

ДВУХСТОРОННЕЕ ИСПАРЕНИЕ ПЕРЕГРЕТОЙ ЖИДКОСТИ ИЗ КОНИЧЕСКОГО КАНАЛА

Кузьменков А.Ю.

Научный руководитель - Малышев В.Л., к.ф.-м.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

При удалении влаги из капиллярно-пористых тел наиболее трудно поддающейся теоретическому учету является взаимосвязь множества располагающихся по поверхности открытых каналов. В большинстве модельных задач по массопереносу в пористых средах предполагается, что на открытой поверхности тела находится один из концов капилляра (устье), в то время как другой подпитывается влагой из объема.

Внутренние полости и отдельные поры могут вовсе не иметь выхода во внешнюю газовую среду или получать его через капилляры, непосредственно связанные с атмосферой.

Впервые рассматривается задача, в которой испарение происходит с различных сторон.

В качестве рабочей модели предлагается капилляр, имеющий форму усеченного конуса.

Исследуется испарение жидкости, нагретой сверх температуры кипения. Как показывают экспериментальные данные с ростом температуры силы взаимодействия молекул жидкости и стенок капилляра быстро убывают и, например, для воды и кварцевой поверхности становятся пренебрежимо малы уже при $T > 340\text{K}$ [1]. Это позволяет исключить из рассмотрения капиллярные силы, а межфазную границу «жидкость-пар» полагать плоской.

Пуазейлевское течение в цилиндрическом канале реализуется при малых числах Рейнольдса ($Re < 2100$), что соответствует ламинарному установившемуся потоку несжимаемой ньютоновской жидкости [2]. Для каналов переменного сечения данное допущение применимо при соблюдении условия $|R_0 - r_0| \ll L$, где R_0 , r_0 – радиусы оснований усеченного конуса, L – его длина.

В данной постановке задача сводится к массопереносу в противоположных направлениях через расширяющуюся (диффузор) и сужающуюся (конфузор) части канала. Испарение в противоположных направлениях считается независимым. Известные решения для подобных независимых систем могут быть использованы и в случае двухстороннего испарения перегретой жидкости, причем без принятия единой координатной системы. Для каждого из концов конического капилляра определяется собственная система координат с началом в т.т. O_1 и O_2 . Направления осей при этом будут встречными, а ориентироваться – от устьев к менискам. Объединить два независимых процесса позволяет их синхронизация.

Список использованных источников

- 1 Ершова, Г.Ф. Температурная зависимость толщины полимолекулярных адсорбционных пленок воды на поверхности кварца / Г.Ф. Ершова, З.М. Зорин, Н.В. Чураев // Колл. журнал. – 1975. – Т. 37, № 1. – С. 208-210.
- 2 Хаппель, Дж. Гидродинамика при малых числах Рейнольдса / Дж. Хаппель, Г. Бреннер. / М.: Мир, 1976. – 632 с.