

Нами предложена модель кинетики роста цепочечных агрегатов в феррожидкостях, а также влияния этого процесса на их реологические свойства. Несмотря на упрощения, лежащие в основе предложенной модели, она позволяет получить оценки величин вязкости и времени вязкоупругой релаксации феррожидкости, по крайней мере, по порядку величины, совпадающие со значениями этих величин, измеренными в экспериментах. На основании выполненных расчетов можно сделать вывод о том, что именно темп эволюции микроскопических цепочечных структур играет определяюще важную роль в формировании макроскопических вязкоупругих свойств феррожидкостей.

1. Hall W. F., Busenberg S. N. Viscosity of Magnetic Suspensions // J. Chem. Phys. 1969. V. 51. P. 137.

2. Шлиомис М. И. Магнитные жидкости // Усп. физ. наук. 1974. Т. 112. С. 427.

3. Zubarev A. Yu., Fleisher J., Odenbach S. Towards a theory of dynamical properties of polydisperse magnetic fluids: Effect of chain-like aggregates // Physica A. 2005. V. 358. P. 475.

4. Ilg P., and Odenbach S. in Colloidal Magnetic Fluids, edited by Odenbach S., Lectures Notes in Physics No. 763. New York.: Springer, 2009. P. 249.

5. Zubarev A. Yu., Iskakova L. Yu. Rheological properties of ferrofluids with microstructures // J. Physics Condense Matters. 2006. V. 18. P. S2771.

Работа выполнена при поддержке грантов Министерства Науки и Образования РФ, проекты 2.1.1/2571 и 2.1.1/1535, Федеральной целевой программы, 02.740.11.0202, 02-740-11-5172, ГК-330 и НК-43Р(4), грантов РФФИ 10-01-96002-Урал, 10-02-96001-Урал, 10-02-00034.

ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ И РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ ПРОИЗВОДНЫХ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Савин А.П., Русинова Е.В., Вишневков С.А.

Уральский государственный университет

620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д.51

Уникальная способность макромолекул производных целлюлозы к формированию разнообразных жидкокристаллических структур в различных растворителях в сочетании с доступностью этих полимеров могут быть использованы для создания новых материалов и технологий.

Одним из важных этапов при этом является построение фазовых диаграмм систем, на которых обозначены температурно-

концентрационные области существования различных фаз. На сегодняшний день известно, что для растворов производных целлюлозы фазовые диаграммы могут представлять суперпозицию практически всех возможных фазовых переходов: жидкокристаллического, кристаллизации, аморфного разделения с ВКТР или НКТР, формирование кристаллосольватов и гелей. Механическое воздействие, которому неизбежно подвергаются растворы при переработке и формовании изделий, приводит к изменению положения пограничных кривых. Это значительно затрудняет анализ и требует привлечения ряда методов для получения полной фазовой диаграммы системы в статических условиях и при деформировании.

Цель настоящей работы – изучение фазовых переходов растворов этилцеллюлозы в диметилацетамиде (ДМАА) в условиях сдвигового деформирования и построение концентрационных зависимостей вязкости, напряжения сдвига и энтальпии активации течения.

Исследовали растворы этилцеллюлозы ($M_w=1,56 \cdot 10^5$) в ДМАА в диапазоне концентраций 10 – 30 масс.% и температурной области от 276 К до 353 К. Растворы готовили при температуре 323 К в течение 30 суток. Реологические свойства растворов изучали в режиме сдвигового течения на реометре HAAKE MARS. Измерения проводили на узле конус-плоскость с диаметром 20 мм и углом при вершине 1° . Получены температурные зависимости вязкости и напряжения сдвига при постоянной скорости сдвига, равной 1 с^{-1} и зависимости вязкости от скорости сдвига (в диапазоне скоростей $0,1 - 100 \text{ с}^{-1}$) при разных температурах. Обнаружено, что сдвиговые деформации приводят к изменению температур фазовых переходов растворов из изотропного в анизотропное состояние. Показано, что реологические свойства растворов зависят от того, в каком фазовом состоянии находится раствор. На зависимостях вязкости от температуры наблюдаются экстремумы, отвечающие температурам образования анизотропной фазы. Рассчитаны значения энтальпии активации вязкого течения растворов. Показано, что концентрационные зависимости энтальпий активации позволяют определять границы «коридора», в котором сосуществуют изотропная и анизотропная фазы.