

Щербин Сергей Анатольевич,

к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,

e-mail: dekan_ftk@angtu.ru

Коряченко Антон Олегович,

магистрант, Ангарский государственный технический университет,

e-mail: koriachenkoanton@mail.ru

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООТДАЧИ В АППАРАТАХ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

Shcherbin S.A., Koriachenko A.O.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF HEAT TRANSFER IN AIR COOLERS

Аннотация. Рассмотрен способ оценки эффективности теплоотдачи от наружной поверхности оребренных теплообменных труб к атмосферному воздуху в аппаратах воздушного охлаждения.

Ключевые слова: аппарат воздушного охлаждения, коэффициент оребрения.

Abstract. The method of estimation of efficiency of heat transfer of air in air coolers at different values of the coefficient of finned heat exchanger tubes.

Keywords: air cooling, coefficient of finning.

Одним из основных видов технологического оборудования на нефтеперерабатывающих, нефтехимических, химических и смежных с ними производствах является теплообменная аппаратура, которая составляет примерно 30-40 % от всего оборудования. Значительную долю всех теплообменных аппаратов составляет конденсационно-холодильная аппаратура, предназначенная для конденсации паров и охлаждения жидких продуктов технологических процессов.

В настоящее время на нефтеперерабатывающих предприятиях используется много аппаратов воздушного охлаждения (АВО) с низким коэффициентом оребрения, вследствие чего наблюдается низкий теплосъем. Повысить эффективность теплоотдачи к воздушному потоку можно увеличением коэффициента оребрения теплопередающих труб при сохранении существующего расхода энергии на движение воздуха. То есть посредством модернизации существующего оборудования решается актуальная задача энерго- и ресурсосбережения.

В данной работе приведены результаты сравнения эффективности теплоотдачи от наружной поверхности теплообменных труб к воздуху при разных значениях коэффициента оребрения. В качестве объекта исследования был выбран аппарат, предназначенный для конденсации и последующего охлаждения пропана на установке ГФУ-1 цеха 17/19АО "АНХК". Условное обозначение аппарата АВГ-9-Ж-2,5-Б1-В3/8-8-4 означает следующее: аппарат воздушного охлаждения с горизонтальным расположением теплообменных секций; с коэффициентом оребрения труб 9,0; с жалюзи; рассчитанный на условное давление

2,5 МПа; с материальным исполнением секций Б1; с двигателем типа В3; с числом рядов труб 8; с числом ходов по трубам в секции 8 и длиной труб 4 м.

Интенсивность теплоотдачи к воздуху оценивалась по величине произведения приведенного коэффициента теплоотдачи от наружной поверхности оребренной трубы к воздуху $\alpha_{пр}$ и коэффициента оребрения $K_{ор}$. В соответствии с использованной методикой [1, 2], максимальное значение произведения $\alpha_{пр}K_{ор}$ соответствует оптимальному значению коэффициента оребрения.

В таблице приведены значения площади сечения межтрубного пространства f_{MT} , скорости воздуха в узком сечении пучка труб W_B , коэффициента теплоотдачи от стенки трубы к воздуху α_B , приведенного коэффициента теплоотдачи $\alpha_{пр}$ и произведения $\alpha_{пр}K_{ор}$ при разных коэффициентах оребрения теплообменных труб $K_{ор}$.

Таблица

Результаты исследования процесса теплоотдачи от поверхности оребренной трубы к воздуху при разных коэффициентах оребрения

$K_{ор}$	f_{MT}, M^2	$W_B, M/C$	$\alpha_B, Bт/(M^2 \cdot K)$	$\alpha_{пр}, Bт/(M^2 \cdot K)$	$\alpha_{пр}K_{ор}, Bт/(M^2 \cdot K)$
9	5,75	10,9	72,3	60,0	540
11	5,48	11,43	73,1	56,1	617,1
13	5,29	11,85	73,9	51,9	674,7
14,6	5,14	12,19	74,5	48,4	706,6
15	5,11	12,27	74,6	47,75	716,3
17	4,84	12,95	75,9	43,4	737,8
19	4,66	13,45	76,2	38,7	735,3
21	4,42	14,18	78,00	34,4	722,4

При коэффициенте оребрения $K_{ор}=17$ произведение $\alpha_{пр}K_{ор}=737,8$ Вт/(м²·К) имеет наибольшее значение, то есть теплоотдача от наружной поверхности труб к воздуху в этом случае будет наиболее интенсивной.

Переоборудование подобных узлов конденсации и охлаждения на нефтеперерабатывающих производствах приведет к повышению эффективности теплообменных аппаратов, а также позволит отказаться от дополнительного оборудования для охлаждения продукции, что в настоящее время так важно для нефтехимической промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Щербин С.А., Никитина И.А. Теплоотдача от наружной поверхности труб в аппаратах воздушного охлаждения // Вестник АНГТУ. 2017. № 11. С. 115-118.
2. Щербин С.А., Никитина И.А. Оптимальный коэффициент оребрения трубного пучка воздушного конденсатора паров бензина // Сборник научных трудов АНГТУ. 2019. С. 157-161.