

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОРЕОЛОГИЧЕСКИХ СУСПЕНЗИЙ И РОЛЬ В НИХ ДИСПЕРСНОЙ ФАЗЫ**

Электрореологические жидкости проявляют себя как важный класс так называемых «умных материалов» – Smartmaterials, создание которых сегодня является очень привлекательным направлением в науке и технике, учитывая широчайший спектр областей их возможного применения. Реологические свойства таких жидкостей (вязкость, предел текучести, модуль сдвига) можно изменить воздействием внешнего электрического поля. Однако, несмотря на заманчивые перспективы гибкого управления течением электрочувствительных сред, последние до сих пор не получили значительного применения. Отчасти это объясняется отсутствием достаточно эффективных рецептур электрореологических композиций, по своим эксплуатационным свойствам удовлетворяющих запросу пользователей в широком диапазоне изменения внешних параметров (температуры, влажности и т. д.).

Обычные электрореологические суспензии состоят из твердых частиц дисперсной фазы, поляризующихся в электрическом поле, непроводящей жидкости – дисперсионной среды и, при необходимости, добавок ПАВ и активаторов. Главную роль в обеспечении высокого реологического отклика на электрическое воздействие выполняет дисперсная фаза.

Теоретически обоснованного подхода к выбору материала, обладающего наибольшей электрореологической активностью, не существует. Это связано с многофакторностью рассматриваемого явления и отсутствием систематических исследований, направленных на анализ физико-химических аспектов проявления электрореологического эффекта. Начиная с открытия электрореологического эффекта и в последующих исследованиях, дисперсная фаза электрореологических жидкостей подбиралась эмпирическим путем.

Спектр применяемых материалов весьма широк. Электропроводность, диэлектрическая проницаемость, структура частиц и их поверхностные свойства настолько разнообразны, что трудно выделить приоритеты, определяющие возможность управления электрореологической активностью.

На основе анализа многочисленных зарубежных исследований можно назвать наиболее перспективные материалы для использования

в качестве наполнителей электрореологических суспензий. Таковыми на сегодня являются:

- безводные соли поливалентных металлов [1];
- композиционные материалы типа «ядро-оболочка» [2];
- поверхностно и структурно модифицированные материалы [3].

Способы синтеза наполнителей различаются в зависимости от получаемого материала, однако перспективными могут считаться золь-гель технология и гидротермальный синтез высокодисперсных порошков неорганических соединений с их последующей термообработкой для создания безводных гетерогенных ЭРС.

Анализ современной литературы позволяет обосновать цели и задачи дальнейших экспериментальных исследований по разработке электрореологических композиций, которые проводятся на кафедре ТНВиОХТ БГТУ совместно с сотрудниками ИТМО НАН Беларуси. Целесообразными объектами исследования, безусловно, являются безводные композитные материалы на основе термически и химически устойчивых соединений фосфора, поливалентных металлов, модификаторов, состав и свойства которых определяются способом и условиями получения, что показано, например, в работе [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Hao T. *Electrorheological Fluids: The Non-aqueous Suspensions, (Studies in Interface Science)* / Cambridge, Massachusetts, USA: Elsevier Science, 2005. – Vol. 22. – 578 p.
2. Yu Zhen Dong, Wen Jiao Han, HyoungJin Choi. *Polyaniline Coated Core-Shell Typed Stimuli-Responsive Microspheres and Their Electrorheology* // *Polymers (Basel)*. – 2018. – V. 10, № 3. – P. 299.
3. Tang H., He J., Persello J. *Giant electrorheological effects of aluminum-doped TiO<sub>2</sub> nanoparticles* // *Particuology*. – 2010. – V. 8, № 5. – P. 442–446.
4. Ещенко Л.С., Понятовский О.В. *Получение микрокристаллического гидратированного ортофосфата алюминия* // *Новейшие исследования в современной науке: опыт, традиции, инновации: материалы X Международной научной конференции, г. Моррисвилль, Северная Каролина, США, 18-19 февраля 2020 г.* / LuluPress, Morrisville, USA. – 2020. – С. 21 – 26.