

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПОВЕРХНОСТИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА НА БАЗЕ ПЬЕЗОДАТЧИКОВ

К.Е. Воронов, Д.П. Григорьев, А.М. Телегин
«Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: космический аппарат, микрометеороиды, экспериментальная установка, акустические волны.

В процессе полета космический аппарат подвергается воздействию потоков микрометеороидов и частиц космического мусора. При воздействии этих частиц на материалы и элементы конструкций космических аппаратов, наблюдаются следующие эффекты: эрозия поверхности, возникновение частиц собственной внешней атмосферы космического аппарата, загрязнение поверхности осаждающимися ее продуктами и т.д. В связи с этим, одной из важных проблем является регистрация места соударения высокоскоростных микрочастиц (микрометеороидов) с поверхностью космического аппарата [1].

Один из способов узнать местоположение места удара частицы о поверхность космического аппарата - это зафиксировать распространение акустических колебаний, распространяющихся вдоль поверхности обшивки корпуса. Такие колебания представляют собой объёмную волну, распространяющуюся по листу конкретного материала во всех направлениях. При столкновении космического мусора с поверхностью КА создается сложная вибрационная картина. Начиная от точки столкновения, во все стороны начинают распространяться волны различной амплитуды и частоты [1].

На сегодняшний день насчитывается множество аппаратных методов по регистрации космической пыли на поверхности космического аппарата. Самыми распространёнными датчиками являются: резистивные датчики, оптоволоконные датчики и пьезодатчики.

Для исследования акустического метода определения места удара был разработан испытательный стенд, в котором в качестве первичных преобразователей были использованы пьезодатчики. Экспериментальный стенд представлял собой алюминиевую пластину размерами 123x102 см и толщиной 5 мм, с закреплёнными на неё четырьмя пьезодатчиками. Для каждого пьезодатчика был собран зарядовый преусилитель.

Экспериментальный стенд и осциллограммы сигналов с пьезодатчиков, в момент ударного воздействия, показаны на рисунке 1.

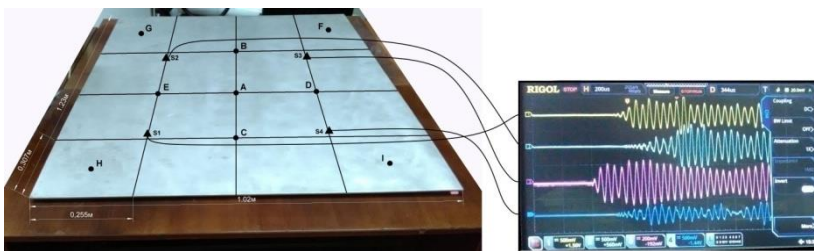


Рисунок 1 – Экспериментальный стенд для измерению акустических волн (слева) и осциллограммы с пьезодатчиков (справа)

Полученные экспериментальные данные позволили отработать алгоритмы обработки сигналов с пьезодатчиков.

Список использованных источников

1. Воронов К.Е., Григорьев Д.П., Телегин А.М. Исследование алгоритмов для системы контроля поверхности космического аппарата на основе пьезодатчиков // Авиакосмическое приборостроение. — 2021. — № 1. — С. 40-50.

Воронов Константин Евгеньевич, старший научный сотрудник, доцент. E-mail: voronov.ke@ssau.ru

Григорьев Данил Павлович, инженер-конструктор. E-mail: dan-22225@yandex.ru

Телегин Алексей Михайлович, старший научный сотрудник, доцент. E-mail: talex85@mail.ru

УДК 620.179.14; 621.3.014.4.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВИХРЕТОКОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Д.А. Ворох, У.В. Бояркина, С.В. Жуков

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

Ранее в статьях [1-3] авторами проводились исследования вихретокового преобразователя (ВТП) и его математической модели. Однако в этих статьях не приводилась данные о результатах моделирования математической модели при изменении нескольких параметров.

Ниже представлены вышеуказанные результаты. На рисунке 1 представлен модуль коэффициента передачи $\text{mod}K$ и на рисунке 2 аргумент $\text{arg}K$, при изменении сразу двух параметров модели, а именно