Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0220U102552

Державний реєстраційний номер: 0115U001090

Відкрита

Дата реєстрації: 25-03-2020

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Аналіз міцності об'єктів енергетики, нафтохімічної та аерокосмічної промисловості з урахуванням попередньо напруженого стану

Початок етапу: 01-2015

Закінчення етапу: 12-2019

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 03534570

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: вул. Пожарського 2/10, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61046, Україна

Телефон: 380572945514

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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 5085.64 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Аналіз міцності об'єктів енергетики, нафтохімічної та аерокосмічної промисловості з урахуванням попередньо напруженого стану

Назва роботи (англ)

Strength analysis of power facilities, petrochemical and aerospace industries with the prestressed state

Реферат (укр)

На основі сучасних моделей і методів механіки деформівного твердого тіла з використанням методів скінченних і граничних елементів, теорій гідропружності, теплопровідності та термопружності, а також методів оптимального проектування виконані фундаментальні та прикладні дослідження в області енергомашинобудування, нафтохімічної та аерокосмічної промисловості. Розроблені методи розрахунку міцності і динаміки кришок гідроагрегатів при експлуатаційних та аварійних навантаженнях з урахуванням гідропружних ефектів і попередньо напруженого стану, метод динамічного аналізу оболонкових конструкцій з перегородками різної форми, частково заповнених рідиною, при імпульсному та сейсмічному навантаженнях, метод розрахунку на міцність багатошарового оскління літальних апаратів і наземного транспорту. Розроблено методику мінімізації маси та напружень у шаруватих конструкціях та оболонках при імпульсних силових впливах, яка враховує геометричні обмеження й обмеження на міцність. Отримано результати з дослідження напружено-деформованого стану, коливань та оптимізації кришок гідротурбін, баків з рідиною при імпульсних навантаженнях, оскління транспортних засобів під впливом нестаціонарних силових і теплових навантажень, проведена оцінка їх міцності. Область застосування – енергомашинобудівні підприємства та аерокосмічна промисловість України та інших країн світу.

Реферат (англ)

On the basis of modern models and methods of deformable solid mechanics using the methods of finite and boundary elements, theories of hydroelasticity, thermal conductivity and thermoelasticity, as well as optimal design methods, fundamental and applied research in the field of power engineering, petrochemical and aerospace industries have been carried out. Methods for calculating the strength and dynamics of hydraulic unit covers during operational and emergency loading, taking into account hydroelastic effects and a pre-stressed state, a method for dynamic analysis of shell structures with various-shaped partitions partially filled with liquid under pulsed and seismic loading, and a method for calculating the strength of multilayer glazing of aircraft and ground transportation have been developed. A technique to minimize mass and stress in layered structures and shells under impulse force loads which takes into account geometric constraints and strength constraints has been developed. The results of the study of the stress-strained state, vibrations and optimization of the covers of hydraulic turbines, tanks with liquid under impulse loads, glazing of vehicles under unsteady force and thermal loads are obtained; their strength is evaluated. The scope is power engineering enterprises and aerospace industry of Ukraine and other countries of the world.

Індекс УДК: 539.3:534.1, 539.4:...

Коди тематичних рубрик НТІ: 30.19.21, 30.19.51

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Моделі і методи аналізу статичної і динамічної міцності елементів енергетичних конструкцій з урахуванням гідропружних ефектів і попередньо напруженого стану, а також методи дослідження теплового і напруженого стану елементів конструкцій аерокосмічної і наземної техніки.

Назва продукції (англ): Models and methods for analyzing the static and dynamic strength of elements of energy structures taking into account hydroelastic effects and pre-stressed state, as well as methods for studying the thermal and stressed state of

structural elements of aerospace and ground equipment.

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Енергетика, нафтохімічна та аерокосмічна промисловість

Опис продукції (укр): Методи розрахунку напружень і температурних полів в елементах конструкцій енергетичних і транспортних машин, а також об'єктів нафтохімічної та аерокосмічної промисловості дозволяють проводити розрахунок власних частот коливань кришки гідротурбіни у вакуумі та при взаємодії з водою з урахуванням попередньо напруженого стану конструкції, дослідження динамічних характеристик відповідальних оболонкових систем, заповнених рідиною, в широкому діапазоні конструктивних параметрів, досліджувати параметри напружено-деформованого стану однорідних і анізотропних конструкцій при імпульсних, ударних та температурних навантаженнях.

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Звіт по НДДКР, за згодою з замовником

Строки впровадження:

Виробник продукції: ІПМаш НАН України

Споживачі продукції: Енергомашинобудівні підприємства та аерокосмічна промисловість

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Сметанкіна Н.В. Моделювання коливань шаруватих циліндричних оболонок складної форми при ударному навантаженні / Н. В. Сметанкіна // Вісник Запорізького нац. ун-ту. Фізико-математичні науки. – 2015. – № 1. – С. 162-170.

2. Свободные и вынужденные колебания оболочек вращения, частично заполненных жидкостью / В. И. Гнитько, К.Г. Дегтярев, В. В. Науменко, А. М. Тонконоженко // Вісник Харк. нац. ун-ту. – 2015. – №1089. – С. 39-49.

3. Free vibrations of the liquid in elastic cylindrical shell coupled with liquid sloshing / K. G. Degtyarev, V. I. Gnitko, V.V. Naumenko, E. A. Strelnikova // Вісник Харк. нац. ун-ту ім. В.Н. Каразіна. – 2015. – № 1156. – С. 63-75.

4. Боков И.П. Двумерные уравнения теории упругости для изотропных пластин / И.П. Боков, Е.А. Стрельникова // Вестник Херсонского нац. техн. ун-та. – 2015. – №3(54). – С. 16-20.

5. Боков И.П. Построение фундаментального решения уравнений статики изотропных пластин средней толщины / И.П. Боков, Е.А. Стрельникова // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2015. – Вып. 7(76), №4. – С. 27-34.

6. Стрельникова Е. Исследование взаимного влияния пор в сварном шве под воздействием термосиловой загрузки / Е. Стрельникова, О. Ковч // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2015. – Вып. 4(77), №5. – С. 59-63.

7. Мисюра С. Ю. Исследование гидроупругих колебаний крышек гидротурбин с верхним кольцом направляющего аппарата / С. Ю. Мисюра // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2015. – Вип. 6/7 (78). – С. 4-10.

8. Сметанкіна Н. В. Розрахунок нестаціонарних температурних полів у багатошаровому осклінні транспортних засобів / Н. В. Сметанкіна // Інженерія природокористування. – 2015.– № 2(4).– С. 119–124.

9. Оценка остаточного ресурса металлоемких конструкций проточной части гидротурбин ПЛ20/661-В-930 Днепродзержинской ГЭС / А.В. Линник, О.Н. Зеленская, Т.Ф. Медведовская, И.Е. Ржевская, Е.А. Стрельникова // Вестник НТУ «ХПИ». Серия: «Гидравлические машины и гидроагрегаты». – 2015. – № 45 (1154). – С.20-26.

10. Ugrimov S.V. Layered orthotropic plates. Generalized theory / S.V. Ugrimov, A.N. Shupikov // Composite Structures. – 2015. – Vol. 129, iss. 1. – P. 224–235.

11. Numerical simulation of free liquid-induced vibrations in elastic shells / K. Degtyarev, P. Glushich, V. Gnitko, E. Strelnikova

// Intern. J. of Modern Physics and Applications. – 2015. –Vol. 1, no. 4. – P. 159-168.

12. Medvedovskaya T. Free Hydroelastic Vibrations of Hydroturbine Head Covers / T. Medvedovskaya, E. Strelnikova, K. Medvedyeva. // Intern. J. of Engineering and Advanced Research Technology (IJEART). – 2015. –Vol. 1, iss. 1. – P. 45-50

13. BEM in free vibration analysis of elastic shells coupled with liquid sloshing / K.G. Degtyarev, V.I. Gnitko, V.V. Naumenko, E.A. Strelnikova // WIT Transaction on Modelling and Simulation. – 2015. – Vol.61. – P. 35-46.

14. Bokov I. Fundamental solution of static equations of transversely isotropic plates / I. Bokov, E. Strelnikova // Intern. J. of Innovative Research in Engineering & Management. – 2015. – Vol. 2, iss. 6. – P. 56-62.

15. Сметанкіна Н.В. Моделювання процесу деформування багатошарового оскління при нестаціонарних теплових та силових навантаженнях / Н.В. Сметанкіна // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів.– 2016.– № 5.– С. 26–32.

16. Сметанкіна Н. В. Коливання шаруватих ортотропних оболонок складної форми при ударному навантаженні / Н. В. Сметанкіна // Вібрації в техніці та технологіях. – 2016. – № 2(82). – С. 77–84.

17. Шелудько Г. А. Методы локализации точки экстремума унимодальной функции / Г. А. Шелудько, С. В. Угримов // Проблемы машиностроения. – 2016. – Т. 19, № 1. – С. 44–53.

18. Strelnikova E. Research into mutual influence of inclusion on the chain of pores in the welded seam under the influence of thermo-force loading / E. Strelnikova, O. Kovch // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – 3/7(81). – P 9–14.

19. Multi-domain boundary element method for liquid sloshing analysis of tanks with baffles / V. Gnitko, L. Naumenko, E. Rozova, E. Strelnikova // Journal of Basic and Applied Research International. – 2016. – Vol. 17(1). – P. 75–87.

20.Reduced Boundary Element Method for Liquid Sloshing Analysis of Cylindrical and Conical Tanks with Baffles / K. Degtyarev, V. Gnitko, V. Naumenko, E. Strelnikova // International Journal of Electronic Engineering and Computer Sciences 1. – 2016. – no. 1. – P. 14–27.

21. BEM and FEM analysis of fluid-structure interaction in a double tank / J. Ravnik, E. Strelnikova, V. Gnitko, K. Degtyarev, U. Ogorodnyk // Engineering Analysis with Boundary Elements. – 2016. – № 67. – P. 13–25.

22. Сметанкіна Н. В. Аналіз міцності багатошарового оскління транспортних засобів при ударному навантаженні / Н. В. Сметанкіна // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – 2017. – № 8. –С. 114–120.

23. Сметанкіна Н. В. Термопружне деформування шаруватих оболонок складної форми / Н. В. Сметанкіна // Вісник Запорізького національного університету. Фізико-математичні науки. – 2017. – № 1. – С. 312–319.

24. Non-stationary response of sapphire rod on longitudinal impact. Theory and experiment / S. V. Ugrimov, A. N. Shupikov, L. A. Lytvynov, V. G. Yareshchenko // Intern. J. of Impact Engineering. – 2017. – Vol. 104. – P. 55–63.

25. Sheludko G. U. Adaptive piecewise linear approximation of difficult-to-compute function / G. U. Sheludko, S. V. Ugrimov // J. of Mechanical Engineering. – 2018. – Vol. 21, no. 2. – P. 60–67.

26. Smetankina N. V. Modeling of non-stationary heat conduction in layered medium / N. V. Smetankina, O. V. Postnyi // Вісник Нац. ун-ту водного господарства та природокористування. – 2018. – № 1 (81). – С. 33–39.

27. Сметанкіна Н. В. Розрахунок температурних полів у шаруватому осклінні транспортних засобів / Н. В. Сметанкіна // Вісник Харків. нац. техн. ун-ту сільського господарства ім. П. Василенка. – 2018. – Вип. 192. – С. 48–54.

28. Сметанкіна Н. В. Моделювання динамічного відгуку шаруватих конструкцій на імпульсне навантаження / Н. В. Сметанкіна, С. В. Угрімов, О. М. Шупіков // Вісник ХНУ ім. В. Н. Каразіна, серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління. –2018. – Т. 38(2). – С. 64–70.

29. Сметанкина Н. В. Влияние предварительно напряженного состояния на частоты несущих конструкций гидротурбин / Н. В. Сметанкина, С. Ю. Мисюра, А. В. Линник // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Динаміка і міцність машин. – 2018. –№ 38 (1314). – С. 42–48.

30. Stress-strain assessment for laminated aircraft cockpit windows at static and dynamic load / Y. M. Rodichev, N. V. Smetankina, O. M. Shupikov, S. V. Ugrimov // Strength of Materials. – 2018. – Vol. 50, no. 1–2. – Springer, US. – P. 868–873.

31. Smetankina N. Calculation of temperature fields in multilayer plates and shells with distributed heat sources / N. Smetankina, O. Postnyi // Modeling, Control and Information Technologies. – 2019. – no. 3. – P. 75–77.

32. Stationary problem of heat conductivity for complex-shape multilayer plates / A. I. Malykhina, D. O. Merkulov, O. V. Postnyi, N. V. Smetankina // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління. – 2019. – Т. 41. – С. 46–54.

33. Simulating the process of a bird striking a rigid target / N. Smetankina, S. Ugrimov, I. Kravchenko, D. Ivchenko // Advances in Design, Simulation and Manufacturing. Springer: Cham, 2019. – P. 711–721.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 265

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Керівник організації:

Русанов Андрій Вікторович (д. т. н., професор, член-кор.)

Керівники роботи:

Сметанкіна Наталя Володимирівна (д. т. н., с.н.с.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.