

**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО И ВЫСОКОЧАСТОТНОГО
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЕЙ НА ТЕПЛООБМЕН
И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ В ПОТОКЕ**

И. П. ЧАЩИН, В. П. ИГНАТОВ

(Представлена научным семинаром кафедры процессов, аппаратов и кибернетики
химических производств)

В различных отраслях промышленности работает большое количество теплообменной аппаратуры и, в связи с этим, интенсификация теплообмена является важной задачей.

Часть теплообменной аппаратуры работает при ламинарных режимах потоков, что ведет к увеличению поверхностей теплообмена, то есть громоздкости аппаратуры и поэтому проблема интенсификации теплообмена является актуальной.

В настоящее время, наряду с известными методами интенсификации теплообмена (турбулизирующие вставки, оребрение и т. п.), предлагаются новые методы интенсификации: высокочастотные колебания, использование магнитных и электрических полей [1—4].

Нами проводились исследования по влиянию неоднородного электростатического и высокочастотного электрического полей на теплообмен и гидравлические сопротивления в воздушном потоке.

Исследования проводились в аппарате, представляющем вертикальный теплообменник типа «труба в трубе», в кольцевом пространстве которого были установлены электроды. Теплоотдача осуществлялась от конденсирующегося во внутренней трубе водяного насыщенного пара к воздуху, протекающему в кольцевом пространстве аппарата. Режим течения воздуха — ламинарный.

Вся длина трубы теплообменника была разбита условно на два участка с целью снижения влияния условий входа потока в аппарат ($l/d_{\text{экр}} \geq 50$). Измерение температур производилось с помощью хромель-копелевых термопар с точностью $\pm 0,5^\circ \text{C}$, подключенных к потенциометру ПП-63. Измерение расхода воздуха производилось дроссельным расходомером с точностью $\pm 3\%$. Гидравлические сопротивления измерялись наклонным тягонапорометром с точностью $\pm 0,2 \text{ н/м}^2$.

Источником высокого электростатического напряжения служил выпрямитель типа ВТМ 1/10, напряжение с которого подавалось на электроды диаметром 0,2 мм. Опыты отличались друг от друга расходом воздуха, величиной приложенного напряжения ($E = 0 \div 8 \text{ кВ}$), количеством ($n = 1, 2, 3$) и длиной электродов $l_1 = 564 \text{ мм}$, $l_2 = 282 \text{ мм}$.

В результате исследований было установлено, что на интенсификацию теплообмена влияет величина приложенного напряжения, вызывающего коронирование электродов, количество и длина их. Так, при установке трех электродов длиной 564 мм каждый на стабилизированном участке коэффициент теплоотдачи возрастает в 1,58 раза при $E = 6,4 \text{ кВ}$ и гидравлические сопротивления возрастают в 1,4 раза.

Также исследовалось влияние высокочастотного электростатического поля на теплообмен и гидравлические сопротивления. Источником высокочастотного электрического поля являлся звуковой генератор ЗГ-10, сигнал которого усиливался усилителем до 3 кВ и полученное высокое напряжение с частотой от 8 до 20 кГц подавалось на три электрода.

В результате проведения исследований не было обнаружено влияние высокочастотного электрического поля на теплообмен и гидравлические сопротивления в потоке.

Как показали результаты опытов, для того, чтобы интенсифицировать теплообмен, необходимо использовать электрические поля с более высокой напряженностью и в более широком диапазоне частот.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. М. Бузник. Интенсификация теплообмена в судовых установках. Л., «Судостроение», 1969.
 2. В. М. Боришанский. Достижение в области теплообмена. М., «Мир», 1970.
 3. Н. Ф. Бобой, М. К. Болога, К. Н. Семенов. Электронная обработка материалов. Кишинев, 1965.
 4. Р. Я. Гайнутдинов, В. Г. Дьяков, А. Г. Усманов. Сб. аспирантских работ Казанского химико-технологического института. Серия механических наук, вып. 1, 1970.
-