

УДК 620.18

ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ ОБОЛОЧКИ ПОЛИЛАКТИДА
НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭД-20
С ДИСПЕРСНЫМИ ЧАСТИЦАМИ ОКСИДА МЕДИ (I)

Е. А. БОБИНА¹, М. П. ДАНИЛАЕВ¹, С. А. КАРАНДАШОВ¹,
В. А. КУКЛИН², Е. А. МИРОНСКАЯ², Г. Ю. ЯКОВЛЕВА²

¹Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А. Н. Туполева – КАИ

²Казанский федеральный университет
Казань, Россия

При разработке дисперсно-наполненных полимерных композиционных материалов важно обеспечить необходимые функциональные и механические характеристики. Изменение толщины оболочки у капсулированных частиц наполнителя предоставляет возможность модифицировать механические свойства исследуемой композиции [1].

Главная задача данного исследования заключается в определении влияния, которое оказывает толщина оболочки из полилактида на механические характеристики композитного материала на основе эпоксидной смолы ЭД-20, содержащего капсулированные частицы оксида меди (I).

Проведенные исследования демонстрируют, что характеристики прочности (максимальная прочность, максимальная деформация) композитного материала на основе эпоксидной смолы ЭД-20 зависят от наличия полимерной оболочки из полилактида на частицах оксида меди (I) и её толщины. Это влияние определяется, по крайней мере, двумя факторами: усилением взаимодействия макромолекул матричного полимера с полимером оболочки и возникновением остаточных напряжений на границе между капсулированной частицей и матричным полимером. При оболочке толщиной менее 20 нм преобладает первый фактор, а при большей толщине – второй фактор. В экспериментах было отмечено увеличение предела прочности композитного материала, наполненного капсулированными частицами, на 25 % и снижение максимальной деформации на 20 % при толщине оболочки около 20 нм. Следует отметить, что предел прочности композитного материала с капсулированными частицами ($\sigma = (55,2 \pm 2,5)$ МПа) выше, чем у ненаполненного полимерного композита ($\sigma_n = (48,2 \pm 1,5)$ МПа). При сжатии исследуемого композитного материала модуль упругости остается неизменным независимо от толщины полимерной оболочки из полилактида на частицах оксида меди (I).

Научные исследования проведены при финансовой поддержке Российского научного фонда, грант № 23-29-00160.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Analysis of aluminum oxides submicron particle agglomeration in polymethyl methacrylate composites / V. Kuklin [et al.] // Int. J. Mol. Sci. Multidisciplinary Digital Publishing Institute. – 2023. – Vol. 24, № 3. – P. 2515.