

СОЗДАНИЕ ВЫСОКО- И СВЕРХВЫСОКОНАПОЛНЕННЫХ
КОМПОЗИТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
УСТОЙЧИВЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ДИСПЕРСИЙ
В ОРГАНИЧЕСКОЙ СРЕДЕ

С. М. АЙРАПЕТЯН, С. М. МИРЗОЯН, А. С. БАБАНОВА, В. Г. ТОВМАСЯН,
М. С. МАЦОЯН и С. М. АТАШЯН

Институт общей и неорганической химии
НАН Республики Армения, Ереван

Поступило 12 VI 1997

Известно, что наиболее трудноразрешимой задачей при создании высоко- и сверхвысоконаполненных полимерных композитов является проблема равномерного распределения полимерного связующего на частицах дисперсного наполнителя. Традиционные методы механического смешения в данном случае неприемлемы.

Ранее было показано, что даже незначительные количества полимера можно равномерно распределить на поверхности частиц дисперсного наполнителя путем обработки их латексами различных гомо- и сополимеров [1,2]. Однако в ряде конкретных случаев, в частности, при использовании водорастворимых наполнителей, применение латексов полимеров также становится невозможным.

Поэтому нами была предпринята попытка синтеза устойчивых полимерных дисперсий в органической среде.

В литературе имеются сведения о синтезе подобных дисперсий, в частности, на основе натурального каучука и акриловых мономеров [3].

Нами была выбрана аналогичная система с использованием синтетического изопренового каучука марки "СКИ-3" и метилметакрилата.

Синтез полимерной дисперсии осуществляется прибавлением к раствору каучука в алифатическом углеводороде (гептан, декан, уайт-спирит) расчетного количества метилметакрилата в строго определенных пропорциях, нарушение которых приводит к дестабилизации системы (температура полимеризации 80°C, инициатор — перекись бензоила). На начальных стадиях процесса происходит, в основном, образование статистических привитых сополимеров, состоящих из двух компонент — растворимой (каучук) и не растворимой (полиметилметакрилат) в дисперсионной среде.

Прививка осуществляется как по непредельным связям, так и за счет отрыва водорода от реакционноспособных групп каучука [4]. Такие привитые сополимеры служат в дальнейшем стабилизаторами образующейся полимерной дисперсии за счет связывания нерастворимой компоненты сополимера с полимером, образующим дисперсную фазу (в нашем случае, полиметилметакрилатом) [3].

По мере добавления акрилового мономера к системе происходит конкурентное образование стабилизирующего привитого сополимера и не растворимого в данной среде полимера.

Процесс образования полимерной дисперсии сопровождается резким уменьшением макровязкости реакционной системы. Конечные дисперсии приобретают характерную для латексов молочную окраску и низкую вязкость.

Таким образом были получены устойчивые полимерные дисперсии в среде алифатического углеводорода с содержанием каучука от 10 до 30 масс.% (срок хранения подобных дисперсий не менее 6 месяцев). Средний размер частиц синтезированных дисперсий, определенный методом турбидиметрии [5], практически не зависит от содержания каучука и составляет 0,2-0,27 мкм.

Методом оптической микроскопии показано, что при обработке такого рода дисперсиями наполнителей реализуется равномерное распределение полимерного связующего на

поверхности их частиц. Предварительные испытания свидетельствуют о том, что полученные таким образом высоко- и сверхвысоконаполненные композиты характеризуются высокими прочностными показателями. Так, прочность на сжатие композитов на основе полимерной дисперсии, содержащей 20 масс.% каучука и хлорида калия (степень наполнения 90 масс.%), достигает 45 МПа.

Таким образом, показано, что синтезированные устойчивые в органической среде полимерные дисперсии с успехом могут быть применены в качестве связующего для создания высоко- и сверхвысоконаполненных композитов.

ԻՆՏԵՎ ԳԵՐԻՆՏ ԼՅՈՆՎԱԾ ԿՈՍՊՈԶԻՏՆԵՐԻ ՍՏԱՅՈՒՄԸ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՄԻՋՎԱՅՐՈՒՄ ԿԱՅՈՒՆ ՊՈԼԻՄԵՐԱՅԻՆ ԴԻՍՊԵՐՍԻԱՆԵՐԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄՈՎ

Ս. Մ. ՀԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ս. Մ. ՄԻՐԶՈՅԱՆ, Ա. Ս. ԲԱԲԱՆՈՎԱ, Վ. Գ. ԹՈՎՄԱՍՅԱՆ,
Վ. Ս. ՄԱՅՈՅԱՆ և Ս. Մ. ԱԹԱՇՅԱՆ

Մինթեզվել են կայուն պոլիմերային դիսպերսիաներ ալիֆատիկ լուծիչի միջավայրում օգտագործելով սինթետիկ իզոպրենային կաուչուկ և մեթիլմեթակրիլատ (կաուչուկի պարունակությունը վերջնական նյութում 10-30% ըստ զանգվածի): Որոշվել է ստացված դիսպերսիաների մասնիկների միջին մեծությունը՝ որը անկախ կաուչուկի պարունակությունից կազմում է 0,2-0,27 միկրոն: Ցույց է տրված, որ մանրահատիկ լցոնների մշակումը ալդալիսի դիսպերսիաներով ապահովում է պոլիմերային կապակցողի հավասարաչափ բաշխում լցոնի մասնիկների մակերեսին: Այդ եղանակով ստացված խիտ և գերխիտ լցոնված կոմպոզիտները օժտված են բարձր ամրային հատկություններով:

HIGHLY AND HYPER-HIGHLY FILLED COMPOSITES PREPARATION BY USING THE STABLE IN ORGANIC MEDIUM POLYMERIC DISPERSIONS

S. M. HAYRAPETYAN, S. M. MIRZOYAN, A. S. BABANOVA,
V. G. TOVMASYAN, M. S. MATSOYAN and S. M. ATASHYAN

The stable in organic medium polymer dispersions were obtained by methyl metacrylate polymerization in a solution of isoprene rubber in saturated hydrocarbon.

The acrylic monomer adding to the rubber solution results in the formation both the stabilizing grafted copolymer and insoluble in this medium polymer. The average size of the dispersions' particles is 0,2-0,27 μ .

The filler treatment by those dispersions leads to the uniform distribution of the polymer binder on the filler particles surface.

Highly and hyper-highly filled composites thus obtained show the increased strength as it follows from the mechanical measurements.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Даниелян А.В., Айрапетян С.М., Исабемян С.Е., Израелян В.Р., Акопян Л.А., Моцоян С.Г. // Пластмассы, 1989, №6, с.392.
- [2] Айрапетян С.М., Айвазян Г.Б., Исабемян С.Е., Акопян Л.А., Мацоян С.Г. // Арм. хим. ж., 1988, т.41, №11, с.693.
- [3] Баррет К.Е.Дж. Дисперсионная полимеризация в органических средах, Л., Химия, 1979, 334с.
- [4] Seresa R.J., Block, Graft. Copolymers, Butterworths, London, 1962.
- [5] Фролова Ю.Г., Гродский А.С. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии. М., Химия, 1986, 215с.