

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РЭС

УДК 621.38

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ВИБРОУСТОЙЧИВОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В.А. Зеленский, Д.Н. Овакимян, В.С. Кириллов  
«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

**Ключевые слова:** беспилотные авиационные системы, вибрационная устойчивость, собственная резонансная частота, амплитудно-частотная характеристика

На электронные блоки беспилотных авиационных систем воздействуют механические вибрации в диапазоне, как правило, от 50 до 500 Гц. Моделирование вибрационных воздействий позволяет избежать ошибок проектирования и аварийных ситуаций на стадии эксплуатации [1]. На рисунке 1 представлен анализ механических напряжений и расчет резонансных частот платы расширения полетного контроллера.

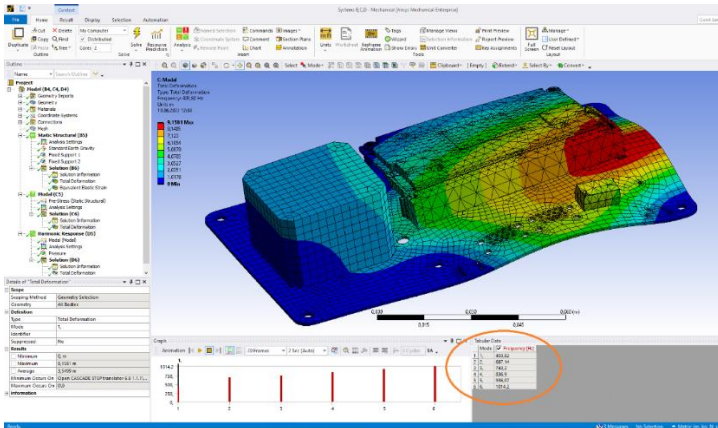


Рисунок 1 – Анализ механических напряжений и резонансных частот

Из 3D модели удалены элементы, которые существенно не влияют на частотные характеристики устройства. После этого модель формата STEP импортирована в программный пакет Ansys, выбраны материалы конструкции, нанесена сетка и определены краевые условия моделирования. Исследование проводилось в соответствии с ГОСТ Р

52230-2004. Отклик на вибрационные воздействия в диапазоне до 500 Гц показан на рисунке 2. На амплитудно-частотной характеристике наблюдается пик на частоте порядка 400 Гц, что говорит о попадании собственной резонансной частоты блока в диапазон входных вибрационных воздействий, что недопустимо.

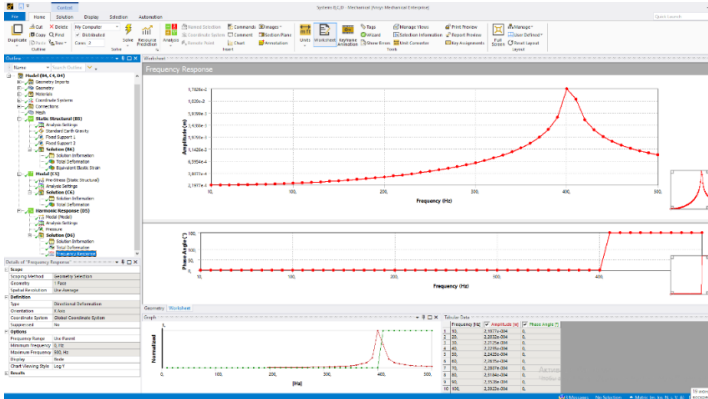


Рисунок 2 – Амплитудно-частотная характеристика конструкции

Таким образом, выполненный анализ показывает необходимость применения дополнительных мер по виброзащите конструкции.

#### Список использованных источников

1. Зеленский В.А., Овакимян Д.Н., Серпуховитов С.С. Анализ виброустойчивости печатной платы полетного контроллера / Сборник трудов «Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций». – Самара: ООО «Артель», 2021. С. 123-125.

Зеленский Владимир Анатольевич, д.т.н., профессор каф. КТЭСиУ, vaz-3@yandex.ru.

Овакимян Давид Николович, директор Центра беспилотных систем, dd55@bk.ru

Кириллов Владимир Сергеевич, магистрант гр. 6131-110403D, vskirilov2015@yandex.ru

УДК 681.518.2

### АЛГОРИТМ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ НАВИГАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ В ПОЛЕТНОМ КОНТРОЛЛЕРЕ

В.А. Зеленский, Д.Н. Овакимян, В.С. Кириллов, М.В. Капалин  
«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

**Ключевые слова:** сигма-точечный фильтр Калмана, расширенный фильтр Калмана, полетный контроллер, угловые координаты