

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Калиниченко Дмитра Сергійовича на тему «Техніко-економічне обґрунтування параметрів авіаційно-космічної системи повітряного старту», представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Актуальність теми дисертації

Дисертацію спрямовано на дослідження за напрямом техніко-економічного обґрунтування параметрів авіаційно-космічної системи повітряного старту у складі багаторазового безпілотного літального апарату та одноразової ракети космічного призначення, що здатна забезпечити виведення корисних вантажів на навколоземні орбіти без застосування космодрому. Зважаючи на постійне розширення галузей у яких використовується космічний простір і відповідно збільшення потреби у засобах виведення корисного вантажу на навколоземні орбіти, а також потребу у незалежному доступі України до космічного простору тема дисертаційного дослідження безумовно є актуальною та перспективною сьогодні та у найближчому майбутньому.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності та дотримання принципів академічної доброчесності

Дисертація викладена на 171 сторінці та складається з титульного аркушу, анотації, змісту, переліку умовних позначень, символів та скорочень, вступу, п'яти розділів, списку використаних джерел.

У першому розділі автор виклав аналіз сучасного стану засобів виведення корисного вантажу. Аналіз виконаний за типом старту, ступінчастістю та ступенем багаторазовості. Для кожного типу засобу виведення проведений аналіз переваг та недоліків та розглянуті прототипи існуючих проектів або літальних апаратів. Проведений патентний аналіз авіаційно-космічних систем. За результатом першого розділу обрана принципова схема засобу виведення корисного вантажу: багатоступінчастий частково багаторазовий засіб виведення корисного вантажу горизонтального старту.

Другий розділ присвячений визначенню методики техніко-економічного обґрунтування. У ньому визначена схема вирішення науково-технічної задачі, номенклатура техніко-економічних параметрів авіаційно-космічної системи повітряного старту, критерій мінімізації витрат та встановлена залежність між техніко-економічними параметрами та критерієм мінімізації витрат. За результатами розділу визначено які проектні параметри та обмеження необхідні для вирішення науково-технічної задачі.

У третьому розділі визначено проектні параметри авіаційно-космічної системи повітряного старту та обмеження щодо сумарної швидкості розгону авіаційно-космічної системи, щодо допустимого швидкісного напору для безпілотного літального апарату, щодо максимальної допустимої температури на поверхні безпілотного літального апарату. Вперше сформована цільова функція, що дозволяє обґрунтувати техніко-економічні параметри авіаційно-космічної системи повітряного старту. Проведено вирішення цільової функції та визначені техніко-економічні параметри першого наближення.

У четвертому розділі визначено склад, компоновальну схему, масове зведення, характеристики двигунів та траєкторію польоту одноразової ракети космічного призначення. Також визначено склад, компоновальну схему, масове зведення, характеристики турбореактивного двигуна, характеристики прямооточного повітряно-реактивного двигуна та траєкторія польоту багаторазового безпілотного літального апарату. Уточнені технічні та економічні параметри авіаційно-космічної системи в цілому. Результатом четвертого розділу є обґрунтовані техніко-економічні параметри авіаційно-космічної системи повітряного старту.

У п'ятому розділі виконано порівняння отриманих техніко-економічних параметрів із відомими аналогічними проектами.

Дисертаційна робота є завершеною працею з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному.

Дисертантом вдосконалено концепцію авіаційно-космічної системи у складі багаторазового безпілотного літального апарату та одноразової ракети космічного призначення, що здатна забезпечити виведення корисного вантажу на навколосеземні орбіти без застосування космодрому на основі мінімізації її маси та вартості.

Автором покращено спосіб виведення корисного вантажу на космічну орбіту, який зменшує запаси палива на борту безпілотного літального апарату, масу ракети космічного призначення та витрати на підготовку і забезпечення оператора польоту (Патент на винахід UA 107838).

Вперше розроблено методику техніко-економічного обґрунтування параметрів авіаційно-космічної системи в складі багаторазового безпілотного літального апарату та одноразової ракети космічного призначення з врахуванням обмежень на її енергетичні та економічні параметри.

Вперше виконано техніко-економічне обґрунтування параметрів авіаційно-космічної системи для виведення корисного вантажу на навколоземні орбіти без застосування космодрому.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Калиниченко Дмитра Сергійовича є результатом самостійних досліджень здобувача, не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота здобувача написана грамотною українською мовою, має змістовну цілісність, послідовність та довершеність. Стиль виконання відповідає вимогам наукової літератури, робота виконана з використанням загальноприйнятої термінології.

Дисертаційну роботу оформлено у відповідності до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 року №40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати автора висвітлені у 10 статтях, включаючи 5 статей у періодичних виданнях, включених до категорії «А» Переліку наукових фахових видань України, проіндексованих у базах даних Scopus та Web of Science, 4 статті у збірниках та журналах, що включені до Переліку наукових фахових видань України, 2 статті у наукових періодичних виданнях інших держав із напрямку з якого підготовлено дисертацію. Отримано один патент на винахід. Додатково результати дисертації були апробовані на 8 наукових фахових конференціях.

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

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи

Дисертаційні дослідження виконано на високому науково-технічному рівні. Принципових зауважень щодо змісту дисертації немає, але слід вказати на такі недоліки:

1. У дисертації наведено отримані висотно-швидкісні характеристики прямооточного повітряно-реактивного двигуна безпілотного літального апарату та є посилання на методику, що була застосована для їх визначення. Слід було трохи докладніше розписати як саме були отримані зазначені характеристики;

2. В дисертації у третьому розділі прийнято значення максимальної температури на поверхні безпілотної літального апарату, а у четвертому розділі уже уточнено це значення. Слід було докладніше описати за рахунок чого є така різниця і як це може вплинути на параметри розділення безпілотної літального апарату та ракети космічного призначення.

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

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційну роботу здобувача ступеня доктора філософії Калиниченко Дмитра Сергійовича на тему: «Техніко-економічне обґрунтування параметрів авіаційно-космічної системи повітряного старту» виконано на високому науковому рівні, вона не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань Механічна інженерія. 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 року №44.

Здобувач Калиниченко Дмитро Сергійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка.

Офіційний опонент:
Завідувач відділу системного
аналізу та проблем керування
Інституту технічної механіки
Національної академії наук України
і Державного космічного агентства України,
доктор технічних наук, професор



Анатолій АЛПАТОВ

« ____ » « ____ » 2025 року

Підпис професора Алпатова А.Д. засвідчує:
Вчений секретар ІТМ НАНУ і ДКАУ
к.т.н., с.н.с



Людмила ЛАПІНА