

или с использованием парового числа

$$y_i = \frac{\Pi+1}{\Pi} x_i - \frac{x_{i,W}}{\Pi}.$$

Уравнение теплового баланса для того же контура *IV* запишется в виде

$$\frac{W}{G} = \frac{H-h}{h-h_W^*}. \quad (\text{IV.63})$$

Из уравнений (IV.62) и (IV.63) можно записать объединенное уравнение материально-теплового баланса:

$$\frac{W}{G} = \frac{y_i - x_i}{x_i - x_{i,W}} = \frac{H-h}{h-h_W^*}.$$

Соответственно, введя внутреннее флегмовое число $\Phi = g/G$, можем по аналогии с уравнением (IV.19) записать обобщенное уравнение рабочей линии для обеих частей ректификационной колонны:

$$y_i = \Phi x_i + (1-\Phi)x_{i,p}.$$

Уравнение равновесия запишем в виде

$$y_i = K_i x_i; \quad x_i = \frac{y_i}{K_i}$$

или

$$y_i = \frac{\alpha_i x_i}{\sum_j \alpha_j x_j}; \quad x_i = \frac{y_i / \alpha_i}{\sum_j y_j / \alpha_j}.$$

Записанная система уравнений материального, теплового балансов и равновесия позволяет выполнить расчет всех параметров ректификации при разделении многокомпонентной смеси: составов продуктов, флегмовых чисел, чисел теоретических тарелок, распределений концентраций и температур по тарелкам колонны и др. Однако вследствие необходимости выполнения большого объема вычислений, их высокой точности и целого ряда особенностей многокомпонентной ректификации, существенно отличающих ее от ректификации двухкомпонентных смесей, в общем случае задача решается лишь итерационными методами с использованием электронных вычислительных машин.

Эти основные отличительные особенности состоят в следующем:

1. Заранее нельзя задать составы продуктов колонны, которые бы удовлетворяли всем приведенным уравнениям. Это связано с тем, что уравнения материально-теплового баланса колонны (IV.55)–(IV.59) должны удовлетворяться также и при условии получения соответствующих продуктовых концентраций $y_{i,D}$ и $x_{i,W}$ при расчете их по уравнениям рабочей линии и равновесия. Однако эти расчетные концентрации, как правило, не будут равны заданным, хотя последние и выбирались с учетом уравнений (IV.55)–(IV.59). Поэтому задать можно только две из них, например концентрацию какого-либо компонента или сумму концентраций компонентов