

Использование разработанного преобразователя позволит автоматизировать не только выходной контроль геометрии поверхностей готовых лопаток, но и осуществлять контроля их изготовления на ответственных участках технологического процесса.



Рисунок 3 – Внешний вид макетного образца преобразователя

Список использованных источников

1. Патент на изобретение 2548939 Российская Федерация, МПК G01B 21/22 Способ определения угловых положений поверхности объекта и устройство для его осуществления. Данилин А.И., Данилин С.А., Грецов А.А., заявитель и патентообладатель Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. акад. С.П. Королёва (СГАУ). Заявл. 20.01.2005, опубл. 20.04.2015, бюл. № 11.

2. Данилин С.А. Экспериментальная проверка дискретно-фазового оптоэлектронного метода контроля профиля пера лопаток турбоагрегатов / С.А. Данилин, А.А. Грецов, У.В. Бояркина //Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций: материалы Всероссийской научно-технической конференции. 15-17 мая 2018, Самара 2018. С.82-84.

УДК 621.3.09

ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ КАНАЛА В СИСТЕМЕ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО РАЗНЕСЕНИЯ

А.Ю. Барабошин, Д.В. Лучин
Филиал ФГУП НИИР — СониИР, г. Самара

Ключевые слова: оценка канала, поляризационное разнесение.

Для обеспечения работы систем ММО требуется осуществлять оценку канальной матрицы. Известным способом оценки комплексного коэффициента передачи канала, не уменьшающим его пропускную способность, является определение параметров мультипликативных

изменений амплитуд и фаз рабочих сигналов с использованием методов слепой обработки [1], [2]. Однако, данные методы достаточно медленнодействующие, требуют больших вычислительных затрат и не обеспечивают высокую точность оценивания. Наиболее точными способами определения параметров канальной матрицы являются алгоритмы оценки при помощи тестовых последовательностей или с использованием передачи по каналу в составе OFDM-сигнала тестовых пилот-сигналов p , значения амплитуд и фаз которых заранее известны на приеме [3].

Для обеспечения работы системы MIMO_{2x2} с использованием поляризационного разнесения [4] был разработан алгоритм оценки канала с использованием пилот-сигналов, формирующихся по следующему правилу: на первом такте значения пилот-сигналов, передаваемых первой и второй антенной совпадают, а на втором такте имеют противоположный знак. При этом получается ортогональная матрица пилот-сигналов:

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} p & p \\ p & -p \end{bmatrix},$$

где p – известное на приемном конце значение пилот-сигнала.

Тогда, считая, что коэффициенты передачи канала остаются неизменными на протяжении двух тактов, сигнал пилота принятый первой антенной на первом и втором такте можно описать выражениями:

$$r_{11} = h_{11} \cdot p + h_{12} \cdot p + n_{11}$$

$$r_{12} = h_{11} \cdot p - h_{12} \cdot p + n_{12}$$

Тогда коэффициенты передачи канала для первой антенны можно будет найти по формуле:

$$h_{11} = \frac{r_{11} + r_{12}}{2 \cdot p} \qquad h_{12} = \frac{r_{11} - r_{12}}{2 \cdot p}$$

Аналогично находятся коэффициенты передачи для второй антенны.

Для проверки работоспособности алгоритма было проведено компьютерное моделирование работы системы передачи данных MIMO_{2x2} с использованием поляризационного разнесения для состояний ДКМВ радиоканала, регламентированных в рекомендации CCIR 520-2. Была исследована зависимость ошибки оценки канала от числа используемых пилот-сигналов при передаче OFDM сигнала с 90 поднесущими. Проведенное моделирование подтвердило работоспособность предложенного алгоритма оценки канала.

Список использованных источников

1. Крейнделин, В.Б. Новые методы обработки сигналов в системах беспроводной связи / В.Б. Крейнделин. – СПб. : Линк, 2009. – 276 с.

2. Кравченко, В.Ф. Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях / В.Ф. Кравченко, О.В. Горячкин, А.А. Зеленский и др.; под ред. В.Ф. Кравченко. – М. : Физматлит, 2007. – 544 с.

3. Барабошин, А.Ю. Практические аспекты высокоскоростной передачи данных по КВ-радиотракту / А.Ю. Барабошин, Д.В. Лучин, Е.Н. Маслов // Труды НИИР. – 2011. – № 2. – С. 24-32.

4. Барабошин А.Ю., Лучин Д.В., Маслов Е.Н. Алгоритм поляризационного пространственного кодирования для системы передачи данных совмещенного радиодиапазона ДКМВ диапазона. Сборник трудов VI Всероссийской научно-технической конференции «Цифровая экономика. Новое время – новые технологии. РОСИНФОКОМ-2020». Самара. 18 ноября 2020 г. / Самара: ПГУТИ, 2020. – 114 с.: с ил. ISBN 978-5-907336-08-7

Барабошин Андрей Юрьевич, начальник лаборатории, филиал ФГУП НИИР — СОНИИР, E-mail: bay@soniir.ru.

Лучин Дмитрий Вячеславович, к.т.н., главный конструктор филиала, филиал ФГУП НИИР — СОНИИР, E-mail: dmyl@soniir.ru.

УДК 621.396.24

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА H-ARQ В КВ-РАДИОСВЯЗИ

Е.М. Шантуров

Филиал ФГУП НИИР — СОНИИР, г. Самара

Ключевые слова: КВ-радиосвязь, H-ARQ, помехоустойчивость.

КВ-радиосвязь является эффективным и проверенным методом передачи данных на большие расстояния, обходящийся значительно дешевле по сравнению со спутниковой связью. В течение последних десятилетий КВ-радиосвязь активно развивалась. Вместе с ее возможностями постоянно росли и требования, такие как повышение скорости передачи данных, уменьшение временной задержки установление канала связи, улучшение помехоустойчивости и т.д. [1].

Для обеспечения гарантии доставки данных без ошибок в современных сетях КВ-радиосвязи передача происходит с применением метода автоматического запроса повторной передачи (automatic repeat request (ARQ)). В случае приема пакета данных с ошибками автоматически осуществляется запроса повторной передачи. Повторные передачи осуществляются, пока на приемной стороне не будет принят пакет с данными без ошибок или количество попыток передачи не достигнет максимального числа [2].

При повторной передаче пакета используется много временного ресурса, из-за чего сильно снижается скорость передачи данных. С учетом