



СТАРТ-2018

**Тезисы докладов IV Общероссийской молодежной
научно-технической конференции**

**Санкт-Петербург, Россия
12 – 16 ноября 2018 года**

**Санкт-Петербург
2018**

Проведено исследование, объектом которого являются двухкомпонентные ПКМ на основе матриц-полимеров (силиконового каучука типа СКН А и Силон-20, полиуретана BASF и СУРЭЛ-7) и порошковых наполнителей (кристаллит и кварц палеонидной марки В). Цель исследования заключалась в изучении влияния объемного содержания наполнителя на изменение механических характеристик (прочности при растяжении) материалов. Методика испытаний соответствует требованиям ГОСТ Р 54553-2011 [1], разрыв плоских образцов ПКМ проводился на электрохимической разрывной машине. В рамках исследования произведены испытания 31 состава смесей восьми различных сочетаний полимерной основы с учетом плотности исследуемых полимеров и порошков.

Основные результаты проведенного исследования сводятся к следующему:

- у всех исследуемых материалов имеет место монотонное (возрастающее или убывающее) изменение прочности при увеличении объемного содержания наполнителя (весь диапазон или область больших концентраций наполнителя);
- линейная аппроксимация зависимости прочности ПКМ от объемного содержания наполнителя приемлема более чем для половины пар «матрица - наполнитель», при этом для отдельных материалов (например, на основе полимеров СУРЭЛ-7 и Силон-20) значение коэффициента R^2 превышало 0,95;
- определено влияние каждого наполнителя на свойства четырех рассмотренных полимеров, при этом влияние кварца В имеет более однозначный характер.

Полученные результаты имеют важную практическую ценность. Оценки прочности исследованных ПКМ и выявленные закономерности будут учитываться при проведении аналогичных исследований для других составов подобных материалов.

Библиографический список:

1. ГОСТ Р 54553-2011 Резина и термопластичные эластомеры. Определение упругопрочностных свойств при растяжении – М.

УДК 681.5

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ВЕНТИЛЬНОГО ПРИВОДА

Жигулина Ю.В., Киселев А.А., Належин М.И., Тимофеева В.И.

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова

В Балтийском государственном техническом университете «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова и АО «ИСС» им. академика М.Ф. Решетнева ведется совместная разработка систем мониторинга и диагностики устройств исполнительных автоматик космических платформ связи. ПНИЭР выполняется при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение № 14.577.21.0270 от 26.09.2017 г. на период 2017-2020 гг.

Важной частью космического аппарата (КА) является система терморегулирования, осуществляющая принудительный теплообмен агрегатов КА с окружающей средой. Ресурс ее работы и безотказность напрямую зависят от надежности составных частей. Целью настоящей работы является разработка и применение методов функциональной диагностики электрохимической части (вентильного привода) электронного агрегата (ЭНА) системы терморегулирования космического аппарата.

Наиболее перспективными являются токовые методы диагностики электроприводов, основанные на мониторинге потребляемого тока с последующим выполнением анализа его спектра. Физический принцип, положенный в основу этого метода, заключается в том, что любые возмущения в работе электрической и/или механической части электропривода и связанного с ним устройства приводят к изменению магнитного потока в зазоре электрической машины и, следовательно, к слабой модуляции потребляемого электроприводом тока. На практике чаще применяют не анализ спектра фазных токов, а анализ спектра модуля вектора Парка (1).

$$|P| = \sqrt{i_a^2 + i_\beta^2} \quad (1)$$

Неисправности, связанные с механической частью привода можно диагностировать по всплеску на частоте вращения ротора, а неисправности, связанные с электромагнитной частью привода, - на частоте вращения магнитного поля.

Еще одним из методов диагностики является анализ годографа вектора Парка. Если питающее напряжение – синусоидальное, то годограф будет иметь форму окружности. Если питание импульсное, то годограф будет иметь форму звезды. По анализу внешнего вида годографа и его

характеристик (толщина, наличие эксцентриситета, насыщенность, «звездоподобность») можно сказать о наличии либо отсутствии неисправностей в электроприводителе и понять конкретный вид и причину неисправности.

В пакете MATLAB Simulink была разработана имитационная модель электрохимической части ЭНА. Было проведено моделирование различных неисправностей двигателя и блока управления с целью оценки их влияния на спектр и годограф вектора Парка и сравнения с данными, снятыми с реального двигателя.

По результатам моделирования можно сделать вывод о перспективности применения токовых методов в системах мониторинга и диагностики вентильных электроприводов. В отличие от традиционных методов данный подход имеет ряд преимуществ, таких как: возможность дистанционной диагностики и высокая достоверности полученных результатов.

Библиографический список

1. Петухов В.С., Соколов В.А. Диагностика состояния электроприводов. Метод спектрального анализа потребляемого тока // Новости ЭлектроТехники. – 2005. – № 1(31). – С. 50–52.
2. W. T. Thomson A Review of On-Line Condition Monitoring Techniques for Three-Phase Squirrel-Cage Induction Motors – Past, Present and Future. Keynote address at IEEE Symposium on Diagnostics for Electrical Machines, Power Electronics and Drives, Gijon, Spain, Sept. 1999, pp 3–18.

УДК 621.371.39

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ РАДИОДИАПАЗОНА В АТМОСФЕРЕ

Журба В.Г.

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова

В настоящее время электромагнитное излучение радиодиапазона используется повсеместно, отсюда возникает проблема максимально эффективного распространения радиоволн в атмосфере. Для понимания того, какие потери могут возникнуть в процессе прохождения радиоволн через атмосферу и как с ними бороться, необходимо четко определить основные особенности распространения излучения радиодиапазона в условиях реальной атмосферы.

Атмосфера представляет собой газообразную оболочку, которая окружает Землю. Она не является однородной смесью газов, поэтому условно ее разделяют на несколько слоев с различной плотностью и удаленностью от земной поверхности: тропосферу, стратосферу и ионосферу. С учетом этого используют радиоволны различных частотных диапазонов (сверхдлинные, длинные, средние, короткие, ультракороткие) в каждом конкретном случае. Распространение радиоволн каждого из диапазонов имеет свои особенности. К примеру, кривизной Земли и неровностями различного вида (возвышенности, лесные массивы, вода, неоднородности в полупроводящей поверхности Земли) можно пренебречь и считать, что волны распространяются вдоль земной поверхности в случае их распространения на небольшие расстояния. Помимо разделения радиоволн по частотным диапазонам, следует учитывать их пути распространения и зависимость от направления распространения. Поверхностные волны распространяются вдоль земной поверхности в нижних слоях атмосферы и частично отбиваются ее вследствие рефракции. Пространственные волны, отражаясь от ионосферы, распространяются преимущественно в верхних слоях атмосферы, многократно отражаясь. Тропосферные волны распространяются вдоль земной поверхности за счет рассеяния на неоднородностях и частичного преломления на пути их распространения.

В статье рассматриваются распространение электромагнитного излучения радиодиапазона и основные факторы, влияющие на условия, необходимые для передачи радиоволн на различные дистанции.

УДК 621.454.2 СРАВНЕНИЕ ОСНОВНЫХ АЛЬТЕРНАТИВ КЕРОСИНУ КАК ОСНОВНОМУ ГОРЮЧЕМУ ЖИДКОСТНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Зайцев А. Ю.

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова

Разработка новой двигательной установки подразумевает использование большого количества ресурсов, следовательно, для упрощения задачи необходимо искать различные варианты