

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U002286

Державний реєстраційний номер: 0122U000847

Відкрита

Дата реєстрації: 10-02-2024



1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розвиток теорії та наукових основ формоутворення деталей складних форм методом конвергенційної технології та практична перевірка результатів на зразках деталей літаків та військової техніки

Початок етапу: 01-2023

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02066769

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Чкалова, буд. 17, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61070, Україна

Телефон: 380573151131

Телефон: 380573151056

E-mail: khai@khai.edu

WWW: <http://www.khai.edu>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02066769

Адреса: вул. Чкалова, буд. 17, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61070, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380573151131

Телефон: 380573151056

E-mail: khai@khai.edu

WWW: <http://www.khai.edu>

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 220 1040

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 750.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Конвергенційна технологія суперфінішного оброблення деталей з наноповірхнями для підвищення ресурсу агрегатів та виробів аерокосмічної і військової галузей

Назва роботи (англ)

Convergence technology of superfinishing processing of parts with nanosurfaces to increase the life of units and products of the aerospace and military industries

Реферат (укр)

Розроблено процеси термоімпульсного видалення задирок, мікрочастинок, швидко зношуваних частин шорсткості, розмірного округлення кромки з використанням результатів моделювання температурних полів елементів конструкції та експериментального уточнення на установках Т-15. Показані результати експерименту оброблення деталей із титану, алюмінієвого сплаву та ін. термоімпульсним методом. Встановлені переваги термоімпульсного методу над термохімічним за рахунок регулювання часу оброблення і потужності джерела тепла, що дозволяє підвищити точність дозування енергії і тим самим забезпечити мінімально можливий нагрів для основних уніфікованих форм та зі складною конфігурацією внутрішніх і зовнішніх поверхонь деталей. Досліджено отримання деталей з високоточними поверхнями низької шорсткості із заданим мікрорельєфом шляхом застосування електросуперфінішу в складі конвергенційної технології. Розроблена конструкція пристосування для суперфініша, яке передбачає концентрацію (фокусування) потоку току при електросуперфінішуванні та переміщення електрода відносно деталей поверхні, що дозволяє досягти ефекту полірування поверхонь і видалити продукти окислення. Рекомендовано апробацію наноалмазів з концентрацією в діапазоні 1...3 % на трибологічних деталях авіатехніки, а також в парах ковзання з великим ресурсом з метою поновлення властивостей поверхонь деталей та геометрії. Показано адекватність чисельної моделі реального процесу формоутворення отворів. Набули розвитку теорія та наукові основи формоутворення деталей складних форм високої точності шляхом пропозиції авторів проекту використати набуті наукові результати в області нанотехнологій задля забезпечення зносостійкості деталей в цілому, а також подовження ресурсу виробу в складі конвергенційної технології. Конвергенційна технологія виготовлення високоточних деталей забезпечує геометричні розміри деталей мікро- і наноточності, прецизійне оброблення отворів малого діаметра, кромки поверхонь та зменшення шорсткості.

Реферат (англ)

the processes of thermal pulse removal of burrs, microparticles, quickly worn parts of roughness, dimensional rounding of edges using the results of modeling the temperature fields of structural elements and experimental refinement on T-15 installations were carried out. The results of the experiment on the processing of parts made of titanium, aluminum alloy, etc. are shown. thermopulse method. The advantages of the thermopulse method over the thermochemical method due to the adjustment of the processing time and the power of the heat source have been established, which allows to increase the accuracy of the energy dosage and thereby ensure the minimum possible heating for the main unified forms and with a complex configuration of the internal and external surfaces of the parts. Obtaining parts with high-precision, low-roughness surfaces with a specified microrelief by using electrosurface finishing as part of convergence technology was studied. The design of the device for superfinishing has been developed, which provides for the concentration (focusing) of the current flow during electrosuperfinishing and the movement of the electrode relative to the surface details, which allows to achieve the effect of polishing surfaces and removing oxidation products. It is recommended to test nanodiamonds with a concentration in the range of 1...3% on tribological parts of aircraft, as well as in sliding pairs with a large resource in order to renew the properties of the surfaces of the parts and geometry. The adequacy of the numerical model of the real process of hole formation is shown. The

theory and scientific basis of forming parts of complex shapes of high precision developed through the proposal of the project authors to use the acquired scientific results in the field of nanotechnology to ensure the wear resistance of the parts as a whole, as well as to extend the life of the product as part of the convergence technology.

Індекс УДК: 330.341.1:62.001.7, 629.7.002

Коди тематичних рубрик НТІ: 06.54.31

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Конвергенційна технологія фінішного оброблення деталей авіаційного та військового призначення

Назва продукції (англ): Convergence technology of aviation and military vehicles parts surface finishing

Очікувані результати: Технології, Методи, теорії

Галузь застосування: Аерокосмічна і військова галузі

Опис продукції (укр): Технологічні рекомендації щодо поновлення поверхонь та геометрії деталей авіаційної техніки шляхом використання конвергенційної технології, до складу якої входять: фінішне оброблення за методом експертних оцінок, електросуперфінішне оброблення за удосконаленою схемою оброблення та пристроєм, контроль на основі методів реверс-інжинірингу, відтворення геометрії та необхідних властивостей поверхонь на основі нанотехнологій (нанесення наноалмазів).

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Збільшення обсягів виробництва, Зменшення зносу обладнання

Стадія завершеності НТП: Ідея, концепція, Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: запатентовано способи (2 патенти)

Строки впровадження: 01.2023-12.2023

Виробник продукції: Національний аерокосмічний університет "Харківський авіаційний інститут"

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: Отримано патент, Подано заявку на видачу охоронного документу, В Україні

Форми та умови передачі продукції: Продаж патента, Навчання персоналу, Спільні НДДКР, Спільне виробництво

7. Бібліографічний опис

Лосев О.В., Сікульський В.Т., Селезньова Г.С., Бичков І.В., Воробйов Ю.А. Аналіз розвитку термоімпульсного методу видалення задилок [Текст] / О.В. Лосев, В.Т. Сікульський, Г.С. Селезньова, І.В. Бичков, Ю.А. Воробйов // Авіаційно-космічна техніка і технологія, 2023. – № 5(191). – С. 78-86. doi: 10.32620/aktt.2023.5.06

Сікульський В. та ін. Методика розрахунку режиму різання для фрезерної оброблення кінцевими фрезами на верстатах із ЧПК [Текст] / В. Сікульський та ін. // Міжнародний науковий журнал «Грааль науки», 2023. – № 25. – С. 209-214. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.17.03.2023.033>

Plankovskyy, S., Kapinus, O., Maiorova, K., Myronova, S. Improving the Method of Virtual Localization of Near-Net-Shaped Workpieces for CNC Machining [Text] / S. Plankovskyy, O. Kapinus, K. Maiorova, S. Myronova // Lecture Notes in Networks and Systems, 2023. – No 667 LNNS. – P. 119-128 https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-30251-0_10

Пат. на корисну модель № 153805 Україна, МПК (2006.1) B23H 3/04. Спосіб електрохімічної обробки металевого виробу / В.Т. Сікульський, К.В. Майорова, А.С. Морголенко, А.С. Суслов, С.О. Красовський (Україна); заявник й патентовласник Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». – № u2023 00908, заявл. 07.03.2023; затверджено 30.08.2023. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1756063/>

Пат. на корисну модель № u202304035 Україна, МПК (2006.1). Спосіб електрохімічної обробки металевих виробів / В.Т. Сікульський, К.В. Майорова, С.О. Красовський (Україна); заявник й патентовласник Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». – № u202304035, заявл. 25.08.2023; планована дата отримання 25.10.2023. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1755874/>

Experimental research of electrofinishing processing of height precision parts as a composition of convergence technology [Text] / V. Sikulskyi, K. Maiorova, S. Krasovskiy, O. Rebrin, A. Viktor // In: Nechyporuk M., Pavlikov V., Kritskiy D. (eds). Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering - 2023. ICTM 2023. December 28, 2023. – Kharkiv, Ukraine: National Aerospace University “Kharkiv Aviation Institute”. (in print)

Сікульський В. Т., Майорова К. В., Красовський С. О., Сулов А. С., Трубочанін Ю. І. Експериментальні дослідження електросуперфінішної обробки сфокусованим струмом високоточних деталей авіаційного виробництва [Текст] / В. Т. Сікульський, К. В. Майорова, С. О. Красовський, А. С. Сулов, Ю. І. Трубочанін // Авіаційно-космічна техніка і технологія, 2023. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т» – № 6(192). – С. 66-75.

Modeling hole edge and burr formation during drilling using LS-DYNA [Text] / V. Sikulskyi, K. Maiorova, V. Garin, V. Myntiuk, S. Sikulskyi.. In: Nechyporuk M., Pavlikov V., Kritskiy D. (eds). Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering - 2023. ICTM 2023. December 28-30, 2023, Kharkiv, Ukraine: National Aerospace University “Kharkiv Aviation Institute”. (in print)

В.Т. Сікульський, К.В. Майорова, О.К. Горлов, Ю.А. Воробйов, В.Л. Малашенко, В.В. Агарков. Огляд механічних властивостей полімерних нанокомпозитів на предмет їх використання в авіаційному виробництві // Сікульський В.Т., Майорова К.В., Воробйов Ю.А., Малашенко В.Л., Агарков В.В. // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии : сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Х., 2023. – Вып. 97. – С. 59 – 81.

Modeling the forming process by successive local deforming for monolithic stiffened panels [Text] / V. Sikulskyi, S. Sikulskyi, K. Maiorova, Y. Dyachenko // In: International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2023. – 124(5-6). – P. 1569–1578. DOI: 10.1007/s00170-022-10582-9

Algorithm for Selecting the Optimal Technology for Rapid Manufacturing and/or Repair of Parts [Text] / V. Sikulskyi, K. Maiorova, O. Shypul, V. Nikichanov, O. Kapinus // In: Nechyporuk M., Pavlikov V., Kritskiy D. (eds). Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering - 2023. ICTM 2023. December 28, 2023. – Kharkiv, Ukraine: National Aerospace University “Kharkiv Aviation Institute”.

Formation of the quality of holes obtained by drilling in aviation structures made from polymer composite materials [Text] / K. Maiorova, Iu. Vorobiov, O. Andreev, B. Lupkin, V. Sikulskiy // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2023. – No. 3(123). – P. 59-67. DOI: 10.15587/1729-4061.2023.279618

Інформаційні та технологічні системи супроводу життєвого циклу виробів авіаційної техніки [Електронний ресурс]: монографія / І. В. Бичков, К. В. Майорова та ін. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2023. – 224 с.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 108

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Бесєдіна Олена Вікторівна

Бичков Ігор Валерійович (д. т. н., с.н.с.)

Воробйов Юрій Анатолійович (д. т. н., професор)

Корсун Ольга Сергіївна

Красовський Сергій Олександрович

Майорова Катерина Володимирівна (к. т. н.)

Миронова Світлана Юріївна

Рябікова Ганна Леонідівна

Керівник організації:

Литвинов Олексій Миколайович (д. ю. н., професор)

Керівники роботи:

Сікульський Валерій Терентійович (д. т. н., доц.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.