

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛЯРИЗОВАННЫХ ПО КРУГУ ВИБРАЦИЙ НА ТЕПЛОВЫЙ ПОТОК В ПЛОСКОМ ГОРИЗОНТАЛЬНОМ СЛОЕ ЖИДКОСТИ

А. А. Соромотин, И. А. Бабушкин

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, Пермь, Букирева, 15

В настоящее время конвекция в условиях переменных внешних воздействий является предметом многочисленных исследований. Результаты, полученные в экспериментальной работе [1] показали, что в случае когда градиент температуры и направление инерционных ускорений перпендикулярны, вибрации могут возбуждать конвекцию даже в случае сильной гравитационной стабилизации, например при подогреве сверху, когда ситуация абсолютно устойчива при строго гравитационной конвекции. Влияние высоких частот исследовано в работах Г. З. Гершуни и Е. М. Жуховицкого [2, 3].

Целью исследования является экспериментальное исследование влияния поступательных круговых вибраций на устойчивость конвективного течения в плоском горизонтальном слое жидкости, а также получение карты устойчивости механического равновесия для различных жидкостей.

В качестве рабочих жидкостей выступают 95% раствор этилового спирта и гептан. Выбор данных рабочих жидкостей обусловлен необходимостью усиления вибрационных эффектов конвекции по сравнению с гравитационными. Выбранные жидкости предпочтительны для исследования термовибрационной конвекции за счет большего коэффициента объемного расширения и конвективного параметра по отношению к другим жидкостям.

Для выполнения работы была изготовлена модель плоского горизонтального слоя. Она представляет собой плоский горизонтальный слой, ограниченный по бокам кольцом, изготовленным из плексигласа толщиной 2 мм. Сверху слой ограничен дюралюминевым теплообменником, а с низу датчиком теплового потока. Между нижним теплообменником и рабочим слоем жидкости находится датчик теплового потока. Измерения перепадов температур на рабочем слое и на датчике теплового потока производятся с помощью дифференциальных медь–константановых термопар.

Также в работе приводится описание механического вибростенда для генерации поляризованных по кругу вибраций. Вибростенд имеет возможность дискретно изменять амплитуду и частоту вибраций.

Для определения кризиса механического равновесия применяется метод Шмидта – Милвертона, основанный на сравнении тепловых потоков, идущих через слой жидкости и через датчик теплового потока. По результатам измерений строится зависимость перепада температур на

датчике теплового потока от разности температур на рабочем слое жидкости. Граница механической неустойчивости определяется по пересечению прямых соответствующих зависимостей при наличии и отсутствии вибраций.

Список литературы

1. *Зюзгин А. В.* Экспериментальное исследование тепловой конвекции в переменных силовых полях: дис. доктора физ.-мат. наук: Пермь, 2011. 180 с.
2. *Гершуни Г. З., Жуховицкий Е. М., Юрков Ю. С.* О конвективной устойчивости при наличии периодически меняющегося параметра // ПММ. 1970. Т. 34, Вып. 3. С. 470–480.
3. *Гершуни Г. З., Жуховицкий Е. М.,* Конвективная устойчивость несжимаемой жидкости. М.: Наука, 1972. 392 с.