

странстве кожухотрубчатых аппаратов с сегментными перегородками показана на рис. XXII-28. Важно отметить, что вследствие наличия зазора между трубной перегородкой и корпусом кожуха наблюдается некоторая утечка жидкости, не соприкасающейся с теплообменными трубами и не участвующей в теплообмене (см. рис. XXII-28, поток Л).

Для межтрубного пространства коэффициент теплоотдачи удовлетворительно описывается уравнением:

$$Nu = c Re^{0,6} Pr^{0,33} \left(\frac{v_p}{v_{ст} \rho_{ст}} \right)^{0,14},$$

где Nu , Re и Pr — критерии, определяемые так же, как и в приведенных выше уравнениях;

отношение $\left(\frac{v_p}{v_{ст} \rho_{ст}} \right)$ учитывает направление теплового потока, причем во многих случаях его

величина лежит в пределах 0,98 — 0,995; и поэтому часто им можно пренебречь; c — коэффициент, характеризующий форму перегородок и расположение труб в пучке (для сегментных перегородок и при расположении труб по треугольнику и квадрату $c = 0,22$).

При определении критерия Re линейная или массовая скорость вычисляется относительно так называемого эффективного сечения S -межтрубного пространства, которое определяется из выражения:

$$S_{эф} = \sqrt{S_{пр} S_{поп}},$$

где $S_{пр}$ — площадь проходного сечения в вырезах перегородки (площадь сегмента или сектора за вычетом суммарной площади сечения, проходящих через нее труб); $S_{поп}$ — площадь проходного сечения между перегородками.

Коэффициенты теплопередачи. Для плоской стенки коэффициент теплопередачи определяется из уравнения

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} + \sum \frac{\delta}{\lambda}}, \quad (XXII.6)$$

где α_1 и α_2 — коэффициенты теплоотдачи с каждой стороны стенки, Вт/(м² · К); δ — толщина отдельных слоев стенки, м; λ — коэффициент теплопроводности слоев стенки, Вт/(м · К).

Уравнение (XXII.6) часто представляют в следующем виде:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} + \sum \frac{\delta}{\lambda}, \quad (XXII.7)$$

где $1/K$ — общее сопротивление потоку тепла; $1/\alpha_1$ и $1/\alpha_2$ — удельные сопротивления теплоотдачи со стороны первой и второй среды; $\sum \delta/\lambda$ — сумма удельных сопротивлений потоку тепла, оказываемых всеми слоями, составляющими стенку.

Если сопротивление стенки $\sum \delta/\lambda$ незначительно по сравнению с со-

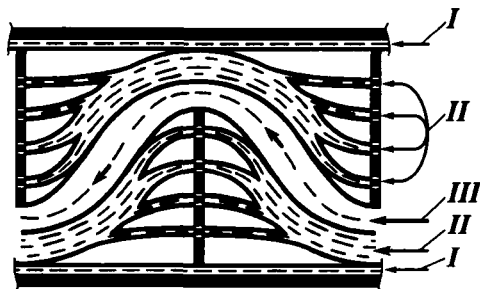


Рис. XXII-28. Схема потоков жидкости в межтрубном пространстве кожухотрубчатого теплообменного аппарата:

I — утечка жидкости через зазоры между перегородкой и корпусом теплообменника; II — то же, между трубками и перегородками; III — основной желательный поток жидкости