

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ  
ОКСИДАМИ МЕТАЛЛОВ**

Дисперсные наполнители широко используют для улучшения эксплуатационных свойств полимерных композиционных материалов (ПКМ). Наполнитель как один из компонентов ПКМ играет ведущую роль в формировании основных характеристик последнего. [1].

Полимеры в свою очередь обладают широким спектром положительных свойств, однако имеют низкие показатели теплопроводности. Для решения этой проблемы в полимерную матрицу вводят наполнители с высокими теплопроводящими свойствами, причем массовое содержание наполнителя должно быть достаточно высоким.

Целью данной работы являлось изучение влияния введения наполнителей с высокой теплопроводностью на физико-механические свойства полимерных композиций. В качестве полимерной матрицы использовался линейный полиэтилен низкой плотности марки М3204RUP. Наполнителями являлись диоксид титана ( $\text{TiO}_2$ ), с массовой долей диоксида титана 92%, насыпной массой  $800 \text{ кг/м}^3$ , размером частиц  $0,25 \text{ мкм}$  и оксид магния ( $\text{MgO}$ ), с размером частиц  $100 \text{ нм}$ , удельной поверхностью  $200\text{-}300 \text{ м}^2/\text{г}$ . Концентрации данных наполнителей в полимерной матрице составили от 5 до 50 масс.%.

Были проведены испытания на одноосное растяжение в соответствии с ГОСТ 11262 [2].

Результаты исследования показали, что введение оксида титана приводит к заметному улучшению физико-механических свойств композиции: значительно возрастает предел текучести материала, а также прочность при разрыве. Максимальное значение прочности при разрыве достигается при содержании оксида титана 40-45 масс.%. В тоже время происходит значительное уменьшение относительного удлинения при разрыве, материал теряет свою эластичность даже при введении 10 масс.%  $\text{TiO}_2$ .

С другой стороны, при введении оксида магния в состав ПКМ наблюдается значительное ухудшение всех прочностных характеристик. С увеличением массовой доли дисперсного наполнителя в диапазоне от 0 до 30 масс.% происходит резкое снижение предела текучести, прочности при разрыве и прочности при растяжении. Относительное удлинение при растяжении также резко падает со 120% до 22% уже при введении 3 масс.%.

Модуль упругости всех композиций возрастает и достигает значений около 1000 МПа при наполнении 50 масс.%.

Показатель текучести расплава (ПТР) закономерно снижается при введении больших количеств дисперсных наполнителей, однако даже при концентрации 50 масс.% композиции с  $\text{TiO}_2$  показывали уровень ПТР  $2,5 \text{ г/10мин}$ , что достаточно для переработки их стандартными методами.

Таким образом введение наполнителей с высокой теплопроводностью в количествах достаточных для проявления теплопроводящих свойств, приводит к снижению деформационно-прочностных характеристик, значительному повышению модуля упругости при сохранении ПТР, пригодного для переработки композиций стандартными методами.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Сюйен Н.Т., Ра Э.Дж., Гэн Х.-З., Ким К.К., Ан К.Х., Ли Ю.Х. Повышение электропроводности путем регулирования диаметра электроспряденных углеродных нановолокон на основе полиимидов // J. Phys. Химия. Б . - 2007. - 111. - С. 11350-11353
2. ГОСТ 11262-2017. Пластмассы. Метод испытания на растяжение. - М.: Стандартин-форм, 2018. - 24 с.