

$$1 - \varepsilon = \frac{W}{F} = 1 - \frac{D}{F} = \frac{y_D - x_F}{y_D - x_W}. \quad (\text{IV.2})$$

Из уравнений (IV.1) и (IV.2) следует, что внешние потоки колонны и концентрации в них компонентов — взаимосвязанные величины и не могут устанавливаться произвольно.

Приведенные уравнения позволяют определить массовые расходы ректификата D и остатка W при заданных производительности колонны F , составе сырья x_F и четкости ректификации: концентрациях y_D и x_W .

УРАВНЕНИЕ РАБОЧЕЙ ЛИНИИ

Для выявления связи между потоками в любом сечении ректификационной колонны (масса, тепло и концентрации) следует мысленно разрезать колонну в соответствующем сечении. Отделить одну часть колонны от другой. Заменить отделенную часть соответствующими потоками массы и тепла и затем составить материальные, а в случае необходимости и тепловые балансы для рассматриваемой части колонны. Проводя подобные расчеты для нескольких сечений колонны, можно проследить за изменением потоков массы и тепла по высоте аппарата.

Уравнение рабочей линии для верхней части колонны. Рассмотрим уравнения материальных балансов для части колонны, находящейся выше сечения 1—1 (см. рис. IV-5). Запишем материальные балансы:

общий

$$G = g + D \quad \text{или} \quad G - g = D \quad (\text{IV.3})$$

и для НКК

$$Gy = gx + Dy_D. \quad (\text{IV.4})$$

Из уравнения (IV.3) следует, что при стационарном режиме работы колонны (потоки массы не изменяются) разность потоков пара и жидкости в любом сечении верхней части колонны — величина постоянная, равная массе потока ректификата D , т.е. $G > g$. Следовательно, при увеличении или уменьшении одного из потоков (пара или жидкости) второй поток изменится соответственным образом.

Уравнения (IV.3) и (IV.4) устанавливают зависимость между массами и составами паров и жидкости, проходящих через одно и то же сечение 1—1 колонны. Из этих уравнений следует, что масса потока паров G равна массе потоков ректификата D и флегмы g , а соответственно масса НКК в парах Gy равна массе НКК в ректификате Dy_D и флегме gx . Таким образом, пары, поднимающиеся с любой тарелки в верхней части колонны, можно рассматривать как состоящие из двух частей: паров верхнего целевого продукта (ректификата) и сопутствующих паров, масса и состав которых равны массе и составу встречной флегмы. Следует отметить, что в ряде случаев масса сопутствующего потока паров может значительно превышать массу потока ректификата.

Приняв во внимание уравнение (IV.3), можно также уравнение (IV.4) записать в следующем виде: