

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРАВЛЕННОСТИ АКУСТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МАЛОГО БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Дмитренко А. И.

Научный руководитель – к.т.н., проф. Олейников В.Н.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Науки, 14,
каф. Медиаинженерии и информационных радиоэлектронных систем
тел. (057) 702-15-87)
e-mail: d_res@nure.ua, факс (057) 702-11-13

In this work, a method is described and the results of studies of the characteristics of the directivity of the acoustic radiation of a small unmanned aerial vehicles on different spectral components for efficient processing of acoustic signals are presented.

В последние годы все большее распространение получают беспилотные летательные аппараты (БПЛА). До недавнего времени считалось, что БПЛА используются только для военных целей. Сегодня же сфера их применения расширилась в разы. Помимо применения БПЛА в промышленности и сельском хозяйстве, они также стали доступными для обычных пользователей.

В тоже время летательные аппараты все чаще применяют для противоправных действий. В связи с этим необходима система, которая позволит обнаружить БПЛА до того, как он нанесет вред.

Одним из направлений в обнаружении БПЛА являются акустические



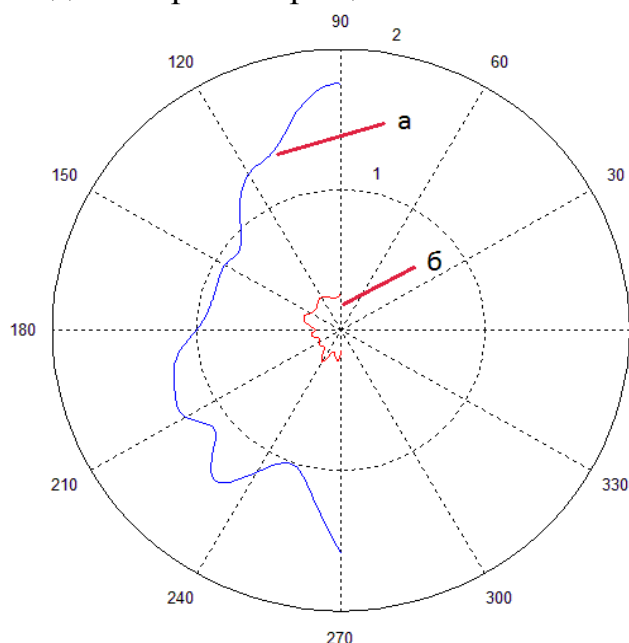
Рисунок 1 – Экспериментальная установка

наблюдения. Шум, создаваемый силовой установкой БПЛА и воздушным винтом, является существенным демаскирующим признаком. Создание и совершенствование методов обнаружения, пеленгации и распознавания малых БПЛА путем приёма и обработки акустических сигналов является актуальной задачей. В настоящей работе описана методика и приведены результаты исследований характеристик направленности акустического излучения малого БПЛА, для разных спектральных составляющих акустического излучения.

Экспериментальная установка содержит штатив, к которому прикреплена микрофонная штанга длиной 2 метра, вращающаяся по углу места относительно центра акустического излучения БПЛА. На конце штанги

закреплен микрофон Superlux ECM-999, подключенный к системе регистрации звука, а также подключен шумомер МВШ 003, рис. 1.

Акустические измерения для квадрокоптера DJI Phantom 3 проведены для скорости вращения 9 000 об/мин, при изменении угла места с шагом 10°. Запись акустического сигнала производилась с частотой дискретизации 48 кГц, разрядностью 24 бита.



На рис. 2 приведен график диаграммы интенсивности излучения ДИИ, изменяющейся в диапазоне от 90° до 270°. Из проведенных измерений видно что, интенсивность акустического излучения моторов с винтами на порядок выше акустического излучения работающих двигателей. Это обуславливается тем, что при вращении винта создаются вихревые потоки воздуха. Полученные ДИИ для второй и более высокой гармоник существенно отличаются

друг от друга, что объясняет наблюдаемые отличия спектров акустического излучения БПЛА при разных ракурсах наблюдения.

Рисунок 2 – ДИИ БПЛА:
а) работающих винтов и моторов;
б) работающих моторов

друг от друга, что объясняет наблюдаемые отличия спектров акустического излучения БПЛА при разных ракурсах наблюдения.

Перечень ссылок

1. Zelnio A.M. Detection of small aircraft using an acoustic array. Thesis. B.S. / A.M. Zelnio. – Electrical Engineering, Wright State University. – 2007. – 55 p.

2. Александров В.Л. Воздушные винты / В.Л. Александров. – М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1951. – С. 376–377.