

Щербин Сергей Анатольевич,
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: dekan_ftk@angtu.ru

Никитина Ирина Александровна,
магистрант, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: nikitina-irina1981@yandex.ru

ОПТИМИЗАЦИЯ ОРЕБРЕНИЯ ТРУБНОГО ПУЧКА В АППАРАТАХ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

Shcherbin S.A., Nikitina I.A.

OPTIMIZATION OF FINNED TUBES IN AIR COOLERS

Аннотация. В работе определено оптимальное значение коэффициента оребрения наружной поверхности труб в аппарате для конденсации и последующего охлаждения паров бензина.

Ключевые слова: аппарат воздушного охлаждения, коэффициент оребрения.

Abstract. A method for optimizing the finning of the outer surface of tubes in air coolers.

Keywords: air cooling, coefficient of finning.

В работах [1, 2] предложена методика определения оптимального значения коэффициента оребрения наружной поверхности труб в аппаратах воздушного охлаждения (АВО), широко используемых в химической и нефтехимической промышленности для конденсации и последующего охлаждения высокотемпературных технологических сред.

В качестве объекта для апробации предлагаемого подхода был выбран аппарат воздушного охлаждения блока дистилляции установки ЭЛОУ АВТ-6 нефтеперерабатывающего производства АО «АНХК», предназначенный для конденсации при температуре 160 °С и последующего охлаждения до 60 °С паров бензина, подаваемых под избыточным давлением 0,45 ат в количестве 40 т/сут.

Условное обозначение аппарата АВЗ-14,6-Ж-16-Б5-ВЗТ/8-2-6 означает следующее [3]: аппарат воздушного охлаждения с зигзагообразным расположением теплообменных секций (АВЗ); с коэффициентом оребрения труб 14,6; с жалюзи; рассчитанный на условное давление 16 МПа; с материальным исполнением секции Б5; с двигателем типа ВЗТ; с числом рядов труб 8; с числом ходов по трубам в секции 2 и длиной труб 6 м.

Основной характеристикой трубного пучка АВО является коэффициент оребрения K_{op} , рассчитываемый как отношение площадей наружных поверхностей оребренной и неоребреной (гладкой) трубы. Наибольшее распространение в России получили трубы с коэффициентами оребрения 9 и 14,6. По заказу изготавливаются трубы с K_{op} до 22.

В работе определялась зависимость интенсивности переноса теплоты от наружной поверхности оребренного трубного пучка к воздуху в АВО при раз-

личных значениях коэффициента оребрения: $K_{op} = 9; 11; 13; 14,6; 15; 17; 19; 21$. Интенсивность теплоотдачи от наружной поверхности труб к воздуху оценивалась по величине произведения приведенного коэффициента теплоотдачи от наружной поверхности оребренной трубы к воздуху $\alpha_{пр}$ и коэффициента оребрения: $\alpha_{пр} \cdot K_{op}$. Максимальное значение произведения $\alpha_{пр} \cdot K_{op}$ соответствует оптимальному значению коэффициента оребрения $(K_{op})_{opt}$. Результаты расчетов иллюстрирует рисунок 1.

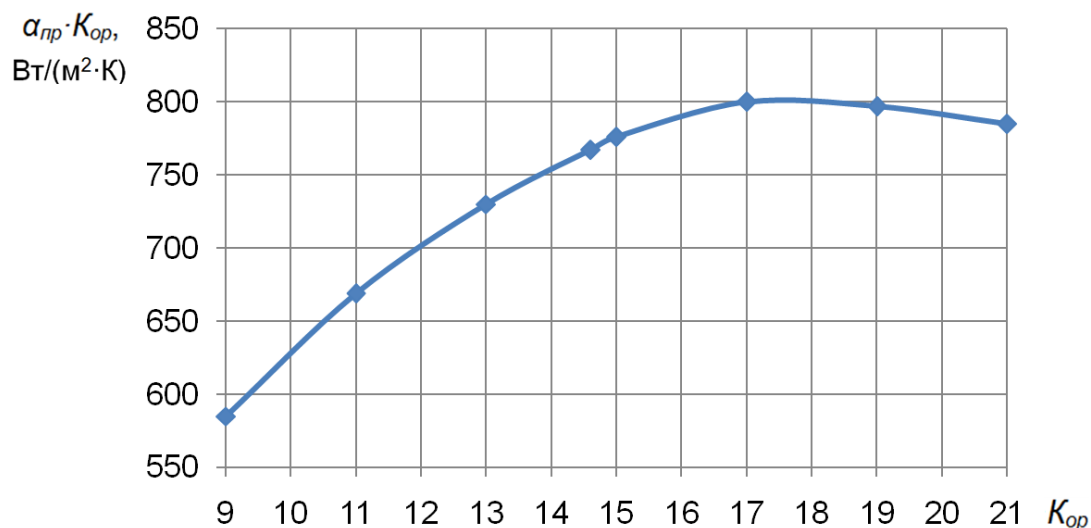


Рисунок 1 – Зависимость интенсивности теплоотдачи на наружной поверхности оребренной трубы ($\alpha_{пр} \cdot K_{op}$) от коэффициента оребрения (K_{op})

Оптимальное значение коэффициента оребрения наружной поверхности труб в данном случае составляет $(K_{op})_{opt} = 17$. Соответствующее ему максимальное значение произведения – $\alpha_{пр} \cdot K_{op} = 800$ Вт/(м²·К).

Оптимизация оребрения трубного пучка на стадии проектирования АВО позволяет повысить интенсивность теплообмена при эксплуатации аппаратов.

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. Определение оптимального значения коэффициента оребрения наружной поверхности трубного пучка в аппаратах воздушного охлаждения // Современные технологии и научно-технический прогресс: Тезисы докладов международной научно-технической конференции имени профессора В.Я. Баденикова. АНГТУ. 2018. С. 60-61.
3. ГОСТ Р 51364-99. Аппараты воздушного охлаждения. Общие технические условия.