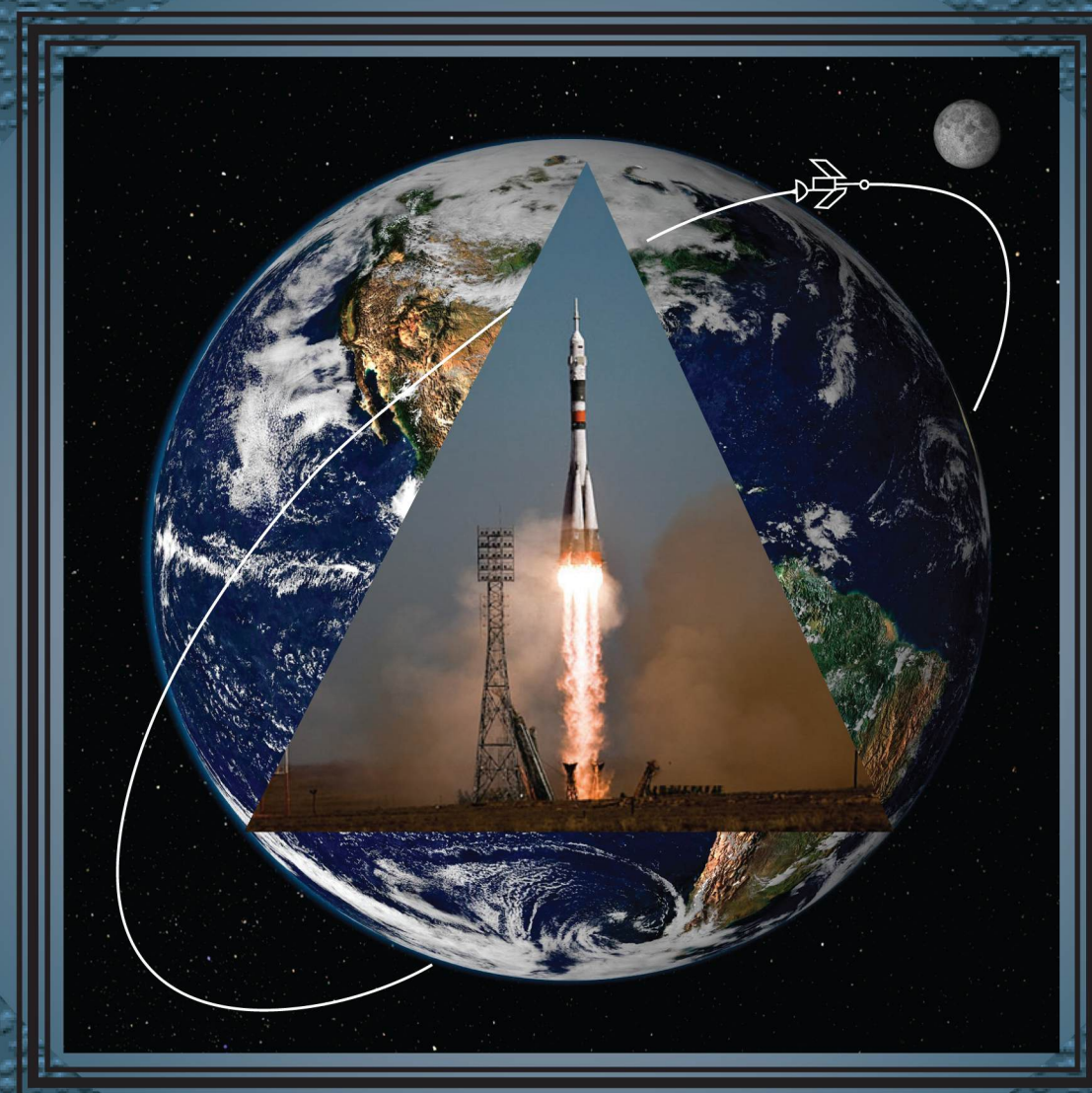


# КОНСТРУКЦИИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

# 1



Москва 2025





## Все новейшие достижения и современные разработки предприятий оборонного комплекса — в научно-технических журналах ФГУП «НТЦ оборонного комплекса «Компас»

*ФГУП «Научно-технический центр оборонного комплекса «Компас» является издателем следующих научных журналов:*



Межотраслевой научно-технический журнал

**Оборонный комплекс — научно-техническому прогрессу России**  
(4 выпуска)

Подписной индекс **79379**

**Издается с 1984 года**



Межотраслевой научно-технический журнал

**Конструкции из композиционных материалов**  
(4 выпуска)

Подписной индекс **80089**

**Издается с 1981 года**



Научно-технический журнал

**Информационные технологии в проектировании и производстве**  
(4 выпуска)

Подписной индекс **79378**

**Издается с 1976 года**



Межотраслевой научно-практический журнал

**Экология промышленного производства**  
(4 выпуска)

Подписной индекс **80090**

**Издается с 1993 года**



Научно-практический журнал

**Вопросы защиты информации**  
(4 выпуска)

Подписной индекс **79187**

**Издается с 1974 года**

*Все издания ФГУП "Научно-технический центр оборонного комплекса «Компас»:*

✓ включены решением ВАК Министерства науки и высшего образования России в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук;

✓ метаданные выпусков включены в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Более подробную информацию об изданиях, подписке, дополнительных услугах можно получить по тел.: 8 (495) 491-43-17, 8 (495) 491-77-67, 8 (495) 491-77-20 (подписка);  
факс: 8 (495) 491-44-80.  
E-mail: [izdanie@ntckompas.ru](mailto:izdanie@ntckompas.ru)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ОБОРОННОГО КОМПЛЕКСА "КОМПАС"»

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАКЕТНЫЙ ЦЕНТР имени АКАДЕМИКА В. П. МАКЕЕВА»

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ»  
имени АКАДЕМИКА М. Ф. РЕШЕТНЕВА»

МЕЖОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

# КОНСТРУКЦИИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Орган Научного совета РАН по механике  
конструкций из композиционных материалов

Выпуск 1 (177)

Издаётся с 1981 г.

Москва 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО- ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ И РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИЙ

Бабушкин А. В., Бабушкина А. В., Ожгихин И. П. О пре-  
одолении неоднозначности диаграмм нагружения  
3D-армированных углепластиков на основе критиче-  
ского значения кумулятивной энергии акустической  
эмиссии ..... 3

### МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

Азаров А. В., Бабичев А. А., Васильев В. В., Разин А. Ф.  
Проектирование, изготовление и испытания компо-  
зитной сетчатой панели крыла самолета..... 10

### МОДЕЛИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ПРОЦЕССОВ И КОНСТРУКЦИЙ

Абляз Т. Р., Шлыков Е. С., Блохин В. Б., Осинников И. В.,  
Муратов К. Р., Борисов Д. А. Исследование формиро-  
вания качества поверхности при обработке компози-  
ционного материала методом проволоочно-вырезной  
электроэрозионной обработки ..... 17

### ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ, ОБРАБОТКИ И СОЕДИНЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ

Гайсина А. Ш., Батришина Г. С. Технология 3D-печати  
тонкостенных керамических трубок на основе циркона ..... 22  
Шлыков Е. С., Абляз Т. Р., Блохин В. Б., Осинников И. В.,  
Муратов К. Р. Повышение эффективности электро-

эрозионной обработки изделий, выполненных из гра-  
нулированного жаропрочного никелевого сплава  
ВВ751П..... 27

### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Зорин Д. И., Глазунова Е. В., Андрюшина И. Н., Шилки-  
на Л. А., Назаренко А. В., Вербенко И. А., Резничен-  
ко Л. А. Влияние механоактивации на процессы фазо-  
образования, формирования кристаллической и  
зёрненной структур композиционных материалов, ос-  
нованных на твёрдых растворах четырёхкомпонентной  
системы вида  $PbTiO_3-PbZrO_3-\sum_n PbB'_{1-a}B''_aO_3$  ..... 31

Медведев Р. П. Применение поляризационной микроско-  
пии для визуализации ориентации макромолекул по-  
лимеров..... 36

Батиенков Р. В., Севостьянов Н. В., Тюрина С. А., Коз-  
лов В. И., Глаз О. Г. Влияние добавки ZrC на структу-  
рообразование металломатричного композиционного  
материала на основе Mo, полученного электроискро-  
вым плазменным спеканием ..... 40

### КОНТРОЛЬ И ИСПЫТАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ

Степанова Л. Н., Шейфер С. В., Чернова В. В. Контроль  
дефектов при циклических испытаниях образцов из  
углепластика с использованием акустических методов  
неразрушающего контроля ..... 44