

ЛИТЕРАТУРА

1. Статистическая модель турбулентного реагирующего потока / В.А. Сосинович, Б.А. Коловандин, В.А. Цыганов, К. Меола. – Мн., 1986. – 23 с. – (Препринт / ИТМО АН БССР, № 15).
2. Исследования плоского турбулентного следа с нулевым избыточным импульсом / Ю.М. Дмитренко, И.И. Ковалев, Н.Н. Лучко, П.Я. Черепанов // ИФЖ. – 1987. – Т. 52. – № 5. – С. 743–751.

УДК 621.1.016.4

Х. РИХТЕР

ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА НА ТЕПЛОБМЕН ПРИ КОНДЕНСАЦИИ ПАРА

О влиянии октадециламина (ОДА) на конденсацию пара в технической литературе опубликовано мало данных. Результаты проведенных опытов с применением ОДА подтвердили ряд положительных свойств ОДА; повышение КПД на последних ступенях паровой турбины и быстрое затухание нестационарных скачков конденсации [1]. С целью использования октадециламина в энергетических установках назрела необходимость, в частности, изучить процесс конденсации пара при дозировке ОДА в контур.

Опыты были проведены на экспериментальном стенде на ТЭС "Хиршфельде" ГДР.

Теплообменная установка состояла из конденсатора типа P-D/W-K-1/300/1500, охладителя конденсата и охладителя паровых проб. В качестве охлаждающей воды применялась обессоленная вода со станции. Пар поступал также от станции. Подача эмульсии ОДА была осуществлена методом впрыска в паропровод на расстоянии двух метров от конденсатора. Температуры во всех необходимых для исследований точках измерялись с помощью термомпар. Концентрация ОДА в паре и в конденсате определялась с помощью спектрометра типа "Sprekol".

Тепловой поток в конденсаторе был определен по известной формуле:

$$Q_w = G_w \Delta h_w ,$$
$$\Delta h_w = 4,191 \Delta t_w .$$

Теплопередача в конденсаторе определялась из равенства

$$kT = Q_w / \Delta t_{cp} ,$$
$$\Delta t_{cp} = \frac{(t'_{\Pi} - t''_{o.b}) - (t_k - t'_{o.b})}{\ln((t'_{\Pi} - t''_{o.b}) / (t_k - t'_{o.b}))} ,$$

где t'_{Π} – температура пара; $t'_{o.b}$ – температура охлаждающей воды.

На основании обработанных экспериментальных данных получены аналитические зависимости для коэффициента теплопередачи, который выражается

в виде функциональной зависимости от расхода охлаждающей воды, а также температурного перепада Δt между входным и выходным сечениями конденсатора и концентрации ОДА в паре.

Во всех проведенных опытах при условиях $k = f(G_w, \Delta t_{cp})$ коэффициент теплопередачи оказался значительно больше при добавлении в конденсатор ОДА, что свидетельствует о переходе пленочной конденсации в капельную. Полученные кривые $k = f(G_w)$ с $\text{exp} < 1$ совпадают с данными по теоретическому ходу. Полученные данные при условии $k = f(\Delta t_{cp})$ дают возможность оценить и количественный рост коэффициента теплопередачи.

Известно, что $kT = Q_w / \Delta t_{cp}$.

При условиях постоянства величин давления пара, расхода охлаждающей воды и температур охлаждающей воды и пара на входе в конденсатор можно считать, что полученные значения k соответствуют постоянному тепловому потоку. Так, если $\Delta t_{cp} = \text{const}$, то тепловой поток был всегда больше при наличии ОДА в паре.

Процентное повышение kT при дозировке ОДА можно определить по следующим формулам:

$$\Delta kT = (Q_{w2} - Q_{w1}) / \Delta t_{cp}, \quad \Delta kT / (kT_1) = (Q_{w2} / Q_{w1}) - 1.$$

Предельное значение конденсации ОДА в паре, после которого теплообмен ухудшается из-за увеличения степени покрытия поверхности октадециламином, достаточно изучено и приведено в литературе [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ч е м п и к Э. Комплексное исследование влияния поверхностно-активных веществ (ОДА) на энергетические и структурные характеристики влажнопаровых потоков турбин: Дис. ... канд. техн. наук. – М., 1980. – 221 с.