

УДК 621.38

И.В.Паюсова (6 курс, каф. САУ), В.М.Пинчук, к.т.н., доц.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА КРЕСЛА-КОЛЯСКИ

Основные задачи моделирования.

Первая задача - выяснение, каким образом необходимо управлять креслом-коляской, чтобы обеспечить максимальное удобство для пассажира (обеспечение нужных ускорений, замедлений).

Вторая задача – определение правильности выбора используемого вентильного двигателя, в зависимости от его нагруженности в процессе эксплуатации, исходя из необходимости обеспечить нужные ускорения, замедления, скорости и допустимые перегрузки.

Созданная в пакете структурного моделирования DS88 модель кресла-коляски включает в себя следующие части: модели четырех двигателей с регулированием по току, модели вязкого и сухого трения, сил упругости, макроблок, реализующий влияние формы поверхности на силы сопротивления движению.

Модель электродвигателей с регулированием по току состоит из модели электродвигателя, представленного апериодическим звеном первого порядка, с постоянной времени, соответствующей постоянной якорной цепи двигателя, модели силового преобразователя, датчика тока (безинерционные звенья) и пропорционального регулятора тока.

Модель вязкого и сухого трения реализована в форме спецблока, имеющегося в пакете DS88 и пропорционального блока.

При реализации в модели силы упругости были суммированы две составляющие – пропорциональная и интегральная, соответствующие коэффициентам демпфирования и жесткости.

Реализация поворота в модели кресла-коляски осуществлена при помощи геометрических расчетов и задания в файле параметров угла поворота. Этот угол можно менять от очень малых величин, что соответствует прямолинейному движению, до конечных значений, определенных поставленными задачами. При этом скорости колес автоматически пересчитываются моделью, в соответствии с расстоянием от центра соответствующих колес до центра вращения кресла-коляски.

Реализация влияния поверхности в модели кресла-коляски осуществляется отдельным макроблоком. Данный блок имеет структуру, обеспечивающую реализацию сложной наклонной поверхности - ломаной линии, имеющей разные углы наклона на различных участках. Длины и углы наклона этих участков поверхности также можно задавать и изменять при испытаниях модели. Для реализации структуры модели использованы компараторы, пропорциональные звенья и арифметико-логические устройства. Входом макроблока является линейную скорость центра тяжести кресла-коляски, а выходом – сила сопротивления движению коляски. В дальнейшем планируется создать модель лестницы.

Созданная модель охватывает четыре вида возможного движения кресла-коляски – прямолинейное, криволинейное, движение по горизонтальной поверхности, а также под углом к горизонтали.

Проведенная проверка модели и предварительные испытания показали удовлетворительную управляемость коляской, обеспечение требуемых скоростей и ускорений.