

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рощина Дмитрия Евгеньевича «Моделирование реологических эффектов и кинетики радикальной полимеризации при течении многофазных неньютоновских жидкостей в микроканалах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения

Представленная работа посвящена математическому моделированию процессов, протекающих в микрожидкостных устройствах и изучению процессов радикальной полимеризации в микрокаплях. Поставленные задачи являются актуальными в связи с активным развитием микрофлюидики и широким спектром приложений микрожидкостных технологий в науке о полимерах и, потенциально, в полимерной промышленности. Решение подобных проблем, как было однажды замечено, требует сочетания воображения и изобретательности.

В работе установлена зависимость критических чисел Рейнольдса бифуркационных переходов при течении псевдопластичных растворов полимеров в микроканалах с резким сужением и расширением. Установлено, что бифуркационный переход при течении псевдопластичных растворов в таких микроканалах соответствует минимуму на зависимости гидродинамического сопротивления от относительного числа Рейнольдса. Определено, что время смешения совместимых жидкостей в микрокапле при течении в микроканале зависит как от скорости внешней среды, так и от отношения диаметра капли к глубине микроканала и определяется отношением скоростей диффузии и вихревого течения в микрокапле.

Моделируется кинетика свободно-радикальной полимеризации, инициируемой на межфазной границе капли. Рассматривается полимеризация в микрокапле различного диаметра при течении в микроканале с различной скоростью внешней жидкости. Наблюдалось значительное снижение среднечисленной длины формирующихся цепей и индекса полидисперсности с уменьшением размера капель.

Показано, что в диффузионно-кинетическом режиме увеличение скорости течения приводит к ускорению полимеризации и сопровождается падением индекса полидисперсности и среднечисленной длины цепи синтезируемого полимера. В качестве модельного мономера рассматривали метилметакрилат, полимеризация которого исследовалась достаточно подробно. Автором показано, что наблюдается хорошее согласие результатов эксперимента и моделирования вплоть до момента гель-эффекта.

