

где h_3 — высота насадки, эквивалентная одной теоретической ступени.

Для большинства экстракционных колонн с насадкой $h_3 = 1,5 \pm 3$ м. Однако в большинстве случаев величину h_3 определяют экспериментально.

Общая высота экстракционной колонны определяется с учетом высоты отстойных зон в верхней и нижней частях колонны для рафинатного и экстрактного растворов.

Движение потоков легкой и тяжелой фаз в насадочных экстракционных колоннах характеризуется теми же основными закономерностями, что и для системы пар (газ) — жидкость, которые были рассмотрены ранее. При противоточном движении массообменивающих потоков с увеличением скорости движения восходящей легкой фазы увеличивается сопротивление движению нисходящей тяжелой фазы, возрастает удерживающая способность насадки, приводящая к явлению подвисания тяжелой фазы и захлебыванию колонны.

Особенность работы таких экстракционных колонн заключается в том, что обе фазы жидкие и поэтому значения вязкости и плотности фаз различаются значительно меньше, чем для системы пар (газ) — жидкость. В соответствии с общими представлениями о противоточном движении двух фаз, развитыми в работах А.Г. Касаткина, А.Н. Плановского, В.В. Кафарова и других исследователей, расчет предельных скоростей фаз в насадочных колонных экстракторах можно проводить по уравнению

$$Y = 1,2 \cdot e^{-4X}, \quad (\text{XI.13})$$

где

$$Y = \frac{W_c^2 f \rho_A \left(\frac{\mu_c}{\mu_b} \right)^{0,16} \left(\frac{\sigma_{сА}}{\sigma_{св} - \sigma_{дв}} \right)^{0,2}}{g \varepsilon^3 \Delta \rho \left(\frac{\mu_b}{\mu_c} \right)} ;$$

$$X = \left(\frac{G_A}{G_c} \right)^{1/4} \left(\frac{\rho_A}{\rho_T} \right)^{1/8} ;$$

W_c — скорость движения сплошной фазы, м/с; f — удельная поверхность насадки, $\text{м}^2/\text{м}^3$; ε — относительный свободный объем насадки, $\text{м}^3/\text{м}^3$; $\rho_A, \rho_A, \Delta \rho$ — соответственно плотности тяжелой и легкой фаз и их разность, $\text{кг}/\text{м}^3$; μ_c, μ_b — вязкости сплошной фазы и воды, $\text{м}/\text{Па}\cdot\text{с}$; $\sigma_{сА}, \sigma_{св}, \sigma_{дв}$ — поверхностные натяжения на границе соответственно сплошной и дисперсной фаз, сплошной фазы и воды, дисперсной фазы и воды, $\text{Н}/\text{м}$; G_A/G_c — отношение массовых потоков дисперсной и сплошной фаз.

Обычно для расчета поперечного сечения экстракционной колонны F_k скорость сплошной фазы с некоторым запасом принимают равной 80 % величины, полученной по уравнению (IX.13).

В случае очистки избирательными растворителями площадь поперечного сечения колонны F_k можно определить по уравнению

$$F_k = V / V_{доп},$$

где V — сумма объемов сырья и растворителя, $\text{м}^3/\text{ч}$; $V_{доп}$ — допустимая объемная скорость, $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$.

В зависимости от конструкции колонного экстрактора и применяемого растворителя обычно величина $V_{доп}$ принимается в пределах $20 \pm 40 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$.

При гидравлическом расчете ситчатых тарелок необходимо определить высоту слоя дисперсной фазы, образующегося на тарелке, если в дисперсном состоянии находится тяжелая фаза, или под тарелкой, если в дисперсном состоянии находится легкая фаза (рис. IX-28). Высота слоя определяется напором, необходимым для прохождения дисперсной фазы через тарелку 1. Без учета смачиваемости величину h можно определить как сумму следующих сопротивлений:

$$h = h_1 + h_2 + h_3,$$

где h_1 — напор, затрачиваемый на преодоление сопротивлений при тече-