

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕМПФИРОВАНИЯ СОТОВОЙ КОНСТРУКЦИИ ПРИБОРНОЙ ПАНЕЛИ КОСМИЧЕСКОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Иголкин А.А., Сафин А.И., Макарьянц Г.М., Вякин В.Н.

Самарский государственный аэрокосмический университет

### ANALYSIS OF LOADS ON THE CELLULAR STRUCTURE UNDER THE PAYLOAD FAIRING LAUNCH VEHICLE

*Igolkin A.A., Safin A.I., Makaryants G.M. «Samara State Aerospace University», Samara, Spacecraft and their components under rocket payload fairing - the media are exposed to extreme vibration and acoustic loads. The most severe acoustic conditions occur immediately before the start due to the external acoustic load.*

Сотовая конструкция (СК) – это многослойная конструкция, состоящая из двух обшивок — несущих слоев (А), соединённых сотовым наполнителем (В) и окантованных по периметру элементами каркаса. Название «сотовый» наполнитель получил за наиболее распространённую шестигранную структуру, сходную с пчелиными сотами (рис. 1). СК применяются, в основном в авиа - и ракетостроении и предназначены для восприятия и передачи распределённых нагрузок, действующих на элементы конструкции летательного аппарата. СК выполняет также и специальные функции: звукоизоляционные, демпфирующие, теплозащитные, радиопрозрачные, аэродинамические. СК используются для изготовления обтекателя ракеты-носителя (РН), приборных панелей космического аппарата (КА).

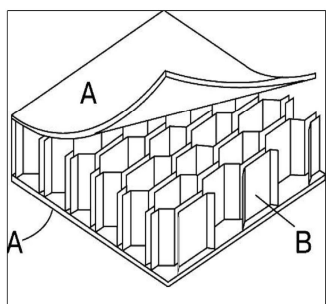


Рис.1. - Фрагмент сотовой конструкции приборной панели КА



Панель монтировалась в раму-каркас и закреплялась на массивном основании. Вибровозбудитель (минишейкер) закреплялся на основании, не изменяя массовые характеристики, а значит и собственный частоты панели.



Рис. 2. Панель установленная на массивном основании с закреплённым вибровозбудителем

Установка вибровозбудителя под углом к нормали панели обеспечила возбуждение всех её собственных форм колебаний. Возбуждающая вибрационная нагрузка передавалась от вибровозбудителя на массивное основание и далее через каркас на испытываемую панель.

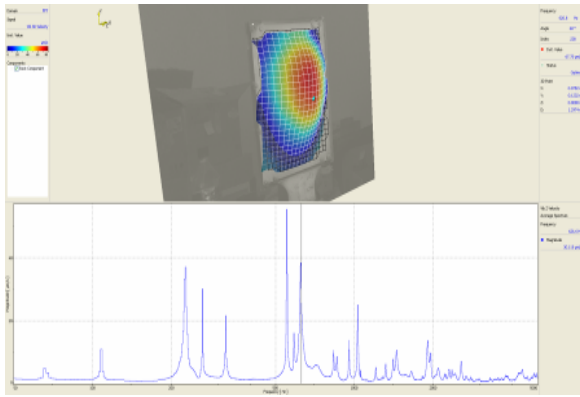


Рис.3. Спектрограмма усреднённой по поверхности пластины виброскорости приборной панели в нормальном направлении и мембранная форма собственных колебаний фрагмента приборной панели, частота 621 Гц

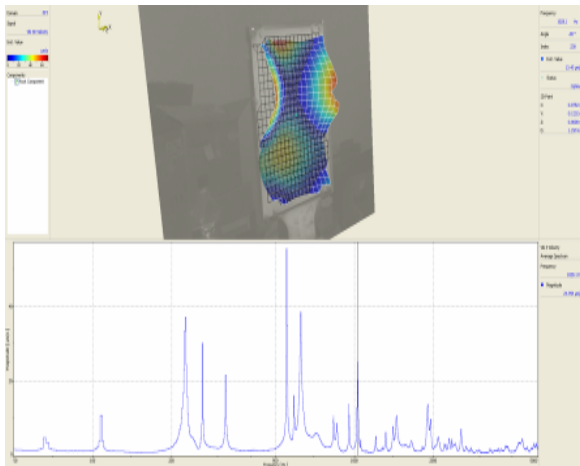


Рис.4. Спектрограмма усреднённой по поверхности пластины виброскорости приборной панели в нормальном направлении и мембранная форма собственных колебаний фрагмента приборной панели, частота 1028 Гц

Результаты экспериментального модального анализа сотовой конструкции приборной панели космического летательного аппарата представлены на рис. 3,4.

Проводились модальные испытания панели без демпфирующей наклейки и с наклеенным по всей поверхности демпфирующим материалом. Результаты в виде спектрограммы усреднённой по поверхности пластины амплитуды виброскорости представлены на рис. 5.

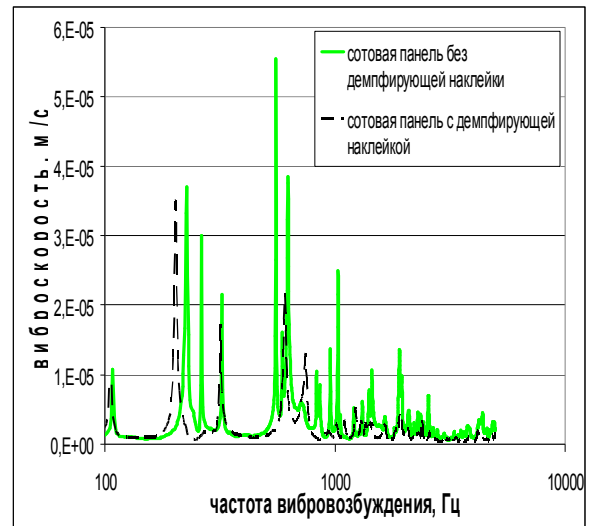


Рис.5. Спектрограмма усреднённой по поверхности пластины амплитуды виброскорости

Использование демпфирующей наклейки несколько уменьшает собственные частоты панели за счёт её при-

соединённой массы. Анализ спектрограммы показывает.

1. Применение демпфирующей наклейки не влияет на амплитуду балочных колебаний пластины.
2. Происходит значительное уменьшение амплитуды колебаний на частотах, соответствующих мембранным формам.

### Библиографический список

1. Иголкин А.А. Снижение шума снегоуборочной установки [Текст] / А.А. Иголкин, А.Н. Крючков, Л.В. Родионов, С.В. Ефанов // Вестник СГАУ, – 2009. - №3(19). - Часть №3 – С. 178-184.
2. Моделирование виброакустических характеристик трубопровода с использованием метода конечных элементов Макарьянц Г.М., Прокофьев А.Б., Шахматов Е.В. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2002, Т.4, №2, с.327-333