

УЧЁТ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ МОНТАЖА НА НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ УПРУГИХ КОЛЕЦ В ДЕМПФЕРНОЙ ОПОРЕ

©2016 Д.С. Дилигенский, Д.К. Новиков

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

INFLUENCE OF CONSTRUCTION CONDITIONS ON THE STRESSED-DEFORMED STATE OF DAMPER SUPPORT ELASTIC RINGS

Diligensky D.S., Novikov D.K. (Samara National Research University, Samara, Russian Federation)

The article considers the influence of different tolerance values on squeeze film damper elastic rings stiffness. This type of damper is widely used in gas turbine engines supports. Nevertheless, modern analytical solutions have a number of limitations. Missing of slipping and friction effects, different tolerance variations, interaction of two inserted into each other elastic rings. The work shows parametric finite element models of elastic ring, set of two interconnected elastic rings and simplified segment. Attained results show different disalignment for different models comparing with different analytical approaches. Shown the effect of tolerance on flexibility value of elastic rings.

Демпферы с упругими кольцами нашли широкое применение в авиационных газотурбинных двигателях (ГТД). Расчёту жёсткости таких колец посвящены работы Артемова, Хронина и Леонтьева, а также ОСТ. Поэтому в настоящей работе создана параметрическая конечно-элементная модель упругого кольца, пакета из двух упругих колец и, спрямленного сектора. Проведённые расчёты показали различное расхождение величины податливости для разных численных моделей относительно аналитических.

Кольца могут быть установлены как по переходным посадкам, так и с натягом. Созданные модели позволили оценить влияние допусков на величину податливости.

Допуск кардинально изменяет характеристики жёсткости кольца. Поле разброса в данном случае составляет более 100%, то есть кольцо может быть как в два раза жёстче, так и почти в два раза податливее.

На графике по полученным данным (рис. 1) видно, что влияние допусков не симметрично $\frac{\operatorname{tg} 60^\circ}{\operatorname{tg} 30^\circ} = 3$. Таким образом, по абсолютным величинам влияние зазора более значимо, чем натяг. Другими словами, для реального механизма наличие неучтенного натяга будет предпочтительнее зазора.

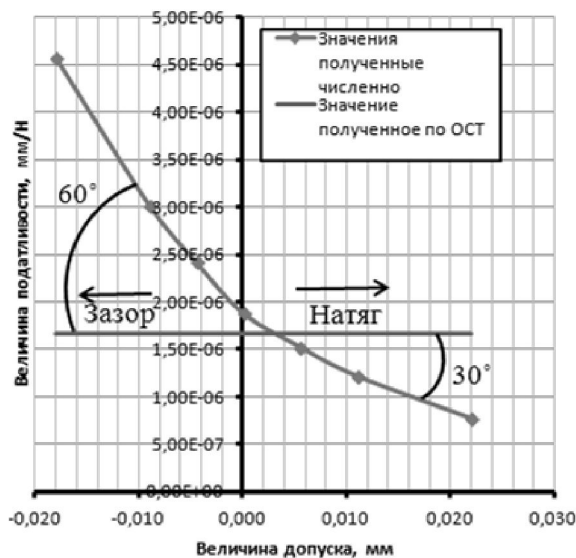


Рис. 1. Зависимость податливости от величины допуска

Проведённый расчёт пакета из двух колец (рис. 2) также показал значительное расхождение с аналитическим расчётом по ОСТ. Была использована формула сложения жёсткостей из работы Хронина и Леонтьева. Жёсткость вставленных друг в друга упругих колец считается аналогично сопротивлению цепи для параллельно соединённых резисторов. Основное отклонение связано с отличием работы внутреннего и наружного кольца. Внутреннее кольцо работает так, как если бы присутствовал зазор. При этом наружное кольцо работает с принятыми посадками.

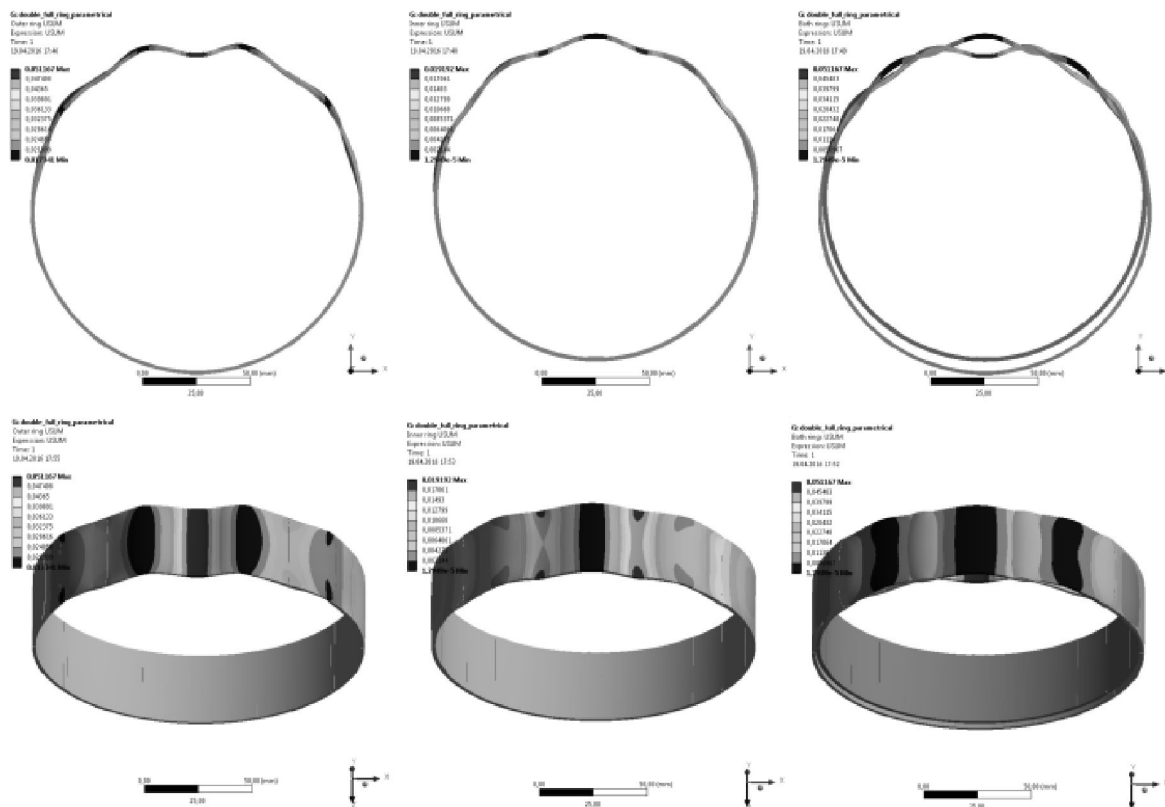


Рис. 2. Распределение перемещений для наружного, внутреннего и двух колец одновременно

Таким образом, если оба кольца имеют по отдельности одинаковые параметры податливости, при их совместной работе - одно в другом, внутреннее будет иметь меньшее

число рабочих участков и, как следствие, более высокую податливость, что хорошо видно на рис. 2.

УДК 621.452.322

ПРОЕКТНО-ВИРТУАЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ КОМПРЕССОРОВ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

©2016 Т.Д. Кожина, А.В. Курочкин

Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьёва

VIRTUAL-DESIGN TESTING OF PARTS AND COMPONENTS OF GTE COMPRESSORS

Kozhina T.D., Kurochkin A.V. (Rybinsk State Aviation Technical University named after P.A. Soloviev, Rybinsk, Russian Federation)

This paper examines the impact of virtual-design testing in the production cycle of key parts and components of GTE compressors. The prediction capability of the goods at the stage of their designing and manufacturing, based on the developed logical model of synclinal tests.

Производство современных газотурбинных двигателей (ГТД) представляет собой сложный циклический процесс. На каждом этапе одновременно с теоретическими расчётами проводятся разнообразные экспериментальные исследования и испытания.

Все эти испытания, несмотря на свой разнородный характер, неразрывно связаны с процессом изготовления, так как направлены на достижение единой цели, заключающейся в улучшении характеристик создаваемого изделия.