

АВТОМОДЕЛЬНОСТЬ В ЗАДАЧЕ О ЛАМИНАРНОМ ПЛЕНОЧНОМ КИПЕНИИ НА ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ, ПОГРУЖЕННОЙ В БОЛЬШОЙ ОБЪЕМ ЖИДКОСТИ

В.Б. Хабенский, А.А. Сулацкий

*Научно-исследовательский технологический институт им. А.П. Александрова, 188540
Сосновый Бор, Ленинградская обл., Россия*

С использованием методов автомодельности применительно к ламинарному свободноконвективному пленочному кипению на вертикальной поверхности конечной длины, погруженной в большой объем жидкости произвольного недогрева, получены выражения для критерия Нуссельта с непрерывным переходом от пленочного кипения в условиях насыщенной жидкости к условиям сильно недогретой жидкости как для теплообмена между поверхностью нагрева и межфазной границей, так и для теплоотдачи от этой границы в объем жидкости, причем с одновременным учетом теплообмена излучением. Показано наличие в данной задаче иерархии автомодельностей различного рода.

Ключевые слова: автомодельность, пленочное кипение, вертикальная поверхность, недогрев.

DOI: 10.21883/JTF.2021.03.50516.226-20

SELF-SIMILARITY IN THE PROBLEM OF LAMINAR FILM BOILING ON A VERTICAL SURFACE SUBMERGED IN A LARGE VOLUME OF A LIQUID

V.B. Khabensky, A.A. Sulatsky

Alexandrov Research Institute of Technology, 188540 Sosnovy Bor, Leningrad region, Russia

Using the methods of self-similarity for a laminar free-convective film boiling on a vertical finite-length surface submerged into a large volume of an arbitrarily subcooled liquid, we have derived expressions for the Nusselt criterion with a continuous transition from the film boiling in the saturated liquid to conditions of the strongly subcooled liquid for heat transfer between the heating surface and the interface, as well as for heat transfer from this interface to the bulk of the liquid while simultaneously taking radiative heat transfer into account. The existence of a hierarchy of different types of self-similarity in the given problem is demonstrated.

Key words: self-similarity, film boiling, vertical surface, subcooling.