

метода состоит в том, что структура возбуждается импульсом тока с продольным гауссовым распределением заряда, в результате чего наводятся электромагнитные поля, рассчитываемые во временной области.

Вывод:

Для реализации поставленной цели были решены следующие задачи:

- Проведен обзор и сравнение характеристик существующих измерителей вектора скорости;
- Проведена оценка конструктивной реализации измерителей вектора скорости;
- Разработана конструкция прибора, а так же проведен его анализ и расчет;
- Составлена физико-математическая модель функционирования устройства;
- Составлена 3D модель устройства.

Список использованных источников

1 Liu M. et al. Characterizing hypervelocity impact-engendered damage in shielding structures using in-situ acoustic emission: Simulation and experiment //International Journal of Impact Engineering. – 2018. – Т. 111. – С. 273-284.

2 Auer A., Sitte K. Detection technique for micrometeoroids using impact ionization //Earth and Planetary Science Letters. – 1968. – Т. 4. – №. 2. – С. 178-183.

3 Auer S. et al. The charge and velocity detector of the cosmic dust analyzer on Cassini //Planetary and Space Science. – 2002. – Т. 50. – №. 7-8. – С. 773-779.

УДК 620.179.18; 62-799; 533.662.6; 623.746.-519

ОСОБЕННОСТИ РАСПОЛОЖЕНИЯ НЕСУЩИХ ВИНТОВ ВЕРТОЛЕТОВ И БЕСКОНТАКТНОГО КОНТРОЛЯ ИХ ЦЕЛОСТНОСТИ

С.В. Жуков

Самарский университет, г. Самара

Главным узлом, обеспечивающим как подъемную силу, так и полетные качества вертолѐта является несущий винт, именно от его целостности зависит, жизнь и здоровье экипажа, работоспособность и целостность всего вертолѐта. Анализ научно-технической литературы показывает, что среди разнообразных методов и средств контроля деформационного состояния лопастей несущего винта вертолѐта, в настоящее время, наиболее перспективным является дискретно - фазовый метод, основанный на облучении зондирующим СВЧ-сигналом объекта исследования [1,2].

Развитие вертолетов и их несущих систем привело к созданию множества разнообразных и уникальных несущих систем. Некоторые из них обладали характеристиками, разительно отличающимися от классической схемы. В данном случае наиболее интересными являются схема с соосным расположением несущих винтов и схема с перекрещивающимися лопастями. Соосная схема представляет собой пару несущих винтов, расположенных друг над другом на соосных валах, вращающихся в противоположные стороны. В схеме с перекрещивающимися лопастями несущие винты расположены по бокам фюзеляжа со значительным перекрытием, а их оси наклонены наружу под углом друг к другу. В качестве примера можно привести вертолеты Ка-27 с соосной схемой и Kamon K-MAX с перекрещивающимися лопастями, изображённые на рисунке 1, соответственно.



Рисунок 1 – Вертолеты Ка-27 и Kamon K-MAX, соответственно

Как известно [3], в соосной схеме расположения несущих винтов вертолета, в некоторые моменты времени лопасти верхнего несущего винта перекрываются лопастями нижнего несущего винта, то при установке антенн необходимо учитывать все возможные азимутальные углы встречи лопастей верхнего и нижнего несущих винтов. Углы встречи лопастей зависят от конструкции редуктора вертолета и всегда постоянны.

Для схемы с перекрещивающимися лопастями ситуация аналогична, положение азимутальных углов встречи всегда постоянны и зависят от конструкции редуктора вертолётa. Поэтому внедрение устройства контроля состояния вращающихся узлов вертолётa возможно только с учетом информации со штатных датчиков, которая позволяет исключить неоднозначность идентификации лопастей в рабочем эксплуатационном режиме.

Также с точки зрения эксплуатации интересны несущие системы БПЛА вертолётного типа. Чаще всего для таких БПЛА используется классическая одновинтовая схема с хвостовым рулевым винтом. От стандартных вертолетов такие системы отличаются в первую очередь габаритами, как несущей системы, так и самого вертолётa, а также

материалами из которых изготавливаются конструкционные элементы БПЛА. В большинстве случаев это композиционные материалы.

В качестве примера таких БПЛА можно привести беспилотный летательный аппарат RQ-8A Fire Scout [4], построенный на базе лёгкого пилотируемого вертолѐта Schweizer Model 330SP и изображенный на рисунке 2. Взлѐт-посадка производится вертикально, а контроль над аппаратом осуществляется с помощью GPS или инерционной системой навигации.

Также на БПЛА часто применяется двухвинтовая соосная схема. Достоинством схемы являются малые габариты. Недостатки схемы: сложная система трансмиссии и управления, недостаточная путевая устойчивость на авторотации и вероятность схлестывания лопастей нижнего и верхнего винтов при сильном ветре. Примером такого БПЛА может служить БПЛА вертолетного типа QH-50 [5], изображенный на рисунке 3.



Рисунок 2 – БПЛА вертолетного типа RQ-8A Fire Scout



Рисунок 3 – БПЛА вертолетного типа QH-50

Список использованных источников

1. Данилин А.И., Жуков С.В., Бояркина У.В., Грецов А.А. Способ контроля целостности лопастей несущего винта вертолёта и устройство для его осуществления: Пат. 2593652 (РФ). 2016.
2. Данилин А.И., Жуков С.В. Оптоэлектронные системы определения деформационного состояния несущего винта вертолёта // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2016. Т. 18, №4(6). С. 1307-1314.
3. Володко А.М., Верховин М.П., Горшков В.А. Вертолеты. Справочник по аэродинамике, динамике полета, конструкции, оборудованию и технической эксплуатации. М.: Военное издательство, 1992. 61-62 с.
4. Northrop Grumman MQ-8C Fire Scout VTOL UAV completes first ship-based test period with US Navy [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://Navyrecognition.com>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 05.04.2018).
5. United States: Antisubmarine Warfare. // Military Review. – September 1963. – Vol. 43 – No. 9. – P. 98-99.

УДК 531.7.08

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ВЕСОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДЛЯ ОТРАЖЕННЫХ ОТ КОНТРОЛИРУЕМОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЛУЧЕЙ

А.И. Данилин, В.В. Неверов
Самарский университет, г. Самара

При построении модели взаимодействия зондирующего потока СВЧ диапазона с элементами зубчатого колеса для учета влияния диаграммы направленности первичного преобразователя, а так же влияния изменения расстояния между первичным преобразователем и отражающей поверхностью необходимо введение весовых коэффициентов для каждого луча. Диаграмма направленности торца круглого волновода, являющегося излучателем, имеет форму колоколообразного импульса в декартовой системе координат. Графики зависимости амплитуды сигнала от расстояния между торцом излучающего волновода и контролируемой поверхностью описанные в статье [1] были получены экспериментальным путем. Амплитудная характеристика для первичного преобразователя, излучающего электромагнитный СВЧ поток на частоте 12 ГГц, изображена на рисунке 1. А на рисунке 2 изображена амплитудная характеристика для первичного преобразователя, излучающего электромагнитный поток на частоте 32 ГГц. Данные зависимости были аппроксимированы степенными полиномами, качество аппроксимации оценено с помощью коэффициента