

ТЕРМОПЛАСТЫ, МОДИФИЦИРОВАННЫЕ НАНОЧАСТИЦАМИ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ

Свириденко А.И.¹, Кравцевич А.В.¹, Бардаханов С.П.², Лысенко В.И.²

¹ ГНУ «НИЦПР НАН Беларуси», г. Гродно, Республика Беларусь,
resource@mail.grodno.by

² ИТПМ СО РАН им. С.А. Христиановича, г. Новосибирск, РФ,
admin@itam.nsc.ru

В последнее время одним из актуальных направлений материаловедения является разработка нанокomпозиционных материалов. Особенностью нанокomпозитов, отличающей их от обычных композиционных материалов, является значительно более развитая (на несколько порядков выше) площадь поверхности частиц нанонаполнителя. Поэтому свойства получаемых нанокomпозитов в значительно большей степени зависят от морфологии частиц нанонаполнителя и характера взаимодействия компонентов на поверхности раздела фаз. Следует отметить, что модифицирующее действие нанонаполнителей во многом определяются технологией получения и подготовки нанокomпозита [1].

В работе использованы наноразмерные порошки «Таркосил», по своей химической природе являющиеся аморфным диоксидом кремния, получаемые испарением чистого кварцевого песка с последующей конденсацией высокотемпературного пара в виде наночастиц [2]. Основные физические характеристики нанопорошков «Таркосил» представлены в таблице 1. В качестве полимерного материала использовали промышленно выпускаемый сополимер этилена с винилацетатом (СЭВ) марки 11708-210. Нанокomпозиционные образцы СЭВ с содержанием 0–4,0 мас.% Т50 или Т150 получали методом смешения в расплаве в обогащаемом смесителе.

Таблица 1. Основные физические характеристики нанопорошков «Таркосил»

| Характеристики | «Таркосил» | |
|---|------------|---------|
| | T50 | T150 |
| Диаметр первичных наночастиц, нм | 52 | 20 |
| Насыпная плотность, г/л | 250 | 120 |
| Удельная поверхность, м ² /г | 50–70 | 130±150 |

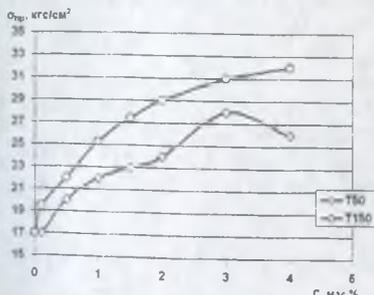


Рис. 1. Прочность адгезионного соединения (оцинкованная сталь–СЭВ–оцинкованная сталь) в зависимости от содержания наночастиц «Таркосил» в СЭВ.

Исследовались адгезионные характеристики остывших расплавов образцов нанокomпозитов на металлической поверхности. Подготовка образцов для определения прочности клевого соединения при сдвиге в системе оцинкованная сталь–СЭВ–оцинкованная сталь проведено по ГОСТ 14759–69 «Клеевые соединения металлов. Метод определения прочности при сдвиге».

Результаты определения прочности клевых соединений в зависимости от содержания нанонаполнителя представлены на рисунке 1. Установлено практически двукратное увеличение адгезии нанокomпозиционного СЭВ к поверхности оцинкованной стали. Адгезионные характеристики СЭВ, модифицированного наночастицами «Таркосил», в значи-

тельной мере определяются не только содержанием наночастиц, а также их размером и величиной удельной поверхности.

1. Functional Fillers for Plastics / Ed. by M. Xanthos. – Weinheim: Wiley-VCH. 2010. – 531 p.
2. Способ получения ультрадисперсной двуокиси кремния, устройство для его осуществления и ультрадисперсная двуокись кремния: пат. 2067077 РФ, МПК7 С 01 В 33/18 / В.П. Лукашов, С.П. Бардаханов, Р.А. Салимов, А.И. Корчагин, С.Н. Фадеев, А.В. Лаврухин; заявители В.П. Лукашов, С.П. Бардаханов, Р.А. Салимов, А.И. Корчагин, С.Н. Фадеев, А.В. Лаврухин. – № 94002568/26; заявл. 26.01.94; опубл. 27.09.96.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСИЙ ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТА НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ

Свириденко А.И.¹, Микулич С.И.¹, Бардаханов С.П.², Лысенко В.И.²

¹ГНУ «НИЦПР НАН Беларуси», г. Гродно, Республика Беларусь,
resource@mail.grodno.by

²ИТПМ СО РАН им. С.А. Христиановича, г. Новосибирск, РФ,
admin@itam.nsc.ru

При создании нанокompозитов успешное сочетание наполнителей с полимерной матрицей позволяет существенно усовершенствовать ряд их технических характеристик, среди которых физико-механические, электротехнические, адгезионные и др. [1]. Одним из перспективных наполнителей для полимерных материалов является ультрадисперсный диоксид кремния, благодаря своим диэлектрическим и оптическим характеристикам. Представляло интерес определить влияние наноразмерного диоксида кремния на адгезионные свойства водных дисперсий поливинилацетата.

Целью работы являлось исследование адгезионных характеристик поливинилацетатной дисперсии (ПВАД), модифицированной наночастицами диоксида кремния. Использовали ПВАД марки ДФ 51/15 ВП, наночастицы диоксида кремния «Таркосил» Т50 (удельная поверхность 50-70 м²/г), полученные испарением чистого кварцевого песка с последующей конденсацией высокотемпературного (около 3000°С) пара [2]. В водную дисперсию вводили навески диоксида кремния, гомогенизация данной гетерогенной системы достигалась путем ультразвуковой обработки. Образцы хлопчатобумажной ткани склеивали полученными составами с содержанием наночастиц диоксида кремния 0%, 0,1%, 0,5%, 1%, подготовку образцов проводили в соответствии с ГОСТ 18992-80. Определяли прочность клеевого соединения при расслаивании на разрывной машине.

Результаты исследований показали, что наполнение ПВАД 0,1, 0,5% диоксида кремния повышает клеящую способность дисперсии на 15%, наполнение 1% – на 20%.

Таким образом, наноразмерный диоксид кремния улучшает адгезионные свойства ПВАД, однако необходим подбор более совершенных методов диспергирования наночастиц в ПВАД для эффективного устранения их агломератов.

1. Липатов, Ю.С. Физико-химические основы наполнения полимеров / Ю.С. Липатов. – М: Химия, 1991 – 260 с.
2. Способ получения ультрадисперсной двуокиси кремния, устройство для его осуществления и ультрадисперсная двуокись кремния: пат. 2067077 РФ, МПК7 С 01 В 33/18 / В.П. Лукашов, С.П. Бардаханов, Р.А. Салимов, А.И. Корчагин, С.Н. Фадеев, А.В. Лаврухин; заявители В.П. Лукашов, С.П. Бардаханов, Р.А. Салимов, А.И. Корчагин, С.Н. Фадеев, А.В. Лаврухин. – № 94002568/26; заявл. 26.01.94; опубл. 27.09.96.