

$$F_u = \frac{2}{3\pi} \cdot z^2 m \omega^2 \frac{r_1^3 - r_2^3}{r_1^2 - r_2^2} \cdot \frac{\cos \gamma - f \sin \gamma}{\sin \gamma + f \cos \gamma} \cdot \sin \frac{\pi}{z},$$

где z – количество грузов; m – масса груза; r_1, r_2 – наружный и внутренний радиусы груза; γ – угол клина; f – коэффициент трения клиновой пары.

УДК 629.114

Модулятор гидравлического тормозного привода с большим расходом рабочей жидкости

Ермилов С.В., Жилевич М.И.

Белорусский национальный технический университет

Применение антиблокировочных систем (АБС) является обязательным практически для всех видов автотранспортных средств. Наибольшее распространение АБС получили на автомобилях с пневматическим тормозным приводом. Гидравлические АБС охватывают большую часть спектра легковых автомобилей и, в меньшей степени, автомобили небольшой грузоподъемности. В настоящее время работы по совершенствованию АБС направлены на оптимизацию алгоритмов работы при неизменной конфигурации структуры системы в целом.

В модуляторах АБС гидравлических тормозных приводов для регулирования давления в тормозных цилиндрах в качестве исполнительного элемента применяют, как правило, гидрораспределители с электромагнитным управлением. При небольших расходах рабочей жидкости (РЖ) габариты исполнительных элементов и размеры золотников невелики, управление такими распределителями осуществляется с помощью серийно выпускаемых электромагнитов. Однако при увеличении расхода (например, в тормозных системах автомобилей особо большой грузоподъемности), размеры золотниковых пар модулятора также увеличиваются. Для управления таким модулятором необходимы специальные форсированные электромагниты либо гидроусилители, что не позволяет обеспечить требуемое быстродействие тормозного привода в целом. Разработана схема модулятора, которая содержит впускной клапан, соединенный с линией подачи РЖ и линией подвода РЖ к тормозному цилиндру, и нормально закрытый выпускной клапан, соединенный с линией подвода РЖ к тормозному цилиндру и линией сброса давления, причем параллельно впускному клапану установлен нормально закрытый клапан с гидравлическим управлением и соединенный с линией подачи РЖ и линией подвода РЖ к тормозному цилиндру. Элемент управления впускного клапана выполнен в виде двухпозиционного трехлинейного распределителя. Такая схема позволяет использовать распределители с небольшими габаритами и серийными

электромагнитами управления, так как при большом расходе РЖ за счет перепада давлений на впускном клапане часть потока РЖ будет направлена через клапан с гидравлическим управлением, установленный параллельно впускному. Получен патент на полезную модель модулятора.

УДК [62-82+62-85] (075.8)

Анализ влияния внутренних процессов в золотниковом распределителе на динамические характеристики в задачах моделирования гидроприводов

Ермилов С.В., Жилевич М.И., Кишкевич П.Н.
Белорусский национальный технический университет

Любая система управления должна обеспечить заданный режим работы управляемого объекта. Вследствие возмущающих воздействий (например, при переключении режимов работы) в системе на какое-то время нарушается установившийся режим работы, возникают переходные процессы, сопровождающиеся изменением выходных параметров во времени. Для исследования динамики гидросистемы ее выводят из равновесия, подавая на вход сигнал, изменяющийся по одному из типовых законов. В частности, при расчетных исследованиях таким сигналом может быть изменение величины рабочего окна распределителя. Однако динамические процессы, происходящие при движении золотника распределителя, его инерционность могут существенно влиять на динамику привода в целом; поэтому возникает необходимость более точно учитывать реальные физические процессы в элементах гидропривода, определяющие его динамические свойства.

На начальном этапе была разработана математическая модель секции золотникового распределителя, позволяющая исследовать внутренние динамические процессы в гидрораспределителе. Такая модель может быть составной частью динамической модели многосекционного распределителя или гидравлического контура в целом и использоваться для выбора рациональных параметров распределителя, обеспечивающих требуемые характеристики качества переходных процессов. Затем полученная модель распределителя была интегрирована в известную, построенную на основе уравнений баланса расходов, баланса давлений и движения поршня гидроцилиндра, динамическую модель гидропривода.

Разработана программа решения системы дифференциальных уравнений численными методами в среде *Delphi*. Выполнены сравнительные расчеты по двум моделям: с учетом динамики золотника распределителя и по известной модели, когда входное воздействие задается изменением величины рабочего окна распределителя. Проанализирована чувствительность динамической системы к изменению