

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Комарова Богдана Глібовича

на тему «Адаптивне крило з роторним рушієм»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань 13 – Механічна інженерія

за спеціальністю 134 – Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Актуальність теми дисертації.

Полягає в перспективності конструкції та переважній обмеженості лише аналітичними твердженнями у попередніх роботах без достатньо глибокого аналізу модифікацій крила та роторного рушія, які були б підтверджені експериментальними дослідженнями. Даний напрямок аеродинамічних досліджень є перспективним для науки в літакобудівній галузі та має можливість відкрити низку нових для авіації технологій активного керування потоком повітря. Використання даної системи дозволяє керувати примежовим шаром шляхом введення додаткового імпульсу кількості руху на адаптивному крилі від роторного рушія. Вирішення поставленої задачі через відсутність математичного апарату для обрахунку в першу чергу пов'язане з комплексом досліджень переважно експериментального напрямку на прототипах фізичних моделей.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

В дослідженні здобувача варто відзначити зміст наукової новизни в трьох основних напрямках:

1) створення загального математичного апарату для попереднього розрахунку аеродинамічних сил адаптивного крила та його перевірка експериментальними дослідженнями на натурному зразку;

2) введенню до апарату ряду геометричних та конструктивних параметрів, сформульовано їх роль у створенні аеродинамічної сили;

3) впровадження до конструкції та розгляд такого нововведення як адаптивний дефлектор що виступає як засіб керування або механізації крила разом із обґрунтуванням його використання.

Наукові дослідження були виконані здобувачем на кафедрі космічної інженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського в рамках наукової тематики «Адаптивно керовані аерокосмічні конструкції та технології на основі інтелектуальних і

структурованих метаматеріалів.» Номер державної реєстрації - № 0120U102373. Код КВНТД: I.2 11.07.06 УДК: 629.7.05: 629.7.06 № договору: 2/32. Дата реєстрації: 2020-04-14 під керівництвом кандидата технічних наук, доцента Зінченко Дмитра Миколайовича.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання щодо дослідження адаптивного крила з роторним рушієм виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Комарова Б. Г. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 134 – Авіаційна та ракетно-космічна техніка та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми авіаційна та ракетно-космічна техніка.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям адаптивних пропульсивних систем.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадиння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Комарова Богдана Глібовича є результатом самостійних досліджень здобувача і можна чесно сказати що фабрикації, плагіат, запозичення, а тим більше фальсифікації чи компіляції точно не знайшли місця у цій роботі, яка виконана чесно. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською мовою.

Щодо доступності викладення, слід відзначити, що текст виглядає не лише науково обґрунтованим, а й включає ретельно розглянуті поняття та терміни, що може робити його менш зрозумілим для широкого читацького кола, яке не має спеціалізованого фахового досвіду. Автор, використовуючи загальноприйнятну термінологію в галузі авіаційних наук, підсилює науковий характер своєї роботи.

У стилі мовлення відчутний формальний та науковий підхід, що відзеркалює специфіку досліджень у галузі авіаційної техніки. Фрази конструктивні, специфічні та технічно орієнтовані, що підтверджує серйозний науковий підхід автора до досліджень.

Хоча дисертація здається детальним та глибоким дослідженням у галузі авіаційних наук, яке представлено у науковому стилі, зрозумілому для фахівців

у цій галузі, важливо врахувати можливість уточнення деяких аспектів для полегшення розуміння для читачів, які не є фахівцями в даній галузі.

Дисертація складається з вступу, 3 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 237 сторінок.

У вступі наведена загальна характеристика роботи, обґрунтована актуальність дисертації, сформульовано мету і завдання досліджень, наукову новизну і практичну значимість отриманих результатів. Наведено результати досліджень, що плануються до впровадження, та данні щодо апробації та публікацій.

У першому розділі наведено аналіз публікацій, присвячених дослідженням тангенціальних вентиляторів, які надали поштовх розробкам за напрямом крил з тангенціальним роторним рушієм. Наведено огляд аеродинамічних розрахунків, а також методів експериментального дослідження. Обґрунтовано вибір методів дослідження, та розкрито наукову задачу.

Другий розділ базується на визначені математичні залежності, за допомогою яких є змога рахувати прості за формою та складні з точки зору аеродинаміки елементи літальних апаратів, що відкриває нові можливості створення комплексних структур в авіації.

Розроблено та запропоновано нову математичну модель обрахунку тангенціальних вентиляторів в зв'язку з відсутністю такої у відкритих джерелах до часу написання даної дисертації.

Отримані дані CFD розрахунків для різних елементів літака, що застосовує систему ротор-крило “Propulsive-Wing” та “Fan-Wing”, такі як фюзеляж літака, експериментальні профілі крила та форм роторного рушія. Були виявлені закономірності між взаємним розташуванням елементів та змінами у характеристиках, підтверджено істинність математичної моделі.

Третій розділ презентує новий погляд на класичні та концептуальні літаки з пропульсивними силовими установками, вказані головні переваги та недоліки кожної з конструкцій. В контексті використання пропульсивних систем для літаків було виділено найбільш перспективні аеродинамічні схеми, серед яких для короткого зльоту та посадки було виділено традиційну аеродинамічну схему з Т-подібним оперенням, а також схему “качка” як таку, в якій можна усунути основні недоліки завдяки використанню крила з тангенціальним роторним рушієм.

Вперше проведені комп'ютерні симуляції для перспективної компоновки літака скороченого злету та посадки (ЛСЗП) за схемою “качка”, що використовує дефлектори для управління потоками повітря, яке всмоктується та викидається з пропульсивної установки через векторизацію тяги та може слугувати для керування ЛА.

Розглянуто можливості використання тангенціальних роторних силових установок для створення літака вертикального зльоту та посадки (ЛВЗП), розташовуючи їх відповідним чином та забезпечуючи створення необхідної сили тяги.

Зазначено загальну доцільність проведення досліджень, зв'язаних з ЛСЗП та ЛВЗП таких типів, оскільки вони мають перспективу створити нові ниші в авіації для використання в цивільних, військових й інших цілях.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.

Наукові результати дисертації висвітлені у 8-ми наукових публікаціях здобувача, серед яких: 4 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України.

Також результати дисертації були апробовані на чотирьох наукових фахових конференціях.

Науковий рівень публікацій здобувача демонструє високу експертизу у вивченні тематики авіаційних технологій. Його публікації відзначаються глибоким аналізом і високою науковою обґрунтованістю. У статтях відображено високий рівень теоретичних та практичних знань, що вказує на глибоке розуміння проблеми та широкий огляд літератури.

Важливо відзначити, що публікації здобувача дотримуються принципів академічної доброчесності. Усі висновки та результати чітко підтримуються аргументами та даними досліджень. Публікації відрізняються відсутністю плагіату та коректністю посилань на попередні дослідження в галузі.

Особистий внесок здобувача у всі наукові публікації, як зі співавторами, так і індивідуальні, великий та суттєвий. Здобувач є основним ідеологом та координатором досліджень, а його внесок у розробку та впровадження нових математичних моделей та методів розрахунків заслуговує на особливу увагу. У статтях відображено його авторський погляд та високий професійний рівень.

Також важливо відзначити, що у всіх співавторських публікаціях здобувач активно приймав участь у підготовці тексту, аналізі результатів та їхньому тлумаченні. Його внесок визначається не лише авторством, але й активною участю у науковому діалозі з іншими вченими.

Отже, науковий рівень публікацій здобувача, дотримання принципів академічної доброчесності та особистий внесок у всі наукові публікації свідчать про високу якість його наукової діяльності та готовність до успішного захисту дисертації.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

Деякі аспекти дисертаційної роботи вимагають уваги, зокрема, організація інформації та структура викладання матеріалу. Рекомендується уточнити послідовність розділів та логіку подання аргументів для полегшення розуміння читачем ключових ідей та отриманих результатів.

1. При огляді літератури не розкрито вклад вітчизняних вчених та наукових шкіл в дослідження за даною тематикою.

2. В роботі недостатньо розкрито можливості комп'ютерно-автоматизованих методів розрахунку аеродинамічних характеристик.

3. Натурні випробування проводилися на землі та воді в більшості випадків характеристики не визначалися для польоту. Варто навести результати аеродинамічних розрахунків у крейсерському режимі.

4. Здобувачеві варто більш чітко окреслити власний вклад та участь в проведених експериментальних та розрахункових дослідженнях.

5. Певні аспекти методології та обґрунтування вибору підходів можуть бути більш деталізовані. Ретельніше пояснення вибору конкретних методів дослідження та їхній придатності до поставлених завдань допоможе збільшити переконливість та довести збіжність результатів.

6. Текст дисертації може бути скоригований щодо формальності та ступеня складності для досягнення кращого розуміння аудиторією. Використання більш простого та доступного мовлення сприятиме легшому сприйняттю інформації.

7. Дисертаційна робота є досить об'ємною та торкається значної кількості різнопланових наукових напрямків, таких як: аеродинаміка, конструкція, технологія, льотні та наземні випробування. Варто було б зосередити увагу на якомусь одному напрямку досліджень.

8. Важливо врахувати можливість уточнення деяких термінів та понять, щоб уникнути непорозумінь серед читачів. Стандартизація термінології сприятиме однозначному розумінню ключових понять та підвищить ясність викладання матеріалу.

9. Завершення дисертації також може бути удосконалене, забезпечивши більш чітке підведення підсумків та висновків, а також вказівку на подальші напрямки дослідження. Це допоможе закріпити значимість висловлювань та підкреслити їхню актуальність у науковому контексті.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну цінність результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу.

Дисертаційна робота демонструє високу наукову обізнаність, та уміння здобувача застосовувати й вести наукові дослідження як на теоретичних засадах так й експериментально, які доповнюють одне одного. Окрім цього при виявленні нових для цієї теми явищ та залежностей вірно визначено їх вплив на аеродинаміку й закономірності їх прояву. Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Комарова Богдана Глібовича на тему «Адаптивне крило з роторним рушієм» виконана на високому науковому рівні без порушень принципів академічної доброчесності.

Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю 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 Комаров Богдан Глібович відповідає всім вимогам на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 13 – Механічна інженерія за спеціальністю 134 – Авіаційна та ракетно-космічна техніка.

Рецензент:

завідувач кафедри КІ НН ІАТ
КПІ імені Ігоря Сікорського,
к.т.н., доцент

Олександр МАРИНОШЕНКО



2027 року