

**Агрегат дозирования гидропривода  
строительных и дорожных машин**

Котлобай А. Я., Котлобай А. А.

Белорусский национальный технический университет

Наиболее перспективным механизмом передачи мощности от двигателя к рабочему оборудованию строительных и дорожных машин является объемный гидропривод. Увеличение давления в гидросистемах до 25 МПа и выше не требует увеличения габаритов гидроагрегатов и соединительных трубопроводов, и позволяет передавать высокие мощности исполнительным механизмам. Однако, гидравлика имеет один существенный недостаток: сложность деления потока мощности на несколько потребителей. При разветвлении гидравлической магистрали появляется дифференциальная связь между потребителями: потребитель с низким потреблением мощности неизбежно приведет к падению давления во всем контуре, что не позволит потребителю, оказавшемуся в более тяжелых условиях, развить необходимое усилие либо крутящий момент.

В гидроприводе поток мощности может быть разделен применением специальных следящих систем, либо путем добавления в цепь механических и электрических приводов.

В некоторых случаях можно обойтись без деления потока мощности. В автогрейдерах успешно применяются сложные гидросистемы с одним насосом и десятком исполнительных механизмов – сервоприводов тормоза и сцепления, гидроцилиндров и гидромоторов. Технологический цикл автогрейдера не требует постоянного совмещения рабочих движений, гидроцилиндры и гидромоторы активируются попеременно, а в исключительных случаях опыт машиниста позволяет ему мириться с возникающей при одновременном включении контуров дифференциальной связью между ними.

Однако в полноповоротных экскаваторах ситуация меняется. Рабочий цикл копания гидравлическим экскаватором практически целиком построен на совмещении двух движений: опускание стрелы и напор рукояти; напор рукояти и поворот ковша; подъем либо опускание стрелы и поворот платформы – в отвал либо в забой. Наличие дифференциальной связи между гидроцилинд-

рами делает выполнение работ невозможным: вместо подъема стрелы с поворотом стрела начнет опускаться за счет возрастания скорости поворота платформы. Отказ же от совмещения рабочих движений уменьшит производительность машины практически вдвое.

Выход из сложившейся ситуации был найден в применении на полноповоротных экскаваторах сдвоенных насосов. Гидросистема машины сконструирована таким образом, что при подключении одного потребителя поток обоих насосов суммируется и направляется в этот потребитель; при включении же двух потребителей каждый остается работать со своим насосом, изолированно от другого. Габарит моноагрегата превышает габарит каждого отдельного насоса в 6...10 раз.

В дорожно-строительной отрасли наметилась тенденция создания сложных машин для выполнения целого ряда технологических операций за один проход. Например, машины для термического восстановления и ремонта асфальтобетонных покрытий при ремонте дорожного полотна осуществляют разогрев старого полотна, срез его фрезой, дозированное смешивание с новыми минеральными наполнителями, также дозированный впрыск в смесь вяжущего, повторное перемешивание смеси, ее транспортировку вдоль машины, укладку на полотно и последующее уплотнение. Все операции выполняются машиной одновременно, на ходу. Дифференциальные связи между контурами рабочих органов таких машин недопустимы. В связи с этим применяется принцип «каждому контуру свой насос».

В отечественной промышленности наиболее развит подход в создании моноагрегатных насосных станций посредством установки на двигатель раздаточной коробки, с присоединением к ней необходимого количества небольших по габариту гидронасосов [1].

Применяются варианты последовательной установки нескольких насосов (как правило, не более трех) [2]. Экономится поперечный габарит моноагрегата за счет отсутствия раздаточной коробки, однако увеличивается продольный, а также вступает в силу ограничение мощностей: все последующие насосы не могут реализовывать мощность, в сумме превышающую 60% номинальной мощности первого насоса. Ряд западных фирм-производителей гидроаппаратуры предлагают тандемные насо-

сы. Sauer-Danfoss выпускает продольный тандемный насос, где два блока цилиндров установлены на одном валу и обращены опорно-распределительными дисками друг к другу.

В ряде гидравлических систем отбора мощности для синхронизации перемещения рабочих органов находят применение агрегаты дозирования, работающие в режимах деления и суммирования потоков рабочей жидкости. Агрегат дозирования обязателен в технологических машинах, агрегатированных с шасси, насыщенных исполнительными органами, питающихся от насоса шасси.

Агрегат дозирования может быть решен технически, как роторный (рис. 1).

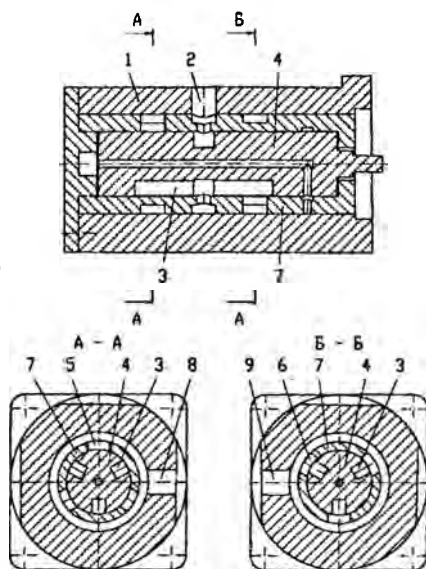


Рис. 1. Агрегат дозирования

При работе агрегата дозирования в режиме деления потока, рабочая жидкость через канал 1 корпуса 2 поступает в полости продольных каналов 3 ротора 4, откуда, периодически, через продольные каналы 5, 6, подшипника скольжения 7, в магистрали потребителей, подключенные к каналам 8, 9 корпуса 1.

Основная особенность работы агрегата дозирования: цикличность подачи рабочей жидкости в напорные магистрали потребителей, обеспечивающая независимость работы контуров.

Изменение числа потоков достигается изменением числа групп продольных каналов подшипника скольжения, и каналов подключения контуров потребителей.

Объем рабочей жидкости, поступающий в напорную магистраль данного за цикл пропорционален центральному углу канала 5, 6, обратно пропорционален частоте вращения ротора 4, и параметрами дискретизации потока, определяемой числом каналов 3, и 5, 6 [3].

Конструктивно агрегат дозирования может быть решен, как отдельный агрегат, устанавливаемый в рациональном, с точки зрения компоновочных решений, месте трансмиссии, компоноваться совместно с насосом [4].

Разработка предлагаемой конструктивной схемы позволит создать агрегат дозирования с заданными параметрами расхода рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей, обеспечивает модульное построение дозирующей системы.

## Литература

1. Караваев, В. А. ОАО «Пневмостроймашина» – ведущее российское предприятие по проектированию, изготовлению и продаже аксиально-поршневых гидромашин / В. А. Караваев // Строительные и дорожные машины. – 2000. – № 6. – С. 5–8.

2. Вавилов, А. В. Многопоточные насосные агрегаты многофункциональных технологических машин / А. В. Вавилов, А. Я. Котлобай, А. А. Котлобай // Инженер-механик. – 2006. – № 4. – С. 10–14.

3. Коробкин, В.А. Обоснование параметров агрегата дозирования гидропривода строительных и дорожных машин / В. А. Коробкин, А. Я. Котлобай, А. А. Котлобай, Ю. А. Андрияненко // Строительная наука и техника. – 2007. – № 4. С. 51 – 57.

4. Делитель потока: пат. 2841 Респ. Беларусь, МПК7 F 15B 11/22 / А. Я. Котлобай, А. А. Котлобай; заявитель Белорусский национальный технический университет. – № u 20050707; заявл. 09.11.05; опубл. 30.03.06 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2006. – № 3. – С. 198.