

$$\rho_n = (1 - \varepsilon)\rho_T + \varepsilon\rho,$$

откуда

$$\varepsilon = \frac{\rho_T - \rho_n}{\rho_T - \rho}. \quad (\text{XVIII.1})$$

В случае потока газа или паров $\rho_T \gg \rho$ величиной ρ в уравнении (XVIII.1) можно пренебречь и записать его в виде

$$\varepsilon = \frac{\rho_T - \rho_n}{\rho_T} = 1 - \frac{\rho_n}{\rho_T}. \quad (\text{XVIII.2})$$

В тех случаях, когда твердая частица является пористой (катализатор, адсорбент), в уравнении (XVIII.1) в качестве значения плотности твердой частицы пользуются так называемой кажущейся плотностью частиц ρ'_T , которая представляет собой массу единицы объема частицы с учетом объема ее пор. Чем выше пористость частицы, тем больше отличается от истинной плотности материала частицы ρ_T ее кажущаяся плотность ρ'_T .

Для промышленных аппаратов при отношении $(D/d) > 10$ порозность плотного слоя по его высоте практически не меняется (D и d — соответственно диаметр аппарата и частицы).

Средняя скорость потока в поровых каналах слоя:

$$W_0 = \frac{W}{\varepsilon},$$

где W — скорость потока, отнесенная ко всему сечению слоя (аппарата), или скорость фильтрации.

При движении потока через сечение, отличающееся от круглой формы, в качестве расчетного линейного размера принимают гидравлический радиус или эквивалентный диаметр.

Под гидравлическим радиусом r_r понимают отношение площади сечения потока F к смоченному периметру Π :

$$r_r = \frac{F}{\Pi}.$$

Для круглой трубы внутренним диаметром d гидравлический радиус равен

$$r_r = \frac{F}{\Pi} = \frac{\pi d^2/4}{\pi d} = \frac{d}{4}.$$

Для гидродинамических расчетов необходимо располагать значением эквивалентного диаметра порового канала d_n , определяемого как отношение учетверенной площади суммарного сечения поровых каналов F_n к смоченному периметру этого сечения Π_n :