

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Никулиной Ольги Владимировны «Радиационное упрочнение и оптические свойства материалов на основе  $\text{SiO}_2$ », представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния

**Актуальность темы.** В настоящее время в различных областях техники применяются композиционные материалы (КМ). Их достоинствами считаются высокая удельная прочность и жесткость, возможность производства сложнопрофильных интегральных конструкций с регулируемы набором потребительских качеств. Среди распространенных полимерных КМ выделяются стеклопластики. Они сравнительно дешёвы, технологичны и долговечны. Ценной особенностью стеклопластиков является радиопрозрачность, что делает их незаменимым конструкционным материалом обтекателей ракет и самолетов, укрытий радиолокационных станций. В силу уникальности любых композитных конструкций характеристики КМ сильно зависят от состава (вида и содержания отдельных компонентов), топологии (формы и размеров), внутренней структуры (углов укладки, количества слоев) и технологии производства (способов формообразования, получения и обработки матриц и др.). Не будет преувеличением сказать, что определение рациональных сочетаний компонентов, структуры и технологий производства представляет особую сложность для композитных конструкций, работающих в условиях радиационного облучения. В связи с этим актуальна разработка методик, позволяющих выявлять основные закономерности, определяющие стойкость КМ к различного рода внешним воздействиям, характерным для условий эксплуатации. Диссертационная работа О.Н. Никулиной как раз и посвящена решению актуальной задачи исследования изменений оптических и механических свойств кварцевого стекла и КМ, армированного кварцевыми волокнами под действием ионизирующего излучения.

**Научная новизна.** Для исследования радиационно-индуцированных эффектов в диссертации использован комплекс экспериментальных методов (рентгенография, оптическая спектроскопия, физико-механические испытания, в том числе в условиях протонного облучения). Автор полагал, что при радиационном воздействии происходит разделение электрического заряда на структурных нано-неоднородностях стекол. В свою очередь изменение оптических свойств вызвано потерями на рассеивание в объеме стекла в индуцируемой облучением оптически неоднородной среде.

Среди выявленных закономерностей следует отметить эффекты упрочнения кварцевого стекла с различными легирующими добавками и КМ с наполнителем из кварцевых волокон и неорганической матрицей под действием радиационного облучения. Впервые получены данные, касающиеся предельной дозы облучения и величины радиационного упрочнения исследованных материалов.



**Практическая значимость.** Особый интерес представляют результаты, связанные с производством и испытанием в условиях радиационного воздействия КМ, армированного тканью из волокон аморфного кварцевого стекла марки ТС-8/3-К-ТО и алюмофосфатного связующего. Установлено, что материал не подвержен разложению под действием ионизирующих излучений и может применяться до температуры 1500°C. Показано, что гамма-облучение способствует увеличению прочности этого КМ.

**Замечания и пожелания:**

1. Цель работы сформулирована так, что не подразумевает достижения четко выраженного положительного эффекта по результатам исследований, например, установления предельных доз облучения для конкретных рецептур изучаемых материалов.
2. Из автореферата не ясно какие методы математического моделирования были использованы автором для прогнозирования характеристик изучаемых материалов при радиационном воздействии. Возможно они представлены в тексте диссертации. Хорошее согласие теоретических и экспериментальных данных могло бы повысить теоретическую и практическую значимость работы.

**Заключение.** Несмотря на указанные замечания, диссертация по актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям П.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 (ред. от 01.10.2018), а ее автор, Никулина Ольга Владимировна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Я согласен на обработку своих персональных данных:

Заведующий кафедрой «Ракетно-космические композитные конструкции»  
ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет  
им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»,  
доктор технических наук, профессор  
(специальность 05.07.01)

25.03.2022

Резник Сергей Васильевич

sreznik@bmstu.ru, тел. +7(499)263-64-66 служ., +7(909)676-39-53 моб.  
105005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, дом 5, стр.1

Подпись Резника С.В. заверяю:

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ  
ЗАМЕЧАТЕЛЬНИКА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВА  
НАЗАРОВА О. В.  
ТЕЛ. 8-499-263-60-48