

**РІВНЯННЯ ДИНАМІКИ ВИКОНАВЧОГО ПРИСТРОЮ
СТАБІЛІЗАТОРА ОЗБРОЄННЯ**

При модернізації машин спеціального призначення з метою підвищення ефективності ведення вогню основна увага приділяється системі управління вогнем. Найбільш ефективним напрямком при модернізації систем управління вогнем є впровадження системи наведення і стабілізації основного і допоміжного устаткування. Стабілізатори озброєння є складними багатоконтурними системами, які повинні забезпечувати необхідні показники якості, такі як точність стабілізації, плавність наведення, необхідний діапазон регулювання швидкості та ін. При вирішенні задачі синтезу алгоритмів керування, що забезпечують бажані показники якості, необхідно мати рівняннями основних елементів стабілізатора озброєння і, перш за все, рівняннями його виконавчих і вимірювальних пристроїв.

Виконавчий пристрій стабілізатора озброєння складається з підсилювача (перетворювача) потужності ПП, приводного двигуна ПД і кінематичного пристрою сполучення КПС. Кінематична схема системи наведення і стабілізації містить пружні елементи (елементи кінцевої жорсткості). Наявність пружних елементів ускладнює розрахункову схему механічної частини системи, перетворюючи її в багатомасову. Дослідження показали, що з достатньою для практичних розрахунків точністю механічна частина системи може бути представлена у вигляді двомасової системи. Тоді процеси в виконавчому пристрої описуються наступною системою рівнянь:

$$U_d = k_{пп} \cdot S_{упр}; \quad I_{я} = \frac{1}{R_{я}} (U_d - L_{я} p I_{я} - c_{\phi} \omega_d); \quad M_d = I_{я} \cdot c_{\phi};$$
$$\omega_d = \frac{1}{J_d \cdot p} \left(M_d - \frac{M_{пр}}{N} - M_{тд} \right); \quad M_{пр} = f(\Delta \varphi_m); \quad \omega_m = \frac{1}{J_m \cdot p} (M_{пр} - M_{тм} - M_c).$$

У рівняннях прийняті наступні позначення: $S_{упр}$ - величина вхідного впливу; $k_{пп}$ - коефіцієнт передачі підсилювача потужності ПП; U_d - напруга, яка надходить на якорну обмотку приводного двигуна; $I_{я}$ - струм якоря ПД; M_d - електромагнітний момент двигуна; $R_{я}$ - опір якорної обмотки двигуна ПД; $L_{я}$ - індуктивність якорної обмотки двигуна ПД; p - оператор диференціювання; $c_{\phi} = k_d \Phi$; k_d - конструктивний коефіцієнт приводного двигуна ПД; Φ - магнітний потік ПД; J_d - момент інерції ротора ПД; N - передавальне число КПС; ω_d - швидкість вала ПД; $M_{тд}$ - моменти сухого тертя в підшипниках ПД; $M_{тм}$ - момент тертя КПС; J_m - момент інерції навантаження СВ; J_m - збурюючий момент, обумовлений коливаннями корпусу носія; ω_m - швидкість обертання навантаження СВ; $M_{пр}$ - момент пружності КПС;

$\Delta \varphi_m = \frac{1}{p} \left(\frac{\omega_d}{N} - \omega_m \right); \quad f(\Delta \varphi_m) = \begin{cases} c \cdot (\Delta \varphi_m - 0.5\sigma) & \Delta \varphi_m > 0.5\sigma; \\ 0 & \text{при } -0.5\sigma < \Delta \varphi_m < 0.5\sigma; \\ c \cdot (\Delta \varphi_m + 0.5\sigma) & \Delta \varphi_m < -0.5\sigma. \end{cases}$ c - коефіцієнт жорсткості елементів трансмісії; σ - величина люфту між зубами ведучої і веденої шестерні.

Література: 1.Александров Є.Є., Козлов Е.П., Кузнецов Б.І. Автоматичне керування рухомими об'єктами і технологічними процесами. – Харків: НТУ «ХПІ», 2002. – 490 с.