

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ТАРЕЛОК МЕТОДОМ "ОТ ТАРЕЛКИ К ТАРЕЛКЕ"

Число тарелок в колонне можно определить также так называемым методом "от тарелки к тарелке", который заключается в совместном использовании уравнений равновесия, материального и теплового балансов последовательно для всех тарелок колонны.

Поскольку состав ректификата y_D задан, расчет концентрационной части колонны удобно вести сверху вниз (см. рис. IV-5).

Из материального и теплового балансов колонны определяют отбор ректификата D по заданному составу продуктов y_D и x_w , а также количество тепла Q_d , отнимаемого в парциальном конденсаторе, и массу потока флегмы g_D , стекающей из парциального конденсатора на верхнюю концентрационную тарелку. Состав потока флегмы g_D определяют по уравнению равновесия фаз:

$$x_D^* = \frac{y_D}{\alpha - (\alpha - 1)y_D}.$$

Коэффициент относительной летучести α определяется при t_D — температуре начала конденсации паров ректификата, которая при y_D , близком к единице, примерно равна t_a — температуре кипения чистого НКК.

По уравнению рабочей линии определяется состав паров y_{N_k} , поступающих с верхней тарелки в парциальный конденсатор:

$$y_{N_k} = \frac{g_D/D}{(g_D/D)+1} x_D^* + \frac{y_D}{(g_D/D)+1}.$$

По изобарным температурным кривым для найденного состава паров y_{N_k} находим их температуру, по которой уточняем коэффициент относительной летучести α . Затем по уравнению равновесия вычисляем состав жидкости x_{N_k} , равновесной с этими парами:

$$y_{N_k} = \frac{y_{N_k}}{\alpha - (\alpha - 1)y_{N_k}}.$$

Далее по уравнению рабочей линии вычисляем состав паров y_{N_k-1} , поднимающихся с нижележащей тарелки:

$$y_{N_k-1} = \frac{g_D/D}{(g_D/D)+1} x_{N_k} + \frac{y_D}{(g_D/D)+1},$$

а по уравнению изотермы паровой фазы определяем температуру этих паров.

Ранее было принято, что для потока флегмы, стекающего с верхней тарелки, $g_{N_k} = g_D$. Поскольку температуры над и под верхней тарелкой различаются, это приводит к изменению энтальпий потоков. Поток флегмы g_{N_k} можно определить из уравнения теплового баланса для контура под верхней тарелкой концентрационной части колонны: