

Для концентрационной части колонны x_I, y_I, x_{II}, y_{II} — положительные числа, при этом x_{II} и y_{II} больше единицы. Для отгонной части колонны x_I и y_I — отрицательные числа, а x_{II} и y_{II} — положительные числа, меньшие единицы. Преобразование координат эквивалентно переносу начала координат из точки 0 в точку 1. Очевидно, что $0 \leq X, Y \leq 1$.

Координаты точек пересечения равновесной и рабочей линии I и II определяются при совместном решении уравнений:

$$y = \frac{\alpha x}{(\alpha - 1)x + 1}$$

и рабочей линии

$$y = \Phi x + (1 - \Phi)x_p.$$

Приравняв левые и правые части обоих уравнений, после преобразований получим следующее квадратное уравнение:

$$(\alpha - 1)\Phi x^2 + [\Phi - \alpha + (\alpha - 1)(1 - \Phi)x_p]x + (1 - \Phi)x_p = 0,$$

решение которого имеет вид

$$x_{I,II} = \frac{-[\Phi - \alpha + (\alpha - 1)(1 - \Phi)x_p] \pm \sqrt{[\Phi - \alpha + (\alpha - 1)(1 - \Phi)x_p]^2 - 4(\alpha - 1)(1 - \Phi)\Phi x_p}}{2(\alpha - 1)\Phi}.$$

Ординаты y_I и y_{II} и точек I и II получим, подставив x_I и x_{II} в уравнение равновесия или рабочей линии.

При $\Phi < 1$ и $x_p = y_D$ получаем решение для концентрационной части колонны, а при $\Phi > 1$ и $x_p = x_W$ — для отгонной части. Из рис. IV-20 видно, что внутреннее флегмовое число

$$\Phi = \frac{y_{II} - y_I}{x_{II} - x_I},$$

подставив которое в уравнение (IV.38), получим

$$X_{n+1} = Y_n. \tag{IV.39}$$

Выражение (IV.39) аналогично (IV.33), полученному ранее для бесконечного флегмового числа ($\Phi = 1$), но в координатах X, Y .

Уравнение равновесия в новых координатах будет иметь вид

$$\frac{Y_n}{1 - Y_n} = \alpha^* \frac{X_n}{1 - X_n}, \tag{IV.40}$$

где α^* — приведенная относительная летучесть, определяемая по уравнению

$$\alpha^* = \frac{1 + (\alpha_x - 1)x_{II}}{1 + (\alpha_x - 1)x_I}.$$

Величина приведенной относительной летучести заключена в пределы $\alpha > \alpha^* < 1$.

Повторив рассуждения, аналогичные приведенным при выводе уравнения Фенске для концентрационной и отгонной частей колонны с исполь-