

АНАЛІЗ СТІЙКОСТІ Й КЕРОВАНОСТІ ЛІТАКА У ПАРАМЕТРИЧНІЙ ОБЛАСТІ МОЖЛИВИХ ЗМІН ПАРАМЕТРІВ ЙОГО ДИНАМІЧНОЇ МОДЕЛІ

Літак у польоті має шість степенів свободи, а його рух описується складною системою рівнянь, до якої входять:

- динамічні рівняння, що описують рух центра мас літака;
- динамічні рівняння, що описують рух літака відносно його центра мас;
- кінематичні співвідношення, що зв'язують лінійні або кутові швидкості з лінійними або кутовими координатами літака;
- геометричні та допоміжні співвідношення (рівняння зв'язку між різними системами координат, співвідношення між різними кутами тощо).

Рішення такої складної системи рівнянь у загальному вигляді має відомі утруднення. Тому під час проектування літака і його системи керування зазвичай застосовують окремі рішення рівнянь, що описують рух літака у площині його симетрії (так званий «повздожній» рух) і у двох інших площинах (так званий «боковий» рух).

Під час проектування системи керування літака, а також для оцінювання його стійкості й керованості, використовують його динамічну модель у вигляді відповідних передавальних функцій по каналам тангажа, курсу і крену, а динамічні властивості літака оцінюють на підставі результатів аналізу характеристичних рівнянь, які описують його повздожній і боковий рухи.

Власні коливання літака у повздожньому русі складаються з суми довгоперіодичних і короткоперіодичних коливань, які характеризуються наступними параметрами: власна частота $\Omega_{д.п}$ і коефіцієнт демпфування $\xi_{д.п}$ довгоперіодичних коливань; власна частота $\Omega_{к.п}$ і коефіцієнт демпфування $\xi_{к.п}$ короткоперіодичних коливань. При оцінці рівня керованості літака у короткоперіодичному повздожньому русі розглядається параметрична область, яку складають такі параметри як: $\Omega_{к.п}$, $\xi_{к.п}$, T_V – простійна часу форсованої ланки, параметр K , що являє собою відношення приросту нормального перевантаження Δn_y і кута атаки $\Delta \alpha$ в збуреному русі літака.

При аналізі керованості літака у боковому русі розглядається параметрична область, яку складають такі параметри, як: власна частота коливань літака по куту ковзання Ω_β , коефіцієнт відносного демпфування цих коливань ξ_β , показник $\chi = (A_{\omega_x} / A_{\omega_y})$, який характеризує відношення амплітуд коливань кутових швидкостей крену і рискання.

Аналізуючи параметричні області можливих змін даних параметрів, визначаються оптимальні співвідношення параметрів динамічної моделі літака, при яких забезпечується необхідна якість його керування.