

0.1. Козлова С.В. О разделении многокомпонентных смесей под действием термодиффузии в цилиндрической колонне.

Термодиффузия – это явление переноса массы компонентов смеси под действием градиента температуры. Данное явление играет важную роль в ряде природных и технологических процессов [1, 2]. Для описания и предсказания тепломассопереноса под действием термодиффузии необходимо знать коэффициенты переноса. Одним из экспериментальных методов их измерения является термодиффузионная колонна (вертикальный слой между твердыми стенками, поддерживаемыми при различных температурах).

Теория плоской колонны для многокомпонентных смесей была разработана в [3, 4]. В данной работе проведено теоретическое исследование разделения многокомпонентной смеси в цилиндрической термодиффузионной колонне (вертикальный слой между коаксиальными цилиндрами с радиусами r_1 и r_2 , $r_2 > r_1$ и высотой $2H$). Смесь движется в вертикальном направлении замкнутой колонны, движение в радиальном и азимутальном направлениях отсутствует. Предполагается, что плотность смеси линейно зависит от температуры и концентрации компонентов. На стенках заданы условия прилипания и равенства нулю потока массы, а также различные постоянные температуры.

Построено точное решение для полей скорости, температуры и концентрации. Исследование выполнено в цилиндрических координатах с целью учета влияния кривизны и отношения r_1/r_2 на процесс разделения. Решение имеет различный вид при различных значениях управляющих параметров. Показано, что при $r_1/r_2 \rightarrow 1$ результаты сводятся к случаю плоской колонны.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант №14-01-31038).

Научный руководитель – д.ф.-м.н. Рыжков И. И.

Список литературы

- [1] FIROOZABADI A. Thermodynamics of hydrocarbon reservoirs. / McGraw–Hill Professional, 1999.
- [2] РАБИНОВИЧ Г. Д. Разделение изотопов и других смесей термодиффузией. / М.: Атомиздат, 1981. 144 с.
- [3] РЫЖКОВ И. И. Термодиффузия в смесях: уравнения, симметрии, решения и их устойчивость. / Новосибирск: Изд. СО РАН, 2013. 200 с.
- [4] RYZNKOV I. I. On thermal diffusion and convection in multicomponent mixtures with application to the thermogravitational column. // Physics of Fluids. — 2007. — Vol. 19, No. 027101