

Д. Г. Калишук, доц., канд. техн. наук;  
Н. П. Саевич, доц., канд. техн. наук  
(БГТУ, г. Минск)

### ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТОВ КОЛОННЫХ АППАРАТОВ ПРИ БОЛЬШИХ РАСХОДАХ ГАЗА (ПАРА)

Расчетный диаметр массообменной колонны  $D_p$ , м, определяется по зависимости:

$$D_p = \sqrt{\frac{4V_y}{\pi w_p}}, \quad (1)$$

где  $V_y$  – объемный расход газа (пара) через колонну при рабочих температуре и давлении, м<sup>3</sup>/с;  $w_p$  – расчетная фиктивная рабочая скорость газа (пара) в колонне, м/с.

Для стандартизованных насадочных колонн с нерегулярной насадкой диаметр  $D_n \leq 2,8$  м. При этом максимальная пропускная способность насадочной колонны по газу (пару)  $V_{y.\max}$ , м<sup>3</sup>/с, составляет:

$$V_{y.\max} = 1,96\pi w_p. \quad (2)$$

При  $D_p > 2,8$  м расчетное число параллельно установленных колонных насадочных аппаратов  $N_p$ , штук, определяют по зависимости:

$$N_p = 0,128D_p^2. \quad (3)$$

Для стандартизованных тарельчатых колонн диаметр  $D_m \leq 3,6$  м. В таком случае максимальная пропускная способность тарельчатой колонны по газу (пару)  $V_{y.\max}$ , м<sup>3</sup>/с, составляет:

$$V_{y.\max} = 3,24\pi w_p. \quad (4)$$

Для тарельчатых аппаратов при  $D_p > 3,6$  м расчетное число параллельно установленных таких аппаратов вычисляют по приведенной ниже формуле:

$$N_p = 0,077D_p^2. \quad (5)$$

Действительное число параллельно установленных колонных аппаратов  $N_o$ , штук, принимается путем округления до целого в большую сторону величины  $N_p$ . Расчетный диаметр параллельно установленного колонного аппарата  $D_{p,n}$ , м, определяют по формуле:

$$D_{p.n} = \frac{D_p}{\sqrt{N_d}}. \quad (6)$$

ОСТ 26-01-125-81 содержит информацию об области устойчивой работы колонных аппаратов с различными типами тарелок. Максимальная удельная пропускная способность тарелок характеризуется максимально допустимым значением фактора газовой нагрузки  $F_s$ , Па<sup>0,5</sup>. Этот фактор вычисляется по формуле:

$$F_s = w_y \sqrt{\rho_y}, \quad (7)$$

где  $w_y$  – фиктивная скорость газа (пара) в колонне, м/с;  $\rho_y$  – плотность газа (пара) в колонне, кг/м<sup>3</sup>.

Параметр, который характеризует нагрузку по газу (пару) для колонны в целом, обозначим  $F_v$ , кг<sup>0,5</sup>·м<sup>1,5</sup>/с. Он вычисляется:

$$F_v = SF_s = \frac{\pi D^2}{4} F_s = V_y \sqrt{\rho_y} \quad (8)$$

где  $S$  – площадь поперечного сечения колонны, м<sup>2</sup>.

При максимальном диаметре стандартизованной тарельчатой колонны площадь ее поперечного сечения составляет 10,18 м<sup>2</sup>. Для колонн, оснащенных различными типами тарелок, максимальные значения  $F_{v.max}$  и объемного расхода газа  $V_{y.max}$  приведены в таблице.

**Таблица – Максимальные нагрузочные параметры стандартных тарельчатых колонн**

Тип тарелки	$F_s$ , Па <sup>0,5</sup> , не более	$F_{v.max}$ , кг <sup>0,5</sup> ·м <sup>1,5</sup> /с	$V_{y.max}$ , м <sup>3</sup> /с
Ситчато-клапанная и клапанная	2,5	25	$\frac{25}{\sqrt{\rho_y}}$
Ситчатая	1,7	17	$\frac{17}{\sqrt{\rho_y}}$
Колпачковая	1,5	15	$\frac{15}{\sqrt{\rho_y}}$