

АНАЛИЗ ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕРКАЛА СКАНИРУЮЩЕЙ АНТЕННОЙ СИСТЕМЫ ВСЛЕДСТВИЕ ВИБРАЦИЙ ПРИ ЕЕ СКАНИРОВАНИИ

Бразовский Н.И., Наумович Е.Н.

Научные руководители: канд. техн. наук, доц. Алексеев В.Ф., доц. Колбун В.С.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: alexvikt@bsuir.by

Аннотация — Рассмотрена методика анализа деформаций и напряжений во время работы сканирующей антенной системы. Приведены результаты анализа.

1. Введение

Вибрационные воздействия испытывает практически вся бортовая РЭА. При этом на этапе проектирования необходима оценка влияния вибраций на конкретные устройства системы. Особенно это важно в тех случаях, когда вибрации возникают вследствие работы самой радиоэлектронной аппаратуры. Одной из таких ситуаций является вибрация, возникающая вследствие высокоскоростного сканирования антенной системы.

Несмотря на широкое распространение в настоящее время электронных систем сканирования, механические системы сканирования также находят применение вследствие своих массогабаритных и стоимостных преимуществ.

2. Основная часть

При работе устройства происходит азимутальное качание зеркала в секторе $\pm 50^\circ$ с частотой 100 Гц и угломестное качание в секторе $\pm 30^\circ$ с частотой 10 Гц (соответственно ось 1 и ось 2 на рис. 1). При этом вследствие качания возникают вибрации, оказывающие воздействие на качаемое зеркало антенной системы, которое испытывает вибрации. Вибрации оказывают влияние на характеристики антенной системы и ее надежность [1]. Поэтому анализ характеристик антенной системы в условиях вибрации является важным этапом ее проектирования.

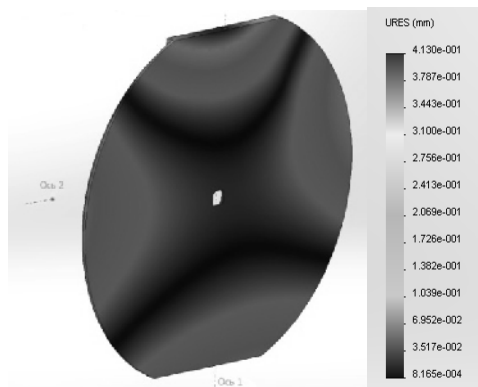


Рис. 1

Для этого хорошо подходит пакет прикладных программ *SolidWorks* и его модуль *Simulation*. Этот программный модуль позволяет смоделировать возможную деформацию и напряжения. Указав материал детали (сплав 1060) и места вращающих двигателей, программа рассчитывает результаты и выводит эпюры деформации (рис. 1) и напряжения (рис. 2).

Данный анализ показал максимальную деформацию в 0,41 мм на краях детали, в крайних её положениях. Это значение является приемлемым, но лучше усилить каркас детали, чтобы уменьшить деформацию.

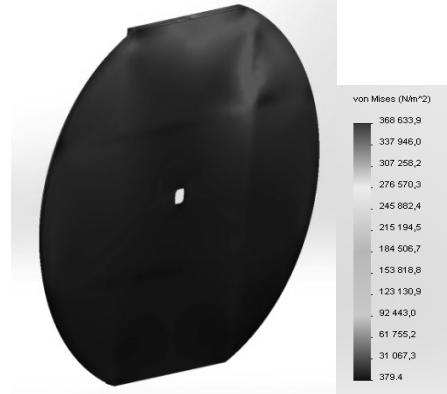


Рис. 2

Рассчитанное максимально напряжение составляет 368633,9 Н/м² (см. рис. 2). Эквивалентное напряжение представляет собой величину напряжения, рассчитанную исходя из составляющих напряжения. Несмотря на то, что эквивалентное напряжение в какой-либо точке определяет состояние напряжения в этой точке неоднозначно, оно предоставляет информацию, достаточную для оценки надежности конструкции для пластичных материалов. Эквивалентное напряжение является критерием для оценки отказа пластичных материалов [2].

Полученное при моделировании значение напряжения приемлемо для работы устройства.

3. Заключение

Таким образом, рассмотренная методика анализа деформаций и напряжений при вибрациях во время работы сканирующей антенной системы, позволяет еще на стадии проектирования выявить особенности конструкции РЭА. Это может значительно сократить временные и финансовые затраты, уменьшив объем экспериментальных исследований на стадиях разработки.

4. Список литературы

- [1] Абжирко Н.Н. Влияние вибрации на характеристики радиолокационных антенн / Н.Н. Абжирко. — М.: Сов. радио, 1974. — 168с.
- [2] Алямовский А.А. Инженерные расчеты в SolidWorks-Simulation / А.А. Алямовский. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 464 с.

ANALYSIS OF ANTENNA SYSTEM MIRROR DEFORMATIONS DUE TO A VIBRATION DURING THE SCANNING

Brazovski N.I., Naumovich E.N.

Scientific advisers: Alekseev V.F., Kolbun V.S.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

Abstract — The method of the deformation and stress analysis during an antenna system scanning is considered. The results of the analysis are presented.