

Для увеличения производительности и эффективности провальных тарелок за счет более равномерного распределения потоков по сечению колонны применяют ситчатые волнистые тарелки (рис. VII-11, б), решетчатые тарелки с отогнутыми кромками щелей (рис. VII-11, в). Представляет интерес трубчато-решетчатая тарелка (рис. VII-11, з), полотно которой набирают из труб, расположенных параллельными рядами. В зазоре между трубами расположена гофрированная стальная лента, ширина которой равна величине зазора. Пар проходит через зазор между трубами в местах, где горизонтальные участки ленты выступают над поверхностью труб, так как сопротивление на этих участках минимально. В тех местах, где горизонтальные участки ленты расположены под трубами, проходит жидкость. В случае необходимости отвода (подвода) тепла по трубам может быть пущен хладагент (теплоноситель).

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТАРЕЛОК С ПЕРЕЛИВНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

Расчет гидравлического сопротивления тарелки. В результате гидравлического расчета определяют сопротивление тарелки прохождению потока паров, размеры переливного устройства и расстояние между тарелками.

Сопротивление потоку паров $\Delta p = p_1 - p_2$ (рис. VII-12) складывается из следующих трех составляющих: сопротивления сухой тарелки Δp_1 , обусловленного потерями на трение и местными сопротивлениями при движении пара в каналах тарелки; сопротивления слоя жидкости на тарелке Δp_2 ; сопротивления Δp_3 , связанного с преодолением сил поверхностного натяжения на границе жидкости — пар при выходе пара из отверстий тарелки в жидкость. Таким образом

$$\Delta p = \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3.$$

Вследствие относительно небольшой длины каналов, по которым пар проходит сквозь тарелку, сопротивление сухой тарелки в основном определяется местными гидравлическими сопротивлениями, связанными с изменением сечений и направления движения потока; сопротивлением трения обычно можно пренебречь.

В этой связи сопротивление сухой тарелки рассчитывают по известному уравнению гидравлики:

$$\Delta p_1 = \rho_n \sum_{i=1}^n \xi_i \frac{W_i^2}{2}, \quad (\text{VII.1})$$

где ρ_n — плотность пара, кг/м³; ξ_i — коэффициент местного сопротивления в произвольном i -м сечении парового канала; W_i — скорость пара в этом сечении, м/с.

Если взять скорость пара W_{0n} в каком-то определенном сечении, то уравнение (VII.1) можно записать в следующем виде:

$$\Delta p_1 = \xi \frac{\rho_n W_{0n}^2}{2}, \quad (\text{VII.2})$$

где ξ — общий коэффициент сопротивления тарелки.

Из сопоставления уравнений (VII.1) и (VII.2) получим

$$\xi = \sum_{i=1}^n \xi_i \left(\frac{W_i}{W_{0n}} \right)^2 = \sum_{i=1}^n \xi_i \left(\frac{F_0}{F_i} \right)^2,$$