

**Ахтареева Екатерина Олеговна**,  
магистрант, Ангарский государственный технический университет  
e-mail: yekaterina.akhtareeva@bk.ru

**Дементьев Анатолий Иванович**,  
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: anatdementev@mail.ru

**Подоплелов Евгений Викторович**,  
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: uch\_sovet@angtu.ru,

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АППАРАТА ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ УСТАНОВКИ СЕРНОКИСЛОТНОГО АЛКИЛИРОВАНИЯ**

Akhtareeva E.V., Dement'ev A.I., Podoplelov E.V.

### **THE IMPROVING EFFICIENCY OF AIR COOLING APPARATUS OF THE INSTALLATION OF A SULFURIC ACID ALKYLATION**

**Аннотация.** В работе проведено исследование эффективности процесса теплопередачи в аппарате воздушного охлаждения, входящем в состав установки сернокислотного алкилирования, при разных коэффициентах оребрения теплообменных труб.

**Ключевые слова:** аппарат воздушного охлаждения, оребрение, теплообменные трубы, бутан.

**Abstract.** The study of the efficiency of the heat transfer process in the air cooling apparatus, which is part of the installation of a sulfuric acid alkylation, at different finning coefficients of heat exchange pipes.

**Keywords:** air cooling apparatus, finned, heat exchange pipes, butane.

Аппараты воздушного охлаждения (АВО) в основном используются там, где применение других систем охлаждения технически невозможно или нецелесообразно с экономической точки зрения. Как правило, стоимость АВО выше, чем у теплообменников, которые охлаждаются водой, а затраты на техническое обслуживание АВО ниже. Использование аппаратов воздушного охлаждения избавляет предприятие от необходимости в очистных сооружениях.

На территории установки сернокислотного алкилирования расположено более 100 единиц технологического оборудования, из них 40 % составляет теплообменное оборудование, в том числе и АВО. Роль в технологическом процессе данных аппаратов высока. За счет усовершенствования АВО возможно повышение энергосбережения, а также сокращение расхода оборотной воды на территории установки. В работе проводится исследование теплоотдачи данных теплообменников при разных коэффициентах оребрения труб на основании методики определения коэффициента теплопередачи [1]. В качестве примера рассматривается аппарат воздушного охлаждения, предназначенный для сжижения углеводородных газов, поступающих из дебутанизатора. Аппарат размещен на установке сернокислотного алкилирования и имеет коэффициент оребрения теплообменных труб  $K_{op} = 9$ . Все аппараты воздушного охлаждения

на установке рассчитаны на температуру воздуха 24,7 °С. По данным за 2019 г. имеется превышение порогового значения температуры (рис.1), что, несомненно, сказывается на эффективности работы АВО.

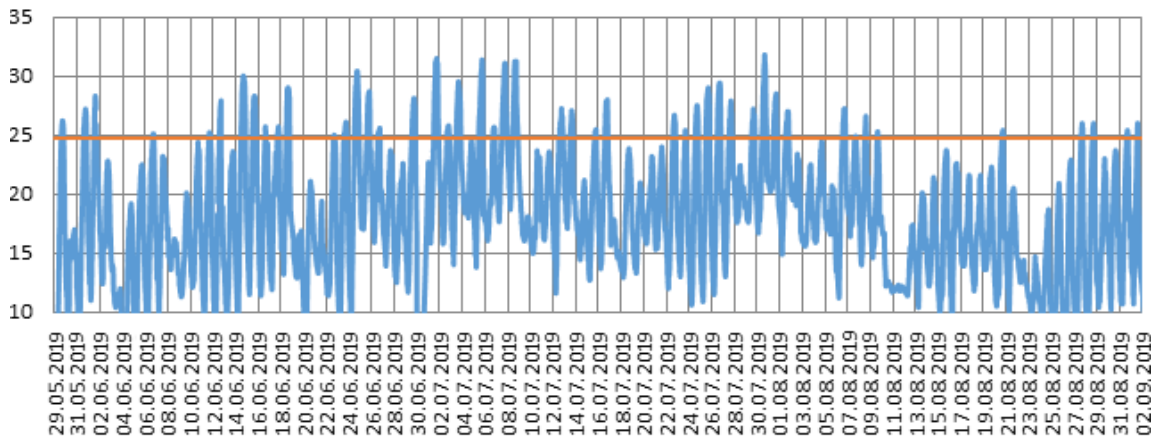


Рисунок 1 – Средняя температура воздуха (°С) в районе размещения АВО

В АВО входит газовая смесь, содержащая: i-бутан – 4,09 % (об.), n-бутан – 93,46 % (об.), а также в небольших количествах – пентан и бутен. В расчете принималось избыточное давление газа в аппарате 0,36 МПа, температура газовой смеси на входе 49 °С, температура жидкости на выходе 45 °С.

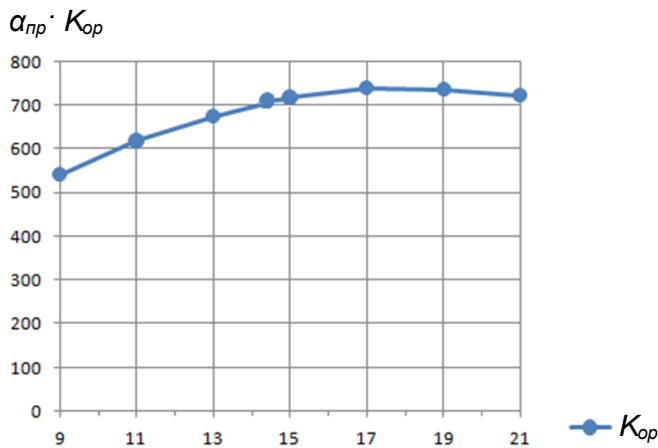


Рисунок 2 – График отношения произведения приведенного коэффициента теплоотдачи на коэффициент оребрения при разных коэффициентах оребрения

По результатам расчетов построена зависимость произведения приведенного коэффициента теплоотдачи ( $\alpha_{пр}$ ) на коэффициент оребрения ( $K_{ор}$ ) при разных коэффициентах оребрения (рис. 2). Из рис. 2 очевидно, что наиболее оптимальным является  $K_{ор}=17$ , соответствующий максимальному значению произведения приведенного коэффициента теплоотдачи на коэффициент оребрения  $\alpha_{пр} \cdot K_{ор}=737,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$ .

Таким образом, увеличение коэффициента оребрения с 9 до 17 позволит повысить эффективность теплопередачи на 18,4 %.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Доманский И.В., Исаков В.П., Островский М.Г., Решанов А.С., Соколов В.Н. Машины и аппараты химических производств. – Л.: Машиностроение, 1982. – 384 с.