

ВЛИЯНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПАРАМЕТРОВ НА ДИНАМИКУ ВТОРИЧНЫХ КОНВЕКТИВНЫХ ТЕЧЕНИЙ

Кучинский М.О.¹, Евграфова А.В.^{1,2}, Попова Е.Н.², Сухановский А.Н.²

¹Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь
²Институт механики сплошных сред УрО РАН, Пермь

При натекании холодной жидкости на горячую поверхность формируется пограничный слой с неустойчивой стратификацией температуры, в котором возможно появление вторичных течений в виде конвективных валов различной ориентации. Вторичные течения, возникающие на фоне крупномасштабных потоков, наблюдаются в широком спектре течений различной природы и различных масштабов. В рамках технологических приложений это процессы химического парофазного осаждения, системы охлаждения электронного оборудования и ядерных реакторов. В атмосфере ярким примером вторичных структур могут быть так называемые «облачные улицы» – гряды конвективных облаков в поле облачности над океанами и морями. Однако в особый класс течений нужно выделить вторичные структуры над локализованным источником тепла. Интерес вызван широким распространением подобного рода течений (распространение примеси от мощного теплового источника [1], вторичные течения в пограничных слоях циклонов и ураганов [2]). Впервые вторичные структуры над локализованным источником тепла были экспериментально обнаружены в серии работ Г.П. Богатырева [3-4], но детально исследованы не были.

В данной работе представлены результаты исследования влияния мощности нагрева, вязкости жидкости и аспектного соотношения (отношения высоты слоя жидкости к диаметру нагревателя) на динамику вторичных структур в горизонтальном слое жидкости при наличии локализованного подогрева дна.

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 16-31-00150

Литература

- [1] Шварц К.Г., Шкляев В.А. Численное моделирование мезомасштабных вихревых структур вблизи мощного горячего источника примеси в пограничном слое атмосферы // Вычислительная механика сплошных сред. – 2009. – V. 1. – P. 96-106.
- [2] Zhang J.A., Katsaros K.B., Black P.G. et al. Effects of roll vortices on turbulent fluxes in the hurricane boundary layer // Boundary-Layer Meteorology. – 2008. – V. 128. – P. 173-189.
- [3] Богатырев Г. П. Возбуждение циклонического вихря или лабораторная модель тропического циклона // Письма в ЖЭТФ. – 1990. – Т. 51, № 11. – С. 557-559.
- [4] Богатырев Г. П., Колесниченко И. В., Левина Г. В., Сухановский А. Н. Лабораторная модель процесса образования крупномасштабного спирального вихря в конвективно-неустойчивой вращающейся жидкости // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. – 2006. – V. 42, № 4. – P. 460-466.