

Влияние наведенной конвекции на теплоотдачу при кипении воды

Thursday, 19 November 2020 16:15 (15 minutes)

Работа посвящена экспериментальному и теоретическому исследованию влияния внешней наведенной конвекции на теплоотдачу от горизонтальных нагревателей в условиях большого объема насыщенной воды при атмосферном давлении.

Для проведения экспериментов по определению влияния наведенной конвекции на теплоотдачу к воде в условиях большого объема была разработана и изготовлена экспериментальная установка. Установка состояла из термостата LOIP LT-424B, автоматизированной системы управления экспериментами и рабочих участков. Нагрев рабочих участков производился за счет джоулева нагрева при пропускании по ним переменного электрического тока. Два нагревателя располагались горизонтально относительно поля силы тяжести один над другим в одной плоскости с вектором силы тяжести. Конструкция рабочего участка позволяла изменять расстояния между тепловыделяющими элементами и задавать тепловой поток q независимо на каждом из нагревателей. При проведении экспериментов измерялись значение транспортного тока I и падение напряжения U на каждом нагревателе, по которым рассчитывалась плотность теплового потока q , а также измерялись температуры их теплоотдающих поверхностей. При проведении экспериментов на нижнем нагревателе фиксировалась плотность теплового потока q_2 , которая задавала интенсивность внешней конвекции. Далее на верхнем нагревателе задавалась плотность теплового потока q_1 , а по показаниям трех термодатчиков определялся средний перегрев теплоотдающей поверхности. Далее плотность теплового потока q_1 увеличивалась на величину, не превышающую 5% от предыдущего и все измерения повторялись. В экспериментах можно было менять расстояние между тепловыделяющими элементами b .

Результаты экспериментов и их анализ

В результате анализа экспериментальных данных было найдено, что наведенная конвекция существенно увеличивает коэффициент теплоотдачи в режиме естественной конвекции и практически не влияет на теплоотдачу в режиме пузырькового кипения.

Для количественного описания эффекта интенсификации теплоотдачи в зависимости от условий внешней наведенной конвекции (тепловых потоков q_1 , q_2 и расстояния между нагревателями b) была разработана физическая модель. Результаты расчета по модели хорошо согласуются с экспериментальными данными авторов.

Выводы

1. Наведенная конвекция увеличивает коэффициент теплоотдачи в режиме естественной циркуляции, но практически не влияет на теплоотдачу в режиме пузырькового кипения.
 2. Предложенная физическая модель для расчета интенсификации теплоотдачи за счет наведенных конвективных токов хорошо описывает результаты экспериментального исследования.
- Полученные результаты представляют интерес при расчете горизонтальных теплообменников и парогенераторов.

Primary author: YANAR, Nihat (National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute))

Co-authors: Mr LAOUAR, Soufiane (Nuclear Research Centre of Birine); Prof. КУЦЕНКО, Кирилл (Национальный Исследовательский Ядерный Университет МИФИ)

Presenter: YANAR, Nihat (National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute))

Session Classification: Прикладная ядерная физика и теплофизика

Track Classification: Прикладная ядерная физика и теплофизика