

Рисунок 2 – Результаты сравнения кривизны поверхности лопатки и ее профиля с теоретически полученными зависимостями

Сравнительный анализ результатов теоретического моделирования и эксперимента, с учетом точности нониусных измерителей, показал их соответствие в пределах 3% при определении профиля и кривизны поверхности лопатки и подтвердил правильность и адекватность разработанной математической модели.

Список использованных источников

1. Данилин С.А., Оптоэлектронный ДФП угловых перемещений с расширенным углом обзора для бесконтактного определения профиля поверхности элементов изделий машиностроения // Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций: матер. Всерос. науч.-техн. конф. 15-17 мая 2012 г. – Самара: Изд-во СГАУ, 2012. – С. 43-44.

УДК 620.179.18

МОДЕЛЬ ОТРАЖЕННОГО СВЧ-СИГНАЛА ОТ СЛОЖНОДЕФОРМИРОВАННОЙ ЛОПАСТИ НЕСУЩЕГО ВИНТА ВЕРТОЛЁТА

С.В. Жуков, Я.А. Иванова

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

Ключевые слова: вертолёт, несущий винт, СВЧ-сигнал.

В полете под воздействием аэродинамических сил происходит изменение деформационного состояния лопастей, в результате которого поверхность лопастей совершает перемещения, представляющие суперпозицию перемещений, обусловленных вращением ротора винта и сложных изгибно-крутильных колебаний. В связи с этим оценку деформационного состояния лопастей можно, проводить с помощью измерения перемещений контролируемой поверхности относительно

приемо-передающей системы, расположенной на неподвижной части корпуса вертолета, а именно на хвостовой балке.

На рисунке 1 показана исследуемая модель имеющая излом, поэтому при их облучении зондирующим СВЧ-сигналом образуются краевые волны на грани ребра. Каждый луч первичного поля подающий на грань ребра порождает конгруэнтную дифракционную волн т.е. порождает бесконечное множество дифракционных лучей, излучаемых во все стороны образуя собой сферическую волну.

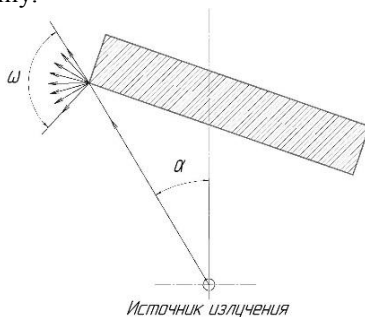


Рисунок 1 – Формирование раствора конуса излучения

Угол раствора конуса излучения ω , образованного дифракционными лучами равен углу между касательной к ребру и падающим лучом α [1]. Также на рисунке 1 показано, что в данном случае толщина модели лопасти не важна, поскольку отражённые от плоской части ребра не участвуют в формировании отражённого поля на апертуре приёмной антенны. В связи с этим модель можно рассматривать как плоскую пластину с учетом дифракции на острых гранях [1].

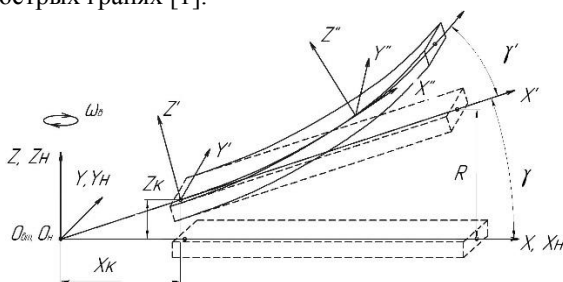


Рисунок 2 – Перемещение отражающей поверхности лопасти НВВ

Из-за наличия множества различных узлов крепления лопасть совершает сложные изгибно-крутильные колебания, поэтому для преобразования координат в пространстве, позволяющих определить

положение точек контролируемой поверхности при линейном и вращательном движении используются методы аналитической геометрии. Для этого вводится прямоугольная система координат, началом отсчета которой выбирается центр вращения ротора, а точнее втулки несущего винта, как показано на рисунке 2.

Таким образом, учитывая теорию краевой дифракции и положение сложнедеформированной облучаемой поверхности, была создана модель отраженного СВЧ-сигнала от модели лопасти вертолета.

Список использованных источников

1. Боровиков В.А., Кинбер Б.Е. Геометрическая теория дифракции. — Москва: Связь, 1978. — 248 с.

Жуков Семен Викторович, ассистент кафедры радиотехники. E-mail: svzhukov@ssau.ru.

Иванова Яна Александровна, аспирант кафедры радиотехники. E-mail: ivanova.yaa@ssau.ru

УДК 620.179.18

ФАЗОВЫЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДЕФОРМАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ ЛОПАСТЕЙ НЕСУЩЕГО ВИНТА ВЕРТОЛЁТА

С.В. Жуков, Д.А. Ворох

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

Ключевые слова: вертолёт, разность фаз, СВЧ-сигнал.

В полете под воздействием аэродинамических сил происходит изменение деформационного состояния лопастей, в результате которого поверхность лопастей совершает перемещения, представляющие суперпозицию перемещений, обусловленных вращением ротора винта и сложных изгибно-крутильных колебаний.

Для измерения амплитуды маховых колебаний и анализа деформационного состояния лопастей используется фазовый одночастотный метод для измерения расстояний. Принцип работы основан на том, что генератор масштабного сигнала формирует колебания с относительно низкой частотой по сравнению с СВЧ несущей. Масштабный сигнал при помощи управляемого аттенюатора изменяет амплитуду колебаний сигнала генератора несущей частоты, в результате формируется модулированное по амплитуде зондирующее СВЧ излучение. Посредством излучающей антенны зондирующий сигнал направляется в сторону траектории движения контролируемых лопастей, частично сигнал