

ПРИНЦИП ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ РАДИОЛОКАЦИОННОГО КООРДИНАТОРА ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БПЛА

Глазков Олег Александрович

студент, кафедра электромеханики Уфимского государственного технического авиационного университета, РФ, г. Уфа

Маркова Екатерина Ивановна

студент, кафедра телекоммуникационных систем Уфимского государственного технического авиационного университета, РФ, г. Уфа

Юсупов Радик Марсирович

студент, кафедра электронной инженерии Уфимского государственного технического авиационного университета, РФ, г. Уфа

Современные беспилотные летательные аппараты довольно универсальны и способны выполнять множество задач в различных сферах деятельности человека. Наибольшим спросом беспилотные аппараты пользуются в военной промышленности по всему миру. Военные используют БПЛА не только для разведки и в качестве ложной цели, но и как весьма грозное оружие. Помимо этого, БПЛА активно используются в качестве одного из элементов систем противовоздушной обороны.

Важнейшим элементом систем управления современными баллистическими и крылатыми ракетами – самого опасного класса БПЛА, является координатор. Это устройство позволяет определять координаты преследуемой цели относительно управляемой ракеты. На основе данных координатора в баллистических ракетах реализуются различные методы самонаведения и преследования целей. Самый простой пример реализации одноканального координатора в системе управления БПЛА – головка самонаведения. Помимо этого, существует еще ряд как одноканальных, так и многоканальных устройств, работающих на основе координатора. Все эти устройства так или иначе служат для обнаружения и последующего уничтожения преследуемого объекта. По принципу действия координаторы бывают активными и пассивными. В свою очередь каждый класс делится по типу устройства обнаружения на радиолокационные и лазерные.

В данной статье мы рассмотрим самый распространенный вид координатора – с активным радиолокационным каналом. Радиолокационный координатор представляет из себя радиолокационную станцию, установленную на борт БПЛА. Данное устройство в автоматическом режиме совершает радиолокационный обзор пространства, ограниченного диаграммой направленности антенны. В процессе обзора координатор обнаруживает сигнал, определяя его на фоне различных шумов, анализирует его и затем производит сопровождение найденной цели. Радиолокационный координатор включает в себя множество автоматических систем:

- стабилизации и программного управления антенны (следающий привод);
- сопровождения цели по дистанции, а так же по скорости движения;
- сопровождения цели по угловым координатам;
- приборов радиолокационного приемника.

Поиск сигнала осуществляется в определенной зоне, называемой зоной обзора координатора.

В этом режиме координатор сканирует определенную заданную зону поиска и измеряет угловые координаты цели. В случае, когда сигнал превышает уровень шума, устройство так же считывает дистанцию до цели. В программной части координатора изначально установлено некоторое значение порога, превысив уровень которого сигнал становится видимым для координатора. Так же при превышении порога угловое положение антенны координатора фиксируется и сохраняет направления на потенциальную цель.

Следующей задачей координатора является анализ обнаруженного сигнала от цели и фильтрация его на фоне сигналов от помех естественного и искусственного происхождения. В процессе обнаружения сигнала от цели допустимы только два решения: сигнал присутствует или сигнал отсутствует. В случае, когда сигнал действительно имеется на входе радиоприемника, итоговое решение о его наличии называется правильным обнаружением. Однако вероятна ситуация, когда при наличии на входе сигнала принимается решение об его отсутствии, являющееся ошибкой. Вызвана подобная ошибка, которую называют пропуском сигнала, именно помехами, маскирующими нужный сигнал. Отсутствие сигнала на входе называется правильным необнаружением.

После обнаружения и правильного анализа замеченного сигнала, координатор начинает измерять дистанцию до цели. Измерение расстояния определяется пропорционально задержке замеченного сигнала относительно зондирующего импульса, излучаемого источником радио-импульсов в координаторе. В практических ситуациях задержка, равная одной микросекунде будет означать, что дистанция до цели составляет примерно 150 метров. Проведя измерение расстояния, координатор начинает сопровождение цели по дальности. Для корректной работы сопровождение необходимо проводить непрерывно, поэтому для подобных целей используется встроенный следящий дальномер, который позволяет синхронизировать работу дальномера с зондирующими сигналами координатора.

Последним шагом, обеспечивающим стабильное преследование цели, является определение углового положения обнаруженной цели относительно корпуса летательного аппарата.

Список литературы:

1. Шаров С.Н. Основы проектирования координаторов систем управления движущимися объектами: Учебное пособие. Государственный комитет СССР по народному образованию, 1990. 96 с.
2. Шаров С.Н. Информационные управляющие системы беспилотных летательных аппаратов: Учебное пособие; 2007. 251 с.
3. Максимов М.В., Радиоэлектронные системы самонаведения. М.: Радио и связь, 1982. 304 с.