

УДК 539.3

А.А.Михайлов (6 курс, каф. МПУ), А.И.Боровков, к.т.н., проф.

КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ И
СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ УЛАВЛИВАЮЩЕГО КОНУСА.
2. СОБСТВЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ УЛАВЛИВАЮЩЕГО КОНУСА

Исследование собственных колебаний улавливающего конуса необходимо для того, чтобы определить рабочий частотный диапазон конструкции. На основе результатов проведенного исследования можно оценить влияние различных материалов на собственные частоты и формы колебаний и выбрать оптимальную конструкцию.

Характеристики материалов. Внутренний слой конуса с ребрами – $DU45$, внешний слой – $DU65$. $E_{DU45} = 1.1$ МПа; $E_{DU65} = 2.5$ МПа модули Юнга; плотность обоих материалов одинакова и равна 1200 кг/м³; коэффициенты Пуассона также одинаковы – 0.49 .

Граничные условия и нагрузки. В рассматриваемой задаче на нижнем торце конуса ставились условия жесткого закрепления. К модели прикладываются центробежные силы, соответствующие угловой скорости вращения конуса равной 180 Гц.

Результаты конечно-элементного моделирования. Расчет собственных частот в рамках программной системы КЭ анализа ANSYS 5.5 производился с помощью блочного метода Ланцоша. В силу симметрии рассматриваемой конструкции в спектре появляются кратные собственные частоты. Значения собственных частот модели: $f_1 = 20$ Гц, $f_2 = 43$ Гц, $f_3 = 57$ Гц, $f_4 = 65$ Гц. На рис. 1-4 представлены соответствующие формы колебаний конуса, где отображены вертикальные перемещения на рис. 1-3 и окружные перемещения на рис. 4.

На рис. 5 для сравнения приведены пять собственных частот и форм колебаний вращающегося конуса без корда (для различных сочетаний материалов внутреннего и внешнего слоя конуса $DU45/DU65$, $DU65/DU65$, $DU65/DU90$). Проведенные расчетные исследования свидетельствуют о сильном влиянии корда на спектр собственных частот и форм колебаний.



Рис.1

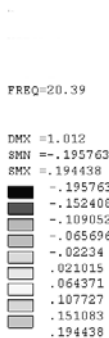
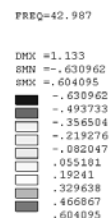


Рис.2





FREQ=57.25
 DMCX =1.089
 DMCY =-.566109
 DMCZ =.562147
 .566109
 -.440747
 -.315385
 -.190023
 -.064661
 .0607
 .186062
 .311424
 .436786
 .562147

Рис.3



.174E-04
 0.213
 0.301
 0.411
 0.521
 0.610
 0.702
 0.811
 0.920
 1.

Рис.4

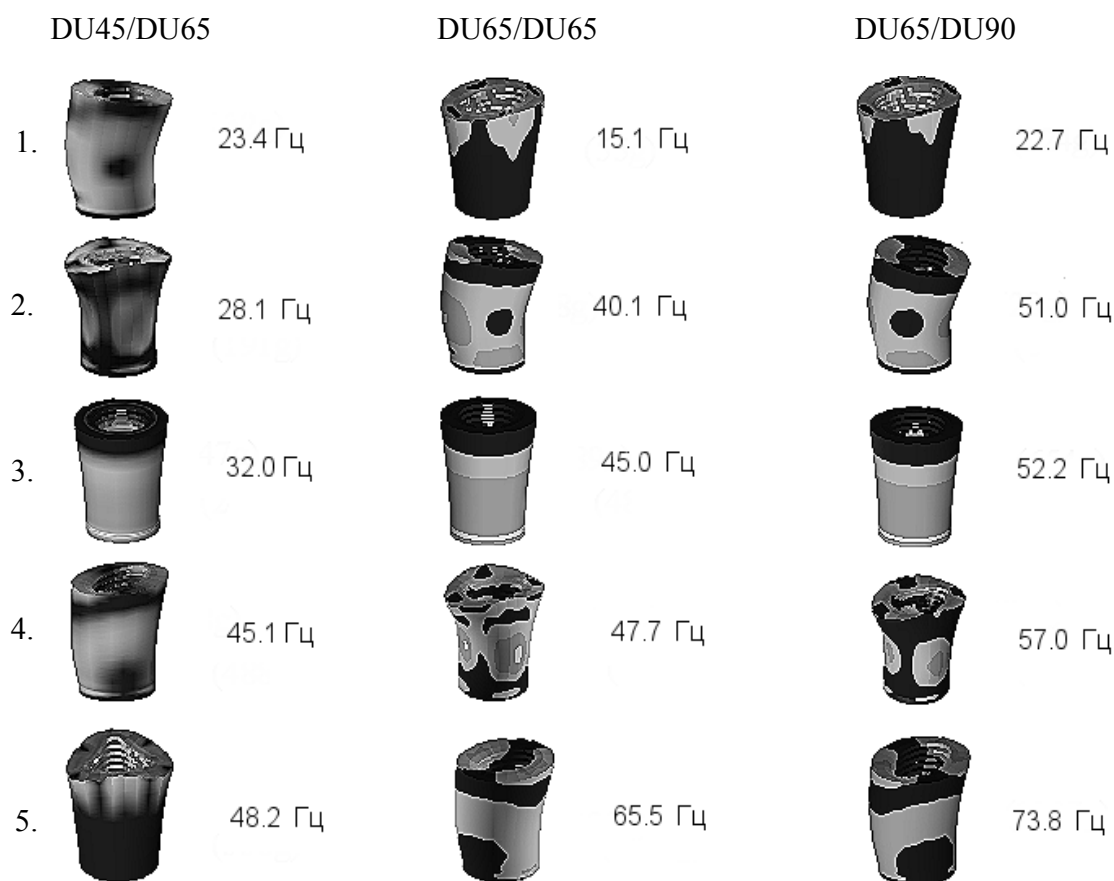


Рис.5