

Применение искусственных шероховатых поверхностей теплообмена как средства для уменьшения солеотложений

Курбанбаев Ж.С.,

Студент гр. УТП 21-08, Филиал РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в городе Ташкенте

Научный руководитель - Алимбабаева З.Л.

Филиал РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина в городе Ташкенте
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Теплообменные аппараты широко применяются в химической, нефтеперерабатывающей, пищевой промышленности и в холодильной технике. Актуальным становится вопрос по уменьшению массы и габаритов применяемых теплообменных аппаратов. Наиболее перспективный путь решения этой проблемы – интенсификация теплообмена. Для промышленных теплообменников защита от накипи – один из главных факторов снижения энергетической эффективности нагревательного оборудования. В нефтегазовой отрасли, как и во многих областях промышленности серьёзным вопросом является борьба с солевыми отложениями на поверхности теплообмена. Использование в качестве охлаждающей среды воды, содержащей частицы минеральных неорганических солей, при повышении ее температуры приводит к выпадению их в осадок на поверхности теплообмена. Поэтому при разработке поверхностных теплообменных аппаратов с водяным охлаждением необходимо одновременно с интенсификацией теплообменных процессов обеспечить предотвращение или уменьшение роста солевых отложений на поверхности переноса теплоты.

Наиболее перспективным путем решения проблемы уменьшения солеотложений на поверхностях теплообмена при переходных режимах движения теплоносителя является, на наш взгляд трубы с кольцевыми турбулизаторами [1], которые не только способствуют увеличению коэффициента теплоотдачи от теплообменной поверхности к теплоносителю, но в результате повышенной турбулизации пристенного слоя жидкости уменьшают толщину слоя солеотложений.

В данной статье рассмотрен способ уменьшения солеотложений путем применения эффективной поверхности теплообмена (накатанных труб), определены тепловые потоки в отдельных элементах сложной термодинамической системы. Всё это может служить основой для дальнейшей работы как по усовершенствованию системы в целом так и отдельных её составляющих [2].

В качестве экспериментальной установки был взят двухтрубный теплообменник водяного охлаждения с течением охлаждающей воды в межтрубном пространстве. Температура горячей воды $t_2 = 50^\circ\text{C}$. Теплообменник типа труба в трубе имеет следующие параметры: площадь внутренней теплопередающей поверхности $F = 0.139\text{ м}^2$; диаметр внешней трубы $d_1 = 20$ мм; Диаметр внутренней трубы: $d_2 = 0.016$ м, длина трубы $L = 2.45$ м. Температура воды на входе в теплообменник $t_{w1} = 20^\circ\text{C}$, на выходе $t_{w2} = 25^\circ\text{C}$. Значение температурного напора $\Delta t_{cp} = 22,5^\circ\text{C}$.

В качестве эффективной поверхности теплообмена была выбрана труба с кольцевыми турбулизаторами со следующими параметрами накатки $d/D = 0,85$; $t/D = 0,5$; $t/D = 0,5$; $\frac{\xi}{\xi_{zl}} = 1,97$

; $\frac{Nu}{Nu_{zl}} = \frac{\alpha}{\alpha_{zl}} = 1,65$

Применение труб с кольцевыми поперечными турбулизаторами приведет к интенсификации теплообмена, которая вызывается не только в результате роста коэффициента теплоотдачи от стенки трубы к воде, но и в результате уменьшения термического сопротивления слоя солеотложений [1].

Количество теплоты, передающей от более нагретого тела к менее нагретому посредством теплопередачи для гладких и накатанных труб приведем в графическом виде рис. 1

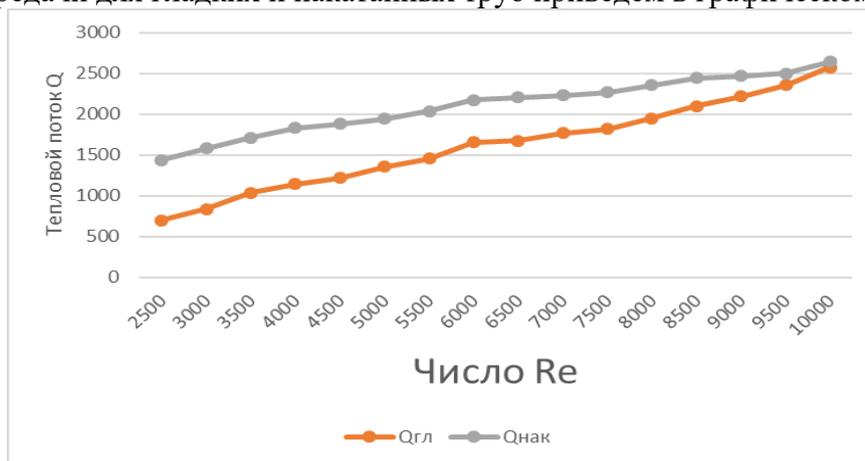


Рисунок 1 - Зависимость теплового потока и числа RE

Выводы: таким образом, интенсификация теплообмена с применением накатанных труб, как средства уменьшения термического сопротивления солеотложений, позволила уменьшить потери эксергии в теплообменнике на 51,6% при одинаковых расходах теплоносителей, объемах и поверхностях теплообмена, а также тепловых потоков теплообменников.

Список использованных источников

1. Калинин Э.К. Дрейцер Г.А. Копп И.З. Мякочин А.С. Эффективные поверхности теплообмена. Москва Энергоатомиздат, 1998 г.
2. Эксергетические расчеты технических систем. Справочное пособие под редакцией Долинского А.А. и Бродянского В.М. Киев. Наукова думка. 1991 г.
3. Богданов С.Н. Иванов О.П. Куприянова А.В. Холодильная техника. Свойства веществ. Москва Агропромиздат, 1985 г.