

Степень конденсации r паровой фазы при температуре t определится следующим образом:

$$r = 1 - e = \frac{g}{F} = \frac{F - G}{F} = \frac{CD}{WD} = \frac{cd}{wd}.$$

При понижении температуры паров длина отрезка CD (или cd) увеличивается, что соответствует повышению степени конденсации.

Многокомпонентные смеси. При разделении многокомпонентных и сложных смесей, характерных для нефтегазопереработки и нефтехимии, любой компонент путем однократного испарения будет распределяться в определенном соотношении между отгоном и остатком.

Материальный баланс процесса однократного испарения для любого (i -го) компонента многокомпонентной смеси запишется в виде

$$x'_{i,F} = e'y'_i + (1 - e')x'_i. \quad (III.5)$$

Образовавшаяся паровая фаза состава y'_i будет находиться в равновесии с жидким остатком состава x'_i , т. е.

$$y'_i = K_i x'_i.$$

С учетом этого, уравнение (III.5) можно представить в виде

$$x'_{i,F} = e'K_i x'_i + (1 - e')x'_i.$$

Следовательно, покомпонентный состав жидкого остатка будет определяться выражением

$$x'_i = \frac{x'_{i,F}}{1 + e'(K_i - 1)}. \quad (III.6)$$

Поскольку

$$\sum_{i=1}^n x'_i = 1,$$

то из уравнения (III.6) получим

$$\sum_{i=1}^n \frac{x'_{i,F}}{1 + e'(K_i - 1)} = 1. \quad (III.7)$$

Уравнение (III.7) связывает долю отгона e' , температуру и давление системы. В этом уравнении температура системы присутствует в косвенном виде, оказывая влияние через посредство давления насыщенных паров (констант фазового равновесия) компонентов, являющегося функцией температуры.

При заданных составе исходной смеси $x'_{i,F}$, давлении π и температуре t уравнение (III.7) используется для определения методом последовательных приближений доли отгона e' . С этой целью задают значение доли отгона e' , определяют по уравнению (III.6) концентрации компонентов в жидкой фазе и затем проверяют выполнение уравнения (III.7). Если полученная сумма равна единице, то значение доли отгона e' выбрано правильно. В противном случае необходимо задать новую величину e' , добиваясь, чтобы сумма, стоящая в левой части уравнения (III.7), стала равной единице с желаемой степенью точности.

При полном ОИ исходной смеси $e' = 1$, тогда из уравнения (III.7) получим

$$\sum_{i=1}^n \frac{x'_{i,F}}{K_i} = 1, \quad (III.8)$$

т.е. приходим к уравнению изотермы паровой фазы.