

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Оганяна Ігоря Валерійовича
на тему «Визначення технічного стану паливного регулятора турбовального
двигуна за результатами заводських випробувань»,
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії
в галузі знань 14 – Електрична інженерія
за спеціальністю 142 – Енергетичне машинобудування

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Забезпечення високої функціональної якості авіаційної техніки в сучасних умовах є головною задачею профільних підприємств. Гарантію такої якості на завершальному етапі виробництва забезпечують комплексні заводські випробування. Одне із завдань випробування полягає у виявленні причин порушення технологічного процесу виготовлення виробів, що привели до їх непрацездатності.

Паливні регулятори є складовою функціональною частиною систем автоматичного керування турбовальних двигунів. Працездатність таких систем в умовах інтенсивної експлуатації суттєво залежить від технічного та функціонального стану паливних регуляторів. Різноманітні впливи як зовнішні так і внутрішні дестабілізують їх працездатність на усіх етапах життєвого циклу. Підтримка працездатності систем автоматичного керування турбовальних двигунів є нагальною актуальною науково-технічною проблемою як при практичній експлуатації, так і в наукових дослідженнях.

Проблемність пов'язана з унікальністю та складністю таких систем, що мають багато режимів, багатозв'язковість фізичних процесів, нелінійності та інші причини, які ускладнюють формалізацію процесів діагностування та відновлення працездатності, а також їх комп'ютерну автоматизацію.

Загальні положення теорії автоматичного керування дозволяють науково підійти до вирішення цієї проблеми. При цьому в кожному конкретному випадку треба вирішити низку наукових завдань. Дисертаційне дослідження присвячене вирішенню саме таких завдань для алгоритмізації процесів діагностування паливного регулятора як складової частини систем автоматичного керування турбовального двигуна в умовах заводських випробувань.

Науковий підхід до діагностування полягає в формуванні нового класу математичних моделей – діагностичних, за допомогою яких можна синтезувати алгоритми виявлення та локації дестабілізуючих впливів на працездатність об'єкта діагностування. Саме такий перспективний науковий напрямок використовується в дослідженні.

Таким чином, тема дослідження є актуальною, а мета та задачі роботи сформульовано відповідно до теми дисертації

ОЦІНКА ОБГРУНТОВАНOSTІ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ, ЇХ ДОСТОВІРНОСТІ ТА НОВИЗНИ

В результаті проведених досліджень автору вдалося отримати системну сукупність наукових результатів, а саме:

- 1) метод виявлення в умовах заводських випробувань в системі автоматичного керування автоколиваль, що викликані несправними паливними регуляторами;
- 2) метод параметричного діагностування при стендових випробуваннях, який дозволяє отримати повний діагноз технічних станів паливних регуляторів на сталих режимах їх функціонування;
- 3) інформаційну технологію моделювання нештатних ситуацій з урахуванням нелінійностей фізичних процесів в паливних регуляторах турбовального двигуна вертольота.

Ці наукові результати обгрунтовано представлені і ретельно порівняні відносно існуючих при вирішенні аналогічних задач. Тому оцінка обгрунтованості наукових результатів позитивна.

Достовірність наукових результатів підтверджена як правильним використанням аналітичних засобів, так і результатом професійних стендових випробувань семи екземплярів електромеханічних паливних регуляторів.

Перший науковий результат є новим, вперше запропонованим і суттєво відрізняється від існуючих відомих конструктивністю, обумовленою специфікою паливних регуляторів та умовами стендових заводських випробувань.

Другий науковий результат пов'язаний з удосконаленням відомих методів параметричного діагностування за рахунок використання математичних діагностичних моделей, що відображають зв'язок недоступних параметричних ознак дефектів та несправностей з доступними вимірами ознаки відхилення сигналів робочого процесу.

Третій науковий результат це подальший розвиток аналітичних та комп'ютерних засобів моделювання нештатних ситуацій в функціонуванні паливних регуляторів з урахуванням нелінійних залежностей та конструктивних параметрів електрогідродинамічних фізичних процесів.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, а здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Результати дисертаційної роботи утворюють теоретичну основу для розробки комп'ютерної системи діагностування дефектів та несправностей конструктивних елементів паливних регуляторів при стендових заводських випробуваннях.

Також окреме практичне значення має інформаційна технологія моделювання нештатних ситуацій функціонування паливних регуляторів різних типів для розробки діагностичного забезпечення процесу стендових заводських випробувань.

Результати дисертаційної роботи використані в діяльності АТ «ФЕД» в проєкті РТС НР-3Т, код Р.053/31 ремонт за технічним станом виробів НР-3ВМ-Т, НР-3ВМА-Т;

Практичну цінність роботи також підтверджено застосуванням отриманих результатів в рамках виконання держбюджетної теми «Формування технологій створення адаптивних систем керування ГТД пасажирських і транспортних літаків» (ДР № 0119U100942) та в навчальному процесі Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» в курсах «Системи діагностування авіаційних двигунів і енергетичних установок» та «Основи технічної діагностики», які викладаються студентам спеціальності 134 «авіаційна та ракетно-космічна техніка».

Отримані теоретичні результати, а саме математичні моделі, методи діагностування та програмні засоби їх реалізації можуть бути використані на підприємствах, які виготовляють різноманітні електрогідравлічні вироби для розробки комп'ютерних систем діагностування результатів стендових випробувань.

ОФОРМЛЕННЯ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ, ДОТРИМАННЯ ВИМОГ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ ТА ПОВНОТА ВИКЛАДУ РЕЗУЛЬТАТІВ В ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЯХ

Дисертаційна робота (загальним обсягом 193 сторінки) містить анотації українською та англійською мовами, вступ, чотири розділи, список використаних джерел, висновки та додаток.

Слід зазначити, що висновки за розділами сформульовані не як анотації, а як наукові положення, що дозволяють оцінити особистий внесок автора, ступінь новизни та значимість отриманих результатів.

Ознайомившись з дисертаційною роботою та науковими працями здобувача, можу зробити висновок щодо наявності повноти публікацій наукових результатів у регламентованих виданнях. Основні результати дисертаційної

роботи відображено в 5 статтях, з яких 4 статті у виданнях, які входять до переліку наукових фахових видань України та 1 стаття – у виданні, що реферується в базі даних Scierdo. Окрім цього, частина результатів роботи опублікована в 2 тезах доповідей науково-технічних конференцій та 1 патентові. У вступі до дисертаційної роботи здобувач надав детальний опис особистого внеску у публікаціях, що написані у співавторстві. Наукові і практичні результати дисертації достатньо апробовані на всеукраїнських, міжнародних конференціях.

В тексті дисертаційної роботи та публікаціях автора відсутні порушення академічної доброчесності, що підтверджується довідкою про перевірку роботи в системі Unichesk. Аналіз внеску здобувача у публікаціях стосовно дисертації свідчить про повноту та самостійність отриманих результатів.

ЗАУВАЖЕННЯ ТА НЕДОЛІКИ ЩОДО ЗМІСТУ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. Відсутність системи рівнянь нелінійної моделі паливного регулятора та методу її числового вирішення ускладнює розуміння особливості отримання лінійної моделі сталого режиму функціонування.

2. Не представлено аргументоване обґрунтування використання перевизначеної системи 12 лінійних рівнянь для 10 діагностичних ознак.

3. Для отримання повного діагнозу технічного стану паливного регулятора потрібно вирішувати перевизначену систему лінійних рівнянь. Яким методом вона вирішується та яка складність процедури з тексту дисертації не зрозуміло..

4. В роботі відсутнє наукове визначення математичної діагностичної моделі та її елементів в просторі конструктивних параметрів паливного регулятора.

5. В роботі немає опису натурних експериментів, які використовуються для порівняння з результатами комп'ютерних розрахунків (рис. 2.9, рис. 3.4 – 3.6).

6. На рис. 2.1 представлена схема, яка відображає склад функціональних елементів та їх зв'язок – тому це функціональна схема паливного регулятора, а не принципова.

7. Для аналізу чи аргументації наукових досліджень здобувач посилається на відносно застарілі публікації (гл.1 – п.9; гл.2 – пп.6,9,11,17; гл.3 – п.10).

Необхідно відмітити, що вказані зауваження та недоліки не знижують вагомості отриманих в дисертаційній роботі результатів. Робота насичена достатньою кількістю як теоретичних викладок, так і результатами експериментів та кількісними оцінками, які підтверджують ефективність запропонованих інструментальних засобів діагностування.

ВИСНОВКИ

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Оганяна Ігоря Валерійовича «Визначення технічного стану паливного регулятора турбовального двигуна за результатами заводських випробувань» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, в якому розглядається наукове завдання з вирішення актуальної проблеми підвищення надійності та безпеки експлуатації авіаційних турбовальних двигунів вертольотів шляхом розробки ефективних методів визначення технічного стану паливних регуляторів, що має істотне значення для галузі знань 14 – Електрична інженерія.

Вважаю, що за актуальністю обраної теми, обґрунтованістю наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни, практичної цінності, повнотою викладання в наукових публікаціях та відсутністю порушень академічної доброчесності дисертаційна робота відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п. 6 – 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Оганян Ігор Валерійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 14 – Електрична інженерія за спеціальністю 142 – Енергетичне машинобудування

Доктор. техн. наук, професор,
професор кафедри систем управління,
літальними апаратами
Лауреат Державної премії України

Анатолій КУЛІК

Підпис Куліка Анатолія Степановича
засвідчую:
учений секретар Національного
аерокосмічного університету «ХАІ»

Тетяна БОНДАРЄВА