

ИЗУЧЕНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАСТВОРОВ ПОЛИВИНИЛПИРРОЛИДОНА В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Волков М.С., Русинова Е.В., Вишивков С.А.

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

Водорастворимые полимеры привлекают внимание исследователей и практиков вследствие уникальности их свойств и возможности широкого практического применения. Полиэлектролиты – это полимеры, макромолекулы которых содержат группы, способные диссоциировать в воде с образованием ионов. Области применения полиэлектролитов определяются свойствами этих полимеров: растворимостью в водных средах, способностью эффективно взаимодействовать с заряженными частицами и поверхностями, способностью адсорбироваться на незаряженных частицах, сообщая им заряд, устойчивостью к химическим и биологическим воздействиям. Одним из подобных полимеров является поливинилпирролидон (ПВПД).

Целью настоящей работы явилось исследование реологических свойств водных растворов ПВПД при разных значениях температур в постоянном магнитном поле с напряженностью 3,7 кЭ. Молекулярная масса образца составляла 25 кДа (производство SERVA). Измерения вязкости растворов ПВПД проводили на реометре Rheotest при температурах 294 К и 302 К. Концентрация исследованных растворов составляла 20,0 % масс. Растворы готовили при температуре 313 К в течение 4 суток. Измерения зависимостей вязкости растворов от скорости сдвигового деформирования проводили в измерительной системе цилиндр-цилиндр. Использовали латунный рабочий узел. Силовые линии постоянного магнитного поля были направлены перпендикулярно оси вращения ротора. Скорость сдвига равномерно увеличивали от 0 до 100 с⁻¹ в течение 5 минут. Предварительно оценивали величину тормозящего электромагнитного момента по зависимости напряжения сдвига от скорости сдвига при вращении незаполненного раствором латунного рабочего узла в магнитном поле.

Перед проведением измерений вязкости (η) в магнитном поле растворы помещали в измерительный узел и выдерживали в поле 20 минут (η_{20}). Обнаружено, что реологические кривые исследованных растворов имеют вид, характерный для неньютоновских вязкопластичных систем. Выдерживание растворов в магнитном поле приводит к росту начальной вязкости η^0 в 3–4 раза. Показано, что вязкость растворов ПВПД зависит от температуры. Полученные результаты трактуются с точки зрения существования в растворах ПВПД гидрофильно-гидрофобной гидратации и флуктуационной сетки зацеплений макромолекул. В приближении активационной теории течения Френкеля – Эйринга рассчитаны значения энтальпий активации течения для растворов в магнитном поле и в его отсутствие.