

## ПІДВИЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА НА БАЗІ ПРИНЦИПУ МАКСИМУМУ

Борисенко А.М.<sup>1</sup>, Богаєвський О. Б.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут»,

<sup>2</sup>Харківський національний автомобільно-дорожній  
університет, м. Харків

Побудовано математичну модель дизель-генератора (ДГ) як об'єкта регулювання швидкості  $\omega$  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;  $M_T = M_T(\omega, \omega_k, B_u)$  – крутильний момент турбіни;  $M_k = M_k(Q, \omega_k)$  – момент опору компресора;  $\omega_k$  – кутова швидкість ротора турбокомпресора;  $B_u$  – 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;  $\xi$  – 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;  $\theta$  – 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 критерія-функціонала з урахуванням обмежень на керуючі сигнали

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

процесу;  $t_k$  – момент закінчення перехідного процесу;  $\omega_n$  – номінальна кутова швидкість вала;  $\omega(t)$  – миттєва кутова швидкість в перехідному режимі Д;  $v$  – кількість токсичних складових у випускних газах Д;  $\lambda_1$  і  $\lambda_2$  – вагові коефіцієнти. Після використання принципу максимуму одержані квазіоптимальні управління, які дозволили зменшити тривалість перехідного процесу та відхилення частоти обертання відповідно в 3 та 2,5 рази на агрегаті потужністю 2200кВт.