

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U000709

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 31-03-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Даценко Вадим Анатолієвич

2. Vadym A. Datcenko

Кваліфікація: 142

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 142

Назва наукової спеціальності: Енергетичне машинобудування

Галузь / галузі знань: електрична інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Енергетичне машинобудування

Дата захисту:

Спеціальність за освітою: Науковий співробітник (Газотурбінні установки і компресорні станції), інженер-дослідник

Місце роботи здобувача: Національний аерокосмічний університет "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Манька Вадима, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 12397

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Манька Вадима, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Манька Вадима, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.42.47.37, 55.42.47.59, 55.47.29

Тема дисертації:

1. Метод визначення впливу абразивного зносу проточної частини компресора на характеристики газотурбінного двигуна за допомогою його математичної моделі
2. Method for Determining the Influence of Abrasive Wear of the Compressor Flow Path on the Gas Turbine Engine Characteristics Using Its Mathematical Model

Реферат:

1. Робота присвячена розробці методу визначення впливу абразивного зношування проточної частини компресора газотурбінного двигуна (ГТД), що працює в умовах підвищеної запиленості, на його термогазодинамічні параметри та характеристики шляхом математичного моделювання. Показано, що експлуатація ГТД у запиленому середовищі призводить до зростання питомої витрати палива, зниження потужності та погіршення газодинамічної стійкості. Основною причиною цього є ерозійне зношування компресора, яке змінює геометрію лопаткових вінців і зміщує робочі режими. Проаналізовано існуючі методи моделювання, зокрема моделі 0-го та 1-го рівнів, що базуються на узагальнених характеристиках і поправкових коефіцієнтах, а також моделі 2-го рівня, які дозволяють враховувати геометрію проточної

частини. Встановлено, що використання поправкових коефіцієнтів спрощує розрахунки, але знижує їх точність, тоді як більш детальні моделі потребують додаткових даних. У роботі удосконалено метод розрахунку термогазодинамічних параметрів турбовального ГТД на основі нелінійної модульної математичної моделі з двовимірним описом багатоступеневого осьового компресора. Це дозволило врахувати зміну геометричних параметрів лопаток за висотою внаслідок зношування, а також вплив шорсткості та радіального зазору. Розроблено методику визначення геометричних параметрів зношеного компресора, що враховує зміну хорди, кутів профілів і встановлення лопаток уздовж радіуса. На її основі змодельовано геометрію лопаткових вінців після зношування та виконано розрахунок характеристик компресора і двигуна. Результати показали, що абразивне зношування призводить до підвищення температури, зниження тиску, витрати повітря та ККД компресора, а також до зміщення межі стійкої роботи. Для досліджуваного двигуна встановлено зниження питомої потужності на 14%, зростання питомої витрати палива на 6,4% та зменшення запасу газодинамічної стійкості на 11,1%. Розроблений метод може бути використаний для прогнозування технічного стану ГТД та оцінки впливу зношування при експлуатації в запиленому середовищі. Наукова новизна роботи: 1. Уперше для розрахункового визначення впливу абразивного зношування проточної частини компресора на характеристики турбовального двигуна, запропоновано метод, оснований на повузловій нелінійній математичній моделі двигуна, що спирається на двовимірний опис багатоступеневого осьового компресора. 2. Набула подальшого розвитку методика визначення геометричних параметрів лопаткових вінців осьового компресора на різних радіусах за обмеженим масивом експериментальних даних про змінення хорди лопаток на середньому радіусі та периферії внаслідок абразивного зносу. 3. Удосконалено метод розрахунку термогазодинамічних параметрів та характеристик осьового багатоступеневого компресора в двовимірній постановці шляхом уточнення напівемпіричних залежностей для визначення втрат повного тиску та коефіцієнтів корисної дії ступенів, а також урахування впливу зростання шорсткості поверхонь лопаток і збільшення радіального зазору. Практичне значення отриманих результатів: 1. Розроблений метод розрахункового аналізу впливу абразивного зношування проточної частини компресора на характеристики турбовального газотурбінного двигуна та відповідний комплекс програм забезпечують підвищення обґрунтованості інженерних рішень під час визначення технічного стану двигунів, прогнозування зміни їх експлуатаційних характеристик, оцінки запасів газодинамічної стійкості та прогнозування зростання експлуатаційних витрат, зокрема внаслідок збільшення питомої витрати палива й зменшення питомої потужності. 2. Отримані розрахункові дані щодо просторово-радіальних розподілів параметрів потоку в компресорі (кутів натікання, швидкостей, повної та статичної температури й тиски), а також кількісні показники зміни інтегральних характеристик компресора (ступеня підвищення тиску, ККД і запасів газодинамічної стійкості) дозволяють оцінювати вплив абразивного зношування на ефективність і стійкість роботи компресора, прогнозувати наближення граничних станів і визначати допустимі режими експлуатації.

2. The dissertation is devoted to the development of a method for determining the influence of abrasive wear of the compressor flow path of a gas turbine engine (GTE), operating under conditions of increased atmospheric dustiness, on its thermogasdynamic parameters and performance characteristics using mathematical modeling. It is shown that operation of a GTE in a dusty environment leads to an increase in specific fuel consumption, a decrease in power output, and deterioration of gas-dynamic stability. The main cause of these effects is erosive wear of the compressor, which alters the geometry of blade rows and shifts operating regimes. Existing modeling methods are analyzed, including zero- and first-level models based on generalized characteristics and correction factors, as well as second-level models that account for flow path geometry. It is established that the use of correction factors simplifies calculations but reduces their accuracy, whereas more detailed models require additional input data. The method for calculating thermogasdynamic parameters of a turboshaft GTE has been improved based on a nonlinear modular mathematical model with a two-dimensional description of a multistage axial compressor. This makes it possible to account for changes in blade geometry along the span due to wear, as well as the influence of surface roughness and radial clearance. A methodology for determining the geometric parameters of a worn compressor has been developed, taking into account changes in chord length, blade profile

angles, and stagger angles along the radius. Based on this methodology, the geometry of worn blade rows was modeled, and the compressor and engine performance characteristics were calculated. The results show that abrasive wear leads to an increase in temperature, a decrease in pressure, air mass flow rate, and efficiency of the compressor, as well as a shift of the stability limit. For the studied engine, a decrease in specific power by 14%, an increase in specific fuel consumption by 6.4%, and a reduction in gas-dynamic stability margin by 11.1% were established. The developed method can be used to predict the technical condition of gas turbine engines and to assess the effect of wear during operation in dusty environments. Scientific novelty of the work: 1. For the first time, a method for the computational assessment of the impact of abrasive wear in the compressor flow path on the performance characteristics of a turboshaft engine has been proposed. The method is based on a component-wise nonlinear mathematical model of the engine and relies on a two-dimensional description of a multistage axial compressor. 2. The methodology for determining the geometric parameters of axial compressor blade rows at different radii based on a limited set of experimental data on the change in blade chord at the mean radius and the tip due to abrasive wear has been further developed. 3. The method for calculating thermogasdynamic parameters and performance characteristics of a multistage axial compressor in a two-dimensional formulation has been improved through the refinement of semi-empirical correlations used to determine total pressure losses and stage efficiency coefficients, as well as by accounting for the effects of increased blade surface roughness and enlarged radial clearance. Practical significance of the obtained results: 1. The developed method for the computational analysis of the impact of abrasive wear in the compressor flow path on the performance characteristics of a turboshaft gas turbine engine, together with the corresponding software, enhances the substantiation of engineering decisions in determining the technical condition of engines, forecasting variations in their operational characteristics, assessing gas-dynamic stability margins, and predicting the growth of operating costs, in particular due to increased specific fuel consumption and reduced specific power output. 2. The obtained computational data on the spatial and radial distributions of flow parameters within the compressor (including incidence angles, velocities, total and static temperatures and pressures), as well as quantitative indicators of changes in the integral compressor characteristics (pressure ratio, efficiency, and gas-dynamic stability margins), make it possible to evaluate the effect of abrasive wear on compressor efficiency and stability, to predict the approach to limiting states, and to determine permissible operating regimes.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Енергетика та енергоефективність

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Boyko, L., Datsenko, V., Dyomin, A., & Pizhankova, N. Devising a method for calculating the turboshaft gas turbine engine performance involving a blade-by-blade description of the multi-stage compressor in a two-dimensional setting. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. 4(8(112)), 59-66.
- 2. Boyko, L., Datsenko, V. Determining the influence of compressor flow path abrasive wear on the gas turbine engine characteristics. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. 2 (1 (122)), 12-24.
- 3. Даценко В. А. Виявлення впливу шорсткості та радіального зазору на характеристику осьового багатоступеневого компресора. *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. – 2024. – №3. – С. 51-58.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів; економія матеріалів; зменшення зносу обладнання

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0118U001842; 0121U108283

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бойко Людмила Георгіївна

2. Ludmila H. Boyko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3076-4779

Додаткова інформація: ;<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57203688726>

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Манька Вадима, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ванєєв Сергій Михайлович

2. Serhii M. Vanieiev

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.05.16

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8205-0209

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56168752900>

Повне найменування юридичної особи: Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Харківська, Суми, Сумський р-н., 40007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Балалаєва Катерина Вікторівна
2. Kateryna Balalaieva

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.05.03**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-6495-3263**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Державне некомерційне підприємство "Державний університет "Київський авіаційний інститут"**Код за ЄДРПОУ:** 45853942**Місцезнаходження:** просп. Гузара Любомира, Київ, 03058, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Рецензенти****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Гакал Павло Григорович
2. Pavlo Gakal

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.14.06**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-3043-2448**Додаткова інформація:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6507533259>;
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/15542548>;
<https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=8ejGLMcAAAAJ>**Повне найменування юридичної особи:** Національний аерокосмічний університет "Харківський авіаційний інститут"**Код за ЄДРПОУ:** 02066769**Місцезнаходження:** вул. Манька Вадима, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Курін Максим Олександрович
2. Maksym O. Kurin

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.07.02**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-4178-2585**Додаткова інформація:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57201181835>

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Манька Вадима, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Єпіфанов Сергій Валерійович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Єпіфанов Сергій Валерійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Дмитренко Євгенія Валеріївна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна