

* *
*

УДК 629.7.052

DOI: 10.17223/00213411/64/3/92

В.Л. ГУЛЬКО, А.А. МЕЩЕРЯКОВ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ЧЕТВЕРТЬВОЛНОВОЙ ФАЗОВОЙ ПЛАСТИНЫ В ПОЛЯРИЗАЦИОННО-МОДУЛЯЦИОННЫХ МЕТОДАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УГЛОВ КРЕНА И ПЕЛЕНГА ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА *

Исследуется поляризационно-модуляционный метод одновременного определения навигационных параметров пеленга и крена летательного аппарата (ЛА) по ортогонально линейно поляризованным сигналам радиомаяка. Сигналы излучаются одновременно из двух пространственно разнесенных в горизонтальной плоскости точек с известными координатами. На борту ЛА результирующие векторные сигналы принимаются бортовой приемной антенной, в тракт которой установлен поляризационный модулятор. В качестве поляризационного модулятора используется вращающаяся секция круглого волновода с встроенной внутрь четвертьволновой фазовой пластиной. Пеленг и крен ЛА оцениваются на выходе одноканального приемного устройства соответственно по амплитудам и фазам второй и четвертой гармоник частоты поляризационной модуляции, содержащихся в спектре огибающей принятых результирующих векторных сигналов.

Ключевые слова: радиомаяк, ортогонально линейно поляризованные сигналы, поляризационный модулятор, четвертьволновая фазовая пластина, пеленг, крен, летательный аппарат.

Введение

Определяющим фактором использования модуляционных методов определения навигационных элементов в угломерных радиомаячных системах (РМС) является правильный выбор поляризационных характеристик сигналов, излучаемых радиомаяком, как носителя навигационной информации, а также правильный выбор типа поляризационного модулятора, определяющего алгоритм обработки принятых сигналов радиомаяка на борту ЛА.

Традиционно для измерения крена ЛА используются дорогостоящие инерциальные средства навигации [1, 2]. Главным недостатком таких средств навигации является постоянное накапливание ошибки измерений, которые за один час полета могут составлять величину до единиц градусов [1]. А для определения пеленга ЛА в современных угломерных РМС традиционно используются амплитудные, фазовые, частотные или временные характеристики сигналов радиомаяка [3, 4]. Поляризационные же характеристики сигналов радиомаяка как «носителя» угловой информации о ЛА в практической навигации не используются [5]. В работе [6] был предложен радиотехнический поляризационно-модуляционный метод измерения крена ЛА с использованием горизонтально поляризованных сигналов радиомаяка. На борту ЛА сигналы радиомаяка принимались приемной антенной, в одноканальный тракт которой установлен поляризационный модулятор, выполненный в виде вращающейся с частотой Ω секцией круглого волновода с вмонтированной полу-волновой $\lambda/2$ фазовой пластиной. Крен измерялся на выходе приемного устройства по фазе четвертой гармоники 4Ω частоты вращения фазовой пластины, содержащейся в спектре огибающей принятых сигналов радиомаяка. Рассмотренный метод технически просто реализуем, однако функционально ограничен, так как измеряется только крен ЛА и не измеряется его пеленг.

В работе [7] рассмотрен поляризационно-модуляционный метод одновременного измерения крена и пеленга подвижного объекта по ортогонально линейно поляризованным сигналам радиомаяка с использованием поляризационного модулятора в виде вращающейся полу-волновой $\lambda/2$ фазовой пластины. Сигналы с вертикальной и горизонтальной поляризациями с равными амплитудами, длинами волн λ и начальными фазами излучались одновременно из двух пространственно разнесенных точек. Пеленг α подвижного объекта (ПО) определяется как угол между нормалью к середине базы d , соединяющий точки излучения и направления на ПО, по формуле [7]

* Работа выполнена в рамках проекта по государственному заданию Минобрнауки РФ (№ FEWM-2020-0039).

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>