Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0220U102005

Державний реєстраційний номер: 0117U000878

Відкрита

Дата реєстрації: 28-02-2020

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Оцінка вібронавантаженості несучих елементів конструкцій при нестаціонарних збуреннях

Початок етапу: 01-2017

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: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 1664.48 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Оцінка вібронавантаженості несучих елементів конструкцій при нестаціонарних збуреннях

Назва роботи (англ)

Estimation vibration loading carrying elements of constructions at nonstationary perturbations

Реферат (укр)

Досліджуються динамічні процеси в турбомашинах та ракетно-космічних конструкціях. Визначаються характеристики вібронапруженості несучих елементів конструкцій турбомашин та космічних систем при перехідних коливальних процесах, що обумовлені раптовим кінематичним та силовим збуренням. Використано розрахункове моделювання на основі динамічної теорії пружності, методу скінченних елементів, методів обчислюваної математики та комп'ютерних програм. Адаптовано методики розрахунку характеристик вібронавантаженості для практичного застосування в дослідженнях елементів турбомашин та ракетно-космічного обладнання при перехідних коливальних процесах, пов'язаних з сейсмічною дією та імпульсно-ударним навантаженням. Виконано чисельні дослідження коливань системи турбоагрегат-фундамент-основа та навантаженості елементів кріплення потужного енергоблоку при сейсмічних впливах, отримано результати числових досліджень вібронавантаженості елементів при ударно-імпульсному збуренні ракетно-космічних систем при їх розділенні та результати розрахункових досліджень перехідних процесів та навантаженості основних елементів енергоблока при кінематичних збуреннях. Визначено параметри вібрації та навантаженості несучих елементів енергетичних машин при сейсмічній дії та космічних конструкцій при імпульсно-ударних впливах. Сфера застосування результатів – підприємства турбо- та ракетобудування України, зокрема АТ «Турбоатом», ДП «КБ «Південне», ТЕС України.

Реферат (англ)

Dynamic processes in turbomachines and space rocket structures are investigated. The characteristics of the vibrational intensity of the load-bearing elements of turbomachines and space rocket structures during transient oscillation processes, which are caused by sudden kinematic and force perturbation, are determined. Calculation modeling based on dynamic elasticity theory, finite element method, computational mathematics and computer programs is used. The techniques for calculating the characteristics of vibration load have been adapted for practical application in the study of elements of turbomachines and space rocket equipment in transient oscillation processes related to seismic action and pulse-shock load. Numerical studies of the oscillations of the turbounit–foundation–base system and the stress loading of fastening elements of a high-power plant during seismic impacts have been performed. The results of numerical studies of the vibration load of the elements during the impact and impulse perturbation of the rocket and space systems during their separation were obtained. Calculation studies of transient processes and stress loading of the main elements of the plant during kinematic perturbations have been performed. The parameters of vibration and stress loading of load-bearing elements of power machines during seismic action and space structures under pulse-shock effects are determined. The scope of application is the Ukrainian turbine manufacture and rocket production enterprises, in particular Joint-Stock Company "Turboatom", Yangel Yuzhnoye State Design Office, Ukrainian Thermal Power Plants.

Індекс УДК: 539.3, 629.76/.78; 629.78; 629.76

Коди тематичних рубрик НТІ: 30.19, 55.49

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Розрахункові моделі систем турбоагрегат–фундамент–основа енергоблоків К-540-23,5/50, К-1100-5,9/25 та К-200-130, які включають циліндри високого, середнього і низького тисків та електрогенератор, змонтованих на рамному фундаменті. Розрахункові моделі адаптерів космічного апарату та ракети-носія різних конструкцій для

визначення вібраційних перевантажень.

Назва продукції (англ): Design models of turbounit–foundation–bases systems of K-540-23.5/50, K-1100-5.9/25 and K-200-130 plants, which include high, medium and low pressure cylinders and power generators that are mounted on the frame foundation. Design models of spacecraft and launch vehicle adapters by various designs for determining vibration overloads.

Очікувані результати: Розрахункові моделі та параметри навантаженості несучих елементів енергомашин при сейсмічних діях та космічних конструкцій при імпульсно-ударних впливах

Галузь застосування: Виробництво турбін. Виробництво космічних літальних апаратів.

Опис продукції (укр): Елементи системи турбоагрегат-фундамент-основа моделюються наборами довільно орієнтованих стержнів і зосереджених мас з моментами інерції, що з'єднуються між собою абсолютно жорстко або за допомогою пружно-демпферних елементів. У стержневих елементах із розподіленими параметрами враховуються всі види деформацій, які мають місце при коливаннях. Сейсмічне навантаження моделюється змінними інерційними силами, які визначаються з експериментальних акселерограм землетрусів і задаються у трьох взаємно-перпендикулярних напрямках. Тривимірні моделі адаптерів космічного апарату та ракети-носія побудовані на основі методу скінченних елементів в тривимірній постановці та напіваналітичного для тіл обертання з урахуванням неоднорідності характеристик за окружною координатою, що дозволяє досліджувати перевантаженя в адаптері ракети-носія під час розділення за різними схемами. Моделі враховують вплив масо-жорсткісних показників елементів експериментальної апаратури під час випробувань на показники перевантажень.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Підвищення надійності і безпеки експлуатації енергомашин та ракетної техніки

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Звіт по НДДКР, за згодою з замовником

Строки впровадження:

Виробник продукції: ІПМаш НАН України

Споживачі продукції: Підприємства турбо- та ракетобудування України, зокрема АТ «Турбоатом», КБ «Південне», ТЕС України

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Оценка колебаний системы турбоагрегат-фундамент-основание при сейсмических воздействиях / Н. Г. Шульженко, П. П. Гонтаровский, Н. Г. Гармаш, А. А. Глядя // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – 2017. – № 10 (1232). – С. 25–29. – doi: 10.20998/2078-774X.2017.10.03.

2. Динамическое напряженно-деформированное состояние элементов устройства отделения обтекателя / Н. Г. Шульженко, Б. Ф. Зайцев, А. В. Асаенок, Т. В. Протасова, Д. В. Клименко, И. Ф. Ларионов, Д. В. Акимов // Космические технологии: настоящее и будущее: тезисы международной конференции, Днепр, ГП «КБ «Южное», 23–26 мая 2017 г. – Днепр: ГП «КБ «Южное», 2017. – С. 25.

3. Применение моделей различной сложности для расчета вибраций турбоагрегата при сейсмических воздействиях / Н. Г. Шульженко, П. П. Гонтаровский, Н. Г. Гармаш, А. А. Глядя // Совершенствование турбоустановок методами математического и физического моделирования: труды междунар. науч.-технической конференции, Харьков, Институт проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного НАН Украины, 11–15 сентября 2017 г. – электрон. опт.диск (CD–ROM); цв., 12 см.– Системн. требования: Pentium; 32 Mb RAM, Windows 9

4. Створення роторів турбін великої потужності: монографія / О. К. Морачковський, В. В. Дмитрик, О. П. Усатий, Б. П. Зайцев, В. Ю. Скульський, М. М. Гришин, Ю. Г. Пащенко, О. Г. Кантор, О. В. Коноваленко. – Харків: ФОП Панов А. М., 2018. – 224 с.

5. Гонтаровський П. П. Оцінка навантаженості нелінійних з'єднань елементів системи турбоагрегат-фундамент-основа

при сейсмічних діях / П. П. Гонтаровський, Н. Г. Гармаш // Вісник НТУ«ХПІ». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – 2018. – № 13 (1289). – С. 57–61. doi: 10.20998/2078-774X.2018.13.10.

6. Динамическое напряженно-деформированное состояние межступенного отсека ракеты-носителя при отделении первой ступени / Б. Ф. Зайцев, Т. В. Протасова, Н. В. Сметанкина, И. Ф. Ларионов, Д. В. Клименко, Д. В. Акимов // Вісник двигунобудування. – 2019. – № 2/2019. – С. 142–149.

7. Гонтаровский П. П. Расчеты на сейсмостойкость блока узла замера расхода газа / П. П. Гонтаровский, А. А. Глядя, Н. Г. Гармаш // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – 2019. – № 3 (1328). – С. 82–86. – doi: 10.20998/2078-774X.2019.03.12.

8. Динамическое напряженно-деформированное состояние межступенного отсека ракеты-носителя при отделении первой ступени / Б. Ф. Зайцев, Т. В. Протасова, Н. В. Сметанкина, И. Ф. Ларионов, Д. В. Клименко, Д. В. Акимов // XXIV Міжнародний конгрес двигунобудівників: тези доповідей, Харків – Миколаїв – Коблеве, Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут», 2–7 вересня 2019 р. – Харків: Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут», 2019. – С. 30.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 102

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Не заборонено

Умови передачі іншим країнам: Не заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Керівник організації:

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

Керівники роботи:

Зайцев Борис Пилипович (д. т. н., с.н.с.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.