

## **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕПЛООТДАЧИ ЧЕРЕЗ ИЗМЕНЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ ПОВЕРХНОСТИ ТЕПЛООБМЕНА**

Существует множество активных и пассивных способов интенсификации процесса теплопередачи. В активном методе используются внешние силы и энергия для улучшения теплообмена. Например, возмущения потока с помощью вибрации поверхности, вращающихся трубок и поршней, пульсации с помощью кулачков и механических приспособлений. Активный метод имеет ограниченное практическое применение и меньший потенциал, поскольку требует дополнительного оборудования и подвода энергии.

К пассивным методам интенсификации скорости передачи тепловой энергии относятся использование дополнительных элементов, увеличивающих площадь передачи тепловой энергии, вставок, усиливающих турбулентность потока. Такие дополнительные элементы и вставки кроме улучшения тепловых характеристик в той же мере приводят к увеличению коэффициента гидравлического сопротивления. С этой точки зрения модификация теплообменной поверхности (изменение формы, шероховатости), как пассивный метод, имеет преимущество.

Целью работы являлось проведение сравнительного анализа коэффициента теплоотдачи геометрически измененных поверхностей теплообмена путем численного моделирования.

На начальном этапе расчетная модель была валидирована с использованием лабораторной установки теплообменника труба в трубе. При этом использовалась модель турбулентности SST  $k$ - $\omega$ .

Далее были исследованы два варианта модификации теплообменной поверхности – деформация стенки (овальная форма сечения с чередующимся перекрестным направлением деформации) и спирально гофрированная трубка. Деформация стенки позволила увеличить коэффициент теплоотдачи в полтора раза в диапазоне чисел Рейнольдса 5000 – 15000. При этом наблюдалось увеличение гидравлического сопротивления на 15%. Использование спирально гофрированной трубки, согласно моделированию, приводит к увеличению коэффициента теплоотдачи на 40 – 200% в диапазоне чисел Рейнольдса 1000 – 50000. При этом коэффициент трения увеличился на 15 – 70%. При больших числах Рейнольдса получен больший прирост коэффициентов теплоотдачи и трения.