

В. Н. Щербakov, Р. А. Фридрих, А. А. Гайворонова, А. Н. Терёшкин (Ростов-на-Дону, ДГТУ). **К вопросу об исследовании пленочной конденсации неподвижного пара на горизонтальной трубе.**

Поверхностная пленочная конденсация пара часто встречается в теплообменных аппаратах различного назначения. Основой теории теплообмена при конденсации являются исследования Нуссельта, который вывел уравнения для определения среднего коэффициента теплоотдачи для вертикальной стенки и горизонтальной трубы. Для горизонтальной трубы

$$\alpha_{sr} = 0,725\{(\rho_f - \rho_n)\lambda_f^3 gr / [\lambda_f d_n (T_s - T_w)]\}^{0,25}, \quad (1)$$

где α_{sr} — средний коэффициент теплоотдачи, Вт/м²К; g — ускорение свободного падения, м/с²; λ_f — коэффициент теплопроводности, конденсата, Вт/мК; ρ_f — плотность конденсата, кг/м³; ρ_n — плотность пара, кг/м³; T_s — температура насыщения, К; T_w — температура поверхности стенки, К; ν_f — коэффициент кинематической вязкости конденсата, м²/с; d_n — наружный диаметр трубы, м; r — удельная теплота парообразования, Дж/кг.

Д. А. Лабунцов предложил с целью уточнения результатов вместо коэффициента 0,725 в формуле (1) принимать коэффициент 0,728. Для определения α_{sr} необходимо знать температуру конденсата T_f и T_w . Для исследования процесса пленочной конденсации на поверхности одиночной горизонтальной трубы нами создана экспериментальная установка, основными элементами которой являются парогенератор и расположенная в паровом пространстве горизонтальная металлическая труба, по которой пропускают холодный теплоноситель — воду. Система автоматического регулирования температуры пара на основе измерителя-регулятора ОВЕН ТРМ-210 обеспечивает стабилизацию температуры пара на установившемся режиме при неизменном расходе холодного теплоносителя. На основании результатов измерения, температуры воды на входе в трубу и на выходе из нее и расхода воды определяется плотность теплового потока через стенку трубы $q_{c.sr}$. Так как значения T_w и T_f не известны, величину α_{sr} мы вычисляем по формуле (1), задаваясь рядом значений $(T_s - T_w)$, полагая $T_f = 0,5(T_s + T_w)$. Затем строим график зависимости $\alpha_{sr} = f(T_s - T_w)$ и график $\alpha_{sr.1} = q_{c.sr} / (T_s - T_w)$. В точке пересечения этих графиков находим искомое значение α_{sr} , соответствующее полученному в опыте из уравнения теплового баланса $q_{c.sr}$ и действительному значению температурного напора $(T_s - T_w)$.