

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО УСИЛИТЕЛЯ РУЛЕВОГО ПРИВОДА МОБИЛЬНОЙ МАШИНЫ

Онищенко А.Н., Хадживанди Аслан

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт» г. Харьков

Рулевое управление представляет собой совокупность устройств, обеспечивающих поворот управляемых колес мобильной машины вслед за воздействием водителя на орган управления. Оно включает рулевой механизм и рулевой привод. Рулевой привод обеспечивает передачу усилия от рулевого механизма к управляемым колесам и обеспечивает необходимое соотношение углов поворота наружного и внутреннего колес. Во многих конструкциях для обеспечения управления предусматривают гидравлический усилитель.

Обычно при исследованиях следящего гидравлического привода учитывается только наиболее существенные факторы, такие как сжимаемость жидкости, инерционная и позиционная нагрузки, силы вязкого трения, что позволяет описать динамику привода нелинейной математической моделью.

С целью упрощения математической модели и понижения ее порядка используем ряд допущений.

Таким образом, с учетом этих допущений динамика гидропривода рулевого управления описывается системой уравнений третьего порядка, состоящей из шести уравнений.

Если принять, что входным воздействием является приращение угла поворота рулевого колеса, то решая совместно последние пять уравнений системы и исключая изображения всех приращений, кроме $\Delta\theta(S)$ и $\Delta\alpha(S)$ получим:

$$T_r S(T_m^2 S^2 + 2\zeta_q T_m S + 1)\Delta\alpha(S) = k'_\theta \Delta(S) - k''_{oc}\Delta\alpha(S)$$

Передаточная функция привода рулевого управления от угла поворота рулевого колеса к углу поворота управляемых колес будет иметь вид:

$$W(S) = \Delta\alpha(S)/\Delta\theta(S) = k_\theta / (T_r S(T_m^2 S^2 + 2\zeta_q T_m S + 1) + k''_{oc})$$

После моделирования структурной схемы линеаризованной модели гидроусилителя с применением пакета прикладных программ SIAM получим график переходного процесса, анализ которого показывает, что характер кривой – апериодический; постоянная времени переходного процесса $T = 0,05$, коэффициент усиления входного сигнала $X_{уст} = 21,43$, система устойчива.