щения теории Нуссельта. Исходные уравнения энергии и движения имеют вид:

$$r\rho_ж \frac{d}{dx}\int_0^\delta w_x dy = \frac{\lambda_ж}{\delta}\Delta T(X); \qquad g_x + \nu_ж \frac{d^2 w_x}{dy^2} = 0.$$

Распределение температуры $\Delta T(X)$ может быть представлено аналитически с помощью функции распределения неизотермичности $\psi(X)$ в виде

$$\Delta T(X) = \overline{\Delta T}\psi(X).$$

Здесь $\overline{\Delta T}$ — средний температурный напор или средняя избыточная температура поверхности В силу такого представления функция неизотермичности, очевидно, нормирована:

$$\int_{X=0}^{X=1} \psi(X)\,dX = 1.$$

Форма поверхности конденсации и ее ориентация относительно вектора ускорения свободного падения могут быть заданы аналитически в виде функции

$$\cos\widehat{(g,\ x)} = f(X),$$

предполагаемой известной. Тогда вместо величины g_x в уравнение движения можно ввести $gf(X)$. В общем случае вместо g может быть введено эффективное ускорение $g_э = g(\rho_ж - \rho_п)/\rho_ж$.

Интегрирование уравнения движения дает обычное параболическое распределение скорости по толщине пленки. После подстановки этого распределения в уравнение энергии и интегрирования по толщине пленки получаем:

$$\frac{\rho^2_ж g r}{3\mu_ж}\frac{d}{dx}[\delta^3 f(X)] = \frac{\lambda_ж}{\delta}\overline{\Delta T}\psi(X).$$

Введем обозначения

$$\delta_0 = \left(3\frac{\lambda_ж \overline{\Delta T} l \mu_ж}{\rho^2_ж g r}\right)^{1/4}; \quad \eta = \frac{\delta}{\delta_0}.$$

Тогда последнее уравнение можно записать в виде

$$\eta\frac{d}{dX}(\eta^3 f) = \psi.$$

Умножая обе части уравнения на $f^{1/3}$ и интегрируя по X в пределах от 0 до X, имеем:

$$\eta^4(X) f^{4/3}(X) - \eta^4(0) f^{4/3}(0) = \frac{4}{3}\int_0^X \psi f^{1/3}\,dX.$$

Второе слагаемое левой части этого соотношения должно быть опущено. Для контура с «острой» верхней кромкой, когда $f(0)\neq 0$, величина $\eta(0)$ равна нулю. Для контура с плавным очертанием при верхней образующей (типа горизонтального цилиндра) $f(0)=0$. Учитывая это, можно написать выражение для толщины пленки:

$$\eta(X) = \sqrt[4]{\frac{4}{3}} f^{-\frac{1}{3}}(X)\left[\int_0^X \psi(X) f^{1/3}(X)\,dX\right]^{1/4}. \qquad (3\text{-}1\text{-}29)$$