

КОНДРАТЕНКО О.М., ПРОХОРЕНКО А.О., канд. техн. наук

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗРОБКИ УПРАВЛЯЮЧОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ДИЗЕЛЯ, ЩО ОСНАЩЕНИЙ АКУМУЛЯТОРНОЮ ПАЛИВНОЮ СИСТЕМОЮ ТИПУ COMMON RAIL

Дизелі – це основний тип двигунів у діапазоні агрегатних потужностей 200...80000 кВт. Система управління має забезпечити потрібні значення характеристик процесу подачі палива на кожному експлуатаційному режимі роботи дизеля. Оптимізація чи вдосконалення управління процесом паливоподачі є засобом впливу на робочий процес з метою досягнення щонайменших витрат палива у комплексі із токсичністю відпрацьованих газів.

Традиційні механічні та гідромеханічні управляючі системи вичерпали свої можливості і не можуть радикально вдосконалювати економічні, а особливо екологічні характеристики двигуна. Управління двигуном вимагає обробки значного об'єму інформації за досить складними алгоритмами. Це можливо лише за умови використання електронних систем управління. Сучасні електронні САУ дозволяють суттєво покращити показники дизелів шляхом забезпечення узгодження характеристик систем дизеля у процесі його роботи при зміні режимів та умов експлуатації та коректування законів управління. Сучасне покоління акумуляторних паливних систем типу Common Rail неможливе без електронного управління [1].

Як правило, алгоритми, що реалізовані в електронних САУ, є know-how фірм, які їх виробляють і не публікуються у відкритому друку [2].

У роботі у якості об'єкту досліджень обрано транспортний дизель СМД-19Т з метою обладнання його акумуляторною паливною системою з електронною САУ паливоподачею. Для забезпечення функціонування САУ було запропоновано алгоритм управління паливоподачею для основних режимів роботи дизеля.

Система паливоподачі складається з: паливного насосу високого тиску, паливного акумулятора, електрогідравлічних форсунок, паливopроводів високого тиску, та обладнана набором датчиків (що генерують вказані сигнали): положення органа управління паливоподачею (χ), частоти

обертання колінчастого валу (n), температури охолоджуючої рідини ($T_{\text{ОХОЛ}}$), температури палива у акумуляторі ($T_{\text{ПАЛ}}$), тиску палива у акумуляторі ($p_{\text{АК}}^{\text{Д}}$), температури повітря у впускному колекторі (T_{S}), тиску повітря у впускному колекторі (p_{S}), ширококутний λ -зонд (α_{λ}); а також таких виконавчих механізмів: електромагнітний клапан форсунки, електромагнітний клапан регулювання тиску у акумуляторі, електромагнітний клапан перепуску у ПНВТ, свічки розжарювання, обігрівач λ -зонду, електродвигун приводу вентилятора та ін.

Таким чином, система на основі опитування датчиків визначає поточний режим роботи двигуна, що він може бути: пуск холодного двигуна та його прогрів, пуск гарячого двигуна, холостий хід за мінімальною стійкою частотою обертання КВ двигуна, основний робочий режим, включно із: режими обмеження частоти обертання, режими обмеження димління, додатного коректування паливоподачі, режим гальмування двигуном та здійснює управління дозуванням палива, моментом впорскування палива, тиском палива у акумуляторі.

Для основних робочих режимів, тривалість управляючого імпульсу на електромагнітній форсунці (від якого залежить величина циклової подачі) визначається такою залежністю:

$$\tau_{\text{ВПОР}} = f \cdot \min \left\{ B_{\text{Ц}}^{\text{обм}} \cdot p_{\text{S}}, T_{\text{S}} \cdot B_{\text{Ц}} \cdot \alpha_{\lambda}, \Delta B_{\text{Ц}}^{\text{охол}} \cdot T_{\text{ОХОЛ}}, n \cdot p_{\text{АК}}^{\text{Д}} \cdot K_{\text{нал}}, T_{\text{ПАЛ}} \cdot K_{\text{V}}, \alpha_{\lambda} \cdot K_{\text{U12}}, U_{12} \cdot K_{\text{рег}} \right\}$$

де $B_{\text{Ц}} = f \cdot \alpha_{\lambda}$ - базова матриця циклової паливоподачі, кг/цикл; $B_{\text{Ц}}^{\text{обм}}$ - величина циклової паливоподачі, що обмежена алгоритмом від'ємної корекції, кг/цикл; $\Delta B_{\text{Ц}}^{\text{охол}}$ - величина циклової паливоподачі, на яку коректується величина об'ємної циклової паливоподачі за базовою матрицею, кг/цикл; $K_{\text{нал}}$ - коефіцієнт відносної зміни об'ємної циклової паливоподачі за температурою палива; K_{V} - коефіцієнт вимикання паливоподачі за умови визначення режиму гальмування двигуном; K_{U12} - коефіцієнт відносної зміни об'ємної циклової паливоподачі за зміною напруги живлення електромагніта форсунки; $K_{\text{рег}}$ - коефіцієнт обмеження максимальної паливоподачі; $p_{\text{АК}}^{\text{Д}}$ - дійсний тиску палива у акумуляторі, МПа.

Список літератури: 1. Системы управления дизельными двигателями. Перевод с немецкого. С40 Первое русское издание. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 480 с.: ил. **2.** Пинский Ф. И., Давтян Р. И., Черняк Б. Я. Микропроцессорные системы управления автомобильным двигателем внутреннего сгорания. Учебное пособие. – М.: «Легион-Автодата», 2001. – 136 с.: ил.