

УДК 678.01:620:17

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ, НАПОЛНЕННЫХ КВАРЦЕВЫМ ПЕСКОМ

Х. В. АЛЛАХВЕРДИЕВА^{1,2}, Н. Т. КАХРАМАНОВ², Н. М. ХУДАВЕРДИЕВ²,
С. Р. АБДАЛОВА², З. Ф. ЮСИФОВА¹, А. М. АХМЕДОВА¹, Г. М. СЕИДОВА¹

¹Сумгаитский государственный университет

²Институт полимерных материалов

при Сумгайтском государственном университете

Сумгаит, Азербайджан

Композиты на основе полиолефинов и кварцевого песка – это экономичные, прочные песчано-полимерные материалы, используемые в строительстве, машиностроении и для создания износостойких покрытий [1]. Песок выступает наполнителем, повышая прочность и тем самым снижая себестоимость матрицы. Известно, что для получения высококачественного материала необходима определенная совместимость между наполнителем и полимерной матрицей. Каждый из компонентов вносит вклад в структуру и свойства композиционного материала. В связи с этим такие материалы становятся все более востребованными в современной промышленности, поскольку им можно придавать новые или улучшенные свойства [2]. В представленной работе изучено влияние особого типа компатибилизатора на физико-механические свойства композита на основе блок-сополимера пропилена с этиленом (БЕП) и кварцем. Состав композита подтвержден ИК-спектральным анализом, как показано на рис. 1.

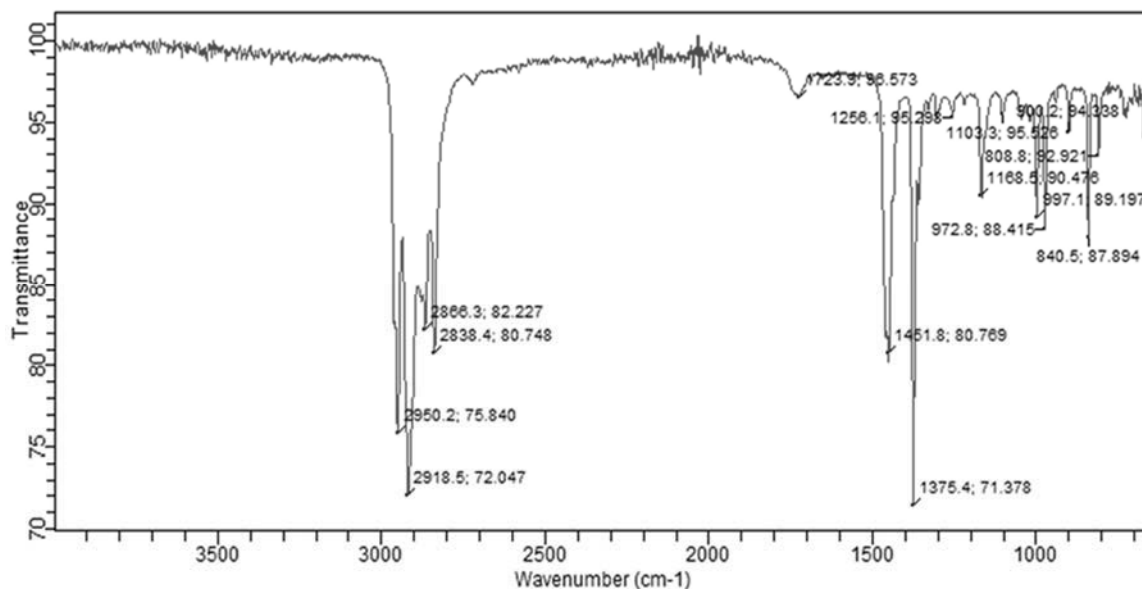


Рис. 1. ИК-спектральный анализ композита на основе БЕП и кварцевого песка

Рисунок подтверждает наличие БЕП и кварцевого наполнителя в составе исследуемого композиционного материала. Характерные полосы поглощения БЕП наблюдаются при 2950, 2918, 2886, 2838, 1451, 1375, 1256, 1168, 997, 972,

908 и 840 см^{-1} . Полосы в области около 1103, 808 и 728 см^{-1} могут быть связаны с колебаниями Si–O–Si кварцевой фазы. Отсутствие выраженной полосы C = O в области 1700...1750 см^{-1} свидетельствует об отсутствии существенного окисления полимерной матрицы. Полученные данные подтверждают сохранение химической структуры БЕП при введении кварцевого наполнителя и наличие кремнеземсодержащей дисперсной фазы в исследуемом композите.

Размер частиц наполнителя составлял 121 мкм. В табл. 1 приводятся результаты исследования разрушающего напряжения и относительного удлинения полимерных композитов на основе БЕП + кварцевый песок.

Табл. 1. Физико-механические свойства композитов

Состав композиции, мас. %	Разрушающее напряжение, МПа	Относительное удлинение, %
БЕП	30,66	20
97 БЕП + 1 кварц + 2 К	32,45	54
95 БЕП + 3 кварц + 2 К	35,05	42
93 БЕП + 5 кварц + 2 К	30,49	35
91 БЕП + 7 кварц + 2 К	39,84	40
88 БЕП + 10 кварц + 2 К	34,18	36
83 БЕП + 15 кварц + 2 К	42,52	42
78 БЕП + 20 кварц + 2 К	41,78	30
<i>Примечание</i> – К – компатибилизатор, модифицированный малеиновым ангидридом полипропилен		

Согласно результатам исследования (см. табл. 1), наивысший показатель прочности наблюдался в композиции с 15 % кварца. В этом случае предел прочности при разрыве составляет 42,52 МПа, а относительное удлинение – 42 %. При увеличении количества кварца до 20 % предел прочности при разрыве составляет 41,78 МПа, но относительное удлинение снижается до 30 %. Таким образом, включение частиц кварца в состав приводит к улучшению прочностных свойств материала. Однако чрезмерное увеличение количества кварца приводит к снижению эластичности композита. Исследования показали, что оптимальное сочетание механических свойств наблюдается в составе с содержанием кварца около 15 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. О возможности применения песчано-полимерных композиционных материалов в изделиях машиностроительного назначения / Т. Ю. Никонова, Г. С. Жетесова, О. М. Жаркевич [и др.] // BULLETIN of L. N. Gumilyov ENU. Technical Science and Technology Series. – 2023. – Vol. 144 (3). – P. 89–99.
2. Investigation of Properties of the Composite Material Based on the Epoxy and Silica Sand Polydisperse Mixture / M. M. Buzmakova, V. G. Gilev, A. F. Merzlyakov, S. V. Rusakov // PNRPU Mechanics Bulletin. – 2024. – № 6. – P. 15–24.