

ВІДГУК

Офіційного опонента на дисертаційну роботу

Таланіна Дмитра Сергійовича

«Синтез та імплементація електронної системи автоматичного керування паливоподачею дизеля», що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 142 – «Енергетичне машинобудування» галузі знань 14 – «Електрична інженерія»

Актуальність теми дисертації

Дизельний двигун, особливо транспортний, є таким, що працює в широкому діапазоні практично всіх режимів, починаючи з навантажувальних і закінчуючи тепловими. Підвищення його конкурентоздатності, пов'язане з екологічністю та витратами палива можливе і за рахунок оптимізації процесу керування, особливо на перехідних режимах. Ця оптимізація неможлива без реалізації спеціальних алгоритмів за допомогою електронних систем управління. Впровадження електронних систем дозволяє точно за кількістю і часом регулювати процеси впорскування і забезпечити технічні вимоги, що висуваються до сучасних дизелів. На жаль, на більшості дизелів, що експлуатуються в Україні, по сей день використовують механічні системи управління впорскуванням палива, а системи з електронним керуванням фірм монополістів (Bosch, Delphi, Heinzmann та ін), що пропонуються на ринку є занадто дорогими і потребують певних зусиль і великих коштів на адаптацію до таких двигунів. Інформації щодо алгоритмів і, тим більше, програм, за якими працюють системи, ці фірми не розкривають.

Тому розробка вітчизняного електронного регулятора дизеля на базі «дешевого» класичного механічного паливного насоса, що потребує високої кваліфікації фахівців в суміжних галузях є актуальною.

Робота виконана на кафедрі двигунів внутрішнього згорання Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій

Наукові положення і висновки сформульовані автором дисертаційної роботи в цілому відображають її зміст і постановку задач дослідження. Здобутки отримані автором під час проведення дослідження базуються на сучасних досягненнях теорії двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ), теорії управління, методів моделювання динаміки систем автоматичного регулювання, методів експериментальних досліджень. Достовірність отриманих результатів забезпечується коректною постановкою задач, коректним використанням методів математичного моделювання. Наукові положення, висунуті автором, перевірено шляхом порівняння з результатами експериментів. Зроблені висновки втілені в реально створеному регуляторі, який має суттєві переваги над існуючим.

Наукова новизна та теоретична цінність результатів роботи

Доцільно погодитись з науковою новизною, що запропонував автор:

- Розроблено новий метод синтезу алгоритму роботи електронного блоку управління паливоподачею дизеля, що є відкритим і має спрощений процес практичної реалізації та може забезпечити працездатність двигуна будь-якого призначення незалежно від зовнішніх умов і технічного стану;
- На основі теоретичного обґрунтування та експерименту отримано математичні вирази, які дозволяють створити задані, або мультиуніверсальні регуляторні характеристики в залежності від вимог до дизелів різного призначення та умов експлуатації;

- Теоретично обґрунтовано та експериментально доведено можливість застосування запропонованого оригінального алгоритму обчислення інтегральної складової ПД-регулятора на основі диференційного рівняння ізодрому, що прискорило обчислювальні процеси в контролері електронної САР.

Практичне значення отриманих результатів роботи

- Показано, що запропонований метод створення електронної САР дозволяє досить просто реалізувати в одному фізичному пристрої, потрібний за призначенням тип регулювання та його характеристики;
- розроблено та впроваджено електронний регулятор для дослідницького випробувального стенду одноциліндрового дизеля в лабораторії кафедри ДВЗ НТУ «ХП»;
- створено експериментальний зразок чотири-плунжерного рядного ПНВТ з електронним керуванням на основі електронного блоку керування та електричного виконавчого механізму, який може бути застосований для оснащення будь-якого автотракторного дизеля середньої потужності.

Рекомендації щодо використання результатів дослідження

Результати дослідження щодо створеного методу синтезу алгоритму роботи електронного регулятора можуть бути запропоновані розробникам систем паливостачання дизелів як інструмент для отримання бажаних характеристик двигуна, як на стадії досліджень, так і на стадії їх використання. Доцільно розширити використання результатів досліджень пана Таланіна Д.С. в інших вищих навчальних закладах при читанні курсів стосовно систем, автоматичного регулювання та випробувань ДВЗ, окрім згаданих в «Додатку Е» до дисертації.

Повнота вкладу результатів роботи в опублікованих працях

Публікації Таланіна Дмитра Сергійовича повною мірою відображають основні результати дисертаційної роботи. З дев'яти друкованих праць чотири відповідають вимогам щодо публікацій, одна опублікована в збірнику матеріалів конференції, дві в збірнику тез конференцій, отримано один патент на корисну модель і один методичний посібник.

В тексті дисертаційної роботи та публікаціях автора відсутні порушення академічної доброчесності. Дисертацію оформлено згідно існуючих вимог.

Зауваження до дисертаційної роботи

1. В дисертаційному дослідженні автор оперує поняттям «простий алгоритм» (анотація, с. 24, с. 59...), але не дає його визначення; чим він відрізняється від «складного».
2. Автор в анотації переліковує не суміжні галузі науки та інженерії якими потрібно користуватися для створення пропонованого регулятора (електромеханіка, електроніка, програмування, гідродинаміка на базі теорій ДВЗ і САК тощо). Далі в тексті дисертації сказано: «...Крім того, для синтезу алгоритму і програмного коду процесора блоку керування обов'язкові знання гідродинаміки на базі теорій двигунів внутрішнього згоряння, автоматичного регулювання та низькорівневого програмування (с. 15, 24). Однак в подальшому не знайдено прямих посилань на те, щоб в роботі було використано знання з «... гідродинаміки на базі теорій ДВЗ...».
3. З тексту дисертації не зрозуміло, що має на увазі автор, коли робить висновок про покращення «... керованості всього випробувального стенду» (с. 90, с. 107).

4. Автор використовує термін «імплементация», що на мій погляд недоцільно, тому, що є більш вживані в галузі терміни, наприклад, «реалізація», «впровадження» та ін.
5. Автор зловживає терміном «науковий» там де це недоцільно (с.с. 26, 48, 91, 93).
6. Незрозуміло, яке смислове навантаження несуть додатки В та Г. Для іншого впровадження цієї роботи будуть інші деталі, наприклад ті, що на рис. 3.1.

Загальні висновки

1. Розглянута дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням, у якому на підставі розробленого автором нового методологічного підходу до синтезу алгоритму роботи електронного блока керування паливоподачею дизеля поставлена і вирішена науково-практична задача – створення електронної системи автоматичного керування подачею палива для транспортного дизеля, яка відрізняється простотою та відкритістю алгоритму роботи і забезпечує надійну працездатність двигуна будь-якого призначення не залежно від якості палива, умов довкілля та його технічного стану.
2. Проведені здобувачем дослідження показали, що він має достатні теоретичні знання, володіє сучасними методами теоретичних і практичних досліджень, вміє застосувати їх для вирішення поставлених задач.
3. Робота має наукову новизну і практичне значення, результати можуть бути застосовані при створенні сучасних систем управління дизелями, що підлягають розробці та модернізації (заміні) систем управління що є в експлуатації.
4. Публікації повною мірою розкривають зміст дисертаційної роботи.

5. Дисертаційна робота «Синтез та імплементація електронної системи автоматичного керування паливоподачею дизеля» за актуальністю, обґрунтованістю наукових положень, висновків і рекомендацій, їх новизною, повнотою викладання в наукових публікаціях та відсутністю порушень академічної доброчесності відповідає вимогам пунктів 9...12 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів від 06 березня 2019 року «167, а її автор, Таланін Дмитро Сергійович заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 142 – «Енергетичне машинобудування»

Професор кафедри конструкції авіаційних
двигунів Національного аерокосмічного
університету ім. М.Є. Жуковського,
доктор технічних наук, професор



О.В. Білогуб

«14» січня 2021 р.

