

Для взаимно растворимых компонентов, образующих идеальный раствор,

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

$$\text{где } \sum_{i=1}^n x'_i = 1.$$

Следовательно,

$$p_{nz} = \sum_{i=1}^n P_i x'_i + p_z.$$

Для равновесной системы, состоящей из паровой и жидкой фаз, давление насыщенных паров  $p_{nz}$  равно внешнему давлению  $\pi$ , т.е.

$$\pi = \sum_{i=1}^n P_i x'_i + p_z.$$

Если величину  $p_z$  перенести в левую часть равенства, то получим, что

$$\pi - p_z = \sum_{i=1}^n P_i x'_i.$$

Таким образом, уравнение изотермы жидкой фазы может быть записано так же, как и для взаимно растворимых жидкостей [см. уравнение (II.11)], если за величину внешнего давления принять  $\pi - p_z$ . Поэтому процессы перегонки и ректификации, осуществляемые в присутствии насыщенного водяного пара, протекают так же, как и при снижении общего давления системы на величину  $p_z$ .

Из объединенного закона Рауля и Дальтона можно записать, что

$$P_i x'_i = p_n y'_i = (\pi - p_z) y'_i,$$

откуда

$$y'_i = \frac{P_i}{p_n} x'_i = \frac{P_i}{\pi - p_z} x'_i.$$

Следовательно, расчет равновесных составов паровой и жидкой фаз может быть выполнен по уравнениям (II.13) и (II.14) при давлении  $\pi - p_z$ .

В системе с перегретым водяным паром или инертным газом имеются только две фазы — жидкая и паровая. Поэтому число степеней свободы такой системы  $L = n + 1$ , т.е. равно общему числу компонентов в системе. Для расчета такой системы могут быть использованы вышеприведенные уравнения, в которых  $p_z$  — давление перегретого водяного пара (инертного газа) при заданной температуре процесса  $t$ .

Поскольку парциальное давление насыщенного водяного пара больше, чем перегретого, более выгодно применять насыщенный водяной пар. Однако, чтобы исключить образование конденсата в системе, применяют перегретый водяной пар или инертный газ.