

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ БОРТОВОГО СИЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ БПЛА

Мачула О.Г.

Науковий керівник – к.т.н., проф. Олейніков В. М.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. МІРЕС, тел. (057) 702-15-87)

e-mail:d_res@nure.ua

This article is devoted to the problem of reliable and early detection of hardly noticeable unmanned aerial vehicles . The article deals with a direction that uses only the observation of the intrinsic electromagnetic radiation of the aircraft. The spectorgraph of signal is similarly shown with frequency of rotation of engines.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) в последние годы стали быстро развивающимся направлением авиационной техники. Это связано с использованием новых технологий в авиационной технике, разработкой особо прочных конструкционных материалов, лёгких и экономичных двигателей, с миниатюризацией бортового оборудования при повышении его технических характеристик, а также появлением глобальных систем навигации, связи и управления.

Для идентификации и обнаружения БПЛА необходимо кроме известных демаскирующих признаков использовать и другие, каковым является излучение электрических и магнитных полей от силового оборудования. Поскольку силовое оборудование БПЛА построено на основе быстродействующих высоковольтных ключей, выполненных на полевых транзисторах, возможно зафиксировать излучение соответствующее спектру тока в цепях питания электродвигателей, рис. 1.

Для проведения исследований использовался БПЛА DJI Phantom 3 и лабораторная имитационная установка винтомоторной группы БПЛА содержащая сервопривод, систему питания, систему управления скоростью вращения и электродвигатели с воздушными винтами.

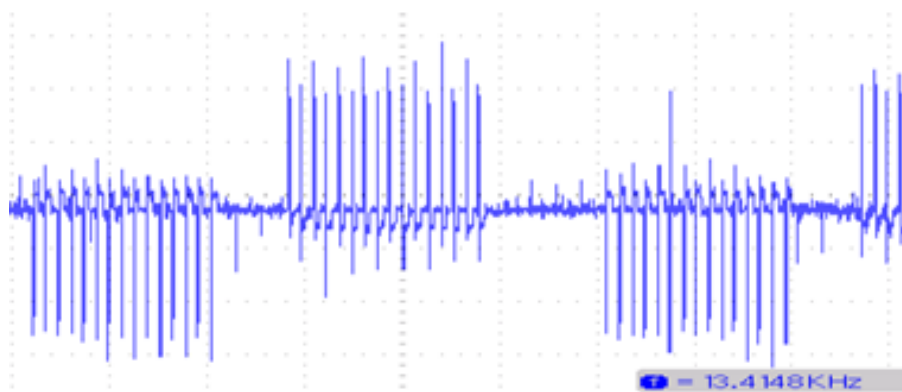


Рисунок 1- Оциллограмма тока в трехфазной цепи питания электродвигателя

Проведены исследования излучения от силового оборудования электродвигателя с широтноимпульсным управлением. При этом использовалась аппаратура для регистрации электрических и магнитных полей в низкочастотном диапазоне длин волн, состоящей из магнитной антенны с низким входным сопротивлением, электрической дипольной антенны с высоким входным сопротивлением, согласующих усилителей и внешней многоканальной звуковой картой.

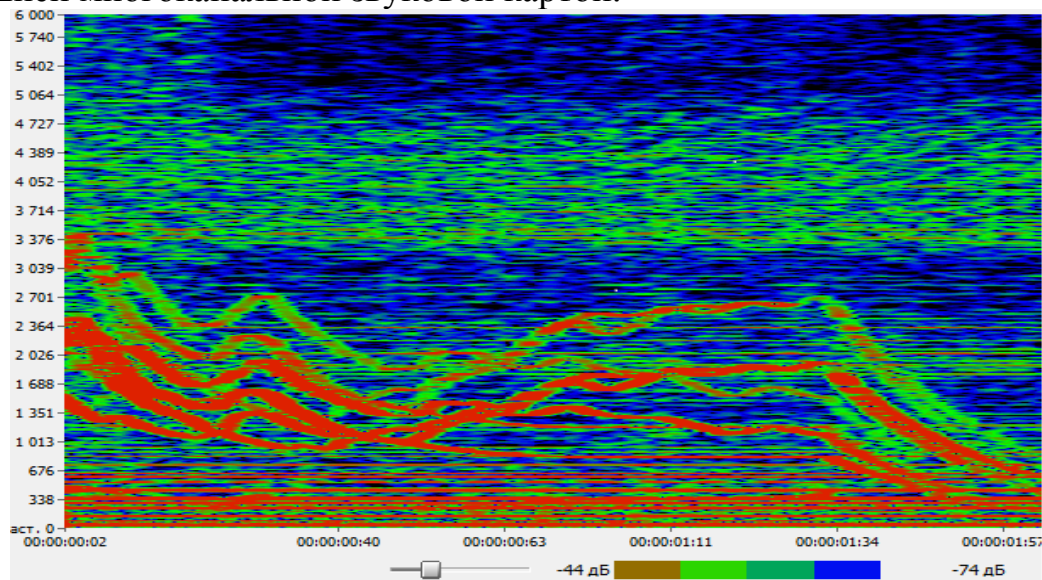


Рисунок 2 - Спектрограмма магнитного излучения бортового силового оборудования БПЛА Phantom 3

На рис. 2 приведена спектрограмма магнитной составляющей поля, излучённого бортовым силовым оборудованием БПЛА Phantom 3. Интенсивность спектральных составляющих спектра кодируется цветом. Регистрация сделана при удалении БПЛА на 10-15 м. На спектрограмме прослеживаются изменения спектрального состава излучения в процессе набора, сброса оборотов двигателей при пилотаже БПЛА. Хорошо просматриваются особенности режимов работы всех бортовых электродвигателей.

Литература:

1. Ерёмин Г. В., Гаврилов А. Д., Назарчук И. И. Малоразмерные беспилотники – новая проблема для ПВО [Электронный ресурс]: <http://armynews.ru/2015/02/malorazmernye-bespilotniki-novaya-problema-dlya-pvo/>
2. Pham T. TTCP AG-6: Acousting detection and tracking of UAVs / T.Pham, N.Srouf // U.S. Army Research Laboratory. Proc. of SPIE. – 2004. – Vol.54. – Pp. 24–29.
3. Специфика обнаружения сигналов летательного аппарата [Электронный ресурс]: http://specintek.ru/media/uav/uav_videolink/