

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0424U000117

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-05-2024

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Якобчук Олександр Євгенійович

2. Oleksandr Y. Yakobchuk

Кваліфікація: 05.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3452-1264

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.02.04

Назва наукової спеціальності: Тертя та зношування в машинах

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 11-06-2024

Спеціальність за освітою: Технічна експлуатація повітряних суден і авіадвигунів

Місце роботи здобувача: Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, Київ, 03058, 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): Д 26.062.06

Повне найменування юридичної особи: Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, Київ, 03058, 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 авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, Київ, 03058, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.03.11.17

Тема дисертації:

1. Підвищення зносостійкості пар тертя локальних контактів в нестационарних умовах роботи вибором мастильних матеріалів з заданими триботехнічними властивостями
2. Enhancing the wear resistance of local contact friction pairs under non-stationary operating conditions by selecting lubricants with specified tribotechnical properties

Реферат:

1. В дисертаційній роботі вирішувалась науково-технічна проблема підвищення ефективності використання мастильних матеріалів, що відноситься до складних науково-технічних завдань трибології, матеріалознавства та хімотології. Як елемент складної трибосистеми, мастильні матеріали є індикатором режимів та умов експлуатації агрегатів, їх технічного стану, тому від якості мастильних матеріалів залежить надійність деталей тертя. При дослідженні мастильних матеріалів в умовах прискореного масляного голодування було встановлено, що мастило AeroShell Grease 33 продемонструвало кращі деемульгуючі властивості для стабільної антифрикційної та протизношу-вальної роботи в порівнянні з мастилом Era ВНІНП-286М. При дослідженні вивчено механізми руйнування граничного шару мастильного матеріалу, розглядаючи переходи до граничного або режиму мащення з ознаками сухого через збільшення градієнтів швидкості зсуву. Крім того, досліджено вплив вибору мастильного матеріалу на інтенсивність зношування та

характеристики поверхні: олива «Бора Б» СМ-9 зменшує інтенсивність зношування та сприяє еластогідро-динамічному мащенню, а олива «Бора Б» ВО-12 забезпечує стабільні коефіцієнти тертя та підвищену зносостійкість завдяки ефекту пластифікації Ребіндера. Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що розроблені методика випробування емульсій авіаційних мастил для редуктора підйомника закрилків в літаках АН 148, методика оцінки якості товарних партій оливок для змащування осьових шарнірів втулок гвинтів вертольотів, спосіб та пристрій для підвищення зносостійкості локальних контактів способом введення поліфункціональних присадок до мастильного матеріалу, які прийняті до впровадження на підприємствах та установах України. Ключові слова: товщина мастильного шару, ефективна в'язкість, структурна пристосованість, інтенсивність зношування, коефіцієнт тертя, питома робота тертя, пружно-пластична деформація, ступінь окислення оливи, рівноважна шорсткість, мікротвердість, несталі умови тертя, авіаційні мастильні матеріали, мікрорельєф поверхні.

2. The thesis addresses the scientific and technical challenge of enhancing the effectiveness of lubricating materials, which refers to the complex scientific and technical objectives of tribology, materials science and chemotology. Lubricating materials, as integral components of complex tribosystems, serve as indicators of operational modes and conditions of units, their technical state, so the reliability of friction parts depends on the quality of lubricants. An important direction in reducing the intensity of wear on contact surfaces is the selection of lubricating material, taking into account the operating conditions of units and assemblies, practical experience in aircraft operation and maintenance, as well as a comprehensive assessment of the quality of lubricating materials based on indicators such as resistance to oxidation, stability under high shear rate gradients, load-carrying capacity of the boundary layer in critical operating conditions, demulsifying, anti-friction, and anti-wear properties. Under accelerated oil starvation, AeroShell Grease 33 forms a 30-40 % thicker initial lubricating layer on 9KhS steel than on 30KhGSA steel. A slippage increase from 3 to 20 % doubles the layer thickness due to heightened friction surface activation. A 1,5 times reduction in contact surface hardness leads to a doubling of linear wear on both surfaces, causing seizure signs in 30KhGSA steel. General seizure patterns in friction pairs reveal minimal values of boundary lubricant layer thickness, friction torque, and specific friction work, indicating the inability to restore metastable structures. AeroShell Grease 33 outperforms Era VNIINP-286M grease in lubricating properties, forming a boundary film thickness 1.9 times greater at 250 MPa stress and increasing to 8 - 10 times at 550 - 700 MPa. Mechanisms of lubricating material breakdown under oil starvation lead to transition into boundary or regimes with features of dry lubrication due to shear rate gradient increases, causing mechano-destruction with durations from 5 to 55 minutes. AeroShell Grease 33 exhibits high demulsifying properties, ensuring stability of anti-friction and anti-wear properties. It demonstrates effective structural adaptability, reducing equilibrium roughness and increasing relative supporting length. «Bora B» SM-9 oil ensures stable anti-friction properties and dominance of elasto-hydrodynamic lubrication, reducing wear intensity of 40KhN steel by 1,2 times. «Bora B» VO-12 oil offers stable friction coefficient during startup, low shear stresses, reducing specific friction work and wear intensity for leading and trailing surfaces. The practical significance of the obtained results lies in the development of testing methods for emulsions of aviation lubricants for the flap actuator gearbox in AN 148 aircraft, methods for assessing the quality of batches of oils for lubricating the axial hinge bushings of helicopter screws, and a method and device for improving the wear resistance of local contacts by introducing multifunctional additives into the lubricating material. These innovations have been accepted for implementation in enterprises and institutions in Ukraine. Keywords: thickness of the lubricating layer, effective viscosity, structural adaptability, wear rate, friction coefficient, specific friction work, elastic-plastic deformation, oil oxidation degree, equilibrium roughness, microhardness, unsteady friction conditions, aviation lubricating materials, surface microrelief.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку

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

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- 1. Мнацаканов Р. Г., Довбуш В. О., Якобчук О. Є. Зміна структури і складу поверхневих шарів контактних поверхонь. Вісник Національного авіаційного університету. 2002. № 4 (15). С. 63–66. DOI:10.18372/2306-1472.15.15277 (категорія Б)
- 2. Дмитриченко М. Ф., Мнацаканов Р. Г., Якобчук О. Є., Мікосянчик О. О. Дія олив на поверхні тертя при додаванні багатофункціональних присадок. Автошляховик України: Окремий випуск. Вісник Північного наукового центру ТАУ. 2003. № 6. С. 10–14 (категорія Б).
- 3. Дмитриченко М. Ф., Мнацаканов Р. Г., Мікосянчик О. О., Якобчук О. Є. Особливості мастильного процесу в умовах перемінних контактних напруг, підвищених кутових швидкостей і зміцнення контактних поверхонь. Вісник Національного транспортного університету. 2003. № 8. С. 20–24 (категорія Б).
- 4. Мнацаканов Р. Г., Довбуш В. О., Якобчук О. Є., Мікосянчик О. О. Мастильна дія пластичних і напіврідких мастил. Вісник Національного авіаційного університету. 2003. № 3-4 (18). С. 73–76. DOI: 10.18372/2306-1472.18.15390 (категорія Б).
- 5. Маленко В. І., Мнацаканов Р. Г., Якобчук О. Є., Мікосянчик О. О. Порівняльні реологічні характеристики мінеральних і синтетичних масел. Проблеми тертя та зношування: наук.-техн. зб. 2006. Вип. 45. С. 170–178 (категорія Б).
- 6. Якобчук О. Є., Хімко А. М., Бородій В. М., Краля В. О. Вплив режимів тертя на зносостійкість деталей в умовах тертя-ковзання. Проблеми тертя та зношування: наук.-техн. зб. 2008. Вип. 50. С. 144–148. DOI: 10.18372/0370-2197.50.2998 (категорія Б).
- 7. Хімко А. М., Якобчук О. Є., Бородій В. М., Задніпровська С. М., Холод Н. В. Особливості зношування вузлів механізації крила літаків, що працюють в умовах динамічних навантажень. Вісник Національного авіаційного університету. 2009. № 3 (40). С. 33–36. DOI: 10.18372/2306-1472.40.1741 (категорія Б).
- 8. Khimko A., Kralya V., Yakobchuk A., Kostuchik V., Sidorenko A. Units wearability of aircraft wing lift devices. Проблеми тертя та зношування: наук.-техн. зб. 2011. Вип. 55. С. 112–117. DOI: 10.18372/0370-2197.55.3249 (категорія Б).
- 9. Хімко М. С., Якобчук О. Є., Хімко А. М., Науменко Н. О. Методика випробувань шарнірних підшипників на зносостійкість. Проблеми тертя та зношування. 2017. №1 (74). С. 118–122 (категорія Б).
- 10. Мікосянчик О. О., Кудрін А. П., Мнацаканов Р. Г., Якобчук О. Є., Токарук В. В. Оцінка теплових процесів у фрикційному контакті при коченні з проковзуванням. Проблеми тертя та зношування. 2017. № 4 (77). С. 4–15 (категорія Б).
- 11. Якобчук О. Є., Мнацаканов Р. Г., Мікосянчик О. О., Хімко А. М., Токарук В. В. Протизадирні властивості мастила Aero Shell Grease 33 при використанні конструкційних сталей 9ХС і 30ХГСА. Проблеми тертя та зношування. 2018. № 1 (78). С. 27–36. DOI:10.18372/0370-2197.1(78).12756 (категорія Б).
- 12. Mikosianchuk O. A., Mnatsakanov R. G., Khimko A. N., Kichata N. N., Yakobchuk A. E. Theoretical Aspects of the Structural and Rheological State of Boundary Lubricating Layers in Friction Pairs. Problems of Tribology. 2018. № 3(89). P. 47–52. DOI:10.31891/2079-1372-2018-89-3-47-52 (категорія Б).
- 13. Мнацаканов Р. Г., Мікосянчик О. О., Якобчук О. Є., Токарук В. В. Прогнозування лінійного зносу контактних поверхонь в екстремальних умовах тертя. Проблеми тертя та зношування. 2018. № 4 (81). С. 4–12. DOI: 10.18372/0370-2197.4(81).13321 (категорія Б).

- 14. Якобчук О. Є. Аналіз можливості заміни мастила ВНІІНП – 286М на Aero Shell Grease 33 у вузлах механізації крила у літаках сімейства АН. Проблеми тертя та зношування. 2019. № 2 (83), С. 29–36. DOI:10.18372/0370-2197.2(83).13689 (категорія Б).
- 15. Мнацаканов Р. Г., Мікосянчик О. О., Якобчук О. Є., Хімко А. М. Оцінка параметрів мастильного матеріалу в умовах масляного голодування трибоконтакту. Проблеми тертя та зношування. 2020. №2 (87), С. 21–28. DOI: 10.18372/0370-2197.2(87).14721 (категорія Б).
- 16. Мнацаканов Р. Г., Мікосянчик О. О., Якобчук О. Є., Хімко А. М., Харченко О. В. Огляд класифікацій за фізико-механічними та експлуатаційними властивостями мастил закордонного виробництва. Проблеми тертя та зношування. 2020. № 3 (88). С. 52–70. DOI: 10.18372/0370-2197.3(88).14920 (категорія Б).
- 17. Мікосянчик О. О., Мнацаканов Р. Г., Якобчук О. Є., Хімко А. М., Токарук В. В. Розробка методики контролю та діагностики експлуатаційних властивостей мастильних матеріалів за триботехнічними параметрами. Проблеми тертя та зношування. 2021. № 1 (90). С. 11–19. DOI:10.18372/0370-2197.1(90).15234 (категорія Б).
- 18. Mikosianchyk O., Yakobchuk O., Mnatsakanov R., Khimko A. Evaluation of Operational Properties of Aviation Oils by Tribological Parameters. Problems of Tribology. 2021. 26 (1/99). С. 43–50. DOI: 10.31891/2079-1372-2021-99-1-43-50 (категорія Б).
- 19. Iliina T., Mikosianchyk O., Mnatsakanov R., Yakobchuk O. Development of methods for evaluation of lubrication properties of hydraulic aviation oils. Problems of Tribology. 2021. №3(101). P. 42–47. DOI: 10.31891/2079-1372-2021-101-3-42-47 (категорія Б).
- 20. Мікосянчик О. О., Якобчук О. Є., Педан Є. В., Березівський Н. М. Вплив ступеня окислення на протизношувальні властивості авіаційних олив. Проблеми тертя та зношування. 2023. № 2 (99). С. 4–13. DOI: 10.18372/0370-2197.2(99).17611 (категорія Б).
- 21. Якобчук О. Є., Юцкевич С. С., Кисельова Т. В., Якобчук І. О., Сидоренко К. О. Статистичний аналіз результатів дослідження триботехнічних характеристик мастильних матеріалів при терті. Проблеми тертя та зношування. 2023. № 4 (101). С. 84–96. DOI: 10.18372/0370-2197.4(101).18082 (категорія Б).
- 22. Svirid M. N., Wajs E., Primak L. B., Borodii V. N., Yakobchuk A. E. Improvement of the performance parameters of precision friction couples in the magnetic field. Powder metallurgy and metal ceramics. 2013. Vol. 52. No. 7. P. 417–423. DOI: 10.1007/s11106-013-9542-6 (Scopus, Quartile Q3).
- 23. Mikosyanchyk O. O., Mnatsakanov R. H., Lopata L. A., Marchuk V. E., Yakobchuk O. E. Wear resistance of 30KhGSA steel under the conditions of rolling with sliding. Materials science. 2019. Vol. 55. No. 3. P. 402–408. DOI: 10.1007/s11003-019-00317-9 (Scopus, Quartile Q3).
- 24. Mnatsakanov R. G., Mikosianchyk O. A., Yakobchuk O. E., Khalmuradov B. D. Lubricating properties of boundary films in tribosystems under critical operation conditions. Journal of machinery manufacture and reliability. 2021. Vol. 50. No. 3. P. 229–235. DOI: 10.3103/S1052618821030110 (Scopus, Quartile Q2).
- 25. Мнацаканов Р. Г., Довбуш В. О., Якобчук О. Є. Первісне порівняння ресурсів роботи зубчастої передачі на маслі та пластичному мастилі. АВІА-2001: матеріали III Міжнар. науково-техн. конф., м. Київ, 24–26 квіт. 2001 р. Київ, 2001. С. 12.
- 26. Якобчук О. Є., Бородій В. М., Хімко А. М. Сучасні методики досліджень характеристик мастильних матеріалів для важко навантажених пар тертя. Державна політика розвитку цивільної авіації XXI століття: Економічний патріотизм і стратегічні можливості України: матеріали науково-практ. конф., м. Київ, 7–8 лют. 2008 р. Київ, 2008. С. 32.
- 27. Якобчук О. Є., Хімко А. М., Бородій В. М., Краля В. О. Вплив режимів тертя на зносостійкість деталей в умовах тертя–ковзанням. Сучасні проблеми машинознавства: матеріали Міжнар. наук.-техн. конф., м. Київ, 22–23 верес. 2008 р., Київ, 2008. С. 32.
- 28. Mnatsakanov R. G., Yakobchuk O. Y., Khimko A. M. Analysis of the changes in the load-bearing capacity of lubricating layers of lithium greases at contact load changing. The Eighth World Congress “AVIATION IN THE XXI-st CENTURY”: Safety in Aviation And Space Technologies: proceedings, Kyiv, 10–12 October 2018. Kyiv, 2018. P. 1.4.9–1.4.12.

- 29. Yakobchuk O. Y., Mikosyanchyk O. O., Mnatsakanov R. G., Khimko A. M. Analysis of the Use of Lubricants in the Nodes of High Lift Devices in Antonov Family Aircrafts. У ABIA-2019, proceedings of the Fourteenth International Conference of Science and Technology, Київ, Україна, 23 квітня 2019 – 25 квітня 2019; НАУ: Київ, 2019. С. 19.25–19.29
- 30. Dukhota O. I., Popov O. V., Yakobchuk O. Y. Technological aspects of reliability control of aviation tribomechanical systems. The Ninth World Congress “AVIATION IN THE XXI-st CENTURY – Safety in aviation and space technology”: proceedings, Kyiv, 22–24 September 2020. Kyiv, 2020. P. 1.2.36–1.2.42.
- 31. Якобчук О. Є., Мікосянчик О. О., Мнацаканов Р. Г., Хімко А. М. Методика оцінки триботехнічних властивостей авіаційної оливи ВО-12. ABIA-2021: матеріали XV науково-практ. конф., м. Київ, 20–22 квіт. 2021 р. Київ, 21. С. 1.1–1.5.
- 32. Мікосянчик О. О., Якобчук О. Є., Мнацаканов Р. Г., Хімко А. М. Оцінка якості авіаційної оливи. Theory, practice and science : abstracts of XXIII International Scientific and Practical Conference, Tokyo, 27–30 April 2021. Tokyo, 2021. P. 438–442.
- 33. Yakobchuk O. Y., Mikosianchyk O. O., Mnatsakanov R. G. Investigation of the Phenomenon of Lubrication Starvation in Conditions of Rolling With Sliding. ABIA-2023 : матеріали XVI Міжнародної науково-технічної конференції, Київ, 18–21 квіт. 2023. Київ, 2023. С. 1.66–1.69.
- 34. Спосіб відновлення поверхні тертя в імпульсному магнітному полі: Патент на корисну модель № 45918 Україна: G01N 3/56, F16C 33/14, М. М. Свирид, А. П. Кудрін, С. М. Задніпровська, А. М. Хімко, О. Є. Якобчук – u200907999; заявл. 29.07.2009; опубл. 25.11.2009, Бюл. № 22. – 2 с.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; матеріали

Соціально-економічна спрямованість: зменшення зносу обладнання

Охоронні документи на ОПВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

34. Спосіб відновлення поверхні тертя в імпульсному магнітному полі: Патент на корисну модель № 45918 Україна: G01N 3/56, F16C 33/14, М. М. Свирид, А. П. Кудрін, С. М. Задніпровська, А. М. Хімко, О. Є. Якобчук – u200907999; заявл. 29.07.2009; опубл. 25.11.2009, Бюл. № 22. – 2 с.

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мікосянчик Оксана Олександрівна
2. Oksana Mikosyanchyk

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2438-1333

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний авіаційний університет

Код за ЄДРПОУ: 01132330

Місцезнаходження: проспект Любомира Гузара, буд. 1, Київ, 03058, 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. Войтов Віктор Анатолійович

2. Viktor A. Vojtov

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, буд. 44, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шимчук Сергій Петрович

2. Serhii P. Shymchuk

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Луцький національний технічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05477296

Місцезнаходження: вул. Львівська, буд. 75, Луцьк, Луцький р-н., 43018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

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

Мікосянчик Оксана Олександрівна

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

Марчук Володимир Єфремович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Свирид М.М.

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна