

Для характеристики потоков и концентраций в локальном объеме аппарата выделим в нем элементарный объем между сечениями 1-1 и 2-2 (см. рис. I-5) и составим для него материальный покомпонентный баланс

$$Gy + Lx = G(y - dy) + L(x + dx),$$

откуда

$$-Gdy + Ldx = 0. \quad (I.28)$$

Проинтегрировав уравнение (I.28) в пределах от начальных до конечных концентраций получим для всего аппарата уравнение (I.26), а для части аппарата — уравнение рабочей линии (I.27).

Необходимо отметить, что при противотоке может быть обеспечена большая разность концентраций y_k и x_k в потоках, покидающих аппарат. В этом состоит одно из преимуществ противоточного контактирования фаз.

Прямоточный контакт фаз. Схема прямоточного движения фаз и график изменения концентраций вдоль поверхности контакта приведены на рис. I-8.

В случае прямотока общий материальный баланс для аппарата записывается, как и для противотока, в виде уравнения (I.26). Соответственно материальный баланс для локального объема аппарата будет представлен уравнением (I.28).

Уравнение рабочей линии может быть получено при рассмотрении материальных потоков для части аппарата ниже сечения 1-1

$$Gy_n + Lx_n = Gy + Lx.$$

Отсюда получим уравнение рабочей линии для прямотока:

$$y = -lx + (y_n + lx_n).$$

Таким образом, при прямотоке в отличие от противотока тангенс угла наклона рабочей линии отрицателен. График рабочей линии прямоточного процесса представлен на рис. I-9.

Отличительной особенностью прямоточного процесса является также то обстоятельство, что в предельном случае выходные концентрации фаз y_k и x_k стремятся к равновесию. Поэтому, как правило, разность концентраций компонента в фазах на выходе из аппарата незначительна.

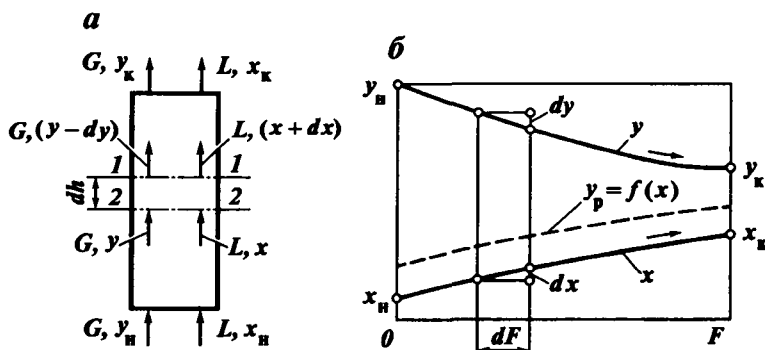


Рис. I-8. Схема к расчету потоков и концентраций в прямоточном массообменном аппарате: а — схема потоков; б — изменение концентраций вдоль поверхности контакта фаз