

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Юлмухаметовой Регины Рафисовны «Математическое моделирование нестационарного течения дисперсных систем в плоских каналах различной геометрии», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы.

Работа Юлмухаметовой Р.Ф. посвящена математическому моделированию неизотермических ламинарных многофазных течений (эмульсий и суспензий) в каналах сложной геометрии. Актуальным примером течения суспензии является транспортировка пропанта в трещине гидроразрыва пласта, а для эмульсий – течение нефти в скважине или в трубопроводе с каплями воды. Актуальность темы исследований обусловлена необходимостью развития методов математического моделирования течения дисперсных систем в каналах сложной геометрии. Использование полученных результатов на практике позволит найти эффективное решение проблем, связанных с транспортировкой дисперсных систем.

Автором проведены численные исследования нестационарного течения дисперсных систем в плоских каналах различной геометрии и решены следующие задачи: исследование динамики дисперсной системы в условиях вынужденной и тепловой конвекции; изучение влияния угла наклона канала на течение суспензии; исследование особенностей течения дисперсных систем в крестообразном канале и численный анализ заполняемости канала частицами диспергированной фазы в зависимости от утечки несущей фазы.

Юлмухаметовой Р.Ф. получены новые научные результаты: проведено исследование дисперсной системы с учетом относительного движения фаз при вынужденной конвекции в одножидкостном приближении в плоском горизонтальном и наклонном каналах. Определены зависимости времени формирования профиля концентрации частиц и степени заполнения каналов от перепадов давления, угла наклона канала, соотношений чисел Рейнольдса для частиц и течения. При увеличении угла наклона канала расстояние, на которое продвигается фронт частиц, уменьшается и нелинейно зависит от соотношения чисел Рейнольдса дисперсной системы  $Re$  и частиц  $Re_p$ . Исследование течения дисперсной системы в перекрестном канале показало, что степень заполнения основного канала твердыми частицами зависит как от соотношения характерных чисел Рейнольдса  $Re/Re_p$ , так и от соотношения размеров основного и вторичного каналов. С ростом  $Re/Re_p$  эффективность заполнения основного канала снижается, а с увеличением длины вторичного канала растет. Эти численные результаты обладают научной новизной и представляют практический интерес, прошли апробацию на конференциях и опубликованы в рецензируемых журналах. Оригинальные разработки автора защищены свидетельством на регистрацию программы.

По работе имеются следующие замечания.

1. Нет обоснования использования одножидкостного подхода без учета влияния дисперсной фазы на динамику и теплообмен в двухфазном ламинарном потоке в Главе 2. Не указаны параметры применимости и ограничения, разработанных диссертантом математических моделей.
2. В автореферате не приведено данных по параметрам несущей и дисперсной фазы в суспензии и эмульсии. Также не приведены данные по диаметру сферических твердых частиц.

