

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПРОЦЕСІВ ДИЗЕЛЬ-ЕЛЕКТРИЧНОЇ СТАНЦІЇ В ПЕРЕХІДНИХ РЕЖИМАХ РОБОТИ

Борисенко А.М., Кубрик Б.І., Литвиненко С.А.
*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

При різких змінах навантаження електроенергетичної установки мають місце відхилення від номінальних значень частоти і напруги, яка виробляється генератором змінного струму. З метою стабілізації цих показників необхідно оптимізувати керування енергоустановкою за певними критеріями.

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

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

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 – частота обертання 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 частоти напруги генератора.

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

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

де t_0 – момент початку перехідного процесу; t_k – момент закінчення перехідного процесу; ω_H – номінальна частота напруги генератора; $\omega(t)$ – миттєве значення частоти напруги генератора; v – кількість токсичних складових у випускних газах Д; λ_1 і λ_2 – вагові коефіцієнти.

Після використання принципу максимуму та технічної реалізації на мікропроцесорній системі одержані квазіоптимальні управління, які дозволили зменшити тривалість перехідного процесу та відхилення частоти виробленої електроенергії відповідно в 3 та 2,5 рази на агрегаті потужністю 2200кВт.