

УДК 621.225.7

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ГИДРОСИСТЕМ С ОБЪЕМНОЙ АДАПТАЦИЕЙ К НАГРУЗКЕ

Е.В. Хазеев, Д.Л. Стасенко, А.А. Гинзбург
УО «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого»,
г. Гомель, Республика Беларусь

Введение. Гидросистемы с объемной адаптацией к нагрузке впервые появились в конце 60-х годов прошлого века. В настоящее время данный вид гидросистем широко применяется в области машиностроения, в особенности в мобильных гидравлических машинах в которых обеспечивают хорошую энергоэффективность, низкую потерю на дросселировании, и низкую температуру рабочей жидкости в системе [1].

Цель работы выполнить анализ современных гидросистем с объемной адаптацией к нагрузке.

Основная часть. Объектом исследования являются гидросистемы, работающие по принципу объемной адаптации к нагрузке, которые могут быть разнообразными по конструкционному исполнению (рис.1.). Основными элементами таких гидросистем являются регулируемый насос, регулятор и распределитель, при этом перепад давления в системе возникает за счет разности давления на регуляторе насоса и давления на самом нагруженном потребителе. Нечувствительность к давлению делают данные гидросистемы простыми в эксплуатации с точки зрения контроля скорости и положения низкоинерционных нагрузок.

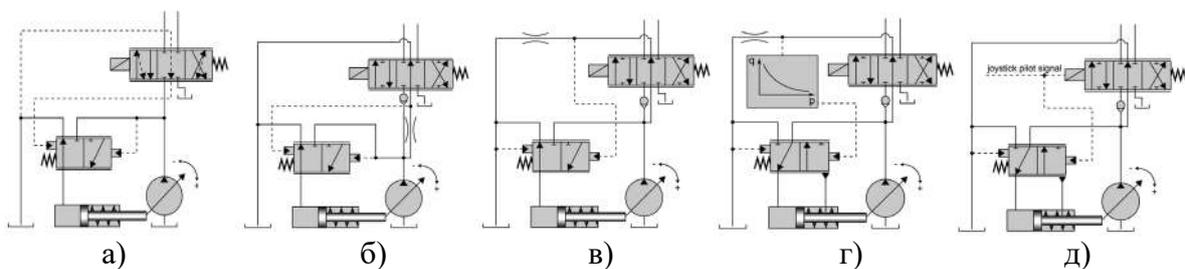


Рис.1 - Принципиальные схемы гидросистем с объемной адаптацией к нагрузке

В гидросистемах, выполненных по схеме (рис.1, а), за счет непрерывной адаптации к нагрузке, давление на регуляторе должно быть выше давления на самом нагруженном потребителе. Основным недостатком таких систем является то, что при высоких инерционных нагрузках работа данных гидросистем становится нестабильной и рывковой из-за низкого демпфирования.

Для устранения недостатков в гидросистемах выполненных по схеме (рис. 1, а), характеризующих низким демпфированием и отсутствием контроля давления применяются гидросистемы, использующие дроссель в напорной линии (рис. 1, б), в результате чего данный недостаток устраняется, но КПД в таких системах будет ниже, чем в гидросистемах выполненных по схеме (рис. 1, а), из-за потери мощности в системе с открытым контуром. Преимуществом гидросистем, выполненных по типу (рис. 1, б) является стабильная работа при высоких инерционных нагрузках. [2].

Применение гидросистем, выполненных по типу (рис. 1, в) в которых дозирующее отверстие расположено в линии слива канала открытого контура регулятора, на выходе из регулятора насоса возникает величина перепада давления за счет разности давлений насоса и самого нагруженного потребителя. Данная особенность позволяет поддерживать постоянный перепускной поток в канале с открытым контуром. Отличие гидросистемы сводится к тому, что регулятор насоса работает в обратном направлении и при повышении давления, объем насоса уменьшается.

В гидросистемах, выполненных по схеме (рис. 1, г) регулирование давления в системе обеспечивается за счет настройки рабочего объема насоса и дополнительно установленного преобразователя, который изменяет закон регулирования параметров работы внутри системы, что обеспечивает более стабильную и плавную работу потребителей. Так же особенностью данной гидросистемы является то, что поток рабочей жидкости подается в обе полости гидроцилиндра обеспечивая тем самым более высокую величину чувствительности. Преимущество таких систем заключается в том, что поток проходящий через напорную линию уменьшается с увеличением величины расхода насоса [2].

В гидросистемах, выполненных по схеме (рис 1, д) закон регулирования задается из вне при помощи программируемого контроллера, что в свою очередь дает возможность управления гидросистемой с помощью преобразования различных законов регулирования. Данный вид гидросистем характеризуется улучшенными характеристиками чувствительности, быстродействия и отзывчивости гидросистемы по сравнению с гидросистемами, выполненными по схеме (рис 1, д).

Заключение. Проведенный анализ гидросистем с объемной адаптацией к нагрузке показал, что системы в которых регулирование параметров работы задается по контролируемому закону регулирования через внешний экран блока контроллера, дает более улучшенные характеристики работы гидросистемы в реальных условиях. Соответственно данный вид гидросистем является перспективным при проектировании мобильных машин и дальнейшие исследования работы данных гидросистем является приоритетным направлением в современном машиностроении.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) Andersson, B.R. (1980). “A Survey of Load-Sensing Systems”. In: *The BFPR Journal* 13, pp. 103–115.
- 2) Pedersen H.C., Andersen T.O., Hansen M.R. (2004). “Load Sensing Systems – A Review of the Research Contributions Throughout the last Decades”. In: Proceedings 4th IFK Workshop, pp. 125–139.