

**СПОСОБЫ УВЕЛИЧЕНИЯ СОВМЕСТИМОСТИ
ДИСПЕРСНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ С НЕПОЛЯРНЫМИ ПОЛИМЕРАМИ**

Для улучшения характеристик в полимеры добавляют наполнители и стабилизаторы, но несовместимость полимеров и наполнителей из-за различной полярности ограничивает их эффективность. В последнее время возрос интерес к дисперсным наполнителям, таким как каолин и оксид титана, которые улучшают механическую прочность, адгезию и термостойкость.

Оксид титана (TiO_2) – неорганический наполнитель с несколькими кристаллическими формами, из которых рутил наиболее востребован благодаря высокой термической стабильности, механической прочности и низкой растворимости. Однако использование TiO_2 в неполярных полимерах сталкивается с несовместимостью, что приводит к плохой дисперсии и снижению механических характеристик. Например, в исследовании [1] описана модификация поверхности наночастиц TiO_2 винилтриметоксисилоном (VTMS), что приводит к образованию ковалентных связей. Лучшая дисперсия TiO_2 в полимерной матрице подтверждена значениями прочности на разрыв: 12,7 МПа для модифицированного TiO_2 против 12,3 МПа для немодифицированного при 2 мас.%. В работе [2] модифицирована поверхность ПЭВП с помощью наночастиц TiO_2 , функционализированных четырьмя гидрофобными агентами. Эффективность модификации оценивалась по углу контакта, который показал улучшение гидрофобности и адгезии наночастиц после обработки.

Каолин – глинистый минерал из группы силикатов с слоистой структурой, которая обеспечивает отличные механические и термические свойства, а также возможность модификации, но использование каолина в неполярных полимерах может осложняться несовместимостью. Для ее решения применяют химическую или физическую модификацию поверхности, включая использование органических соединений и введение полимеров с высокой полярностью для улучшения взаимодействия. Модификация каолина с помощью силановых связывающих агентов значительно улучшает физико-механические свойства композитов [3]. В результате уменьшается размер пор, но увеличение их количества приводит к росту площади поверхности.

Несовместимость наполнителей следует рассматривать в контексте их применения. В упаковочных материалах, где важны механические и барьерные свойства, несовместимость может критически снизить прочность и герметичность упаковки. В многослойных изделиях влияние несовместимости может быть менее заметным из-за разного взаимодействия слоев. Для уменьшения несовместимости дисперсных наполнителей с неполярной полимерной матрицей используются модификации и пластифицирующие добавки, что улучшает совместимость и свойства композита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Vu Giang Nguyen, Hoang Thai, Duc Huynh Mai, Huu Trung Tran, Dai Lam Tran, Manh Tuan Vu Effect of titanium dioxide on the properties of polyethylene/ TiO_2 nanocomposites – Composites: Part B, 2013. – С.1192 – 1198.
2. «Modification of high-density polyethylene using functionalized titanium dioxide nanoparticles» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://doi.org/10.1590/S1517-707620220001.1357> (дата обращения 20.10.2024).
3. L. Domkaa, A. Malickaa, N. Stachowiak Production and Structural Investigation of Polyethylene Composites with Modified Kaolin.—Университет Мицкевича, 2008.— 9 с.