

$$\varepsilon = \frac{G_{N+1}Y_{N+1} - G_{N+1}Y_1}{G_{N+1}Y_{N+1} - G_{N+1}Y_0} = \frac{Y_{N+1} - Y_1}{Y_{N+1} - Y_0} \quad (\text{VI.12})$$

Разделив числитель и знаменатель правой части уравнения (VI.12) на Y_{N+1} , получим

$$\varepsilon = \frac{\varphi}{1 - \frac{Y_0}{Y_{N+1}}}$$

Отсюда следует, что $\varepsilon > \varphi$ и $\varepsilon \rightarrow \varphi$ только при $Y_0 \rightarrow 0$. При достижении равновесия на выходе из абсорбера: $Y_1 = Y_0$ и $\varepsilon = 1$. Во всех остальных случаях $0 < \varepsilon < 1$.

Из приведенных уравнений вытекает, что обеспечение возможно полной десорбции извлекаемых компонентов из насыщенного адсорбента ($X_0 \rightarrow 0$) и снижение содержания извлекаемого компонента на выходе из аппарата (Y_1) увеличивают коэффициент извлечения и эффективность при абсорбции.

ГРАФИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ЧИСЛА ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ТАРЕЛОК В АБСОРБЕРЕ

Как следует из общей теории массообменных процессов, абсорбция может осуществляться в том случае, если рабочая концентрация компонента в газовой фазе больше равновесной. Поэтому на диаграмме X – Y рабочая линия процесса абсорбции должна располагаться выше равновесной кривой (см. рис. VI-5).

При заданном расходе абсорбента число теоретических тарелок в абсорбере определяется построением ступенчатой линии между кривой равновесия и рабочей линией.

Рассмотрим последовательность такого построения.

Входящий в абсорбер поток газа G_{N+1} состава Y_{N+1} в нижнем сечении встречается с потоком насыщенного абсорбента L_N , состав которого равен X_N . Очевидно, что составы этих потоков должны удовлетворять уравнению рабочей линии (точка B). При контактировании потоков газа и жидкости на нижней тарелке абсорбера образуются потоки газа и жидкости, которые покидают нижнюю тарелку в состоянии равновесия. Составы этих потоков определяются точкой 1 на равновесной кривой. Проведя из точки 1 горизонталь до пересечения в точке 2 с рабочей линией, получим состав жидкости, стекающей с вышележащей тарелки.

Проводя аналогичные построения, приходим к точке A , которая находится на рабочей линии и координаты которой определяются составами уходящего из абсорбера газа Y_1 и поступающего в аппарат абсорбента X_0 . Очевидно, что число горизонтальных или вертикальных отрезков между рабочей и равновесной линиями соответствует числу теоретических тарелок N , необходимых для заданного извлечения компонента. В рассмотренном примере $N = 5$.

Нетрудно видеть, что увеличение удельного расхода абсорбента l приводит к росту угла наклона рабочей линии и уменьшению числа тарелок в