

# ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Тема (26-818)

---

## **Аннотация**

За последние 20 лет объем применения композиционных, в том числе керамических, материалов в аэрокосмической технике увеличился более, чем в два раза, и данная динамика продолжается. В настоящее время в РФ разрабатывается и создается новое поколение космических аппаратов, в которых может быть заметно увеличена доля и роль композиционных и керамических материалов: «Научно-энергетический модуль» МКС (создание перспективной экранно-вакуумной теплоизоляции с функцией микрометеороидной защиты), многоразовый пилотируемый космический корабль «Федерация» (создание лобового теплозащитного экрана), космическая обсерватория «Миллиметрон» (создание фитингов и стержневых узлов телескопа), спутники дистанционного зондирования земли (создание оптико-электронных модулей). В этой связи разработка, апробация и внедрение нового поколения композиционных материалов требует проведения опережающих исследований. На настоящем этапе аэрокосмической отрасли требуется создание принципиально новых композиционных и керамических материалов и средств их диагностики, обладающих совокупностью уникальных функциональных качеств и эксплуатационных свойств. Речь идет о создании композиционных материалов с эффектом самозалечивания, радиационно- и термостойких полимерных конструкционных материалов, перфторполимеров для применения в качестве смазки и в электронных компонентах космических аппаратах, термопластов и углепластиков с повышенной тепло- и электропроводностью на основе металлизированных волокон, структурно-неоднородных материалов. Предлагаемая тема является междисциплинарной и должна объединить усилия научных групп в области неорганической и физической химии, физики конденсированного состояния, химической технологии и может быть структурирована по трем основным научным направлениям: разработка новых технологий и материалов, обеспечение надежности конструкций космических аппаратов средствами новых методов диагностики, моделирование и расчет материалов и конструкций из композиционных материалов.

Полученные результаты будут готовы к использованию при создании различного рода новейших, деталей, узлов, электронных

компонентов с улучшенными физическими и техническими характеристиками.

Главный положительный эффект от применения новых композиционных материалов, технологий их моделирования, получения и диагностики состоит в расширении функциональных и эксплуатационных возможностей ракетно-космической техники, таких как уменьшение массы, повышение прочности, эффективная защита от влияния на конструкцию негативных факторов открытого космического пространства, сокращение потерь энергии и сроков технологической подготовки производства.

Тема соответствует направлениям «переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, новым материалам», «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642).

### **Рубрикатор**

- 818.1.** Исследования в области создания новых полимеров, обладающих эффектом самозалечивания для применения в условиях открытого космоса. Разработка научных основ создания самовосстанавливающихся, самоконтролирующихся материалов для создания «умных» конструкций из ПКМ.
- 818.2.** Создание методов синтеза и исследование влияния структуры и соотношения компонентов на свойства термостойких не менее 200 °С термопластичных связующих классов полиарилэфиркетонов и полиэфиримидов, в том числе, на основе дихлорбензофенона, (при пониженных температурах) для создания связующих для пропитки стеклянных и углеродных армирующих наполнителей.
- 818.3.** Исследования в области синтеза перфторполимеров нового поколения для применения в электронных компонентах космических аппаратов.
- 818.4.** Новые радиационно- и термостойкие суперконструкционные полимерные материалы на основе олигосульфонов для использования в условиях космического пространства. Исследования и разработка новых термостойких композиционных материалов на основе неорганических связующих.
- 818.5.** Исследования структурных изменений на микро-, мезо-, наноуровнях в условиях климатического воздействия и исследование их влияния на свойства композиционных материалов. Оценка возможностей ультраструйной технологии ускоренного определения функциональных параметров качества композиционных конструкционных материалов. Изучение влияния

процессов физико-химической сорбции кислорода и воды атмосферного воздуха на процессы высокотемпературной деструкции композиционных материалов на основе карбида кремния. Визуализация инженерных решений обеспечения работоспособности систем в условиях спецвоздействий.

- 818.6.** Исследования и разработка новых конструкционных материалов на основе арамидных волокон и уретановых связующих для изготовления рукавов различного назначения, эластичных емкостей и муфт, работающих при давлениях до 1000 атм для космических аппаратов.
- 818.7.** Разработка биоразлагаемых компонентов связующих для ПКМ на основе волокон растительного происхождения. Композиционные материалы на основе наноцеллюлозы.
- 818.8.** Разработка принципа восстановления армирующих наполнителей из полимерных композиционных материалов для возможности их повторного использования.
- 818.9.** Разработка методологии создания и прогнозирования свойств неметаллических материалов, созданных с использованием принципов атомно-молекулярного моделирования.