

**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ
И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА
НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ И МНОГОСЛОЙНЫХ
НАНОРАЗМЕРНЫХ УГЛЕРОДНЫХ СТРУКТУР**

Структуры на основе наноразмерных форм углерода по мере развития методов их синтеза становятся все более доступными и привлекательными с экономической точки зрения. Электромагнитные, механические и тепловые свойства углеродных наноматериалов и композитов на их основе могут целенаправленно изменяться за счет изменения условий синтеза, допирования, химического модифицирования, что может позволить существенным образом изменить свойства материала. В настоящей работе авторами получен материал на основе эпоксидной смолы марки Epi-dian 6, содержащий в своем составе от 0,03 до 2 масс.% графитовых нанопластинок (ГНП) и многостенных углеродных нанотрубок (МУНТ). В результате механических испытаний установлено, что прочность при изгибе для композитов с 1 и 2 масс% ГНП и 2 масс% МУНТ не уступает и даже несколько превышает показатель для чистой эпоксидной матрицы: 88,87 МПа и 83,15 МПа для эпоксидная смола / ГНП (1 и 2 масс.% соответственно) и 81,16 МПа эпоксидная смола / МУНТ 2 масс.%. Следует также отметить, что при использовании уже небольших концентраций ГНП (0.5 масс.%) происходит значительное увеличение модуля Юнга при изгибе (до 3,39 ГПа), что очень важно для композиционных материалов. Исходя из результатов испытаний на ударную вязкость установлено, что образцы с ГНП 0.5 и 2 масс.%, а также МУНТ все концентрации показывают значение более 5 кДж/м². При этом существенное увеличение ударной вязкости по сравнению с эпоксидной матрицей показывают образцы МУНТ с концентрацией 0.03 масс.%. Таким образом, можно сделать вывод о том, что применение различных типов наночастиц предпочтительнее использовать под конкретные применения: МУНТ для изделий, работающих на удар, ГНП для изделий, работающих на изгиб. Проведены исследования полученных материалов в низкочастотной области (20 Гц – 1 МГц) и микроволновой области частот (26-37 ГГц) Из анализа экспериментальных данных можно сделать вывод, что добавление МУНТ является более предпочтительным для получения проводящих материалов в радиочастотном диапазоне. В виду того, что МУНТ обладают большим аспектным отношением по сравнению с ГНП, проводящая (перколяционная) сеть из нанотрубок будет строиться при меньших весовых концентрациях, что хорошо согласуется с полученными экспериментальными данными и известными из литературы результатами, наблюдаемыми для аналогичных композитов.