

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДИЗЕЛЯ З АКУМУЛЯТОРНОЮ СИСТЕМОЮ ПАЛИВОПОДАЧІ ЯК ОБ'ЄКТА РЕГУЛЮВАННЯ ПО ЧАСТОТІ ОБЕРТАННЯ КОЛІНЧАСТОГО ВАЛА

Прохоренко А.О.

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

Установка на дизелі акумуляторної системи паливоподачі вимагає застосування електронної системи керування (ЕСК) цим об'єктом. Така ЕСК обов'язково містить у собі регулятор частоти обертання колінчастого вала, тип якого залежить від призначення двигуна. Для підбора параметрів, настроювання й оптимізації електронного регулятора раціонально мати можливість чисельного моделювання динамічних характеристик двигуна – перехідних процесів, що виникають у результаті появи різних збурюючих впливів.

У навчальній і науковій літературі досить широко представлені рішення задач розрахунку перехідних процесів двигунів з наддувом і без наддуву по диференціальному рівнянню динаміки двигуна.

Однак, функціональна схема дизеля з акумуляторною системою паливоподачі має одну істотну відмінність від розглянутих – елемент у вигляді паливного акумулятора, що має власні динамічні властивості.

У роботі запропоноване диференціальне рівняння паливного акумулятора. Воно має нелінійні характеристики у вигляді балансу витрат палива через акумулятор. Апроксимація цих характеристик шляхом розкладання в ряд Тейлора дозволяє лінеаризувати диференціальне рівняння й привести його до параметричного виду.

Доповнивши цим рівнянням відоме диференціальне рівняння двигуна без наддуву можна виключити внутрішні функціональні зв'язки й отримати загальне рівняння дизеля з паливним акумулятором:

$$A_2 \frac{d^2 \omega}{dt^2} + A_1 \frac{d\omega}{dt} + A_0 \omega = B_1 \frac{d\tau}{dt} + B_0 \tau - C_1 \frac{dN}{dt} - C_0 N - D_0 f$$

Значення констант у цьому рівнянні знайдені за експериментальними даними методом дослідження простору параметрів.

Таким чином, отримано лінійне неоднорідне диференціальне рівняння 2-го порядку, що може бути вирішено чисельним методом. Доповнення цієї математичної моделі двигуна рівнянням ПД регулятора дозволить створити модель замкнутої САР і з її допомогою розрахунковими методами визначити раціональні параметри електронного регулятора з урахуванням аналізу стійкості системи і якості перехідних процесів.