



Рис. XVII-4. Схема одиночной лопасти (к расчету мощности на перемешивание жидкости)

стенке и днище. Поэтому такие мешалки часто используют при перемешивании суспензий, частицы которых характеризуются склонностью к налипанию на стенки.

Тихоходные ленточные и шнековые мешалки применяют для перемешивания высоковязких неньютоновских жидкостей.

Определение расхода энергии на перемешивание рассмотрим на примере вращения одиночной прямой лопасти (рис. XVII-3 и XVII-4), вокруг вала с угловой скоростью ω , причем $d_m/2$ — длина лопасти, а h — ее ширина. На расстоянии r от оси вращения выделим элемент длиной dr , который имеет окружную скорость $W_r = \omega r$.

На основании закона Ньютона сопротивление среды для этого элемента равно

$$dp = \xi \rho_{ж} (h \cdot dr) \frac{W_r^2}{2},$$

где $\xi = f(\text{Re})$ — коэффициент сопротивления.

Элементарная мощность равна произведению силы на путь, пройденный ею за одну секунду, $W_r = \omega r$:

$$dN = W_r dp = \xi \rho_{ж} (h \cdot dr) \frac{\omega^2 r^2}{2} \omega r$$

или

$$dN = \xi \frac{\rho_{ж}}{2} h \omega^3 r^3 \cdot dr. \quad (\text{XVII.1})$$

Ширина лопасти h оценивается некоторой долей K диаметра перемешивающего устройства, т.е.

$$h = K d_m.$$

Подставляя это выражение для h в уравнение (XVII.1) и учитывая, что $\omega = 2\pi n$, где n — число оборотов перемешивающего устройства за одну секунду, имеем

$$dN = a \rho_{ж} d_m^3 n^3 r^3 \cdot dr,$$

где a — коэффициент.