

Критерии оценки качества гидравлического механизма опрокидывания кабины

Шуклинов С.Н.*, Залогин М.Ю.*, Бартош П.Р., Жилевич М.И.

*Харьковский национальный автодорожный университет,
Белорусский национальный технический университет

Разработана принципиальная схема гидропривода для опрокидывания кабины автомобиля. На ее основе составлена расчетная схема для моделирования внутренних динамических процессов в гидроприводе. Гидравлический привод представлен системой с сосредоточенными параметрами и делится на участки с помощью наиболее характерных точек (узлов). В качестве узлов приняты точки подключения гидроаппаратов.

В процессе моделирования составлены уравнения движения жидкости в трубопроводах, уравнения баланса объемных расходов в узлах, уравнения движения поршня. Предполагалось, что рабочая жидкость сжимаема. Податливость жидкости моделируется введением в расчетную (динамическую) схему дополнительной емкости в узле возле исполнительного гидроцилиндра. Принимается, что в этом узле сосредоточена жидкость, заполняющая напорный трубопровод и область высокого давления исполнительного гидроцилиндра, причем объем жидкости в гидроцилиндре переменный и зависит от положения поршня.

Уравнение движения жидкости составляется на основе баланса давлений в трубопроводе, причем учитывались потери давления по длине, местные и инерционные. Уравнение движения поршня получено из условия его равновесия под воздействием приложенных сил: учитывались инерционность приведенной к поршню массы подвижных частей, сила давления рабочей жидкости, вязкое трение поршня о стенки гидроцилиндра, сухое трение, полезная нагрузка.

Исходные уравнения сводятся к замкнутой системе нелинейных дифференциальных уравнений первого и второго порядка, которая путем понижения порядка уравнений преобразуется в систему уравнений первого порядка и после дополнения начальными условиями может быть решена одним из численных методов на ЭВМ. Разработанная математическая модель позволяет рассчитывать перемещения и скорости движения жидкости и поршня, давление в узловых точках в функции времени, анализировать чувствительность динамической системы к изменению параметров и выбрать рациональные их значения, обеспечивающие требуемые характеристики качества переходных процессов, что, в конечном счете, позволяет оценить и обеспечить качество работы гидропривода механизма опрокидывания кабины.