

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ВОЛНОВОЙ ПЕРЕДАЧИ С ТЕЛАМИ КАЧЕНИЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИВОДА

Кулаков К. А.

Московский авиационный институт (государственный технический университет),
г. Москва, Россия

При создании новых конструкций, таких как исполнительные механизмы приводов и механические передачи, требуется большой объем исследований с целью определения кинематических, статических и динамических характеристик разрабатываемых механизмов. Экспериментальное исследование опытных конструкций требует значительных затрат времени и средств на изготовление и испытания. Частично проблема может быть за счет компьютерного моделирования, при этом качество его результатов определяется адекватностью математической модели и числовых значений ее параметров. Если для распространенных типов механизмов существуют методики расчета параметров, то определение параметров новых типов механизмов вызывает трудности.

Одним из универсальных способов определения параметров механизмов является исследование их трехмерных моделей (цифровых прототипов), представляющих собой сборочные единицы с заданными сопряжениями, характеризующими возможное движение звеньев механизма друг относительно друга. При этом используется параметризация моделей, позволяющая перестраивать модель механизма путем изменения его числовых параметров, таких как размеры, свойства и т.д.

Задачей данной работы является определение значений статической жесткости и люфта волновой передачи с телами качения, входящей в состав привода тазобедренного сустава экзоскелета, путем исследования ее трехмерной модели в программном пакете Solidworks Motion.

Для решения поставленной задачи создана трехмерная модель волновой передачи с телами качения и виртуальный стенд, содержащий задающее устройство и имитатор нагрузки. С ведущим валом модели первого каскада волновой передачи с телами качения соединен виртуальный двигатель. При снятии переходного процесса в свойствах виртуального двигателя устанавливается ступенчатое задающее воздействие. Выходным звеном исполнительного механизма привода является жесткое колесо второго каскада, на которое устанавливается виртуальный датчик, измеряющий перемещение, скорость и ускорение. Сигналы с датчика отображаются на экране в процессе моделирования. На выходном валу привода устанавливается имитатор инерционной нагрузки, трения и шарнирного момента. Изменяя размеры валов, имитирующих жесткость первого и второго каскада передачи, достигают желаемых параметров переходного процесса.

В результате моделирования на виртуальном стенде снимаются характеристики привода. Использование виртуального стенда позволяет сокращать время на экспериментальную отработку и сокращает стоимость испытаний.