

Відгук офіційного опонента

на дисертаційну роботу Конишева Дмитра Сергійовича
«Метод інтегрованого проєктування хвостової частини фюзеляжу літаків
транспортної категорії», представлену на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук за спеціальністю 05.07.02 – проєктування,
виробництво та випробування літальних апаратів.

Актуальність теми дисертації

Дисертаційну роботу присвячено вирішенню актуального науково-технічного завдання розроблення методу інтегрованого проєктування хвостової частини фюзеляжу за допомогою комп'ютерних систем для підвищення ефективності нових вітчизняних літаків транспортної категорії.

В роботі проведено аналіз методів, що використовуються у проєктуванні хвостової частини фюзеляжу літака транспортної категорії з урахуванням вимог нормативної документації та особливостей конструкції і компоновання хвостової частини фюзеляжу.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі

Для відгуку подані: дисертація, що складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків, повний обсяг дисертації становить 372 сторінки, у тому числі основний текст на 128 сторінках, 160 рисунків, 14 таблиць, список використаних джерел із 239 найменувань на 28 сторінках, 4 додатки на 117 сторінках. Основні результати роботи викладено у 16 наукових працях: 9 наукових публікацій, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації, 2 наукові публікації, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації, 5 наукових публікацій, які додатково відображають наукові результати дисертації.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі Конишева Д. С. є цілком достатньою. Вони базуються на аналізі науково-технічних джерел за даною проблемою, використанні сучасних методів дослідження, зіставленні і критичному аналізі отриманих теоретичних результатів з результатами експериментальних досліджень, які виконані із використанням сучасного обладнання. Для досягнення поставленої мети й отримання основних результатів у дисертаційній роботі використано методи загального проєктування літаків транспортної категорії, методи системного проєктування для аналізу особливостей та синтезу оптимальної конфігурації хвостової частини фюзеляжу, методи параметричного тривимірного моделювання за допомогою

системи CAD/CAM/CAE/PLM Siemens NX, метод скінченних елементів, реалізований в системах ANSYS, NASTRAN, Siemens NX; розрахунково-експериментальні методи визначення впливу геометричних параметрів хвостової частини фюзеляжу на характеристики ефективності літака.

Оцінка змісту дисертаційної роботи

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету та завдання, визначено об'єкт, предмет та методи дослідження, наукову новизну і практичну цінність роботи.

У першому розділі проведено аналіз методів проєктування і комп'ютерного моделювання хвостової частини фюзеляжу (ХЧФ) літаків транспортної категорії та перспектив їх розвитку.

У другому розділі наведено наукові основи методу інтегрованого проєктування хвостової частини фюзеляжу літака транспортної категорії. Запропоновано моделі геометричних, аеродинамічних і масово-інерційних характеристик фюзеляжу, що враховують основні геометричні параметри ХЧФ літака транспортної категорії.

У третьому розділі досліджено вплив геометричних параметрів хвостової частини фюзеляжу на характеристики ефективності літаків транспортної категорії.

У четвертому розділі представлено впровадження запропонованого методу інтегрованого проєктування ХЧФ літака транспортної категорії при створенні модифікації перспективного транспортного літака на базі існуючого сімейства вітчизняних літаків Ан-1Х8.

Достовірність результатів досліджень

Достовірність результатів дисертаційного дослідження забезпечується коректністю постановок математичних задач, застосуванням стандартних процедур математичного аналізу, у тому числі чисельних методів, підходів і методів системного проєктування з урахуванням особливостей конструкції хвостової частини фюзеляжу та вимог щодо компонування вантажного люку, його рухомих частин з урахуванням особливостей завантаження-розвантаження, десантування. Теоретичні дослідження підтверджені результатами експериментів і практичного впровадження на діючому виробництві.

До основних нових наукових результатів дисертації можна віднести наступне:

1. Уперше при створенні літаків транспортної категорії з хвостовим вантажним люком розроблено і використано узагальнений метод інтегрованого проєктування та конструювання хвостової частини фюзеляжу,

яка за допомогою математично описаних параметрів дає можливість створення тієї чи іншої моделі майстер-геометрії хвостової частини під конкретно вибрану схему вантажного люка. Для цього було виконано систематизацію і класифікацію типів вантажних люків, описано їх конструктивні особливості.

2. Удосконалено метод проєктування транспортних літаків, що дозволяє розробляти їх не тільки за принципово новим проєктом, а й як здійснення модифікації існуючого пасажирського типу літака шляхом його глибокої модернізації. Це дає змогу створити єдину платформу сімейства літаків для вирішення різних логістичних завдань.

3. Досліджено вплив геометричних параметрів хвостової частини фюзеляжу на основні характеристики фюзеляжу літаків транспортної категорії. Що спрощує вибір оптимальних аеродинамічних, конструктивно-силових і об'ємно-масових компонувань, експлуатаційних характеристик, параметрів і типів вантажних люків.

4. Виконано апробацію та впровадження поданого методу інтегрованого проєктування хвостових частин фюзеляжу для створення сучасного транспортного літака що представляє собою розширення сімейства літаків Ан-1Х8. Використаний підхід дозволяє оптимізувати ресурси при проєктуванні літака, його виробництві та експлуатації. А представлений метод дозволяє вибрати оптимальні параметри хвостової частини фюзеляжу та вантажного люку що напряду впливають на експлуатаційні характеристики літака.

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання

В роботі запропоновано новий науково обґрунтований метод інтегрованого проєктування хвостової частини фюзеляжу, що орієнтовано на підвищення ефективності нових вітчизняних літаків транспортної категорії.

Значимість для практичного використання полягає в наступному:

- проведено аналіз існуючих типів літаків транспортної категорії, виконано систематизацію і класифікацію їх вантажних люків за конструктивними особливостями;

- виділено серед зібраних статистичних даних вантажні люки, розміщені в хвостовій частині фюзеляжу;

- виконано класифікацію типів вантажних люків за їх основними конструктивними і технічними критеріями, визначено найбільш розповсюджені;

- розроблено і впроваджено в навчальному і виробничому процесах метод інтегрованого проєктування хвостової частини фюзеляжу з

використанням сучасних систем CAD/CAE. У результаті апробації запропонованого методу з використанням параметрів існуючих літаків підтверджено відповідність отриманих характеристик і параметрів опублікованим даним, похибка не перевищує 5%;

- запропоновано метод, що дозволяє досліджувати вплив параметрів хвостової частини на експлуатаційні, аеродинамічні та масово-інерційні характеристики фюзеляжу літака транспортної категорії, та скласти рекомендації щодо вибору цих параметрів з метою поліпшення аеродинамічних і масових характеристик літака;

- розроблено конфігурації хвостової частини фюзеляжу легкого транспортного літака та вибрана найоптимальніша для конкретного типу літака, яка в порівнянні з іншими варіантами забезпечила: підвищення аеродинамічної якості на 5%, паливної ефективності – на 7,3%, зниження аеродинамічного опору фюзеляжу на 8%, оптимальні умови експлуатації при мінімальній масі конструкції, що дозволило підвищити його конкурентоспроможність і забезпечити відповідність вимогам щодо умов експлуатації;

- на базі існуючого типу пасажирського літака створено аванпроект нового легкого транспортного літака, який за своїми техніко-експлуатаційними характеристиками знаходиться на рівні кращих сучасних зарубіжних аналогів, а за рівнем транспортних характеристик відповідає вимогам міжнародної системи перевезення вантажів 463L, що дозволяє виконувати перевезення вантажів на стандартних палетах і в контейнерах шириною 88 дюймів на крейсерській швидкості до 850 км/год ($M = 0,8$), застосовувати на літаку стандартизовані системи завантаження-розвантаження та десантування.

Основні результати, отримані в дисертаційній роботі, впроваджено у виробництво в АТ «АНТОНОВ» і в навчальний процес Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут».

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях

Основний зміст дисертаційної роботи викладено у 16 наукових працях: 9 наукових публікацій, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації, 2 наукові публікації, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації, 5 наукових публікацій, які додатково відображають наукові результати дисертації.

Всі результати, які становлять суть дисертаційної роботи, одержані автором особисто. Постановка завдання, аналіз і трактування основних

результатів, формулювання наукових висновків виконані спільно з науковим керівником.

У статтях, написаних у співавторстві, здобувачу належить таке: [1] – обґрунтовано необхідність проведення класифікації та систематизації вантажних люків з метою знаходження найбільш оптимальних конструктивних, технічних та експлуатаційних рішень при проєктуванні транспортних літаків; [2] – описано основні конструктивні елементи хвостових вантажних люків, їхнє конструктивне та функціональне призначення; описано взаємозв’язок цих елементів в конструктивно-силовій схемі та системі функціонування вантажного люка; [3] – запропоновано параметричний метод задання теоретичних контурів хвостової частини фюзеляжу для літаків транспортної категорії, що забезпечує можливість створення майстер-геометрії хвостової частини, в якій за допомогою запропонованих параметрів можна реалізувати один із п’яти типів вантажних люків; [5] – проведено аналіз існуючих методів проєктування хвостових частин фюзеляжів літаків транспортної категорії; [7] – проведено дослідження з визначення оптимальних параметрів хвостової частини фюзеляжу та вантажного люка літака транспортної категорії; [8] – подано метод проєктування частини хвостових вантажних люків-рампи з герметичною підлогою; описано основні принципи проєктування замикальних пристроїв – замків, вибір кінематичних точок вузлів навішування рампи, циліндрів керування, штанг; [9] – запропоновано метод проєктування герметичного та негерметичного стулкових відсіків вантажного люка транспортного літака; описано основні принципи побудови теоретичних поверхонь із забезпеченням усіх вимог до цієї конструкції; [10] – описано основні принципи проєктування нерознімних з’єднань частин фюзеляжу; [11] – проведено аналіз використання альтернативного варіанта силової установки для літаків сімейства Ан-1Х8 на прикладі літака Ан-158; [12] – описано перспективи та можливості створення безпілотних транспортних літаків із заднім вантажним люком; подано напрямки їх використання у сучасній логістиці; [13] – описано параметричний метод задання геометричної форми хвостової частини фюзеляжу для транспортних літаків.

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення, розділи й результати роботи доповідалися автором на X, XI, XII Міжнародних молодіжних науково-технічних читаннях ім. О.Ф. Можайського «Конструювання і виробництво вертольотів і літаків (м. Запоріжжя, 2017, 2018, 2019 рр.), Міжнародних Наукових і Технічних Конференціях «Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering – Synergetic Engineering (ICTM)» Харків, Україна, на науково-технічних нарадах АТ «АНТОНОВ».

Зауваження до роботи:

1. У першому розділі розглянуті вимоги щодо проектування фюзеляжу літаків транспортної категорії, варто більше уваги приділити саме вимогам до проектування хвостових частин фюзеляжу та пов'язаним з ними особливостям.

2 У другому розділі не відображено відповідність моделей різним стадіям проектування а також не визначені шляхи використання методу на рівні планового ув'язування.

3. У тексті третього розділу результати досліджень характеристик ефективності різних типів хвостових частин представлено не в повному обсязі.

4. У четвертому розділі при проектуванні модифікації нового транспортного літака не в повному обсязі представлено літаки - аналоги і їх параметри.

Наведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи.

Загальний висновок по роботі.

Дисертаційна робота Конишева Дмитра Сергійовича «Метод інтегрованого проектування хвостової частини фюзеляжу літаків транспортної категорії», за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 05.07.02 – проектування, виробництво та випробування літальних апаратів. Робота має істотне значення в області проектування, виробництва та випробування літальних апаратів і відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів», що затверджений постановою КМУ №567 від 24.07.2013 р. (зі змінами) до дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, а автор Конишев Дмитро Сергійович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.07.02 – проектування, виробництво та випробування літальних апаратів.

Проректор з науково-педагогічної роботи
ХНУМГ імені О.М. Бекетова
доктор технічних наук, професор



Віталій ВОРОНЬКО