

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)  
НИИ МЕХАНИКИ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА

---

**МАТЕРИАЛЫ XXX МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА  
«ДИНАМИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ  
МЕХАНИКИ КОНСТРУКЦИЙ И СПЛОШНЫХ СРЕД»**

**имени А.Г. Горшкова**

Кремёнки, 20 – 24 мая 2024 г.

Том 1

**XXX INTERNATIONAL SYMPOSIUM «DYNAMIC  
AND TECHNOLOGICAL PROBLEMS OF A MECHANICS  
OF CONSTRUCTIONS AND CONTINUOUS MEDIUMS»**

**Dedicated to A.G. Gorshkov**

Kremyonki, 20 – 24 May 2024

Vol. 1

Москва 2024

---

© Материалы XXX Международного симпозиума «Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред» им. А.Г. Горшкова. Т.1. – М.: ООО "ТРИП", 2024. –230 с.

**Организационный комитет:**

Бугаев Н.М., председатель оргкомитета,  
зав. лабораторией, МАИ

Вахтерова Я.А., доцент, МАИ

Зверев Н.А., ассистент, МАИ

Оконечников А.С., доцент, МАИ

Федотенков Г.В., профессор, МАИ

**Программный комитет:**

Тарлаковский Д.В. (председатель), д.ф.-м.н., проф., действительный член РАЕН (Россия)

Земсков А.В. (зам. председателя), д.ф.-м.н., доц., действительный член РАЕН (Россия)

Федотенков Г.В. (уч. секретарь), д.ф.-м.н., доц., действительный член РАЕН (Россия)

Бабешко В.А., академик РАН (Россия)

Баженов В.Г., д.ф.-м.н., проф. (Россия)

Вестяк В.А., д.ф.-м.н., доц. (Россия)

Гаврюшин С.С., д.т.н., проф. (Россия)

Георгиевский Д.В., д.ф.-м.н., проф. (Россия)

Горячева И.Г., академик РАН (Россия)

Ерофеев В.И., д.ф.-м.н., проф. (Россия)

Зинин А.В., к.т.н., доц. (Россия)

Игумнов Л.А., д.ф.-м.н., проф., действительный член РАЕН (Россия)

Келлер И.Э., д.ф.-м.н., проф. (Россия)

Коноплев Ю.Г., академик АН Республики Татарстан (Россия)

Ломакин Е.В., член-корр. РАН (Россия)

Медведский А.Л., д.ф.-м.н., проф. РАН (Россия)

Морозов Н.Ф., академик РАН (Россия)

Окунев Ю.М., действительный член РАЕН (Россия)

Паймушин В.Н., академик АН Республики Татарстан (Россия)

Плескачевский Ю.М., член-корр. НАН Белоруссии (республика Беларусь)

Пшеничников С.Г., д.ф.-м.н., с.н.с. (Россия)

Рабинский Л.Н., д.ф.-м.н., проф., член-корр. РАЕН (Россия)

Равикович Ю.А. д.т.н., проф., проректор МАИ (Россия)

Саркисян С.О., д.ф.-м.н., проф., член-корр. НАН Армении (Армения)

Старовойтов Э.И., д.ф.-м.н., проф., иностранный член РАЕН (республика Беларусь)

Сыпало К.И., член-корр. РАН (Россия)

Yu Gu, PhD, Professor, Beijing Jiaotong University, иностранный член РАЕН (Китай)

ISBN 978-5-6050801-3-8

© Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), 2024

сокоскоростных трековых испытаниях авиационной техники// Сибирский аэрокосмический журнал. 2023. Т.24., №1. С.44-51. Doi: 10.31772/2712-8970-2023-24

2. *Мирский Г.Я.* Аппаратурное определение характеристик случайных процессов. Издание 2 –е переработанное и дополненное. М.: Энергия. 1972. – 456 с.

3. Пакет прикладных программ WIN ПОС «MERA», интернет ресурс: [www.pppmera.ru](http://www.pppmera.ru)

4. Wavelet Analysis and Its Applications "(Vol. 1: An Introduction to Wavelets Vol. 2" *Wavelets: A Tutorial in Theory and Applications*) (San Diego: Academ. Press Inc., 1992).p.264.

### О ВЛИЯНИИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОСТЕЙ

*Ахметзянова А.И.<sup>1</sup>, Смирнова В.В.<sup>1</sup>, Семенова Е.В.<sup>1</sup>, Балтина Т.В.<sup>1</sup>,  
Саченков О.А.<sup>1,2</sup>*

(<sup>1</sup>Казанский федеральный университет; <sup>2</sup> Институт механики и машиностроения КазНЦ РАН)

Снижение двигательной активности часто сопровождается остеопорозом, что осложняет последующую реабилитацию. При этом достоверно не известно, какой именно фактор влияет на изменения в структуре костной ткани. Цель настоящего исследования – оценка количественного влияния двигательных факторов на изменения механических свойств костей в диафизарном участке в условиях различного рода снижения двигательной активности [1, 2]. Исследование проводилось на нелинейных крысах весом 180-200 г. Содержание животных и экспериментальные процедуры осуществлялись с соблюдением биоэтических норм. Исследовались следующие модели снижения двигательной активности: антиортостатическое вывешивание, денервация, мышечная тенотомия и травма спинного мозга. Животных выводили из эксперимента на 7, 14, 20 и 30-ые сутки в зависимости от модели эксперимента. После этого извлекались берцовая и бедренная кости. Для каждой кости определялись геометрические, объёмные и массовые характеристики, а также проводились испытания на трехточечный изгиб. Часть образцов подвергалась микросканированию на рентгеновском компьютерном томографе. Полученные данные позволяли дать количественную оценку микроархитектуре пор. Для оценки фактор влияния проводился многофакторный анализ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке, выделяемой Казанскому федеральному университету по государственному заданию в сфере научной деятельности, проект № FZSM-2023-0009.

*Литература*

1. Балтин М.Э., Сабирова Д.Э., Чернова О.Н., Балтина Т.В., Саченков О.А. Морфофункциональные изменения спинного мозга крыс после контузионной травмы при локальной доставке метилпреднизолона в комплексе с сополимером // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2022. – Т. 174. № 12. – С. 790-796.

2. Ахметзянова А.И., Шарафутдинова К.Р., Сабирова Д.Э., Балтин М.Э., Герасимов О.В., Балтина Т.В., Саченков О.А. Оценка влияния тяжести травмы спинного мозга на механические свойства костей задних конечностей опытных крыс // Российский журнал биомеханики. – 2022. – Т. 26. № 4. – С. 45-55.

**ОЦЕНКА МЕЖСЛОЕВОЙ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ ОРГАНО- И СТЕКЛОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИКАПРОАМИДНОЙ МАТРИЦЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМИ И ЧИСЛЕННЫМИ МЕТОДАМИ**

*Бабаевский П.Г.<sup>1</sup>, Сатиенко А.Н.<sup>1</sup>, Сатиенко Н.В.<sup>1</sup>, Новиков Г.В.<sup>2</sup>*

*(<sup>1</sup>Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), <sup>2</sup>ПАО «Туполев», Москва)*

Слоистые термопластичные композиционные материалы (ТКМ) за счёт применения термопластичной матрицы обладают преимуществами в технологии (сокращение длительности цикла формования, снижение усадок и усадочных напряжений, отсутствие летучих) и деформационно-прочностных свойствах (повышение ударных характеристик, пластичности). Одним из возможных путей изготовления элементов конструкций из ТКМ является использование при формировании пакетов заготовок тканых полуфабрикатов, получаемых по волоконной технологии. Эта технология заключается в создании полуфабрикатов для последующей переработки в изделия из композитов, в которых матричные термопластичные волокна вплетаются в текстуру неплавких армирующих волокон (органических, стеклянных и т.д.), что приводит к формированию регулярных тканых или хаотичных нетканых структур волокнистых полуфабрикатов [1]. В процессе формования полуфабрикатов матричные волокна переходят в вязко-текучее состояние, образуя матрицу ТКМ. Несмотря на технологические преимущества слоистых ТКМ, полученных с использованием волоконной технологии, в процессе эксплуатации они могут быть подвержены образованию и распространению межслоевых дефектов в виде трещин. Это является одной из основных проблем в области разработки и использования композиционных материалов, и требует дальнейших исследований и поисков новых подходов для обеспечения долговечности и надежности конструкций из слоистых ТКМ. Накоплено значительное