

$$\Theta' = \frac{x'(x'y'' - y'x'')}{\cos \Theta (x'^2 + y'^2)^{3/2}},$$

или $\Theta' = \cos^2 \Theta \frac{x'y'' - y'x''}{x'^2}.$ (2.15)

Определим теперь, какие перегрузки n_{ya} и n_{xa} должен иметь самолет, чтобы двигаться по заданной опорными функциями траектории и с заданной скоростью $V(\tau)$. Из второго и третьего уравнений системы (2.1) имеем

$$n_{xa} = \frac{V'\lambda}{g} + \sin \Theta; \quad (2.16)$$

$$n_{ya} = \frac{V\lambda\Theta'}{g} + \cos \Theta. \quad (2.17)$$

Убеждаемся, что потребные n_{xa} и n_{ya} определяются только опорной функцией $V(\tau)$ и ее производной, а также производными опорных функций $x_g(\tau)$ и $y_g(\tau)$. Проведенные выше рассуждения и преобразования привели к тому, что от шести дифференциальных уравнений системы (2.1) для интегрирования осталось только два уравнения — первое и шестое, по которым вычисляются время $t(\tau)$ (2.7) и расход топлива (2.8) на взлет. Остальные уравнения превратились в конечные соотношения (2.13), (2.14), (2.16), (2.17) для определения искомых функций $\lambda(\tau)$, $\Theta(\tau)$, $n_{ya}(\tau)$, $n_{xa}(\tau)$.

Изложим теперь кратко последовательность решения задачи. После подготовки всех необходимых исходных данных о самолете и силовой установке назначаем начальные и конечные условия взлета: $A(x_{gн}, y_{gн}, V_n, \Theta_n, \vartheta_n)$, $B(x_{gк}, y_{gк}, V_k, \Theta_k, \vartheta_k)$. При этом величина $x_{gк}$ может быть назначена не как окончательная, а в первом приближении, например $x_{gк} = 600$ м. Далее назначаем длину аргумента τ и его шаг: $\tau_k, \tau_n, \Delta\tau$, интервал $\bar{\tau} = \tau_k - \tau_n$. Удобно τ_k выбрать больше наибольшей из назначенных координат (например, если $x_{gк} = 600$ м, то $\tau_k = 1000$). Выбрав число шагов по τ $n = 100$, получим $\Delta\tau = 10$. После этого назначаем границы и шаги изменения всех варьируемых параметров, а также начальные значения параметров для первого определения траектории взлета. На каждом шаге при расчете опорных функций и их производных вычисляем потребные $n_{xa}, n_{ya}, \lambda, \Theta, \Theta', \omega_z, \vartheta, \vartheta', \alpha$ и т. д., а затем, решая на каждом шаге соотношения (2.2)...(2.4), вычисляем управляющие функции $\varphi_m(\tau)$, $\varphi_n(\tau)$ и $\delta_b(\tau)$.