

ПОКРАЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА НА БАЗІ ПРИНЦИПУ МАКСИМУМА

Борисенко А. М., Кубрик Б. І., Литвиненко С. А.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Побудовано математичну модель дизель-генератора (ДГ) як об'єкта регулювання швидкості ω з урахуванням випадкового характеру її девіації, зміни фаз подачі палива й повітропостачання агрегату. При цьому первинна модель записана в такий спосіб [1]

$$\begin{cases} J_k \frac{d\omega_k}{dt} = M_T - M_k \\ J \frac{d(\omega + \xi)}{dt} = M_i - M_{II} - M_H, \end{cases}$$

де J – момент інерції частин дизеля, що обертаються; J_k – момент інерції частин турбокомпресора, що обертаються; $M_T = M_T(\omega, \omega_k, B_q)$ – крутильний момент турбіни; $M_k = M_k(Q, \omega_k)$ – момент опору компресора; ω_k – кутова швидкість ротора турбокомпресора; B_q – годинні витрати палива двигуна; M_H – момент навантаження на валу дизеля; M_i, M_{II} – відповідно індикаторний момент і момент втрат двигуна; Q – витрати повітря через компресор; ξ – девіація кутової швидкості колінчатого вала.

Індикаторний момент ДГ записується відповідно до формули

$$M_i = M(\omega, h_p, \theta, Q_d), \quad (1)$$

де h_p – координата паливодозуючого органу; θ – фаза подачі палива; Q_d – витрати додаткового повітря.

Задача оптимізації управління ДГ полягає в пошуку таких законів зміни $h_p(t)$, $\theta(t)$, $Q_d(t)$, при яких M_i (1) змінюється так, щоб забезпечити мінімальне значення критерію - функціонала з урахуванням обмежень на керуючі сигнали

$$I = \int_{t_0}^{t_k} \left\{ [(\omega_n - \omega(t))]^2 + \lambda_1 h_p^2(t) + \lambda_2 v^2(t) \right\} dt,$$

де t_0 – момент початку перехідного процесу; t_k – момент закінчення перехідного процесу; ω_n – номінальна кутова швидкість вала; $\omega(t)$ – миттєва кутова швидкість в перехідному режимі Д; v – кількість токсичних складових у випускних газах Д; λ_1 і λ_2 – вагові коефіцієнти.

Після використання принципу максимуму та технічної реалізації на мікроконтролерній системі одержані квазіоптимальні керуючі впливи, які дозволили зменшити тривалість перехідного процесу та відхилення частоти обертання відповідно в 3 та 2,5 рази на агрегаті потужністю 2200 кВт.