

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ОРЕБРЕНИЯ НА ОЖИЖЕНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА В ПЛАСТИНЧАТО-РЕБРИСТОМ ТЕПЛООБМЕННОМ АППАРАТЕ

Артемьев Д. В., Зайцев А. В. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Зайцев А. В.

Предлагается выбрать наиболее оптимальный и рациональный вид оребрения в пластинчато-ребристом теплообменнике, обеспечивающий максимальный коэффициент теплоотдачи.

Введение. Пластинчато-ребристые теплообменники, относящиеся к классу многопоточных, давно являются самыми эффективными теплообменными аппаратами (ТА), обладая максимально допустимой возможной площадью теплообмена на 1 м² по сравнению с остальными типами теплообменников. Благодаря этому конструкция такого вида ТА является компактной, а также идеально подходит для теплообмена между неагрессивными теплоносителями, позволяя при этом достигать охлаждения до – 270 °С, что делает её актуальной для использования в криогенной технике.

Отличительной особенностью пластинчато-ребристых ТА также является налаживание теплообмена между средами с помощью ребер. Типы ребер включают в себя:

- 1) Плоский тип ребра.
- 2) Зубчатый тип ребра.
- 3) Волнистый тип ребра.
- 4) Плоский-перфорированный тип ребра.

Основная часть. В качестве программного обеспечения используется программа Xchanger Suite 8.2, модуль Xpfe. В процессе будет происходить теплообмен между природным газом (ПГ), аммиаком и этиленом, причем последние два будут выступать в качестве охладителей. В процессе работы моделируется конструкция ТА с указанным расположением патрубков и потоков теплоносителей. Имея приведенные параметры ТА задаются типы оребрения, их число и геометрия. Предлагается рассмотреть 4 приведенных типа ребер: а также 3 набора геометрии, включающие в себя высоту ребра h , толщину σ , и частоту оребрения $1/s_f$ для 3-х ребер в ТА. Основным способом определения эффективности оребрения является критерий теплового совершенства, выраженный в отношении коэффициента Колбуна C_j к коэффициенту потерь на трение f . Определение критерия теплового совершенства позволяет оценить теплогидравлическую эффективность оребрения.

Выводы. Как результат выделяется наиболее эффективный вид оребрения и соответствующая ему оптимальная геометрия. Также на основе поведения кривых эффективности для вариантов с наибольшим критерием теплового совершенства с разными типами оребрения делается вывод о наиболее ровном распределении кривых $\varphi = f(Re)$ и $\varphi = C_j(Re)$, что соответствует оптимальному критерию теплового совершенства.