

МОДЕЛИРОВАНИЕ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ УПРУГОЙ ВТУЛКИ НЕСУЩЕГО ВИНТА С УЧЕТОМ ДЕМПФИРОВАНИЯ

© 2012 Е.И. Николаев, С.Е. Николаев

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - КАИ (КНИТУ-КАИ), Казань.

SIMULATION FREE OSCILLATIONS OF MAIN ROTOR ELASTIC HUB CONSIDERING DAMPING

© 2012 E.I. Nikolaev, S.E. Nikolaev

Modeling oscillation processes elastic hub main rotor helicopter in ANSYS.

В программном комплексе ANSYS была создана конечно-элементная модель торсиона вертолета АНСАТ представленная на рисунке 1. Модель состоит из 45900 элементов SOLID95, что позволяет достичь хорошей точности результатов при не слишком большом времени расчета, применяя современную вычислительную технику.

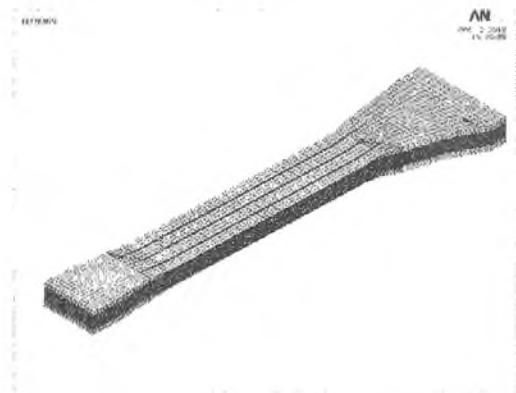


Рис. 1. МКЭ модель торсиона.

Был проведен расчет и построен график свободных колебаний в плоскости взмаха при начальном перемещении конца торсиона на 0.001 м, времени перемещения 2 секунды, свободных колебаний в течении 0.3 секунды.

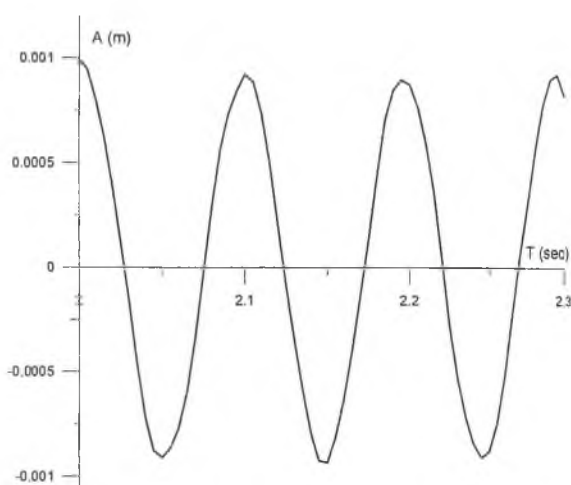


Рис. 2. Колебания торсиона в плоскости взмаха.

Из графика видно, что 0,3 секунды происходит примерно 3 полных колебания (около 9 колебаний в секунду), что соответствует первой форме собственных колебаний рисунок 3 (9,1226 Гц).

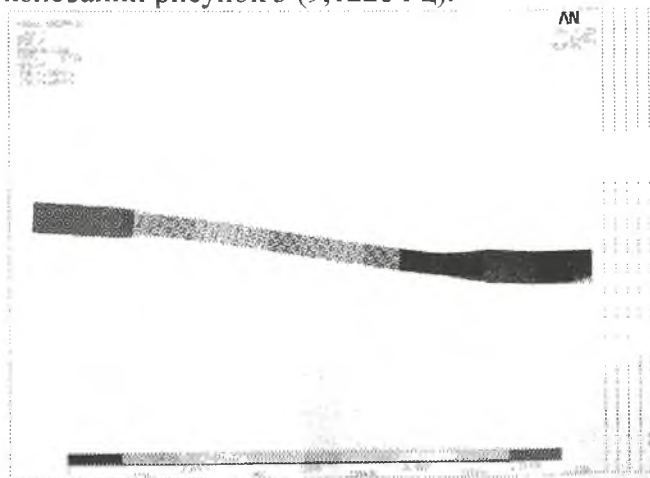


Рис. 3. Первая форма собственных колебаний.

Далее подбирался коэффициент демпфирования резины в соответствии с имеющимся экспериментом. Было

достигнуто полное совпадение экспериментального графика колебаний и графика численного решения при одинаковых условиях, значении коэффициента демпфирования 0,0075 (Рис.3).

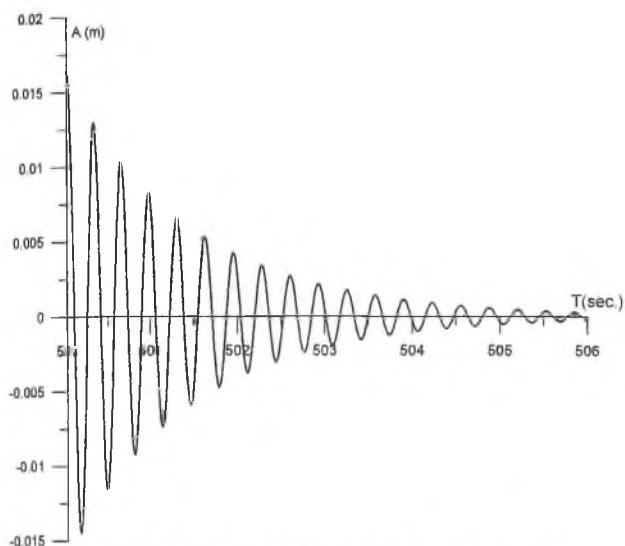


Рис. 4. Колебания в плоскости взмаха при начальном отклонении на 16,25мм.

В модели прорези торсиона были заполнены резиной с целью достижения большего демпфирования в плоскости вращения, как показано на рисунке 4.

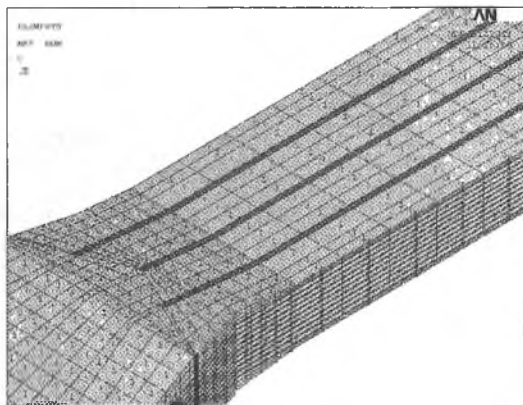


Рис. 5. Модель торсиона с прорезями, заполненными резиной.

Построен график затухающих колебаний в плоскости вращения при отклонении конца торсиона на 0,001 м (рисунок 6). Красным цветом показаны колебания торсиона с прорезями заполненными резиной, коэффициент демпфирования 0,0075. Общее время колебаний 0,4 секунд, шаг 0,001 секунд. Черным график показывает колебания в плоскости вращения стандартного торсиона при тех же условиях.

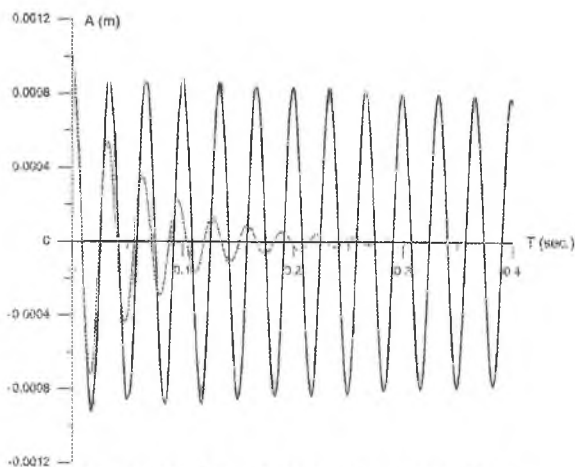


Рис. 6. Свободные колебания торсиона в плоскости вращения

Статья подготовлена при поддержке гранта Правительства РФ для государственной поддержки научных исследований по постановлению Правительства 220 по договору от 30 декабря 2010 г. №11.G34.31.0038.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА РАЗМЕР ЗЕРНА И УРОВЕНЬ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В АЛЮМИНИЕВОЙ БРОНЗЕ

© 2012 Ф.В.Гречников, Е.А.Носова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королёва (Национальный Исследовательский университет)»