

в эффективности замены для конкретных (своих) бытовых условий (времени работы ламп, их технических и экономических характеристик, тарифа и т.п.), что в свою очередь будет способствовать повышению темпов внедрения современных источников света.

©БНТУ

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТАЛЕЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В СОВРЕМЕННЫХ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСАХ В КАЧЕСТВЕ ПЛОСКИХ ПРУЖИН И ЭЛЕМЕНТОВ ЖЕСТКОСТИ

Е.В. ТОМИЛО, Ю.В. ВАСИЛЕВИЧ

The article considers the methods of analytic determining the stress state of the miniature unmanned aerial vehicles and starting systems. The stiffening elements of the wing and the plane elastic elements of the catapult are calculated. Strength computing of the strengthened with tubular longeron wing of the unmanned aerial vehicle and the plane elastic elements of the starting systems are performed with ANSYS software. The strength calculations allow ensuring reliable operation of the miniature unmanned aerial vehicles and starting systems for the given conditions

Ключевые слова: напряжения, упругий элемент, беспилотные авиационные комплексы, метод конечных элементов

Летательные аппараты, любого назначения и конструкций, в процессе эксплуатации должны воспринимать действующие нагрузки без повреждений и поломок, при этом обладая минимальной массой. Целью исследования являлся расчёт на прочность планера сверхмалого беспилотного летательного аппарата с толкающим винтом и систем его запуска.

Наиболее нагруженным элементом планера беспилотного летательного аппарата 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 беспилотного летательного аппарата сводилась к определению геометрии и расположению лонжерона, обеспечивающего прочность и жёсткость крыла.

Максимально эффективным способом запуска сверхмалых беспилотных летательных аппаратов самолетного типа с толкающим винтом является применение катапульты. В качестве упругих элементов используются плоские пружины типа рессор.

В результате исследования решены следующие задачи:

- выбрана методика аналитического определения напряжённого состояния элементов планера беспилотного летательного аппарата и устройств его запуска [1];
- рассчитан дополнительный элемент жёсткости крыла (лонжерон) при различных условиях нагружения и упругие элементы катапульты беспилотного летательного аппарата [2; 3];
- произведено физико-математическое моделирование напряжённого состояния крыла усиленного трубчатым лонжероном планера беспилотного летательного аппарата и упругих элементов катапульты с использованием программного комплекса ANSYS;
- произведен сравнительный анализ результатов моделирования и аналитических расчётов.

Показано практическое применение современных компьютерных технологий при расчете и проектировании деталей планера беспилотного летательного аппарата и систем его запуска. Полученная расчётная модель для определения напряженно-деформированного состояния деталей, используемых в современных беспилотных авиационных комплексах в качестве плоских пружин и элементов жёсткости, позволяет разрабатывать новые конструкции и усовершенствовать уже известные, сводя к минимуму необходимость трудоёмких аналитических расчётов и дорогостоящих стендовых испытаний.

Литература

1. *Фигуровский, В.И.* Расчет на прочность беспилотных летательных аппаратов / В.И. Фигуровский. – М.: Машиностроение, 1973. – 359 с.
2. *Тимошенко, С. П.* Сопротивление материалов / С. П. Тимошенко. – М.: Гостехиздат, 1943. – 345 с. Т. 1.
3. *Писаренко, Г.С.* Сопротивление материалов / Г.С. Писаренко, В.А. Агарёв, А.Л. Квитка. Киев. Вища школа, 1986. – С. 458 - 461.

©БГУИР

ТРАНСМИССИОННОЕ ЗАТУХАНИЕ ДВУХ ПРОТИВОПОЛОЖЕННОСТЯЩИХ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛНОВОДОВ КАК ФУНКЦИИ ОСЕВОГО И РАДИАЛЬНОГО СДВИГОВ

В.В. ТРЕГУБОВ, И.Н. ЦЫРЕЛЬЧУК

Based on optical waveguides developed various measuring systems. Article is devoted to research of transmission attenuation as functions of axial and radial shifts of the opposing optical fibers

Ключевые слова: оптические волноводы, осевой сдвиг, радиальный сдвиг

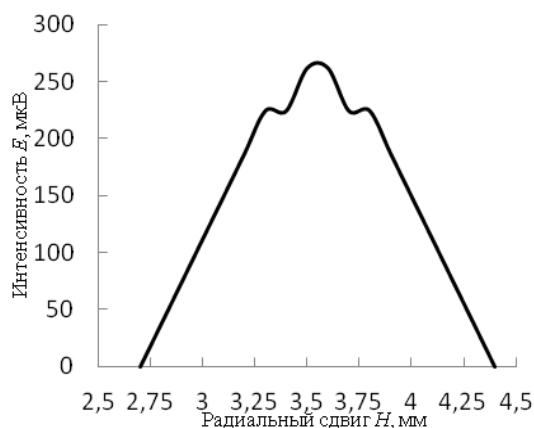


Рис.1 – Функция радиального сдвига

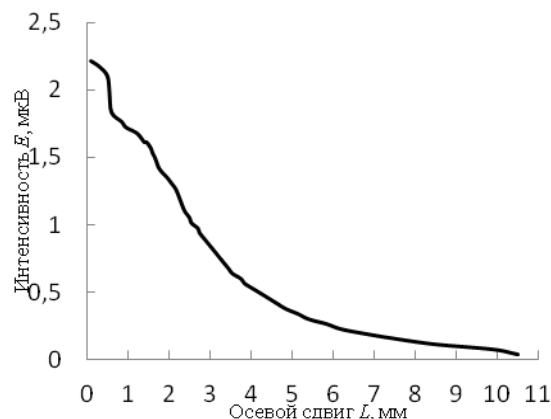


Рис.2 – Функция осевого сдвига

Оптоволоконная технология уже давно используется в различных областях техники, составляя основу не только средств передачи информации, но и разработанных устройств измерения и контроля. На основе оптических волноводов разрабатываются различные измерительные системы, которые, обладая высокой точностью, превосходят электронные устройства того же назначения в части стабильности и термостойкости.

Настоящая статья посвящена исследованию трансмиссионного затухания излучения полупроводникового лазера при прохождении слоя воздуха как функции осевого и радиального сдвигов передающего и принимающего оптических волокон. Объект исследования являлось многомодовое оптическое волокно MMF типа GI оконцованное стандартными FC-адаптерами и закреплённое на координатном столе. В качестве приемопередающего устройства использовался полупроводниковый лазер в стандартном SFP исполнении с длиной волны $\lambda = 1,31$ мкм. Измерения проводились при помощи прибора Optronik v7 и специализированного ПО для интегрального измерения длины, разработанных исследовательской группой оптроники университета г. Миттвайда (ФРГ).

На рисунках 1 и 2 представлены полученные зависимости интенсивности излучения от величины осевого и радиального сдвигов.

Полученный профиль интенсивности позволил определить тип моды исследуемого волокна (LP02), который соответствует волновому описанию света на основе уравнений Максвелла. В ходе эксперимента установлена экспоненциальная зависимость затухания света от расстояния между срезами оптических волноводов. На основании полученных данных был рассчитан критический угол распространения излучения лазера θ , который составил $7,967^\circ$ относительно главной оси волновода. В ходе работы построена математическая модель конуса распространения излучения для многомодового волокна.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о возможности применения данного типа волокна и описанного оборудования для измерения микровибрации и микродеформаций, а описанные величины использованы при расчёте конденсаторов ввода излучения в оптоволоконно.

©МГУП

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕРМОСТОЙКИХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА

Л.О. ТРЖЕЦЕЦКАЯ, Е.Ю. АЛЕКСАНДРОВА, Л.А. ЩЕРБИНА, И.А. БУДКУТЕ

The methods of physico-chemical and chemical modification of industrial polyacrylonitrile fibers to intensify their thermal oxidation have been developed. The influence of temperature-time exposure to changes in the content of «bound» nitrogen and physico-mechanical properties of thermal oxidation of polyacrylonitrile fibers has been examined. Modes of thermal oxidation, which can incorporate non-combustible fibrous materials based on copolymers of acrylonitrile have been established

Ключевые слова: полиакрилонитрил, термоокислительная стабилизация, модификация, прекурсор

Углеродные волокна (УВ) относятся к материалам третьего поколения. Обладая комплексом ценных свойств, таких как высокие механические характеристики (прочность и модуль упругости), низкая плотность, электро- и теплопроводность, практически абсолютная химическая инертность, термо- и теплостойкость, эти материалы позволили решить ряд сложных задач в различных областях техники, авиа- и ракетостроении.

В данной работе с целью создания отечественной технологии производства УВ на основе полиакрилонитрильных (ПАН) прекурсоров разработаны методы химической и физико-химической моди-