



Проект 18-41-160007

Мультимодальный подход для описания вязкоупругих свойств растворов и расплавов полимеров при неизотермических течениях

Данные о проекте

Руководитель коллектива Вачагина Е.К.

Код и название конкурса р_а
Совместный региональный конкурс инициативных научно-исследовательских проектов

Область знаний 01 МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

Ключевые слова Мультимодальная жидкость, жидкость Гиезекуса и Фан-Тьен-Таннера, Pom-Pom модель, растворы и расплавы полимеров, формование

Аннотация

Целью настоящего проекта является разработка параметрического метода решения задачи о неизотермическом течении мультимодальной жидкости и обоснование мультимодального подхода для математического описания вязкоупругих свойств растворов и расплавов полимеров. Впервые предполагается представить уравнение переноса тепла, описывающего неизотермическое течение мультимодальной жидкости, в параметрическом виде и получить решение этого уравнения также в параметрическом виде. При этом уравнение переноса тепла предполагается решать с помощью метода разделения Фурье. Отметим, что получение профиля скорости в явном виде невозможно в виду того, что для вязкоупругой жидкости соотношения, связывающие градиент скорости и напряжения, как касательные, так и нормальные, носят нелинейный характер. Для решения поставленной цели планируется решить следующие задачи:

1. Разработать математические модели неизотермических течений мультимодальных жидкостей Гиезекуса, Фан-Тьен-Таннера, Pom-Pom, описывающих течения растворов и расплавов полимеров, в круглых трубах и плоских каналах.
2. Разработать оригинальные параметрические методы решения задач неизотермических течений для рассматриваемых мультимодальных жидкостей в круглых трубах и плоских каналах.
3. Выполнить анализ полей скоростей, температур и напряжений рассматриваемых мультимодальных жидкостей при неизотермическом течении в круглой трубе и плоской щели. Выявить отличие полученных результатов с результатами для соответствующих одномодальных моделей.
4. Построить зависимости интегральных характеристик потоков растворов и расплавов полимеров, описываемых рассматриваемыми мультимодальными моделями, от режимных параметров системы. Выявить отличия полученных результатов с результатами для одномодальных моделей.
5. Обобщить и оценить полученные результаты для выявления достоинств и недостатков мультимодального подхода для математического описания вязкоупругих свойств растворов и расплавов полимеров. Провести сравнение с результатами, представленными в мировой литературе. Разработать рекомендации для процессов экструзии растворов и расплавов полимеров.
6. Апробировать математические модели для описания неизотермического течения растворов и расплавов полимеров в экструдере, работающем на предприятии реального сектора экономики РТ. На основе полученных результатов разработать рекомендации для процессов экструзии растворов и расплавов полимеров.

Количество членов научного коллектива 5

Сроки реализации проекта 3