

## ОДНОКРАТНОЕ ИСПАРЕНИЕ (КОНДЕНСАЦИЯ)

**Бинарные смеси.** Рассмотрим материальный и тепловой балансы процесса ОИ двухкомпонентной смеси.

Материальный баланс процесса однократного испарения может быть представлен уравнениями:

общий

$$F = G + g;$$

для низкокипящего компонента

$$Fx_F = Gy + gx.$$

Совместное решение приведенных уравнений дает выражение

$$x_F = ey + (1 - e)x,$$

где отношение массы образовавшихся паров  $G$  к массе исходной смеси  $F$  называется *массовой долей отгона* и обозначается через  $e$ .

Аналогично может быть составлено уравнение материального баланса ОИ в мольных единицах:

$$x'_F = e'y' + (1 - e')x'. \quad (\text{III.1})$$

Отношение  $G'$  к  $F'$  есть *мольная доля отгона*, обозначаемая через  $e'$ .

Поскольку образовавшийся пар и жидкий остаток находятся в равновесии, т.е.

$$y' = K_a x',$$

уравнение (III.1) можно представить в виде

$$e' = \frac{x'_F - x'}{y' - x'} = \frac{x'_F - x'}{(K_a - 1)x'}.$$

Заменив  $x'$  согласно уравнению (II.29), получим

$$e' = \frac{x'_F (K_a - K_w) - (1 - K_w)}{(K_a - 1)(1 - K_w)}. \quad (\text{III.2})$$

Из уравнения (III.2) можно определить мольную долю отгона  $e'$  при заданной мольной концентрации НКК в исходной смеси  $x'_F$  и известных температуре  $t$  и давлении  $p$  в сепараторе.

Для взаимного пересчета массовой  $e$  и мольной  $e'$  долей отгона проведем следующие преобразования. Число молей образовавшихся при ОИ паров равно  $Fe/M_y$ , где  $M_y$  — средняя мольная масса паров. Это же число молей будет равно  $Fe'/M_{cm}$ , где  $M_{cm}$  — мольная масса исходной жидкой смеси. Отсюда получим соотношение

$$eM_{cm} = e'M_y. \quad (\text{III.3})$$

Обычно  $M_{cm} > M_y$ , поэтому  $e' > e$ .

Возможны случаи, когда значения давлений насыщенных паров компонентов существенно различаются, т.е.  $P_a \gg P_w$  или  $K_a \gg K_w$ . В этих условиях ВКК можно считать практически нелетучим (например, отгонка растворителя от масла) и для расчета доли отгона  $e'$  можно использовать более простое соотношение