

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
"ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ  
ИНФОРМАЦИИ — ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
ОБОРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ"

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАКЕТНЫЙ ЦЕНТР им. АКАДЕМИКА В. П. МАКЕЕВА"

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ"  
им. АКАДЕМИКА М. Ф. РЕШЕТНЕВА"

**МЕЖОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

# **КОНСТРУКЦИИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Орган Научного совета РАН по механике  
конструкций из композиционных материалов

Выпуск 4 (132)

Издается с 1981 г.

Москва 2013

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО- ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ И РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИЙ**

*Бокучава П. Н., Евстафьев В. А.* Численное исследование устойчивости композитных сетчатых цилиндрических оболочек летательных аппаратов с ребрами прямоугольного сечения ..... 3

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ПРОЦЕССОВ И КОНСТРУКЦИЙ**

*Думанский А. М., Русланцев А. Н., Таирова Л. П.,* Модель нелинейного деформирования углепластиков ..... 6  
*Агафонова В. В.* Численное моделирование поведения стальных строительных конструкций в условиях высокотемпературного воздействия ..... 12

### **ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ, ОБРАБОТКИ И СОЕДИНЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ**

*Ларин А. А.* Анализ влияния прошивки слоистых композиционных материалов в направлении,

перпендикулярном плоскости армирования, с использованием компьютерной рентгеновской томографии ..... 17

*Мельникова И. П., Лясникова А. В., Лясников В. Н.* Улучшение функциональных характеристик керамических композиций путем повышения равномерности их структуры ..... 20

### **КОНСТРУКЦИОННЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

*Ефимочкин И. Ю.* Композиционные материалы с дисперсным упрочнением ..... 26

### **МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*Вайнштейн Э. Ф., Криволюцкая И. И., Солодышева Е. С.* Возникновение и гибель химических реакций в линейных цепях интеллектуального размера .. 29  
*Смердов А. А., Таирова Л. П., Селезнев В. А., Дворецкий А. Э., Борисевич К. О., Борисевич И. О., Крауклис А. В., Жданок С. А.* Исследование влияния углеродного наноматериала на свойства

композиционного материала на основе стекловолокна и эпоксидного связующего ..... 34  
*Марков В. А., Кандырин Л. Б., Марков А. В.* Влияние деформирования на электрическое сопротивление композитов на основе полиэтилена и технического углерода.....40

*Медведев А. М.* Исследования термостойкости соединений металл—композит в многослойных печатных платах авионики ..... 45  
*Копылов А. В.* Определение термостойкости высокотемпературных углеродсодержащих композиционных материалов с защитными покрытиями..... 49

**Главный редактор** *В. Г. Дегтярь*, чл.-кор. РАН,  
генеральный директор — генеральный конструктор ОАО "ГРЦ Макеева"

**Заместитель главного редактора**  
*Н. А. Тестоедов*, чл.-кор. РАН, генеральный конструктор —  
генеральный директор ОАО "ИСС".

**Ответственный секретарь** *Л. А. Жарких*, ст. науч. сотр. ФГУП "ВИМИ"

**Редакционная коллегия:**

*П. И. Болтаев*, д-р техн. наук, ОАО "ГРЦ Макеева"; *Э. Ф. Вайнштейн*, д-р хим. наук, проф., ИБХФ РАН им. Н. М. Эмануэля; *В. В. Васильев*, чл.-кор. РАН, ОАО "ЦНИИИСМ"; *В. А. Данилкин*, канд. эконом. наук, ОАО "ГРЦ Макеева"; *В. Г. Дмитриев*, чл.-кор. РАН; *А. С. Жарков*, чл.-кор. РАН, ФНПЦ "Алтай"; *В. К. Иванов*, д-р техн. наук, проф. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова; *С. Т. Калашников*, канд. техн. наук, ОАО "ГРЦ Макеева"; *И. И. Криволицкая*, канд. техн. наук, МАИ (НИУ); *А. Н. Лихачёв*, д-р техн. наук, БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова; *Н. Г. Паничкин*, канд. техн. наук, ФГУП "ЦНИИ Маш"; *В. М. Пашиш*, акад. РАН, ФГУП "ЦНИИ им. акад. Крылова"; *М. Н. Попова*, д-р хим. наук, ВолГУ; *Л. А. Резниченко*, д-р физ.-мат. наук, проф., НИИ физики ЮФУ; *И. Д. Симонов-Емельянов*, д-р техн. наук, МГАТХТ; *М. И. Соколовский*, чл.-кор. РАН, ОАО НПО "Искра"; *А. Н. Тимофеев*, канд. техн. наук, ОАО "Композит"; *В. И. Халиманович*, ОАО "ИСС"; *А. А. Боков*, Университет им. Саймона Фрайзера, Канада; *Пьер Толедано*, проф., Университет им. Пикарди, Франция

Тел. (495) 491-77-67  
E-mail: izdanie@vimi.ru

**Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-35918 от 31.03.2009 г.**

*Перепечатка материалов и использование их в любой форме, в том числе электронной, без предварительного письменного разрешения редакции не допускаются.*

- © Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт межотраслевой информации — федеральный информационно-аналитический центр оборонной промышленности" (ФГУП "ВИМИ"), 2013;
- © Открытое акционерное общество "Государственный ракетный центр им. академика В. П. Макеева" (ОАО "ГРЦ Макеева"), 2013;
- © Открытое акционерное общество "Информационные спутниковые системы им. академика М. Ф. Решетнева" (ОАО "ИСС"), 2013