

УДК 519.711.3
РАСЧЁТ НА ПРОЧНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ЖЕСТКОСТИ СВЕРХЛЁГКОГО
БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Е. В. ТОМИЛО
Научный руководитель Ю. В. ВАСИЛЕВИЧ, д-р физ.-мат. наук, проф.
«БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Минск, Беларусь

В Республике Беларусь использование беспилотной авиации является целесообразным при ликвидации техногенных аварий и катастроф, экологического мониторинга местности. При проведении специальных операций используют сверхлёгкие беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Летательный аппарат должен воспринимать действующие на него в процессе эксплуатации нагрузки без повреждений и недопустимых изменений формы, т. е. быть достаточно прочным и жестким.

Наиболее нагруженным элементом планера БПЛА являются плоскости крыльев, которые испытывают напряжения от изгибающих и крутящих моментов и вследствие относительно больших размеров и малой толщины не могут должным образом противостоять аэродинамическим нагрузкам без использования дополнительных элементов жёсткости. Основная задача расчёта на прочность элементов планера БПЛА сводится к расчёту на прочность лонжерона, обеспечивающего прочность и жёсткость крыла.

В результате исследования решены следующие задачи. Выбрана методика аналитического определения напряжённого состояния элементов планера БПЛА. Рассчитан дополнительный элемент жёсткости крыла (трубчатый лонжерон с внешним диаметром 18 мм и внутренним 14 мм) при определённых углах атаки. Произведёно физико-математическое моделирование напряжённого состояния крыла усиленного трубчатым лонжероном планера БПЛА с использованием программного комплекса ANSYS. Моделирование показало, что при увеличении угла атаки от 0° до 18° , нормальные напряжения возрастают с 7 до 91 МПа, подъёмная сила с 5 до 58 Н, крутящий и изгибающий моменты с 0,045 до 0,58 и с 2 до 27 Н·м соответственно. При этом максимальная скорость воздушного потока возросла с 17,96 до 58,71 м/с. При увеличении угла атаки до 20° возникает срыв потока и значения для нормальных напряжений, подъёмной силы, крутящего и изгибающего моментов снижаются до 74 МПа, 50 Н, 0,57 и 22 Н·м соответственно при снижении максимальной скорости потока до 30 м/с.

Приведенные расчёты на прочность позволили значительно снизить вероятность аварий беспилотного летательного аппарата при заданных условиях эксплуатации.

УДК 621.317.023
ВЛИЯНИЕ ОБЪЕКТА КОНТРОЛЯ НА ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ
ВИХРЕТОКОВОГО ДЕФЕКТОСКОПА

В. А. СВЕТЛИЧНЫЙ, Ю. Н. ОНИЩЕНКО
Научный руководитель Ю. Е. ХОРОШАЙЛО, канд. техн. наук, доц.
«ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
Харьков, Украина

В качестве преобразователя первичной информации в вихретоковом дефектоскопе используют одну или несколько индуктивных катушек. Электрический ток, протекающий в катушках дефектоскопа, создает электромагнитное поле, которое возбуждает вихревые токи в электропроводящем объекте контроля. Плотность токов зависит от частоты, электрических и магнитных характеристик объекта контроля, его геометрической формы, формы и расположения индуктивных катушек дефектоскопа. Электромагнитное поле вихревых токов воздействует на вихретоковый преобразователь дефектоскопа, наводя в нем электродвижущую силу. Для увеличения чувствительности и точности измерений авторами был разработан вихретоковый дефектоскоп с преобразователем, у которого возбуждающая и измерительная катушки расположены ортогонально относительно друг друга и поверхности объектов контроля. Объектами контроля являлись образцы из свинца, стали 20, ШХ-15, алюминия, нержавеющей стали, латуни, трубной стали, 09Г2С, спецсплава с памятью формы, стали У7 и меди.

В результате проведенных экспериментов по выявлению зависимости выходного сигнала дефектоскопа от величины воздушного зазора, материала объекта контроля, частоты электрического тока и других факторов, было установлено следующее. Чувствительность исследованного вихретокового дефектоскопа обратно пропорциональна величине рабочего зазора. Частота рабочего тока существенно влияет на показания дефектоскопа. Наиболее линейный характер зависимости выходного сигнала дефектоскопа от частоты находится в диапазоне 300-350 кГц. Однако, следует заметить, что для некоторых материалов могут использоваться и более низкие частоты. Толщина материала прямо пропорционально влияет на полученный результат измерения. Анализ экспериментальных данных позволяет установить, что результаты измерений в диапазоне толщин от 0,1-6,0 мм зависят от величины электропроводности и магнитной проницаемости образцов объекта контроля, однако при значении толщины более 6,0 мм, это влияние незначительно.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности

Материалы международной
научно-технической конференции
молодых ученых

Могилев, 30–31 октября 2012 г.

УДК 621.01: 531: 625.08: 69: 62-82«324»(043.2)
ББК 34.5: 22.21: 39.3: 38: 31.291
Н72

Редакционная коллегия: д-р техн. наук, проф. И. С. Сазонов (гл. редактор); д-р техн. наук, доц. В. М. Пашкевич (зам. гл. редактора); В. И. Кошелева (отв. секретарь); д-р техн. наук, проф. В. П. Куликов; д-р техн. наук, проф. М. Ф. Пашкевич; д-р техн. наук, проф. В. П. Тарасик

Рецензенты: канд. техн. наук, доц. А. В. Капитонов; д-р техн. наук, доц. А. М. Даньков, канд. техн. наук, доц. Д. И. Якубович, д-р техн. наук, проф. В. П. Куликов; канд. техн. наук, доц. И. В. Лесковец; канд. техн. наук, доц. Н. А. Коваленко; д-р техн. наук, доц. С. Д. Семенюк; канд. техн. наук, доц. Г. С. Леневский; канд. техн. наук, доц. С. С. Сергеев; канд. экон. наук, доц. Н. С. Желток

Н72 **Новые материалы, оборудование и технологии**
в промышленности: материалы междунар. науч.-
техн. конф. молод. ученых / М-во образования Респ.
Беларусь, М-во образования и науки Рос.
Федерации, Белорус.-Рос. ун-т; редкол. : И. С.
Сазонов (гл. ред.) [и др.]. – Могилев: Белорус.-Рос.
ун-т, 2012. – 223 с. : ил.
ISBN 978-985-492-112-9.

Рассмотрены вопросы разработки новых технологических процессов, оборудования и их автоматизации, проектирования, производства и эксплуатации транспортных средств, энерго- и ресурсосберегающих технологий строительства. Изложены новые методы создания автоматизированных систем расчета и проектирования перспективных конструкций механической передачи. Приведены результаты исследований в области высокоэффективных технологий и машин сварочного производства, информационно-измерительной техники для контроля и диагностики. Рассмотрены способы повышения эффективности субъектов хозяйствования в условиях трансформации экономики.

Сборник предназначен для инженерно-технических и научных работников, аспирантов и студентов ВУЗов.

УДК 621.01: 531: 625.08: 69:62-82«324»(043.2)
ББК 34.5: 22.21: 39.3: 38: 31.291

ISBN 978-985-492-112-9

© ГУ ВПО «Белорусско-Российский
университет», 2012

Научное издание

**Новые материалы, оборудование
и технологии в промышленности**

Материалы международной
научно-технической конференции
молодых ученых
Могилев, 30–31 октября 2012 г.

Технический редактор И.В. Брискина

Компьютерная верстка И.В. Брискина

Подписано в печать 22.10.2012г. Формат 60х84/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Печать трафаретная. Усл.печ.л. 12,96. Уч.-изд.л. 14,18.
Тираж 100 экз. Заказ № 711.

Издатель и полиграфическое исполнение
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»
ЛИ 02330/375 от 29.06.2004г.
212000, г.Могилев, пр.Мира, 43.