

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЦИЛІНДРОВИХ ПОТУЖНОСТЕЙ

¹Єнікєєв О.Ф., ²Євсюкова Ф.М., ¹Захаренков Д.Ю.

(¹Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ, Україна,

²НТУ «ХПІ», м. Харків, Україна)

Вступ. Пропонується ідея встановити розподіл циліндрових потужностей на основі опрацювання комп'ютерною системою (КС) частотно-модульованого сигналу швидкості обертання колінчастого валу. За результатами моніторингу апаратно-програмні засоби корегують фази процесів подачі паливо-повітряної суміші. Розв'язання задачі забезпечить економію палива на рівні 5%, зменшить ймовірність перевантаження деяких циліндрів, збільшить термін використання силового агрегату й скоротить витрати на профілактику, обслуговування та ремонт.

Постановка завдання. На основі опрацювання даних непрямих вимірювань розробити апаратні засоби та інформаційні технології моніторингу розподілу циліндрових потужностей.

Основні результати. На основі методу безпосереднього цифрового керування та принципу замкненого керування із використанням зворотного зв'язку за станом сигналу флуктуацій швидкості обертання колінчастого валу розроблено концептуальні засади програмних рухів апаратних засобів щодо керування процесами подачі паливо-повітряної суміші. Синхронізацію роботи комп'ютерної системи із фазою обертання колінчастого валу забезпечує сигнал верхньої мертвої точки першого циліндру. Розроблено архітектуру комп'ютерної системи та запропоновано алгоритмічне забезпечення моніторингу розподілу циліндрових потужностей силового агрегату.

Проведено математичне моделювання компонент КС керування процесами подачі паливно-повітряної суміші. Із використанням еталонних моделей компонент, запізнення яких відоме, та мінімізацією квадратичного критерію якості синтезовано пристрій опрацювання сигналу миттєвої швидкості колінчастого валу. Побудовано схему комп'ютерного моделювання сигналу вимірювальної інформації та на основі використання методу моделі, яка навчається, виконано процедуру ідентифікації її параметрів.

Висновок. Рухи циліндрових мас детермінованої математичної моделі кінематичної схеми ДГ ЗТД-1 описано системою лінійних диференційних рівнянь за умови врахування тертя, для розв'язання якої використано перетворення Лапласа за нульових початкових умов. На основі використання визначників та топографічного правила теорії сигнальних графів отримано передавальні функції крутних моментів циліндрів на першу масу колінчастого валу. Для частотного подання сигналу вимірювальної інформації розроблено інформаційну технологію моніторингу ідентичності циліндрових потужностей. При мінімізації нев'язання перевизначеної системи алгебраїчних рівнянь використано метод найменших квадратів. Комп'ютерним моделюванням встановлено, що апаратно-програмні засоби відповідають вимогам щодо швидкодії перетворення вхідної інформації.