

«Конструкторское бюро приборостроения» использует MATLAB и Simulink при проведении прочностных расчетов

«Использование имитационного моделирования в среде MATLAB и Simulink повышает достоверность прочностных расчетов, а также позволяет сократить время и затраты на разработку»

Висяцев А.В., Понятский В.М., Федорищева В.Г., ОАО «КБП»

ОАО «Конструкторское бюро приборостроения» (КБП) - одна из ведущих проектно-конструкторских организаций оборонного комплекса России, коллективом которой разработано, освоено в серийном производстве и сдано на вооружение Российской армии более 150 образцов вооружения и военной техники.

В настоящее время предприятие является мощным научно-производственным центром, создающим системы самого современного высокоточного оружия.

В КБП успешно используется среда MATLAB и Simulink для разработки и проведения инженерного анализа изделий, в том числе для анализа прочности элементов механических систем при ударных нагрузках.

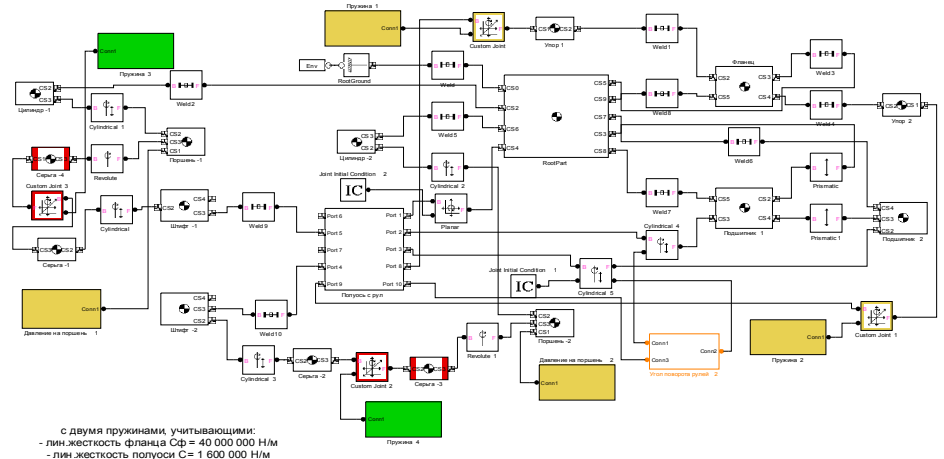


Рис.2 – Модель сервопривода в Simulink

Задача

В процессе разработки была поставлена задача определить силы и моменты, действующие на элементы конструкции сервопривода при воздействии ударных нагрузок, возникающих при эксплуатации летательных аппаратов.

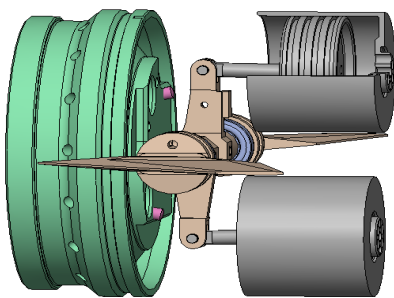


Рис.1 – 3D- модель сервопривода в SolidWorks

Решение

Благодаря наличию функционала для моделирования и исследования механических систем, а также наличию транслятора для импорта в Simulink 3D-моделей CAD-систем (SolidWorks, Pro/Engineer), в качестве инструмента анализа ударных нагрузок в сервоприводе была выбрана среда MATLAB и Simulink.

Сначала была разработана 3D-модель механической части сервопривода (рис. 1) в CAD SolidWorks. Затем с помощью транслятора SimMechanics она была импортирована и преобразована в математическую модель Simulink (рис. 2).

Для моделирования ударных нагрузок в Simulink-модель добавлены блоки, реализующие действие упругих сил и учитывающие линейные и угловые жесткости элементов конструкции сервопривода (выделены цветом на рис. 2).

Результаты моделирования в MATLAB ударной нагрузки при различных избыточных давлениях (сила удара, сила инерции поршней и угловое ускорение) использованы для анализа прочности полуоси сервопривода в расчетном модуле SolidWorks Simulation (рис. 4).

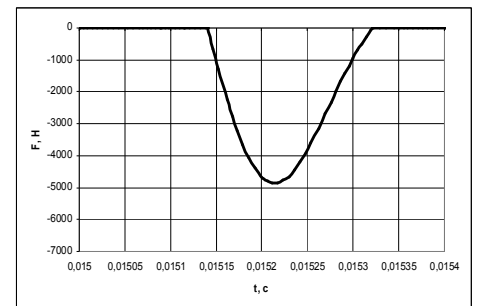


Рис.3 – Результат моделирования ударной нагрузки

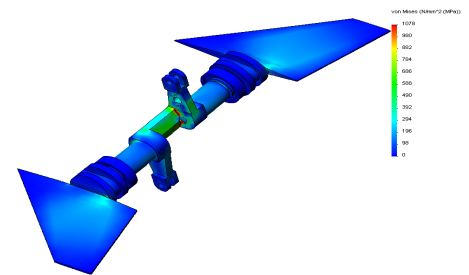


Рис.4 – Результат расчета эквивалентного статического напряжения

Результаты

Повышена достоверность прочностных расчетов

Использование имитационного моделирования работы сервопривода при воздействии динамически меняющихся ударных нагрузок повысило достоверность прочностных расчетов.

Сокращены сроки и затраты на разработку

Использование результатов моделирования ударных нагрузок позволило оценить прочность элементов разрабатываемой конструкции сервопривода на этапе проектирования до изготовления физического прототипа, что в итоге сократило время и затраты на разработку.

Среда MATLAB и Simulink - интегрирующее решение

Над проектом работала группа инженеров, включающая специалистов по проектированию и анализу работы приводов, специалиста по прочностным расчетам, а также специалистов по MATLAB и Simulink, которые выступили в форме системного интегрирующего решения.

Отрасль

- Авиакосмос и ВПК

Области применения

- Математическое моделирование
- Физическое моделирование

Используемые продукты

- MATLAB
- Simulink
- Simscape
- SimMechanics

ОАО «Конструкторское бюро приборостроения»

www.kbptula.ru

Контакты департамента MathWorks

www.sl-matlab.ru

Email: matlab@sl-matlab.ru

Тел.: +7 (495) 232-00-23 доб. 0609