

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Літота Олександра Володимировича
на тему «Суцільнокомпозитні безлейнерні кріогенні паливні баки»,
представлену на здобуття ступеня доктора філософії
в галузі знань 13 Механічна інженерія
за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Тема дисертаційної роботи

Літота О.В, – створення безлейнерних кріогенних паливних баків РН, – актуальна та малодосліджена, нова й перспективна. Але водночас вона складна як технічно, технологічно, так і економічно. Її рішення має комплексний характер, так як взаємопов'язане з підбором відповідних матеріалів / заготовок, створення нових технологічних процесів та спеціального обладнання, а також з адаптацією створюваного об'єкта до умов експлуатації РКТ. Але все це виправдано суттєвим вигодою за ваговими характеристиками, оскільки питома вага композитних матеріалів у 2-3 рази менша за метали. Таким чином ця технологія сучасна і належить майбутньому прогресу, як джерело створення передових технологій та патентів.

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

Дисертація складається з вступу, 5 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 180 сторінок.

У вступі автор зробив короткий огляд стану питання. Відмітив 5 категорій композитних баків, вказав їх недоліки та переваги технології їх виготовлення. Обґрунтував завдання та основні напрямки проведених науково-технічних досліджень.

У першому розділі автор проаналізував завдання та технологічно-конструкторські питання щодо створення кріогенних композитних баків; обговорюються проблеми математичного опису та моделювання технологічних процесів.

Третій розділ присвячений дослідженню механічних, фізичних та теплофізичних характеристик матеріалів (волокон). Запропонований та апробований широкий спектр методів (до дев'яти) досліджень. Докладно та наочно представлені їхні результати, відзначені переваги та недоліки. Автором у перше показані особливості поведінки фторопласта Ф4 під дією кріогенних температур та високих тисків.

У третьому розділі викладено результати експериментально-теоретичних досліджень найбільш важливих елементів конструкції композитних кріогенних баків. Попередньо на початку досліджень за допомогою модулів програми ANSYS та Autodesk 360 Fusion проведена розрахунково-дослідницька оцінка (методом кінцевого-елементарного аналізу) характеристик елементів конструкції з міцності та деформації. Потім експериментально підтверджено їхню працездатність з виявленням запасів меж міцності та виявлення умов втрати герметичності та руйнування.

Розділ 4 присвячений безпосередньо створенню кріогенного композитного баку. Розроблено та перевірено технологію виготовлення. Надана схема армування, відзначено особливості методів намотування, а також складності виготовлення та складання з фланцями.

Заключний п'ятий розділ представляє результати експериментальних досліджень за допомогою точних і багатьох тензOMETричних вимірювань. Запропоновано алгоритм їхньої обробки статистичними сучасними методами. У результаті продемонстровано комплексний метод досліджень та розробки об'єкта під впливом температур, тисків та циклічних навантажень у широкому діапазоні їх змін.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям комплексного методу розробки нової технології безлейнерних кріогенних паливних баків РН з використанням способу мокрого намотування та спеціальної схеми армування.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

- дисертаційна робота, що рецензується, є однією з перших в Україні зі створення та вдосконалення технології виготовлення безлейнерних кріогенних паливних баків РН; з порядком їх досліджень, розробки, програм випробувань / контролю, як окремих операцій і всього об'єкта загалом;
- результати та методи досліджень фізико-механічних та теплофізичних характеристик спеціальних матеріалів та волокон; зокрема, особливості поведінки фторопласту Ф4 під впливом кріогенних температур, високих тисків та циклічних навантажень;

- вперше розробили конструкцію роз’ємних фланцевих з’єднань (стикування) циліндричної частини з верхнім дном вуглепластикового баку;
- використання комплексу сучасних програмних продуктів, зокрема, ANSYS, для досліджень та прогнозування пружинно-деформованого стану, а також методу тензометричних вимірювань для візуально-аналітичного та технологічного контролю об’єкта.

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

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Літота Олександра Володимировича є результатом самостійних досліджень здобувача і 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 написана українською мовою. Матеріали дисертації викладені логічно та послідовно, грамотно оформлені та представлені з використанням сучасних методів та програм комп’ютерної техніки.

На жаль, за текстом можна відзначити кілька недоліків. Так подекуди замість слова «наддування» використовується «надування» (стр. 29). На рисунках 2.8-2.16 чітко не виділено вид зразків «перед» та «після» випробувань, а також на рисунку 2.17 незрозуміла схема обробки зразка.

Дисертаційну роботу оформлено 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 29 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 12 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 1 стаття у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, ця стаття віднесена до видань, до першого – третього квартилів (Q1–Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports; один патент на винахід, що пройшли кваліфікаційну експертизу та безпосередньо стосується наукових результатів дисертації; двох патентів України на корисну модель.

Також результати дисертації були апробовані на 14 наукових фахових конференціях.

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

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

Незважаючи на величезний важливий і новий внесок автора у створення прогресивної технології, и методів і операції, проведення та отримання інших експериментально-теоретичних досліджень, до недоліків його дисертаційної роботи, на мою думку, можна віднести наступне:

- необхідно було б представили приблизну структурну технологічну послідовність (або приклад) виготовлення композитного кріогенного бака, при цьому відобразивши які можуть бути технологічні зміни, якщо будуть діаметри баків 1,2 або 3 метра (а не 300мм, як використано автором) та їх всілякі габарити;
- при проведенні розрахунків немає короткого опису використаних модулів програмних продуктів ANSYS та Autodesk 360 Fusion, а також опису переліку прийнятих припущень;
- на цю тему не відображено стан міжнародних та вітчизняних стандартів і патентної інформації.

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 Літота Олександра Володимировича на тему «Суцільнокомпозитні безлейнерні кріогенні паливні баки» 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 створення безлейнерних кріогенних паливних баків. 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 Літот Олександр Володимирович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань в галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка.

Рецензент:

Головний науковий співробітник відділу розробки пневмогідролічних систем подачі палива в рушійні установки РН, КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля, кандидат технічних наук, Заслужений винахідник України, академік ІАА/ІАФ

Анатолій ЛОГВИНЕНКО



«27» листопада 2023 року