

$$\Delta \dot{\delta}_{\Pi}^{\text{XB}} = K_{\vartheta}^{\delta_{\Pi}} (\dot{\vartheta}_{\Pi} - \dot{\vartheta}); \quad \Delta \dot{\delta}_{\text{M}}^{\delta_{\text{M}}} = K_{\psi}^{\delta_{\text{M}}} (\dot{\vartheta}_{\Pi} - \dot{\vartheta}); \quad (9.24)$$

$$\Delta \dot{\delta}_{\text{M}}^{\Pi} = -K_{\psi}^{\delta_{\text{M}}} (\dot{\vartheta}_{\Pi} - \dot{\vartheta});$$

при $\varphi_{\text{M}}^x \geq 45^\circ$

$$\dot{\nu}_{\text{M}}^{\text{Л}} = -K_{\psi}^{\nu} (\dot{\vartheta}_{\Pi} - \dot{\vartheta}); \quad \dot{\nu}_{\text{M}}^{\Pi} = K_{\psi}^{\nu} (\dot{\vartheta}_{\Pi} - \dot{\vartheta}),$$

где $\Delta \dot{\delta}_{\Pi}^{\text{Л}}$, $\Delta \dot{\delta}_{\Pi}^{\Pi}$, $\Delta \dot{\delta}_{\text{M}}^{\text{Л}}$ и $\Delta \dot{\delta}_{\text{M}}^{\Pi}$ — скорость приращения хода ручки управления левых и правых подъемных и подъемно-маршевых двигателей; $\dot{\delta}_{\Pi}^{\text{XB}}$ — скорость отклонения ручки управления подъемных двигателей, расположенных в хвостовой части фюзеляжа; ν — угол отклонения сопла подъемно-маршевого двигателя, отсчитываемый от номинального значения $\varphi_{\text{M}}^x = 45^\circ$, т. е. $\nu = \varphi_{\text{M}}^x \pm \Delta \varphi_{\text{M}}$.

Передаточные числа автоматов $K_{\gamma}^{\delta_{\Pi}}$, $K_{\vartheta}^{\delta_{\Pi}}$, $K_{\psi}^{\delta_{\text{M}}}$, K_{ψ}^{ν} подбираются опытным путем в процессе моделирования. Длительности переходных процессов по каждой из фазовых координат T_y , T_z , T_{ϑ} , T_{ψ} , T_{γ} также выбираются экспериментальным путем в зависимости от физической сущности рассматриваемого движения.

Обычные аэродинамические рули включаются параллельно системе управления по тяге двигателей, а сигналы к ним вычисляются по формулам

$$\dot{\delta}_{\gamma} = K_{\gamma}^{\delta_{\gamma}} (\ddot{\gamma}_{\Pi} - \ddot{\gamma}); \quad \dot{\delta}_{\text{H}} = K_{\psi}^{\delta_{\text{H}}} (\ddot{\vartheta}_{\Pi} - \ddot{\vartheta});$$

$$\dot{\delta}_{\text{B}} = K_{\vartheta}^{\delta_{\text{B}}} (\ddot{\vartheta}_{\Pi} - \ddot{\vartheta}). \quad (9.25)$$

На рис. 9.2 приведены результаты моделирования движения СВВП на режимах взлета для двух значений $\gamma_{\text{з max}}$, равных 0,05 и 0,1 рад. В обоих случаях переходные процессы по высоте полета вполне удовлетворительны. Это достигается изменением угла поворота сопел подъемно-маршевых двигателей φ_{M} и частот вращения роторов подъемных двигателей правой и левой групп ($\bar{n}_{\text{пр}}$, $\bar{n}_{\text{лев}}$). Видно, что резких изменений частоты вращения ротора в этом случае не наблюдается. В зависимости от бокового смещения z и боковой скорости \dot{z} формируется заданное значение угла крена $\gamma_{\text{з max}}$. Эта величина обрабатывается дифференциальным изменением частот вращения правых и левых подъемных двигателей. Из приведенных результатов видно, что при $|\gamma_{\text{з max}}| = 0,1$ рад максимальное значение бокового смещения