

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОШИБОК ПОЛОЖЕНИЯ ВЫХОДНОГО ЗВЕНА ДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛИРУЮЩИХ СТЕНДОВ

Захаров А. Г.

ФГУП «ГосНИИАС», г. Москва, Россия

МАИ (национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия

Рост технических характеристик систем летательных аппаратов неизбежно повышает требования, предъявляемые к оборудованию для их испытаний. Одним из классов оборудования для контрольно-испытательных работ, который входит в комплексы полунатурного моделирования, являются динамические моделирующие стенды. Благодаря таким качествам, как жесткость и стабильность конструкции, в практике создания ДМС широкое применение нашли опорно-поворотные механизмы на основе карданных подвесов (КП), в связи с этим они являются объектом исследования в работе.

Актуальной задачей, стоящей перед промышленностью в настоящее время является повышение статической точности позиционирования выходного звена ДМС до единиц угловых секунд. Большое значение приобретают вопросы, связанные с оценкой, измерением и увеличением точности стендов. В связи с этим работа посвящена математическому описанию влияния различных факторов на точность позиционирования выходного звена ДМС.

С помощью матричных методов разработана математическая модель ошибки положения выходного звена ДМС, учитывающая погрешности расположения осей, статические погрешности воспроизведения угловых положений, а также погрешности установки испытываемого изделия на ДМС.

Для ДМС имеющих от 1-го до 3-х каналов предложена методика определения коэффициентов математической модели.

Составлена программа, позволяющая вычислять предельную величину кинематической ошибки для обширного класса ДМС, в основе которых лежит карданный подвес. Программа позволяет вычислять ошибки положения для стендов имеющих одну, две или три степени подвижности, с различным взаимным расположением осей.

Проведены расчеты ошибок положения для основных кинематических схем ДМС, которые позволили оценить их кинематическую точность.

Адекватность результатов, получаемых с помощью программы, проверена графическим методом, который реализован с помощью САПР DS CATIA V5.

В работе приведены результаты примеров расчетов предельной кинематической ошибки для трех вариантов кинематических схем стендов.

Следует отметить, что в связи с отсутствием в настоящее время методов быстрой оценки кинематической точности механизмов на основе карданных подвесов, составленная в ходе работы математическая модель и программа, имеет большую практическую ценность, так как может использоваться в ходе формирования требований к стендам, а также в процессе выбора оптимальных решений при проектировании стендов.