

НЕЛИНЕЙНЫЕ ЗАДАЧИ УСТОЙЧИВЫХ ЛАМИНАРНЫХ ТЕЧЕНИЙ ЖИДКОСТИ В УСЛОВИЯХ НЕВЕСОМОСТИ И НА ЗЕМЛЕ

А.И. Федюшкин

*Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН, Москва
НИЦ «Курчатовский институт»*

В работе приводятся результаты численного моделирования гидродинамики и тепломассопереноса ламинарных (стационарных и квазистационарных) течений, но при высоких определяющих параметрах, обсуждаются некоторые нелинейные особенности ламинарных течений, которые нельзя получить, решая данные задачи аналитическими методами.

Одним из проявлений нелинейности ламинарных течений от определяющих параметров является существование максимума расслоения (температурного или концентрационного) в зависимости от безразмерных чисел, характеризующих интенсивность перемешивания жидкости в замкнутом объеме.

Кроме эффекта максимума температурного (концентрационного) расслоения в данной работе рассмотрены результаты численного моделирования гидродинамики и тепломассопереноса и обсуждаются особенности ламинарных течений следующих задач:

- 1) Рассмотрена задача о нарушении симметрии и стационарности течения в плоском диффузоре/конфузоре в невесомости.
- 2) Показано влияние нелинейного характера зависимости скорости естественно-конвективного течения от приложенного горизонтального градиента температуры на образование различных стационарных структур течения и появление противотоков основному течению в длинных горизонтальных слоях при пониженной и нормальной гравитации.
- 3) Приводятся результаты управления конвективным тепломассопереносом при выращивании монокристаллов. Показано влияние управляемых вибраций на тепломассоперенос в расплаве, на форму фронта кристаллизации и на толщины пограничных слоев.
- 4) Задача об изменении формы и положения границы раздела при термокапиллярной конвекции и влиянии ускорения силы тяжести на положение границы раздела двухслойной системы «вода-воздух».