

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Хомяка Вадима Олександровича
на тему «Удосконалення пневмогідравлічних систем живлення
рушійних установок для підвищення їх енергомасової ефективності
та експлуатаційної безпеки»,
представлену на здобуття ступеня доктора філософії
в галузі знань 13 Механічна інженерія
за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Актуальність теми дисертації

Дисертаційна робота Хомяка В.О. є актуальним і своєчасним дослідженням, спрямованим на вирішення нагальної науково-технічної проблеми, а саме – удосконалення пневмогідравлічних систем живлення рушійних установок для підвищення їх енергомасової ефективності та експлуатаційної безпеки. Пневмогідравлічна система живлення рушійної установки складається з ряду підсистем (заправлення/зливання компонентів палива, систем попереднього та основного наддування баків та інших) і є багатофункціональною та характеризується багатьма параметрами. Визначення оптимального значення кожного з них – це складний алгоритм, взаємопов'язаний з іншими суміжними підсистемами, їх агрегатами та елементами.

Особливий інтерес викликає проблема боротьби з виникненням космічного сміття шляхом пасивації паливних систем відпрацьованих ступенів ракет-носіїв. Нові технічні рішення, які знижують виникнення космічного сміття як мінімум, в два і більше рази надзвичайно актуальні.

Актуальність теми роботи також підтверджується тим, що ці дослідження є складовою частиною науково-дослідних робіт Державного підприємства «Конструкторське бюро «Південне».

Оцінка змісту дисертації, її завершеності та дотримання принципів академічної доброчесності

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури та восьми додатків актів впровадження. Загальний обсяг роботи складає 171 сторінку.

У вступі автор довів актуальність роботи, визначив мету та задачі досліджень. У першому розділі проведений аналіз стану впроваджених технічних рішень пневмогідравлічної системи живлення рушійних установок та її підсистеми – системи наддування, визначено їх переваги, недоліки та напрямки покращення.

У другому розділі автор дослідив взаємозв'язок вихідних параметрів паливної системи і визначив напрямок їх раціонального вибору, розробив комплексного-аналітичний метод підвищення енергетики, який реалізовано для ракети-носія «Дніпро», в результаті чого вдалось підвищити енергомасові характеристики на 5-10 %. За рахунок варіювання величин вільного газового об'єму баку і температури компонентів палива.

Особливий інтерес становлять результати досліджень по оптимізації параметрів системи попереднього наддуву шляхом впорскування протилежного компонента палива (АТ/НДМГ). За участі автора удосконалено блок наддування (захищено патентом України № UA133728), отриманий критерій, так званої відсутності «стрибків» тиску; експериментально показаний взаємозв'язок тиску подачі і швидкості струменю компоненті палива (їх кут розпилення та вплив на працездатність системи попереднього наддуву в цілому).

Третій розділ присвячено напрямкам підвищення працездатності елементів пневмогідравлічної системи. Автор проаналізував практично всі види конструкцій розпилювачів газу систем наддуву розробки підприємства. Показано їх особливості, переваги та недоліки (розроблено спеціальний технічний звіт). За участю автора розроблена конструкція розпилювача для баків пального (захищено патентом України на корисну модель №137548).

Автором удосконалено та запропоновано метод оцінки працездатності газових компенсаторів магістралей пневмогідравлічної системи. Крім того, обґрунтовано метод заміни дорогого робочого газу – гелію на більш дешеві – повітря або азот, для проведення технологічних перевірок зборок магістралей, а також агрегатів автоматики пневмогідравлічної системи.

Удосконалено метод гідро-газодинамічного розрахунку взаємодії газового струменя з вільною поверхнею компонента палива з метою прогнозування та запобігання нештатних ситуацій, пов'язаних з забризкуванням внутрішньобакових пристроїв.

Четвертий розділ роботи присвячено системам пасивації (скидання залишків газів та компонентів палива з баків відпрацьованих ступенів ракет-носіїв). Ці системи ефективні, суттєво зменшують утворення космічного сміття. Наведено аналіз складних фізичних процесів під час скидання тиску у вакуум. За провідною участю автора системи пасивації для ракет-носіїв сімейства «Зеніт» та «Циклон» захищені патентами України на винахід (№ 118552 і № 108131UA) та впроваджені в конструкцію ракет-носіїв.

У 8-ми додатках приведено акти впровадження винаходів.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Хомяка В.О. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка та є завершеною науковою працею.

Оцінювання обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірність та новизна

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

- розроблено комплексно-аналітичний метод удосконалення пневмогідравлічної системи живлення рушійної установки шляхом оптимізації початкових параметрів, що забезпечило збільшення маси корисного навантаження для ракети-носія «Дніпро» на 5-10%;
- розроблено методологію побудови системи попереднього наддуву впорскуванням основних компонентів палива АТ-НДМГ. Удосконалена конструкція блоку наддування захищена патентом України на корисну модель UA133728;
- удосконалено метод гідро-газодинамічного розрахунку взаємодії газового струменя з вільною поверхнею компонента палива;
- удосконалено метод експрес-оцінки працездатності газових компенсаторів магістралей пневмогідравлічної системи;
- вперше розроблено методологію та науково обґрунтовано принципи функціонування систем пасивації відпрацьованих ступенів ракет-носіїв (конструкція систем пасивації захищена патентами України на винахід UA118552 та UA108131).

Отже в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю. Здобувач у повній мірі оволодів методологією наукової діяльності.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння (збіг), можна зробити висновок, що дисертаційна робота Хомяка Вадима Олександровича є результатом самостійних досліджень і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відомості про першоджерела.

Мова та стиль викладених результатів

Робота написана українською мовою. Матеріал дисертації викладено логічно та послідовно, грамотно оформлено та представлено з використанням сучасних методів та програм комп'ютерної техніки. Дисертаційну роботу оформлено відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у 26 наукових роботах, серед яких 6 у фахових виданнях України, включених до наукометричних баз *Ulrich'sPeriodicalsDirectory*, *WorldCat*, *IndexCopernicus*, *CrossRef*, *VernadskyNationalLibraryofUkraine*, *ResearchBible*, *Ouci*. Без співавторства виконана 1 стаття. У матеріалах наукових конференцій і збірниках тез доповідей опубліковано 9 праць. Патентів України на винахід – 3. Патентів України на корисну модель – 3. Свідоцтва авторського права на твір (комп'ютерна програма розрахунку) – 2. Свідоцтва авторського права на твір (технічний звіт) – 1. Учбово-методичний посібник – 1.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи

Дисертаційна робота виконана на достатньо високому науковому рівні, містить основні результати досліджень і дає необхідне уявлення відносно змісту, актуальності, наукової новизни, практичної значимості і достовірності отриманих результатів. Але вважаю за необхідне зазначити деякі зауваження до дисертації, а саме:

- для розроблених систем не всюди наведені можливі межі їх застосування;
- в роботі не вистачає результатів експериментів для верифікації удосконаленого методу гідро-газодинамічного розрахунку взаємодії газового струменя з вільною поверхнею компонента палива;
- у четвертому розділі не зовсім ясний опис роботи системи пасивації ракет-носія «Зеніт» (немає розрізу загального вигляду, подано тільки вигляд зверху);
- не досить глибоко проаналізовані експериментальні (льотні) дані системи пасивації ракети-носія «Зеніт».

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

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота Хомяка Вадима Олександровича на тему «Удосконалення пневмогідравлічних систем живлення рушійних установок для підвищення їх енергомасової ефективності та експлуатаційної безпеки» є завершеною кваліфікаційною науковою роботою, яка виконана на високому науковому рівні та не порушує принципів академічної доброчесності. Сукупність отриманих теоретичних та практичних результатів дисертаційної роботи Хомяка Вадима Олександровича розв'язує важливе

наукове завдання, що має істотне практичне значення для ракетно-космічної галузі України та відповідає вимогам 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 (зі змінами).

Здобувач Хомяк Вадим Олександрович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка.

Офіційний опонент:

Професор кафедри ракетно-космічних та
інноваційних технологій
Дніпровського національного університету
імені Олеся Гончара,
доктор технічних наук, професор



Сергій ДАВИДОВ

« ____ » « ____ » 2026 року

Підпис професора Давидова С.О. засвідчую:
Вчений секретар
ДНУ імені Олеся Гончара,
кандидат фізико-математичних наук, доцент



Тетяна ХОДАНЕН