующая система с электромагнитным управлением

При работе дозирующей системы в режимах «Деление потока» и «Суммирование потоков» всех модулей 1, 2, 3 рабочая жидкость периодически поступает в полости 14, 13, и далее – в полости потребителей 4, 5, 6, либо сливается в бак 16. При крайних положениях поршней магнитные поля магнитов 18 и герконов 19, 20, 21 взаимодействуют, и сигнал поступает в блок управления 22,

изменяющий режим питания катушек электромагнитов гидрораспределителей переключения 23.

Модульная дозирующая система позволяет обеспечить три уровня объемов рабочей жидкости, подаваемой гидроцилиндром дозирования за один ход поршня. Объем жидкости пропорционален ходу поршня. Минимальный ход поршня равен расстоянию между герконами 20, 21; средний – расстоянию между герконами 19, 20; максимальный – расстоянию между герконами 19, 21.

При разном давлении в напорных магистралях потребителей поршни перемещаются поочередно. Блок управления 22 не меняет режим питания обмоток электромагнитов гидрораспределителей переключения 23, пока поршни всех дозирующих модулей не займут крайнее однозначное положение.

При необходимости деления на потоки с разными расходами, и суммирования потоков с разными расходами изменяются хода поршней гидроцилиндров дозирования.

Также, для создания режимов работы модульной дозирующей системы с различными расходами рабочей жидкости по контурам потребителей возможно изменение частоты включения электромагнитов гидрораспределителей переключения 23 различных модулей 1, 2, 3.

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, что достигается включением соответствующего режима гидрораспределителем переключения 17 соответствующего блока.

Заключение

Построение структуры модульных дозирующих систем обеспечивает реализацию:

- независимости работы контуров потребителей при дискретно синхронном расходе рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей;
- модульного изменения числа контуров потребителей в соответствии с потребностями реализуемого гидропривода;
- дискретно синхронной подачи рабочей жидкости в напорные магистрали ряда контуров потребителей, и одновременный слив

рабочей жидкости из напорных магистралей потребителей, возможность выключения контуров потребителей;

– ступенчатого регулирования параметров расхода рабочей жидкости между контурами потребителей.

Литература

1. Котлобай, А.Я. О создании гидравлических модульных дозирующих систем приводов машин / А.Я. Котлобай, А.А. Котлобай, Д.В. Маров // Вестн. Белорус. нац. техн. ун-та. – 2005. – № 2. – С. 14–18.

2. Гусеничная машина: пат. 375 Респ. Беларусь, МПК7 В 60G 17/04 / А.Я. Котлобай, А.А. Котлобай; заявитель Белорусский национальный технический университет. – № u 20010055; заявл. 13.03.01; опубл. 30.12.01 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2001. – № 4. – С. 208.

3. Делитель-сумматор потока: пат. 1055 Респ. Беларусь, МПК7 F 15B 11/22 / В.М. Пилипенко, А.Я. Котлобай, А.А. Котлобай; заявитель Научно-исследовательское и проектно-технологическое унитарное предприятие «Институт НИПТИС». – № u 20030003; заявл. 03.01.03; опубл. 30.12.03 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2003. – № 4. – С. 296.

4. Модульная дозирующая система: пат. 779 Респ. Беларусь, МПК7 F 15B 11/22 / А.Я. Котлобай, А.А. Котлобай; заявитель Белорусский национальный технический университет. – № u 20020129; заявл. 30.04.02; опубл. 30.03.03 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2003. – № 1. – С. 219.

5. Модульная дозирующая система: пат. 1474 Респ. Беларусь, МПК7 F 15B 11/22 / А.Я. Котлобай, А.А. Котлобай; Д.В. Маров; заявитель Белорусский национальный технический университет. – № u 20030535; заявл. 16.12.03; опубл. 30.09.04 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2004. – № 3. – С. 250.