

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.

Диссертационная работа Рощина Д. Е. посвящена исследованиям методами математического моделирования особенностей течения в микроканалах однофазных и двухфазных полимерных жидкостей с различными реологическими свойствами и их влияния на механизмы смешивания и полимеризации внутри микрокапель. Данная тематика представляет значительный интерес в связи с активным развитием микрожидкостных технологий применительно к быстро протекающим физико-химическим процессам при малых расходах материалов. Особый интерес представляют изученные в работе эффекты, связанные с течением неньютоновских полимерных сред, как основы для синтеза функциональных полимерных материалов (монодисперсных микрочастиц, микрогелей и градиентных полимерных материалов), широко используемых в разнообразных приложениях.

Автором работы изучены процессы течения псевдопластичной полимерной среды в каналах с резким сужением и расширением, смешение совместимых жидкостей в микрокапле при совместном течении с ньютоновскими или псевдопластичными полимерными средами, а также процессы полимеризации внутри микрокапли при течении в микроканале. В автореферате диссертации Рощина Д. Е. достаточно полно отражена новизна и значимость работы. В частности, впервые показано, что бифуркации течения псевдопластичных жидкостей в канале с резким сужением и расширением приводят к минимальным значениям гидродинамического сопротивления в зависимости от числа Рейнольдса. Также обнаружена и охарактеризована зависимость критического числа Рейнольдса бифуркационного перехода от геометрических характеристик таких каналов. Изучена зависимость времени смешения в микрокапле от числа Пекле, параметра конфайнмента микроканала и реологических свойств внешней среды. Впервые обнаружено, что показатель степени в зависимости времени смешения от числа Пекле изменяется при переходе от ньютоновской к псевдопластичной обтекающей среде. Физически обоснована взаимосвязь времени смешения от параметра конфайнмента, которая может быть разделена на три участка в зависимости от отношения диаметра капли к глубине микроканала. Подробно изучена кинетика свободно-радикальной полимеризации в микрокапле при иницировании на межфазной границе как в состоянии покоя, так и при ее течении в канале.

В целом, представленная диссертация по новизне, теоретической и практической значимости, объему выполненных исследований является законченной научно-квалификационной работой, соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, и соответствует п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 в действующей редакции, а Рошин Дмитрий Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения.

Доктор физико-математических наук (специальность 02.00.04 «Физическая химия»), главный научный сотрудник, заведующая лабораторией физико-химии модифицированных поверхностей ФГБУН Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук



Виноградова Ольга Игоревна

10.04.2023

Почтовый адрес: ФГБУН ИФХЭ им. А.Н. Фрумкина РАН, 119071, г. Москва, Ленинский проспект, д. 31, корп. 4.

Телефон: +7 (495) 952-04-62; электронная почта: oivinograd@yahoo.com

Подпись Виноградовой О. И. заверяю:



Секретарь ученого совета ИФХЭ им. А.Н. Фрумкина РАН
к.х.н. Варшавская И. Г.