



## **СТАРТ-2018**

Тезисы докладов IV Общероссийской молодежной  
научно-технической конференции

Санкт-Петербург, Россия  
12 – 16 ноября 2018 года

---

Санкт-Петербург  
2018

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Аверина А.Д.</b> МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ИНДУКЦИОННОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ	9
<b>Айрапетова Ю. С., Маленкова М. Э.</b> РАЗРАБОТКА САЙТА БГТУ «ВОЕНМЕХ»	9
<b>Акулов О.И., Коротков Е.Б., Целищев И.А., Ширококов О.В.</b> РАЗРАБОТКА СТЕНДОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ВЕНТИЛЬНОГО ПРИВОДА	10
<b>Алексеев Д.С.</b> СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ НА NODE.JS	11
<b>Алексеева М.М., Вихрова И.А.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРАММ ПО РАЗРАБОТКЕ ГИПЕРЗВУКОВЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	11
<b>Алферова М.В.</b> ОПТИМИЗАЦИЯ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ	12
<b>Андросова А.А.</b> ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОЛОСОВЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ	12
<b>Арипова О.В., Каневская Ю.С.</b> РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПАКЕТОВ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ	13
<b>Бабич Н. А.</b> ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОЙ МОДЕЛИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ	14
<b>Барсуков А. Р., Егоров В. В., Сидорова В. Н.</b> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОРАБЕЛЬНЫХ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ СИСТЕМ А-192М И ОТО MELARA 127/64 LW VULCANO	14
<b>Баленков Д. С., Соколов Д. А.</b> АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ В КАЧЕСТВЕ ПРИВОДА ДЛЯ БУСТЕРНЫХ НАСОСОВ ЖРД РАЗГОННЫХ БЛОКОВ	15
<b>Башарина Т.А., Меньших В.В., Ильина А.К., Гончаров М. Г.</b> РАЗРАБОТКА ЖИДКОСТНОГО РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЯ МАЛОЙ ТЯГИ ДЛЯ РАКЕТ СВЕРХЛЕГКОГО КЛАССА	16
<b>Беликова А.А., Мохов В.С., Стариков П.А., Талахов К.Д.</b> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТенок С ПСЕВДОПОРИСТОЙ СТРУКТУРОЙ ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ КАМЕРЫ СГОРАНИЯ ГТД	16
<b>Бесогонов В.В.</b> ОСОБЕННОСТИ ПИЛОТИРОВАНИЯ ВЕРТОЛЕТОВ С ГРУЗОМ НА ВНЕШНЕЙ ПОДВЕСКЕ	17
<b>Богданов А.В., Олехвер А.И.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕФОРМИРОВАНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ МЕМБРАН ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВНУТРЕННЕГО ДАВЛЕНИЯ	18
<b>Богданова А. М.</b> ВОПРОСЫ АДАПТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ХРАНИЛИЩ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	18
<b>Брыков Н. А., Тищенко К. О.</b> МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДВИЖЕНИЯ ЗОНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СПУТНИКОВ ЮПИТЕРА ЕВРОПА И ГАНИМЕД	19
<b>Буксар М.Ю., Веселова А.В., Смирнов К.О.</b> АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ ВЫДВИЖЕНИЯ ЯДЕРНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ	20
<b>Булатов О. Г., Волков Н. Ю., Кочетов О. А., Смирнов П. И.</b> УНИВЕРСАЛЬНЫЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТНО-ЗАРЯЖАЮЩИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ	20
<b>Бурдейный И.А.</b> ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ГИБРИДНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ	21

<b>Бухарин Н. В.</b> ВОЗМОЖНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ	22
<b>Бьядовский Д. А., Демьянов А. А., Попов Н. В.</b> ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗДАНИЯМИ И СООРУЖЕНИЯМИ МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РФ	22
<b>Васёва О. В.</b> ОТРАБОТКА МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ АДГЕЗИИ К МЕТАЛЛАМ КЛЕЯЩИХ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ	23
<b>Веденкин Н. А.</b> НАГРУЖЕНИЕ ГОМОГЕННЫХ ПОЛИМЕРОВ	23
<b>Верещагин Н. М.</b> АНАЛИЗ МЕТОДА ФОРСИРОВАНИЯ ГАЗОТУРБИННЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ДВИГАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК СО СВОБОДНОЙ ТУРБИНОЙ ПУТЕМ ВПРЫСКА БАЛЛАСТИРОВОЧНОЙ ВОДЫ	24
<b>Виссарионова Е. К.</b> СПОСОБЫ ТЕПЛОЗАЩИТЫ СОПЕЛ ТВЕРДОТОПЛИВНЫХ РАКЕТ	25
<b>Водолазко П. В., Журавлева Д. Н.</b> БАРАНОВСКИЙ. ВКЛАД В МИРОВУЮ АРТИЛЛЕРИЮ	26
<b>Волков М. Л., Петров Н. С.</b> ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ БАЗ ДАННЫХ, ПОСТРОЕННЫХ НА ТЕХНОЛОГИИ BLOCKCHAIN	26
<b>Волкова А. Г., Иголкина Д. О., Губарев А. Д.</b> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ НАДЕЖНОСТИ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ	27
<b>Волковиченко О. А., Кошкин Д. В., Семяшкина М. А.</b> РАСЧЕТ ОЦЕНКИ НЕИЗМЕРЯЕМОГО ПАРАМЕТРА ЛА В МОДИФИЦИРОВАННОМ МЕТОДЕ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЙ НАВИГАЦИИ	27
<b>Большаков Г. С., Голованов Д. В., Липов А. В.</b> КОМПЬЮТЕРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТОКАРНЫМ РОБОТИЗИРОВАННЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ НА БАЗЕ СТАНКА ТПК125ВН2	28
<b>Глобин Ю. О.</b> РАЗРАБОТКА КРИПТОГРАФИЧЕСКОГО ПРОТОКОЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ РЕЖИМОВ ШИФРОВАНИЯ	29
<b>Головчан Н. С., Савельев С. К.</b> РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ ГОРЕНИЯ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА С ПОМОЩЬЮ ТЕПЛОПРОВОДНЫХ НИТЕЙ С ПЕРЕМЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ	29
<b>Гончаров В. О., Романенко И. А., Слободзян Н. С.</b> СИСТЕМА МОНИТОРИНГА, ДИАГНОСТИКИ И БЕЗДАТЧИКОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЬНЫМ ПРИВОДОМ	30
<b>Горбунов А. В., Слободзян Н. С., Четвертухин А. В.</b> СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА ПРИБОРОВ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ	30
<b>Гречушкин И. В., Каширин П. Е., Сергеев В. В.</b> СПОСОБ ЗАЩИТЫ ШАХТНЫХ ПУСКОВЫХ УСТАНОВОК С ЗАЩИТНЫМ УСТРОЙСТВОМ ОТСТРЕЛИВАЕМОГО ТИПА	31
<b>Григорьев В. Д., Страхова А. С.</b> ALTIUM DESIGNER КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ	32
<b>Гришкевич И. О., Мухаммедов С. Н., Плохотнюк А. И.</b> БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ГЕКСАПОДОМ	32
<b>Гусейнов В. Г.</b> РАЗРАБОТКА ЧАТ-БОТА ДЛЯ РАССЫЛКИ МАССОВЫХ И ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СООБЩЕНИЙ	33
<b>Дерунова А. М.</b> ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК ПРОДУКЦИИ В ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ	34



назначения полимерных клеев по ГОСТ 30535-97. Цель исследования – обоснование применимости разработанных методик испытаний по оценке указанных характеристик композиционных клеящих составов на основе различных полимерных связующих.

На этапе разработки методик испытаний полностью учтены требования соответствующих НД. В части оборудования для испытаний требования стандартов сходны, поэтому для оценки всех 3-х характеристик использована электромеханическая разрывная машина VEF. Изготовлены специализированные приспособления для каждого вида испытаний, встраиваемые в цепь нагружения машины. Для измерения параметров нагружения использована созданная ранее автоматизированная измерительная подсистема, включающая датчик усилия и перемещения.

При отработке методики произведены тестовые испытания клеевых материалов. В качестве испытуемого материала был использован промышленный клей с известными значениями всех прочностных характеристик. Полученные оценки прочности клея при сдвиге, отрыве и отслаивании полностью согласуются с табличными значениями соответствующих характеристик. Таким образом, разработанная методика исследования прочностных характеристик клеящих составов пригодна для испытаний образцов новых материалов с неизвестными значениями прочности.

#### Библиографический список

1. ГОСТ 14759-69 Клеи. Метод определения прочности при сдвиге. М.: ИПК Издательство стандартов, 1999. – 14 с.
2. ГОСТ 14760-69 Клеи. Метод определения прочности при отрыве. М.: Издательство стандартов, 1986. – 7 с.
3. ГОСТ 28966.2-91 Клеи полимерные. Метод определения прочности при отслаивании. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 10 с.

УДК 539.4

#### НАГРУЖЕНИЕ ГОМОГЕННЫХ ПОЛИМЕРОВ

Веденкин Н.А.

*Тульский государственный университет*

Гомогенными пластмассами называют пластики, в композиции которых отсутствуют наполнители. Основной компонент – полимер, добавки вводят в состав композиции полимерного материала для модификации его свойств.

При анализе диаграммы нагружения гомогенных полимеров можно выделить ряд особенностей (в сравнении со сталями):

1. Значительная зависимость физико-механических свойств от температуры. Термопласты в составе полимеров существенно увеличивают зависимость свойств от температуры. При большей температуре пластификация происходит при значительно меньших напряжениях (в 6-7 раз меньше).
2. Существенно ранний переход в пластическую зону деформаций по сравнению со сталью (для сравнения используется Ст3):  $\sigma_0$  для Ст 3 – 250 МПа, а для полимера (при +20°C) находится в районе 12 МПа.
3. Существенно меньшие допустимые напряжения, следовательно, разрушение происходит при меньших нагрузках:  $\sigma_0$  для Ст 3 = 370 МПа, а для полимера в пределах 18-21 МПа.

В ходе работы исследовалось влияние продольных перегрузок на цилиндрический образец из гомогенного полимера. При предельной положительной температуре  $T+50^\circ\text{C}$  перегрузки за промежуток времени  $t=0,018$  с достигали 11000 единиц. Определено, что при данной температуре образец выдерживал существенные деформации без разрушения. Что свидетельствует о больших допустимых предельных деформациях. При снятии нагрузки наблюдались небольшие остаточные деформации.

Совсем другое поведение наблюдалось при температуре  $T = -50^\circ\text{C}$ . Вещество резко теряет пластичность, становится очень хрупким, но вместе с тем предельные значения напряжений увеличиваются в 7-8 раз.

Вывод: гомогенные полимеры – это довольно специфическое вещество, при расчете которого следует учитывать не только нагружение и предельные значения прочности образца, но так же температуру эксплуатации, выполнение образцом конкретных функций и условия использования.

УДК 62-978

#### АНАЛИЗ МЕТОДА ФОРСИРОВАНИЯ ГАЗОТУРБИННЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ДВИГАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК СО СВОБОДНОЙ ТУРБИНОЙ ПУТЕМ ВПРЫСКА БАЛЛАСТИРОВОЧНОЙ ВОДЫ

Верещагин Н.М.

*Научный руководитель – старший преподаватель Савченко Г.Б.  
Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова*

В современном мире больше половины энергии вырабатывается с помощью турбинных машин: паровых и газовых. Они прекрасно освоены и достаточно надежны, а так же способны вырабатывать большие объемы полезной энергии.

Однако традиционные схемы таких установок себя уже исчерпали. Необходимо искать и применять новые схемы и методы повышения их эффективности. Одним из вариантов является сочетание преимуществ двух типов при устранении характерных им недостатков. Реализуется это путем добавления воды в газодинамический тракт. Такие методы позволяют перейти к наиболее выгодному процессу сжатия воздуха, понизить температуру рабочего тела до приемлемой, повысить энергетические показатели рабочего тела и повысить массовый расход без дополнительных затрат горючего.

Представленный в данной статье метод отличается тем, что помимо вышеназванных преимуществ, обеспечивает высокий ресурс установки, снижение затрат на собственные нужды, а так же повышенную экологичность.

Область применения данного метода – мобильные наземные и корабельные энергетические и двигательные установки.

УДК 629.76

#### **СПОСОБЫ ТЕПЛОЗАЩИТЫ СОПЕЛ ТВЕРДОТОПЛИВНЫХ РАКЕТ Виссарионова Е.К.**

*Научный руководитель – д. т. н., профессор Уразбахтин Ф.А.  
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»*

В ракетной технике для достижения необходимой тяги используется реактивный принцип. Для этого сжигаются высокоэнергетические вещества в твердотопливном двигателе. Этот процесс сопровождается нагревом происходит нагрев продуктов сгорания до весьма высоких температур. К сожалению, на сегодняшний день отсутствуют материалы, способные выдержать такие тепловые нагрузки.

Для сохранения работоспособности сопла ракетного двигателя, подвергавшегося такому тепловому воздействию на протяжении всего времени работы, используются различные методы, одним из которых является нанесение на поверхность теплозащитного покрытия.

Известны пассивные и активные методы теплозащиты.

В активных методах газообразный или жидкий охладитель, находясь на защищаемой поверхности поглощает основную часть поступающего к поверхности тепла. Этот способ теплозащиты применяется в основном соплах ЖРД.

Активную теплозащиту и для сопел РДТТ можно достичь с помощью дополнительной тепловой защиты в виде завесы, образованной низкотемпературным газовым потоком. Завеса позволит использовать уже отработанную теплозащиту и снизить ее массу.

РДТТ состоит из камеры сгорания, имеющей цилиндрический участок, заднее и переднее днища [1]. В камере расположен прочно скрепленный заряд твердого топлива, состоящий из двух частей. Первая часть - это топливный заряд с высокой температурой горения, вторая – заряд с низкой температурой горения, не превышающей 1000 К.

После поджига воспламенительного устройства, установленного в камере сгорания, происходит одновременное горение частей 2 и 3 топливного заряда. Продукты горения заряда 3 образуют два потока: один – истекает из проточки 7, второй проходит по каналу 8. Эти потоки смыкаются у лобовой точки утопленной части 5 сопла 6, после этого двигаются вдоль стенок заднего днища и сопла 6. Такое движение низкотемпературных продуктов сгорания создает активную тепловую защиту конструкции сопла от воздействия высокотемпературных продуктов сгорания, за счет образования содержащих конденсированной фазы, образующейся при сгорании части 2 заряда твердого топлива.

В практике ракетостроения находит применение пассивный метод теплозащиты. В нем воздействию теплового потока сопротивляется специальное покрытие, наносимое на основную конструкцию и на поверхность профилированной внешней оболочки.

Распространение получила теплозащита с помощью разрушающихся покрытий. Метод заключается в том, что защищаемая конструкция покрывается толстым слоем специального материала, часть которого под действием теплового потока разрушается в результате процессов