

**Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції
«Інформаційні управляючі системи та технології»
23 - 25 вересня 2019, Одеса**

скорость работы. На рис.1 приведены результаты модифицированного алгоритма. Следует так же отметить, что группировка данных в позициях 1-5 значительно увеличивает распознавание. Введение же ключевых параметров – повышает скорость работы алгоритма

Литература

1. I.Sutskever, J.Martens, G.Dahl, G.Hinton. On the importance of initialization and momentum in deep learning. J. of Machine Learning Research, 2013. – Vol.28. – P. 1139 – 1147.
2. W.S.McCulloch, W.Pitts. A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity. Bulletin of Mathematical Biophysics, 1993. – Vol.5. – P. 115 – 133.
3. Бондаренко В. Алгоритм поиска знакомых на основе выделения значимых признаков пользователя в локальных социальных сетях
4. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2004. – 1072 с.

УДК 004.055

Information Control Systems and Technologies, pp. 140-143

**Ухіна Г.В., Тепличук А.М., Кір'як Ю.Ф., Богатова О.О.,
д.т.н. Ситніков В.С.
УПРАВЛІННЯ СМУГОВИМЧАСТОТНО-ЗАЛЕЖНИМ
КОМПОНЕТОМ ІНФОРМАЦІЙНО-УПРАВЛЯЮЧОЮ
СИСТЕМОЮ ДЛЯ УСУНЕННЯ ДЕТОНАЦІЇ ДВИГУНА
ВНУТРИШНЬОГО ЗГОРАННЯ**

**Ukhina H.V., Teplichuk A.M., Kiryak U.F., Bogatova O.O.,
Dr.Sci. Sytnikov V.S.
MANAGEMENT BANDPASS FREQUENCY-DEPENDENT
COMPONENTS OF INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM FOR
ELIMINATING DETONATION COMBUSTION ENGINE INTERIOR**

Сучасний стан розвитку гібридних та електричних автомобілів не знімає проблеми підвищення економічності бензинового двигуна внутрішнього згорання і зниження токсичних газів у вихлопах автомобіля є однією із важливих задач при розробці та експлуатації автомобіля. Несумісність цих показників приводить до ускладнення системи керування двигуном.

**Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції
«Інформаційні управляючі системи та технології»
23 - 25 вересня 2019, Одеса**

Підвищення економічності залежить від значення коефіцієнта надлишку повітря α . Так, для роботи двигуна в режимі економічності палива коефіцієнт надлишку повітря α повинен мати значення α більш одиниці, а для роботи двигуна в режимі повної потужності ніше одиниці. Однак при роботі двигуна в режимі повної потужності і при використанні неякісного палива в циліндрах двигуна з'являються режими згорання з високими швидкостями порядку, які приводять до зносу робочих поверхонь поршневої групи та газорозподільного механізмів. Ці режими згорання, які одержали назву детонація, усуваються в даний час за допомогою зменшення кута випередження запалювання або зменшення подачі палива.

Для усунення цих режимів у імпортих автомобілів використовують системи електронного керування упорскуванням. Датчик детонації встановлюється на блоці циліндрів і розпізнає коливання, які виникають при детонації, і після їхньої обробки у електронному блоці керування, в залежності від ступеня детонації, виробляється команда на зміну кута випередження запалювання. У стандартних блоках керування двигуном, наприклад, у автомобілів Impreza (концерн Subaru) реалізована активна система регулювання, яка дозволяє в нормальному режимі роботи двигуна вносити в кут випередження запалення поправки величиною приблизно від 3° до $+12^\circ$.

Для усунення недоліків відомих вище зазначених систем, які керували виключно кутом випередження запалювання, пропонується керувати безпосередньо коефіцієнтом надлишку повітря α , що приводить до спрощення конструкції системи керування.

При появі детонації система керування збільшує α , а це переводить роботу двигуна в режим збіднення робочої суміші. Але при цьому виникає падіння потужності двигуна, це змусить водія перейти на нижчу передачу, а автомобіль, обладнаний автоматичною коробкою передач, зробить це сам не зменшуючи комфорту подорожі і тим самим знизити навантаження на двигун, що приведе не тільки до зникнення детонації, а і до економії палива і зниженню CO, NOX та СН.

Оцифрований сигнал з датчика детонації у інформаційно-управляючої системі надходить на вхід цифрового смугового фільтру. Після фільтрації сигналу блок виявлення детонації аналізує одержаний сигнал. Застосування датчика обертів і датчика детонації дозволило точно установити моменти виникнення детонації і моменти її відсутності. Це дало можливість застосувати цифровий фільтр, який у моменти відсутності детонації відстежує власні шуми двигуна, а в моменти прояву

**Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції
«Інформаційні управляючі системи та технології»
23 - 25 вересня 2019, Одеса**

детонації – суму сигналів детонації та власних шумів двигуна. Різниця цих значень дозволяє виявити наявність детонації.

При появі ознак детонації обчислюються нові коефіцієнти цифрового смугового фільтру, який перебудовується. До його задачі входить розпізнавання детонації і власних шумів двигуна на різних частотах. Чим точніше задані коефіцієнти передавальної функції цифрового смугового фільтру, тим точніше фільтр виділить сигнал, зв'язаний з детонацією. Тому найбільша увага приділялась дослідженню властивостей цифрового фільтру при зміні коефіцієнтів передавальної функції.

Для перебудови цифрового смугового фільтру другого прядку знайдені формули для розрахунку нових значень коефіцієнтів фільтру.

Так, коефіцієнти знаменника b_1 та b_2 перераховуються від залежності частоти обертів колінчастого валу та необхідної смуги частот, яка налагоджується при підготовки двигуна. Так, коефіцієнт b_1 для частотизрізу $\bar{\omega}$ визначається наступним чином

$$b_1 = -(1 + b_2) \cos(\bar{\omega}_1) + (1 - b_2) \sin(\bar{\omega}_1) \frac{\sqrt{1 - c^2}}{c}. \quad (1)$$

На основі частот зрізу смугового фільтру є можливість визначити величину коефіцієнту знаменника b_2 як

$$b_2 = \frac{\left(\cos\left(\frac{\omega}{2}\right) + \cos\left(\frac{\omega}{1}\right) \right) - 2c^2 \cos\left(\frac{\omega}{2}\right) - 2\sqrt{1 - c^2} \sin \cos\left(\frac{\omega}{2}\right)}{\left(\cos\left(\bar{\omega}_2\right) + \cos\left(\bar{\omega}_1\right) \right) - 2c^2 \cos\left(\bar{\omega}_1\right) - 2\sqrt{1 - c^2} \sin \cos\left(\bar{\omega}_1\right)}. \quad (2)$$

Однак, для реалізації таке представлення залежностей коефіцієнтів знаменника b_1 та b_2 від частот зрізу рівня пульсації C не зовсім вдале для реалізації на мікропроцесорній техніці. Введемо деяку фіктивну величину ξ так, щоб $c = \cos\left(\frac{\xi}{2}\right)$, або фіктивна величина

дорівнює $\xi = 2 \arccos(c)$.

В цьому випадку, співвідношення для коефіцієнтів мають наступний вигляд

$$b = -\left(1 + b\right) \cos\left(\omega\right) + \left(1 - b\right) \sin\left(\omega\right) \operatorname{tg}\left(\frac{\xi}{2}\right); \quad (3)$$
$$b_2 = \frac{2 \cos\left(\overline{\omega}_2\right) + \cos\left(\overline{\omega}_1\right) - \cos\left(\overline{\omega}_2 - \xi\right)}{\cos\left(\overline{\omega}_2\right) + 2 \cos\left(\overline{\omega}_1\right) - \cos\left(\overline{\omega}_1 - \xi\right)}.$$

Таким чином, аналіз АЧХ цифрових смугових фільтрів показує, що при розробці смугових цифрових частотно-залежних компонент в залежності від заданих частот зрізу і рівня пульсацій C можна однозначно знайти значення коефіцієнтів чисельника і знаменника.

Проведений аналіз дозволяє значно полегшити вирішення поставленого завдання розробки цифрових смугових частотно-залежних компонент інформаційно-управляючої комп'ютерної системи з можливістю корекції і перебудови характеристик компоненти і системи в цілому.

Розробка такої системи дозволила зменшити апаратні витрати, габаритні розміри, і як наслідок зменшити собівартість системи в цілому. Головні переваги цієї системи: універсальність, підвищення економічності двигуна і використання одного смугового цифрового фільтру.

УДК 658.511.3

Information Control Systems and Technologies, pp. 143-144

Эм П.С., д.т.н. Голоскоков К.П.

**АКТУАЛЬНОСТЬ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ СУДОВЫХ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

Em P.S., Dr.Sci. Goloskokov K.P.

**ACTUALITY OF ALGORITHMIC FORECASTING OF THE
RELIABILITY OF SHIPBOARD AUTOMATED CONTROL SYSTEMS**

В условиях постоянного усложнения и разветвления иерархической структуры современных судовых автоматизированных систем управления особую важность при рассмотрении управления качеством в процессе испытаний средств судовой электронной техники имеет проблема надёжности. Множество характеристик, определяющих надёжность, при сборе получаются различными, не смотря на одинаковые условия, что поднимает в этот момент исследования данного вопроса необходимость