

лежит в пределах $(10^3 \div 10^5)$ [3], соответственно, выходное шумовое напряжение не превышает 0,5 мВ.

При напряжении источника питания операционного усилителя 5 В отношение С/Ш на его выходе оценивается величиной 60 дБ, поэтому шумами фотоприёмной части преобразователя, в силу их сравнительной малости, можно пренебречь.

Список использованных источников

1. Данилин С.А. Оптоэлектронный дискретно-фазовый преобразователь локальных параметров формы криволинейных отражающих поверхностей: дис. канд. техн. наук: 05.13.05. Самара: Самар. нац. исслед. ун-т им. акад. С.П. Королева, 2022. 168 с.
2. Вейнберг В.Б. Оптика световодов. / В.Б. Вейнберг, Д.К. Сагтаров, М.: Машиностроение, 1977. - 320 с.
3. Воропай Е.С., Карась В.И., Торпачев П.А. Оптимизация пары фотодиод-операционный усилитель для измерения слабых световых потоков // Измерительная техника. 1985. № 3. С.19-21.

УДК 621.396.676; 621.396.677.45

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВИБРАЦИЙ НА ПАРАМЕТРЫ СПИРАЛЬНЫХ АНТЕНН

С.В. Жуков, Е.А. Марченко

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

Ключевые слова: спиральная антенна, вибрации, вертолёт, погрешность измерений.

Лопастей несущего винта вертолета в полёте испытывают воздействие аэродинамических сил, под действием которого изменяют свое деформационное состояние. Такие деформации могут выйти из-под контроля и, соответственно, представлять опасность летательному аппарату. Для оценки таких деформаций лопастей был предложен дискретно-фазовый СВЧ-преобразователь, который измеряет перемещения контролируемой поверхности относительно радиоэлектронной приемопередающей системы, путем облучения лопастей СВЧ излучением. Приемопередающую систему было предложено устанавливать на неподвижной части корпуса вертолета, а именно на хвостовой балке [1].

Одним из основных факторов, влияющих на режимы работы первичных СВЧ-преобразователей являются вибрации, которые могут оказывать влияние на функционирование антенно-фидерных систем и, соответственно, на сигналы, принимаемые первичными преобразователями [2].

Большинство вертолётов имеет классическую схему у которой имеется рулевой винт, приводящий в движение при помощи вала отбора мощности, проходящего через всю хвостовую балку. Наличие такой системы управления у вертолётá вызывает сильные вибрации в хвостовой балке. Причины возникновения вибраций в хвостовой балке вертолётá могут быть разными, одной из основных причин вибраций может являться несбалансированный вращающийся компонент, такой как рулевой винт. Неравномерное распределение массы или износ подшипников могут вызвать неравномерное вращение и, в результате, вибрации. Кроме того, аэродинамические факторы, такие как воздействие вихрей или турбулентности воздуха, могут вызвать колебания в хвостовой балке.

В рамках разработки дискретно-фазового СВЧ преобразователя деформационного состояния лопастей несущего винта вертолётá, было проведено исследование влияния вибраций на измерительную систему преобразователя [1]. Для количественной оценки вносимой вибрационной нагрузкой дополнительной погрешности с помощью программного пакета Mathcad были изучены применяемые в экспериментальной установке спиральные антенны. Подверглись изучению первичные преобразователи, представляющие собой двухзаходную плоскую архимедову антенну (рис. 1) и двухзаходную проволочную равноугольную коническую антенну (рис. 2).

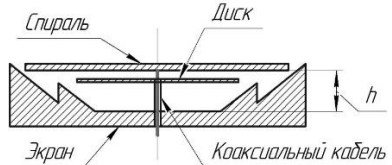


Рисунок 1 – Двухзаходная плоская архимедова спиральная антенна

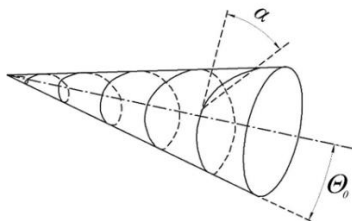


Рисунок 2 – Проволочная равноугольная коническая спиральная антенна

В результате было установлено, что воздействия вибраций вертолётá на антенны изменяется амплитуда принимаемого информационного сигнала за счет вибрационных деформаций антенн. Вибрационная нагрузка на конструктивные элементы первичных СВЧ преобразователей может вызывать изменение положения отражающего диска у двухзаходной плоской антенны и изменение угла подъема спирали у конической антенны [3, 4].

Анализ предельных значений изменения параметров антенны показал искажения диаграммы направленности антенн (рис. 3). Таким образом, исходя из полученных данных, были рассчитаны вносимые вибрационной нагрузкой дополнительные погрешности измерения деформационных параметров лопастей дискретно-фазовым СВЧ-преобразователем.

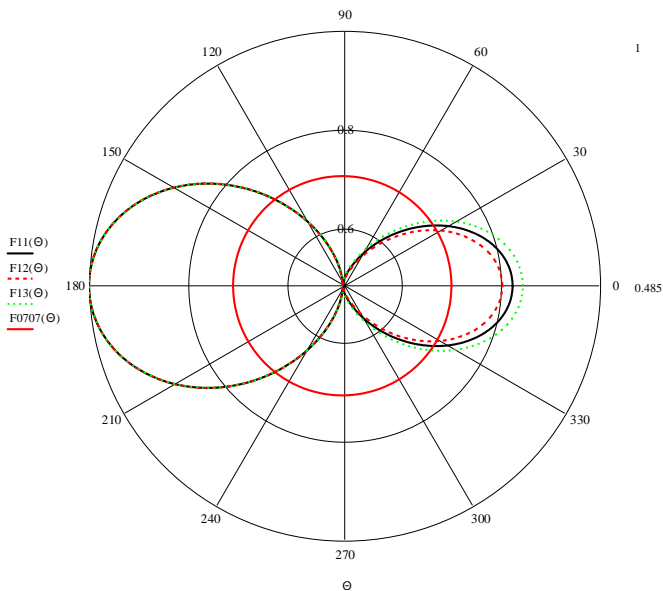


Рисунок 3 – Результат моделирования изменения конструктивных параметров равноугольной конической спиральной антенны

Список использованных источников

1. Жуков С.В., Данилин А.И., Бояркина У.В., Воронцова С.А., Фазовый метод измерения параметров деформационного состояния лопастей несущего винта вертолета // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2017. Т.19. №6. - с. 188-192.

2. Абжирко Н.Н. Влияние вибраций на характеристики радиолокационных антенн/ Н. Н. Абжирко. - М.: Сов. радио, 1974. - 168 с.

3. Жук, М.С. Проектирование линзовых, сканирующих, широкодиапазонных антенн и фидерных устройств/ М.С. Жук, Ю.Б. Молочков. – М.: Энергия, 1973. – 439 с.

4. Юрцев, О.А. Спиральные антенны/ Юрцев О.А., Рунов А.В., Казарин А.Н. - М.: Сов. радио, 1974. – 224 с.

Жуков Семен Викторович, ст. преподаватель каф. геоинформатики и информационной безопасности, svzhukov@ssau.ru.

Марченко Екатерина Александровна, студентка гр.6304-010302D, KatyushenkaMarchenko@mail.ru.