Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0220U102336

Державний реєстраційний номер: 0116U007122

Відкрита

Дата реєстрації: 11-03-2020

1. Етапи виконання

Номер етапу: 4

Назва етапу: Удосконалення методики розрахунку НДС плоских та тонкостінних циліндричних деталей при наплавленні.

Початок етапу: 03-2019

Закінчення етапу: 12-2019

Вид звітного документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут механіки ім. С.П. Тимошенка Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417070

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: 03057, Київ, вул. Нестерова, 3, м. Київ, Київська обл., 03057, Україна

Телефон: 0444560319

Телефон: 0444569351

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380442350981

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: http://nas.gov.ua

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: 6541030

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 65 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розробка методів розрахунку залишкового напружено-деформованого стану відновлюваних деталей конструкцій і машин з тонких біметалевих деталей, які експлуатуються в умовах інтенсивного абразивного зношування

Назва роботи (англ)

Development of methods for calculating the residual stress-strain state of restored parts of structures and machines from thin bimetallic parts those operate under conditions of intensive abrasive wear

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження – залишковий напружено-деформований і мікроструктурний стан листових і тонкостінних циліндричних деталей при наплавленні. Мета роботи – удосконалення методики розрахунку залишкового напружено-деформованого і мікроструктурного станів листових і тонкостінних циліндричних деталей при наплавленні для врахування різних технологічних умов спирання та закріплення елементів, моделювання процесу багатошарового наплавлення з урахуванням експлуатаційного зношування і подальшого відновлювального наплавлення. Чисельне моделювання процесів наплавлення проводилося з використанням кінцево-елементної методики. Матеріал вважався ізотропним. Непружна механічна поведінка металів описувалась уніфікованою моделлю течії Боднера-Партома. Мікроструктурні перетворення моделювались з використанням термокінетичних діаграм. Нарощування поверхні наплавленим матеріалом описувалось в рамках варіанта теорії тіл, що ростуть. Проведено розрахунок поточного та залишкового напружено-деформованого і мікроструктурного стану конкретних деталей при багатошаровому наплавленні. За умов гладкого спирання має місце задовільне узгодження результатів чисельного моделювання залишкового прогину з даними експериментів для листових деталей у випадку одношарового наплавлення сталлю 25Х5ФМС, а також двошарового наплавлення сталлю СВ-08А. За удосконаленою методикою проведено розрахунок НДС елементів за умов експлуатаційного зношення наплавлених шарів. Розраховано параметри НДС в технологічно-експлуатаційному циклі наплавлення–абразивне зношення–відновлювальне наплавлення. Встановлено розмахи характерних напружень, необхідних для розрахунку втомної довговічності листових елементів та подовження ресурсу їх експлуатації при використанні технології багаторазового відновлювального наплавлення.

Реферат (англ)

The object of study is the residual stress-strain and microstructural state of sheet and thin-walled cylindrical parts during surfacing. The purpose of the work is to improve the method of calculating the residual stress-strain and microstructural states of sheet and thin-walled cylindrical parts during surfacing to account for different technological conditions of bearing and fixing elements, modeling the process of multilayer surfacing, taking into account operational wear and subsequent surfacing. Numerical modeling of surfacing processes was carried out using a finite element technique, Bodner-Partom's unified model of viscoplastic flow, the theory of growing bodies, as well as thermokinetic diagrams for calculating microstructural transformations. The calculations of specific parts with multilayer surfacing were carried out. It is a satisfactory agreement of the results of numerical simulation of the residual deflection with the data of experiments for sheet parts in the case of single-layer surfacing with 25X5FMS steel, as well as two-layer surfacing with SV-08A steel. According to the advanced method, the calculation of the SSS of the elements under the conditions of operational wear of the layers surfaced was performed. The parameters of the SSS in the technological and operational cycle of surfacing – abrasive wear – restorative surfacing have been calculated. The magnitudes of the characteristic stresses required for calculating the fatigue life of the sheet elements and prolonging their service life with the use of multiple restorative surfacing technology have been established.

Індекс УДК: 621.791.92, 539.373:621.791.92

Коди тематичних рубрик НТІ: 81.35.27

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Удосконалена методика розрахунку залишкового напружено-деформованого і мікроструктурного станів листових і тонкостінних циліндричних деталей при наплавленні для моделювання процесу багатошарового наплавлення з урахуванням експлуатаційного зношування і подальшого відновлювального наплавлення

Назва продукції (англ): Improved methodology for calculating the residual stress-strain and microstructural states of sheet and thin-walled cylindrical parts during surfacing to simulate the process of multilayer surfacing, taking into account operational wear and subsequent restoration surfacing

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 73.10.1, 73.10.2

Опис продукції (укр): Методика розрахунку залишкового напружено-деформованого і мікроструктурного станів листових і тонкостінних циліндричних деталей при наплавленні була вдосконалена для моделювання процесу багатошарового наплавлення з урахуванням експлуатаційного зношування і подальшого відновлювального наплавлення. Встановлено розмахи характерних напружень, необхідних для розрахунку втомної довговічності листових елементів. Були враховані різні технологічні умови спирання та закріплення елементів. За умов гладкого спирання Результати розрахунків задовільно узгоджуються з експериментальними даними для листових деталей у випадку одношарового наплавлення сталлю 25Х5ФМС, а також двошарового наплавлення сталлю СВ-08А.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 03.201912.2019

Виробник продукції: IMex

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Сенченков І. Розрахунок залишкового напружено-деформованого стану тонкошарових призматичних тіл при нарощуванні шарами рідкого матеріалу / І. Сенченков, О. Червінко, І. Рябцев // Математичні проблеми механіки неоднорідних структур: збірник наукових праць 10-ї Міжнародної наукової конференції. – Львів: Ін-т прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАНУ, 2019. – Вип. 5. –С. 78.

2. Сенченков И. К. Численное моделирование термических процессов наращивания тонкостенных призматических тел / И.К. Сенченков, О.П. Червинко, С.М Якименко //XIX International Conference "Dynamical System Modeling and Stability Investigations" (DSMSI-2019) (Kyiv, Ukraine, 22-24 May 2019). Proceedings of conference reports. – Київ: КНУ імені Тараса Шевченка, 2019. – С. 274-276.

3. Рябцев И. А. Методики и образцы для сравнительных исследований сопротивления усталости деталей с многослойной наплавкой / И.А. Рябцев, В.В. Кныш, А.А. Бабинец А. А., Соловей С А., Сенченков И. К. // Автоматическая сварка. – 2019. – № 2, С. 36-42.

4. Сенченков И.К. Расчет прогиба призматических пластин при двухслойной наплавке / Сенченков И.К., Червинко О.П., Якименко С.Н. // Математичні проблеми технічної механіки та прикладної математики – 2019: (Дніпро, Кам'янське, 02 – 05 грудня 2019 р.) Ч.2. – Дніпро, 2019. – С.33.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 66

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Зінчук Любов Павлівна (к. ф.-м. н., с.н.с.)

Карнаухов Василь Гаврилович (д. ф.-м. н., професор)

Киричок Іван Федорович (д. ф.-м. н., с.н.с.)

Козлов Володимир Ілліч (д. ф.-м. н., с.н.с.)

Сенченков Ігор Костянтинович (д. ф.-м. н., с.н.с.)

Червінко Ольга Петрівна

Шевченко Олександр Юрійович

Керівник організації:

Гузь Олександр Миколайович (д. т. н., акад.)

Керівники роботи:

Сенченков Ігор Костянтинович (д. ф.-м. н., с.н.с.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.