

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

конструктивных параметров распределителя для различных сочетаний параметров гидропривода, причем параметры самого гидравлического контура в сравнительном расчете для обеих моделей задавались одинаковыми.

УДК 629.7

Выбор параметров теплообменных аппаратов

Филипова Л.Г.

Белорусский национальный технический университет

Теплообменный аппарат – это устройство, в котором осуществляется передача теплоты от горячего теплоносителя холодному (нагреваемому). Теплоносителями могут быть газы, пары, жидкости. В зависимости от назначения теплообменные аппараты используют как нагреватели и как охладители. При расчете теплообменных аппаратов основным расчетным уравнением является уравнение теплопередачи:

$$Q = kF \Delta t_{cp}, \quad (1)$$

где Q – тепловой поток, Вт; Δt_{cp} – средний температурный напор вдоль поверхности нагрева, $^{\circ}\text{C}$; F – площадь поверхности нагрева, м^2 ; k – коэффициент теплопередачи, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$. Вторым расчетным уравнением, из которого определяется величина теплового потока Q , Вт, является уравнением теплового баланса

$$Q = M_1 c_{pм1} (t_1' - t_1'') = M_2 c_{pм2} (t_2'' - t_2'), \quad (2)$$

где M_1, M_2 – массовые расходы соответственно греющей и нагреваемой жидкости, $\text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$; t_1' и t_1'' – температуры греющего тела соответственно на входе и выходе, $^{\circ}\text{C}$; $c_{pм1}, c_{pм2}$ – средние теплоемкости соответственно греющей и нагреваемой жидкости, $\text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$; t_2' и t_2'' – температуры нагреваемой жидкости соответственно на входе и выходе, $^{\circ}\text{C}$. Определяемой величиной является, как правило, площадь поверхности теплообмена F , м^2 . Для определения площади поверхности теплообмена F , м^2 по уравнению (1) необходимо знать средний температурный напор Δt_{cp} , $^{\circ}\text{C}$. Если изменение температур в теплоносителях незначительное, то для определения среднего температурного напора можно пользоваться среднеарифметическими температурами

$$\Delta t_{cp} = \frac{t_1' + t_1''}{2} - \frac{t_2' + t_2''}{2}, \quad (3)$$

При расчете необходимо учесть, что площадь поверхности теплообмена оказывается разной при различных схемах прямотока и противотока.