

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА СВОЙСТВА РАСТВОРОВ ПОЛИМЕРОВ

Вишивков С.А.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Теория взаимодействия диамагнитных макромолекул с магнитным полем находится в стадии развития. Влияние поля заключается в повороте (ориентации) макромолекул в некотором преимущественном направлении, зависящем от знака их анизотропии диамагнитной восприимчивости. При этом необходимо соблюдение следующих условий: 1. Частица должна быть анизодиаметричной; 2. Объем частицы должен быть больше соответствующей критической величины; 3. Среда должна быть маловязкой.

Целью данной работы явилось изучение влияния магнитного поля на структуру, фазовые переходы и реологические свойства растворов жесткоцепных и гибкоцепных полимеров.

Исследовали растворы эфиров целлюлозы (ГПЦ, ЭЦ, ЦЭЦ, ГЭЦ), ПЭ, ПЭГ. Для построения фазовых диаграмм использовали метод точек помутнения. Магнитное поле создавали с помощью постоянного магнита с напряженностью поля от 3 до 7 кЭ или электромагнита с напряженностью поля 12 кЭ. В зазор между полюсами магнита помещали прозрачный при повышенной температуре раствор полимера в запаянной ампуле. Раствор охлаждали и фиксировали температуру начала появления опалесценции, свидетельствующую о фазовом переходе. Морфологию полимерных образований изучали с помощью поляризационного микроскопа Olympus BX-51. Измерения вязкости проводили с помощью реометра, рабочий узел которого с раствором помещали в магнитное поле с напряженностью $H=3,7$ кЭ и направлением силовых линий, перпендикулярным оси вращения ротора.

Наложение магнитного поля приводит к образованию доменной структуры в растворах целлюлозы и возникновению супрамолекулярных частиц в особенности вблизи фазового ЖК перехода. Эта структура фиксируется при испарении растворителя и проявляется в ориентации полос рельефа образующихся пленок. Концентрационные зависимости размеров частиц описываются кривыми с максимумом. Концентрации растворов, для которых наблюдаются максимальные размеры частиц, совпадают с концентрациями перехода изотропный раствор – анизотропный раствор данных систем.

Магнитное поле повышает температуру образования ЖК фазы растворов эфиров целлюлозы, что вызвано переходом холестерический ЖК → нематический ЖК, и температуру кристаллизации ПЭ и ПЭГ из растворов и расплавов. Чем больше напряженность поля, тем выше температура фазового перехода. В магнитном поле вязкость изотропных растворов эфиров целлюлозы увеличивается, анизотропных – уменьшается.