

$$\frac{g}{D} = \frac{Y_D - y}{y - x} \quad (\text{IV.5})$$

или

$$y = \frac{g}{g+D}x + \frac{D}{g+D}Y_D. \quad (\text{IV.6})$$

Разделив числитель и знаменатель каждого слагаемого уравнения (IV.6) на D и обозначив флегмовое число через $R = g/D$, которое является важнейшим показателем процесса ректификации, получим

$$y = \frac{R}{R+1}x + \frac{Y_D}{R+1}. \quad (\text{IV.7})$$

Уравнения (IV.6) или (IV.7) называются *уравнением рабочей линии*, *уравнением концентраций*, или *уравнением оперативной линии*. Оно устанавливает связь между составами встречных потоков пара и жидкости в произвольном сечении колонны и является общим для любого сечения концентрационной части колонны. В частности, для сечения над верхней N_x -й тарелкой уравнение (IV.6) будет иметь вид:

$$y_{N_x} = \frac{g_D}{g_D+D}x_D^* + \frac{D}{g_D+D}Y_D.$$

Для всей верхней части колонны выше сечения 2-2 (см. рис. IV-5) уравнение рабочей линии записывается следующим образом:

$$y_m = \frac{g_1}{g_1+D}x_1 + \frac{D}{g_1+D}Y_D, \quad (\text{IV.8})$$

где y_m — средний состав пара, поступающего из секции питания в концентрационную часть колонны,

$$y_m = \frac{G_F Y_F^* + G_{N_0} Y_{N_0}}{G_F + G_{N_0}} = \frac{G_F Y_F^* + G_{N_0} Y_{N_0}}{G_m}. \quad (\text{IV.9})$$

Пары G_m с концентрацией НКК y_m , поступающие в концентрационную часть колонны, образуются при смешении потока паров G_F , полученного при ОИ сырья, и паров G_{N_0} , уходящих из отгонной секции колонны.

При смешении потоков паров с различной температурой в секции питания не происходит простого их суммирования, оно сопровождается небольшой частичной конденсацией. Поэтому допущение о том, что количество паров G_m равно суммарным количествам смешивающихся потоков G_F и G_{N_0} , не вполне точно. Однако с учетом того, что в небольших пределах по концентрациям кривые конденсации на изобарных кривых и энтальпийной диаграмме близки к прямолинейному очертанию, степень конденсации при смешивании одноименных потоков в секции питания можно практически пренебречь.

В координатах x , y уравнения (IV.6) и (IV.7) представляют собой кривую линию, так как в общем случае поток флегмы g или флегмовое число R может изменяться по высоте верхней части колонны. Степень изменения массы жидкости и паров по высоте колонны зависит от тепловых характеристик компонентов (скрытая теплота конденсации, теплоемкость). Для систем, у которых тепловые константы близки между собой, масса жидкости и паров по высоте колонны не меняется или меняется незначительно.