

Федеральное Государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
**ИЖЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**
имени М.Т. Калашникова

426069, Ижевск, ул. Студенческая, д.7;
тел. 58-53-58, 58-88-52, 58-28-60, факс: 50-40-55
эл. почта: info@istu.ru;
ИжГТУ ИНН 1831032740 КПП 183101001
УФК по Удмуртской Республике
(ОФК 26, ИжГТУ)
бюджет л/с 03073418640 р/с
40105810400000010001
внебюджет л/с 06073418640 р/с
40503810900001000002
в ГРКЦ НБ УДМУРТСКОЙ РЕСП.
Банка России г.Ижевск БИК 049401001
ОКПО 02069668 ОКВЭД 80.30.1

13.12.17 №

ФАНО России,
ФГБУН Институт проблем
машиностроения Российской
академии наук (ИПМаш РАН)

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д 002.075.01
д.т.н., проф. В.В.Дубаренко

199178, г. Санкт-Петербург,
Васильевский остров,
Большой пр., д. 61,
ИПМаш РАН

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Янкина Андрея Сергеевича
«Деформационные свойства высоконаполненных вязкоупругих
полимеров при двухчастотных законах нагружения», представленной
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 01.02.04 – *Механика деформируемого твердого тела*.

Актуальность избранной темы. Высоконаполненные вязкоупругие полимеры, типичными представителями которых являются смесевые ракетные топлива, обладают рядом специфических свойств, которые необходимо учитывать при разработке, производстве и эксплуатации использующих их изделий.

Несмотря на достаточную изученность поведения таких материалов в условиях, допускающих описание линейными моделями, на различных этапах жизненного цикла изделия подвергаются комбинациям статических и динамических механических и тепловых воздействий в широком спектре частот.

Поэтому поставленная автором задача исследования деформационных свойств высоконаполненных вязкоупругих полимеров при двухчастотных законах нагружения является актуальной и направлена на повышение достоверности результатов прогнозирования поведения таких материалов в условиях эксплуатации.

Целью диссертационной работы автор назначил совершенствование методик экспериментального исследования поведения высоконаполненных полимеров при стационарных двухчастотных нагрузках, а также процедур идентификации параметров многофакторных математических моделей, описывающих напряженно-деформированное состояние вязкоупругого материала.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Анализ поведения вязкоупругих материалов при механическом нагружении выполнен с использованием теоретических моделей, разработанных авторитетными учеными для одночастотных воздействий. Математические модели, разработанные автором для случая двухчастотных воздействий, исследованы для случаев асимптотических приближений к одночастотным воздействиям. Теоретические результаты не противоречат экспериментальным данным.

Достоверность полученных в работе экспериментальных результатов обеспечена использованием сертифицированных средств и методик Центра экспериментальной механики ПНИПУ.

Научная новизна диссертационной работы определяется тем, что:

- предложены новые модели на основе ряда Вольтера–Фреше, описывающие нелинейные эффекты поведения вязкоупрого материала при стационарных двухчастотных воздействиях;
- предложены и апробированы методики экспериментальных исследований вязкоупругих материалов при двухчастотных воздействиях;
- получены новые экспериментальные данные о влиянии температурных и силовых двухчастотных воздействий на вязкоупругие материалы;
- предложена процедура идентификации параметров математических моделей, описывающих поведение вязкоупругих материалов при двухчастотных воздействиях.

Полученные в работе результаты имеют теоретическое и практическое значение, позволяя повысить эффективность прогнозов результатов двухчастотных воздействий на вязкоупругие материалы и выполненные из них конструктивные элементы.

В качестве замечаний по автореферату можно отметить:

- нет расчетной схемы, соответствующей рассматриваемым внешним воздействиям на исследуемый образец из вязкоупрого материала;
- нет схемы эксперимента, описания процедур получения и последующего использования результатов измерений.

Эти замечания не затрагивают сути диссертационной работы. Автореферат позволяет судить о высокой научной квалификации А.С. Янкина. Основные результаты опубликованы в рецензируемых научных изданиях и должным образом апробированы, нет сомнения в их значимости и уровне, соответствующем кандидатской диссертации. Знакомство в Интернете с полным текстом диссертации и публикациями автора сняло ряд вопросов, возникших при чтении автореферата.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением ВАК.

В диссертации изложено решение научной задачи исследования деформационных свойств выоконаполненных вязкоупругих полимеров при двухчастотных законах нагружения; приведены полученные экспериментально результаты идентификации математических моделей,

описывающих поведение вязкоупругих материалов при двухчастотных внешних воздействиях. Результаты работы имеют существенное значение для повышения достоверности прогноза характеристик использующих такие материалы конструкций на различных этапах жизненного цикла.

Работа соответствует Положению ВАК и ее автор, Янкин Андрей Сергеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – *Механика деформируемого твердого тела*.

Доктор технических наук

05.07.05 – Тепловые двигатели летательных

аппаратов (ракетные двигатели); профессор

по кафедре «Аппаратостроение»

Храмов Сергей Никитьевич

426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, д.7;

тел. (3412)58-53-58, эл.почта: info@istu.ru;

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Ижевский государственный технический

университет имени М.Т.Калашникова»,

профессор кафедры «Ракетная техника».

Подпись С.Н.Храмова подтверждаю

Ученый секретарь ФГБОУ ВО

«ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

доктор технических наук,

профессор

Алексеев Владимир Александрович

