

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РЭС

УДК 621.38

### АНАЛИЗ ВИБРОУСТОЙЧИВОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

В.А. Зеленский, Д.Н. Овакимян

«Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева», г. Самара

**Ключевые слова:** беспилотный летательный аппарат, виброустойчивость, частотный отклик, собственная резонансная частота.

На электронные блоки беспилотных летательных аппаратов 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]. В качестве примера рассмотрена плата популярного микроконтроллера Arduino uno r3 (рис. 1).



Рисунок 1 – Плата Arduino uno r3

Для исследования вопросов виброустойчивости разработана модель платы в программе Ansys 2021 R2 (рис. 2). Удалены элементы, которые существенно не влияют на частотные характеристики устройства. После этого модель формата STEP импортирована в программный пакет ANSYS

2021 R2, выбраны материалы, нанесена сетка и определены краевые условия моделирования.

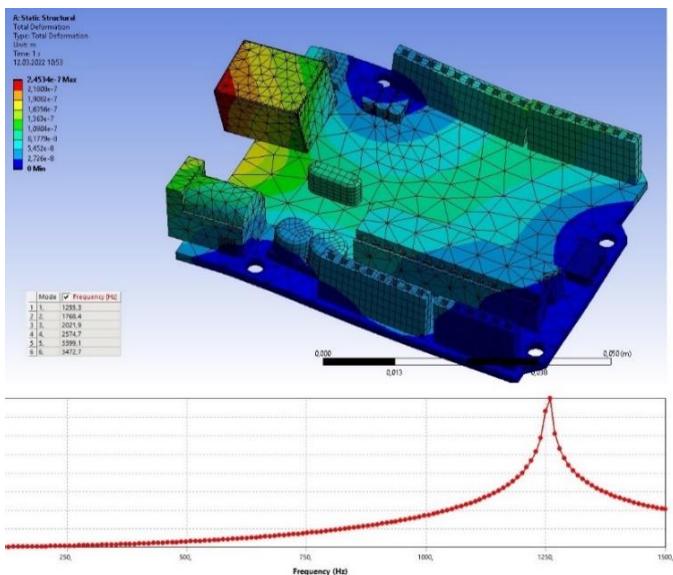


Рисунок 2 – Результаты моделирования виброустойчивости

Исследование проводилось в диапазоне от 50 до 1500 Гц. Результаты анализа показывают, что первая гармоника собственной резонансной частоты электронного блока в 2,5 раза превышает верхний предел диапазона вибрационных воздействий. Это означает, что блок является виброустойчивым и принятие дополнительных мер виброзащиты не требуется.

#### 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., доцент, профессор кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств Самарского университета, e-mail: vaz-3@yandex.ru.

Овакимян Давид Николович, директор Центра беспилотных систем Самарского университета, e-mail: dd55@bk.ru