

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ КОМПОНЕНТОВ НА РЕЛАКСАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛООРГАНОПЛАСТИКОВ

Т.Н. Нурмагомедов¹, А.Д. Амиралиев², Г.М. Магомедов²,
Г.М. Магомедов², А.Т. Цурова³, И.Н. Насруллаев⁴

¹ Академия гражданской защиты МЧС России им. генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика, г. Химки, Россия

² Дагестанский государственный педагогический университет, г. Махачкала, Россия

³ Ингушский государственный университет, г. Магас, Россия

⁴ Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, г. Москва, Россия

Изучено влияние природы и структуры многокомпонентных полимерных матриц, волокнистых и слоистых армирующих элементов, их взаимодействия на релаксационные свойства новых металлополимерных композитов – алор. Исследования проведены структурно-чувствительными методами релаксационной спектроскопии: динамического механического анализа на основе изгибных резонансных и крутильных колебаний. Установлено существенное влияние как природы компонентов, так и их взаимодействия на свойства композитов. Качественно определены характеристики межфазных слоев. Проведен сравнительный анализ релаксационных свойств органопластиков, алюминиевых пластин и металлоорганопластиков – алор – на основе органических волокон СВМ и Армос. Установлено, что в слоистых композитах металлоорганопластиков металлические пластины уменьшают анизотропию релаксационных свойств, ужесточают полимерную матрицу и смещают релаксацию полимерной матрицы α_1 в сторону высоких температур, а релаксацию органических волокон α_2 – к низким температурам.

Ключевые слова: полимерная матрица, композит, органопластик, алор, релаксация, структура, межфазный слой, адгезия, динамический модуль упругости и сдвига, волокна СВМ и Армос, алюминий.

Введение

Разработка и применение изделий из металлоорганопластиков предотвращают развитие трещин и демпфируют колебания, обеспечивают стойкость к воздействию эрозионных потоков, лазерного излучения, электрического разряда, гидроудара и других физических явлений, в том числе сопровождающих существование источника чрезвычайной ситуации (ЧС) различного генезиса. Исследование влияния природы и структуры многокомпонентных полимерных матриц, волокнистых и слоистых армирующих элементов, их взаимодействия на релаксационные свойства металлоорганопластиков представляется актуальным в связи с тем, что материал изготовления изделий, которые будут использованы в производстве, в частности, при ликвидации последствий ЧС, должен обладать повышенной устойчивостью.

Исследования проведены на примере алоров. Алор – один из видов металлоорганопластиков, в котором металлические слои алюминиевые (Al), а в качестве других компонентов выступают органопластики на основе клеевых полимерных матриц и различных армирующих волокон, в частности Армос и СВМ.

Методы и объекты исследования

Исследования проведены методами релаксационной спектроскопии: крутильных колебаний в диапазоне частот 0.5–20 Гц в интервале температур 293–593 К, динамического механического анализа на основе изгибных резонансных колебаний в диапазоне частот 20–500 Гц. В проведенном экспериментальном исследовании были определены динамический модуль упругости E^1 , динамический модуль сдвига G^1 , а также тангенс угла механических потерь $\tan \delta$. В качестве объектов исследования выбраны органопластики, алюминиевые пластины, металлополимерные слоистые композиты – алоры. В алорах пленочный эпоксидный клей ВК-4И выступает в качестве связующего в органопластике и в то же время обеспечивает сцепление между органопластиком и пластиной из алюминия [1, 2]. Полимерная матрица в композите взаимодействует одновременно с волокнистым и слоистым наполнителем, что определяет структуру и свойства объекта исследования.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>