Написав дифференциальное уравнение материального баланса и уравнение массопередачи для фазы L и проинтегрировав его, получим

$$dF=\frac{M}{K_x\left(x_к-x_н\right)}\int_{x_н}^{x_к}\frac{dx}{x_р-x}.$$

Сопоставив найденное уравнение с уравнением (I.30), имеем

$$\Delta x_{ср}=\frac{x_к-x_н}{\int_{x_н}^{x_к}\frac{dx}{x_р-x}}.$$

При практическом использовании полученных равенств интегралы этих выражений могут быть найдены численным или графическим интегрированием. На рис. I-12 приведен пример графического интегрирования. Для ряда значений y находят соответствующие им величины x, $y_р$, $y-y_р$ и $1/(y-y_р)$, затем в координатах y, $1/(y-y_р)$ строят кривую. Площадь S_y между ординатами $y_к$ и $y_н$ и полученной кривой в соответствующем масштабе и определяет искомый интеграл.

Интегралы

$$n_y=\int_{y_к}^{y_н}\frac{dy}{y-y_р}=\frac{y_н-y_к}{\Delta y_{ср}} \qquad (I.34)$$

и

$$n_x=\int_{x_н}^{x_к}\frac{dx}{x_р-x}=\frac{x_к-x_н}{\Delta x_{ср}}$$

имеют и определенный физический смысл. В подынтегральной дроби числитель выражает изменение концентрации в фазе G или L в результате массообмена фаз на поверхности dF, а знаменатель — движущую силу на этой поверхности.

Дробь в целом представляет собой изменение концентраций в

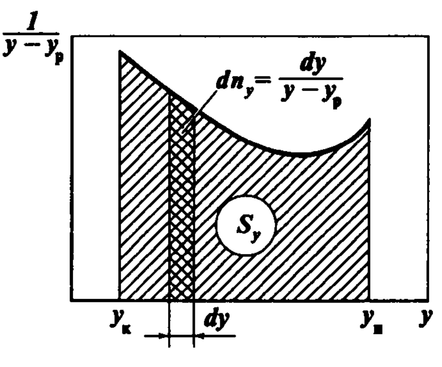

Рис. I-12. Графическое определение величины интеграла $\int_{y_к}^{y_н}\frac{dy}{y-y_р}$