**Электрореологические жидкости, наполненные частицами целлюлозы различной морфологии**

***Ковалева В.В.1, Кузнецов Н.М.1***

*Аспирант, 1 год обучения*

*1Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»*

*E-mail:* victorykovaleya@gmail.com

В настоящее время стимул-чувствительные материалы, способные изменять физико-химические свойства при воздействии определенных внешних факторов, привлекают внимание исследователей в виду их потенциального практического применения в мягкой робототехнике, сенсорах, приводах и других высокотехнологичных устройствах. Ярким представителем данного класса материалов являются электрореологические жидкости – суспензии поляризуемых микро- или наночастиц в диэлектрической среде. Электрореологический эффект заключается в обратимом и контролируемом изменении реологических свойств (предела текучести, вязкости, модулей накопления и потерь) суспензий при приложении электрического поля и связан с формированием колончатых структур из поляризованных частиц наполнителя в жидкой диэлектрической среде. Для достижения заметного электрореологического эффекта часто требуется высокая концентрация наполнителя (>20-30 масс.%), при этом многие жидкости оказываются седиментационно неустойчивыми и при их работе может возникать электрический пробой при относительно низких напряженностях электрического поля (менее 5 кВ/мм). Поэтому актуальным направлением исследований является поиск и разработка новых наполнителей, проявляющих электрореологическую активность, а также выявление взаимосвязи реологического поведения жидкостей с морфологией, структурной организацией и электрофизическими характеристиками наполнителя.

С позиции «зеленой» химии для создания экологически безопасных материалов необходимо использовать биосовместимые и биоразлагаемые соединения, поэтому существенный исследовательский интерес связан с частицами полисахаридов, среди которых наиболее распространенным биополимером на планете является целлюлоза. В зависимости от исходных материалов и методов получения целлюлоза может быть выделена в качестве древесного волокна, микрофибрилл, микро- или нанокристаллов и др., отличающихся по степени кристалличности, морфологии и характеристическому отношению.

В работе изучены свойства электрореологических жидкостей на основе низкомолекулярного полидиметилсилоксана, наполненного частицами целлюлозы различной морфологии. Исследована химическая структура и морфология наполнителей. Реологическое поведение суспензий изучено в широком диапазоне напряженностей электрического поля: получены кривые течения и вязкости, определены значения предела текучести, проанализирован механизм электрореологического эффекта. В линейном диапазоне вязкоупругости определены частотные зависимости модулей накопления и потерь. Процессы поляризации частиц наполнителя в суспензии исследованы методом диэлектрической спектроскопии. Использование комплексного подхода, комбинирующего структурные методы, такие как оптическая и электронная микроскопия, а также рентгеновское рассеяние с ротационной вискозиметрией и диэлектрической спектроскопией позволили выявить взаимосвязь между структурой наполнителя и механизмом электрореологического эффекта.

*Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке гранта РНФ (проект № 22-73-10081).*