

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0215U006025

Державний реєстраційний номер: 0112U008517

Відкрита

Дата реєстрації: 23-01-2015



1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розрахунок на міцність композитних панелей обшивки з урахуванням монтажного напружено-деформованого стану

Початок етапу: 01-2014

Закінчення етапу: 12-2014

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: Україна, 61070, м. Харків, вул. Чкалова, 17

Телефон: 057)315-10-56

Телефон: (057)315--11-31

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки

Код ЄДРПОУ/ІПН: 37536162

Адреса: пр-т Перемоги, 10, м. Київ, Київ, 01135, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 406-82-00, 406-83-80

E-mail: geraimchuk@users.ntu-kpi.kiev.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: 2201040

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 86 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Урахування монтажних напружень у розрахунку на міцність композитних панелей обшивки літальних апаратів

Назва роботи (англ)

Accounting the assembly stresses in the strength calculating of aircraft composite skin panels

Реферат (укр)

Об'єктом дослідження є панелі обшивки ЛА з КМ. Метою роботи є підвищення ефективності використання КМ в конструкціях ЛА за рахунок удосконалення методів розрахунку на міцність композитних панелей з урахуванням технологічного та монтажно-го ПДВ. Методи дослідження. Рішення поставленої задачі здійснюва-ляється шляхом теоретичних досліджень в галузі механіки дефор-міруемого твердого тіла. Моделювання монтажного напружено-деформованого со-стояння здійснюється із застосуванням розрахункової схеми тонких перед-ньо напружених пологих оболонок в переміщеннях. Умови закріплення панелі на елементах силового каркаса моделюються за рахунок геометричних граничних умов. Каркасні елементи приймається-ються абсолютно жорсткими на вигин. Структура і зміст розрахунку на міцність панелей обшивки із шаруватих композитів синтезована на основі аналізу традиційної методології розрахунку на міцність конструкцій ЛА та методології рас-чета на міцність конструкцій з КМ. Прогнозування меж міцності КМ з урахуванням температурного впливу вироблялося на основі моделей і методів теорії шари-стих матеріалів. Результати НДР впроваджені в навчальний процес кафедри 403 На-ціонального аерокосмічного університету ім. Н.Є. Жуковського "ХАІ"

Реферат (англ)

The object of the study are the aircraft skin panel of the CM. The aim is to increase efficiency in the use of KM in the construction of aircraft by improving methods for calculating the strength of the composite panels, taking into account technological and erecting of VAT. Research methods. The decision to carry out the task, by the way of theoretical research in the field of mechanics deformation-ble solid. Modeling the mounting stress-strain state co-performed with the use of a design scheme of thin pre-preliminarily strained shallow shells in the move. Terms of securing the panel at the superstructure frame modeled due to geometric boundary conditions. Frame members are taking, absolutely rigid in bending. The structure and content is based on the strength of the cladding panels of laminated composites synthesized by analyzing the traditional methodology is based on the strength of structures and methodologies LA Ras couple on the strength of structures made of KM. Prediction of tensile strengths KM the effects of temperature made on the basis of models and methods of the theory of layers-grained materials. The results of research are introduced in the educational process of the department at 403-tional Aerospace University. DO NOT. Zhukovsky "HAI"

Індекс УДК: 629.73.002.2, 629.735.002.3: 620.22-419

Коди тематичних рубрик НТІ: 55.47.09

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Метод урахування монтажних напружень у розрахунку на міцність композитних панелей обшивки літальних апаратів

Назва продукції (англ): Method for accounting the assembly stresses in the strength calculating of aircraft composite skin panels

Очікувані результати:

Галузь застосування: М 71.20

Опис продукції (укр): Математична модель, що пов'язує конструктивні параметри панелі та технологічного процесу з її монтажним напружено-деформованим станом. Методика розрахунку монтажного напружено деформованого стану реалізована у програмному забезпеченні. Методика прогнозування властивостей міцності композиційного матеріалу з урахуванням температурного напружено-деформованого стану.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 2014

Виробник продукції: Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "ХАІ"

Споживачі продукції: Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "ХАІ", ДП "Антонов", ТОВ "КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО АВІА" (м. Харків), ДП "Конструкторське Бюро "Південне" (м. Дніпропетровськ), ДП Науково-Дослідний Технологічний Інститут Приладобудування (м. Харків)

Перспективні ринки: Будь які підприємства, що займаються виробництвом конструкцій з композитів

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Пургіна, С.М. Оптимизация в технике [Електрон]: конспект лекцій /С.М. Пургіна, В.Г. Ставиченко. – 2014. – 88 с. 2. Азы технического конструирования [Текст]: учеб. пособие / Я.С. Карпов, Б.А. Панасенко, А.А. Вамболь, В.В. Гуменников. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2014. – 213 с. 3. Патент № 91102 Україна, МПК7 Е 04 В 1/49, З'єднувальний зубчастий елемент [Текст] / Г.С. Бекетова, Ф.М. Гагауз, В.В. Гуменников, та інші. – заявник и патентовласник Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ» – № u 2013 14738; заяв. 16.12.2013; опубл. 25.06.2014, бюл. № 12. – 4 с. 4. Патент № 88273 UA МПК(2014.01) Розподілений волоконно-оптичний датчик руйнування виробів з композитних матеріалів [Текст] / В.С.Івановський, І.Ю. Кіреєв, Г.А. Могильний, Д.І. Кіреєв.– № u 201311119; заявл. 18.09.2013; опубл. 11.03.2014, бюл. №5. 5. Патент № 02066769 UAMПК7B32*, Спосіб з'єднання металевих вузлів з композитними оболонками та з'єднувальний тонколистий елемент[Текст] /Г.С. Бекетова, Ф.М. Гагауз,В.В. Гуменников, та інші. – заявник и патентовласник Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ» – № а 201405335; заяв. 19.05.2014. – 4 с. 6. Гаврилко, В.В. Усовершенствование методов создания сверхлегких беспилотных летательных аппаратов из композитных материалов [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.07.02; захищена 31.10.2014 / Владимир Викторович Гаврилко. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2014. – 159 с. 7. Лялюхина, И.В. Проектирование балок и лонжеронов силового набора конструкции летательных аппаратов из композитов [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.07.02; захищена 25.04.2014; утв. 13.06.2014 / Ирина Владимировна Лялюхина. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2014. – 187 с. 7. Карпов, Я.С. Феноменологическая модель явления нагрева композиционных материалов при повторно-статическом нагружении [Текст] /Я.С. Карпов, И.М. Тараненко, М.А. Шевцова // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. трудов. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2014. – Вып.2 (78). – С. 65 – 79. 8. Карпов, Я.С. Общая методика определения напряженно-деформированного состояния адгезионных соединений в линейной одномерной постановке/ Я.С. Карпов, П.М. Гагауз, Ф.М. Гагауз //Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. трудов. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2014. – Вып. 2 (78). – С. 7 – 20. 9. Manufacturing and testing of composite wafer components with dual-purpose integrated semi-loop joints (Text) / I. Taranenko, F. Gagauz, S. Kryvenda and others // ECCM16 - 16TH European Conference on Composite Materials, Seville, Spain, 22 – 26 June, – 2014. – 8p. 10. Гагауз, Ф.М. Расчет несущей способности соединительного элемента из композиционных материалов[Текст] / Ф.М. Гагауз, В.В. Гуменников // Авиационно-космическая техника и технология: сб. науч. трудов. Х.: Нац. аерокосм. ун-т ХАІ», 2013. – №6. – С. 39 – 43. –Видано у січні 2014. 11. Карпов, Я.С. Определение отрывных усилий в соединении стрингера и обшивки сэндвич-панели из композитов[Текст] / Я.С. Карпов, П.М. Гагауз // Проблемы прочности: сб. науч. трудов. – К:Институт проблем прочности НАН Украины. –12 с. – Відіслано до редакції. 12. Бекетова, А.С. Экспериментальные исследования влияния трансверсальных крепежных элементов на свойства углепластиков[Текст] / А.С. Бекетова, М.А. Шевцова // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: сб. науч. трудов. Харьков: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2013. – №63. – С. 53 –60.– Видано у лютому 2014. 13. Головченко, Я.О. Проектирование агрегатов фюзеляжа самолета из композитов[Текст]/ Я.О. Головченко, А.З. Двейрин, Я.С. Карпов // Проблемы трения и износа. – К: НАУ, 2014. – № 4 (65). – С. 148 – 153. 14. Бекетова, А.С. Исследование несущей способности конструктивно-технологических решений соединения бугеля с композитными конструктивными

элементами[Текст] / А.С. Бекетова, М.А. Шевцова // Праці одеського політехніч. ун-ту. – Одесса, 2014. – № 1(43). – С. 50 – 55. 15. Бекетова, А.С. Обзор авиационной техники с элементами конструкций, восприни-мающими отрывные загрузки[Текст] / А.С. Бекетова, М.А. Шевцова // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб.науч. трудов. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ», 2014. – Вып. 1(77). – С. 22 – 28. 16. Прядицкий, А.А. Обзор исследований по проектированию сетчатых конструкций из композитов для авиа- и ракетостроения[Текст] / А.А. Прядицкий, Я.С. Карпов // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. трудов. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ», 2014. – Вып. 1(77). – С. 7 – 14. 17. Головченко, Я.О. Проектирование агрегатов самолетов из композитов [Текст] / Я.О. Головченко, Я.С. Карпов // Сборник науч. тр. Полтавского нац. технич. ун-та им. Юрия Кон-дратюка. Полтава, 2014. – Вып. 2(41). – С. 393 – 399. 18. Головченко, Я.О. К вопросу повреждения конструкции самолета твердыми частицами грунта в процессе эксплуатации [Текст] / Я.О. Головченко, Я.С. Карпов // Технологические системы. 2014. – Вып. 1(66). – С. 110 – 115. 19. Головченко, Я.О. Обеспечение защиты внешней поверхности самолета от поврежде-ний при эксплуатации на грунтовых взлетно-посадочных полосах [Текст] / Я.О. Головченко, Я.С. Карпов // Технологические системы. – 2014. – 8 с. – Відіслано до редакції. 20. Фоменко, А.В. Экспериментальное исследование полупетлевого соединения из композиционного материала [Текст] / А.В. Фоменко, В.В. Гуменников // XI науково - технічна конференція «Сучасні проблеми ракетно-космічної техніки», Харків, 8-11 квіт. 2014 р.: тези доповідей. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАИ», 2014. – С. 152. 21. Ветлугин, А.А. Напряженно-деформированное состояние двухстороннего адгезионного соединения деталей постоянной жесткости [Текст] / А.А. Ветлугин, П.М. Гагауз, Я.С. Карпов // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. трудов. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ», 2014. – Вып. 2 (78). – С. 37 – 44. 22. Полякова, А.П. Устройства натяжения армирующего материала используемые при намотке [Текст] / А.П. Полякова, В.В. Гуменников // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: сб. науч. трудов. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ», 2014.– 5 с.– Відіслано до редакції. 23. Вамболь, А.А. Определение прочностных характеристик соединений композит-металл на основе продольных элементов[Текст]: тези доповідей / А.А. Вамболь // Междунар. научно-технич. и научно-практич. конференция «Современные проблемы технологии металлов и качества сварных соединений», 22 сент. 2014. – Х.: ХНАДУ. – 1 с. 24. Тараненко, И.М. Вплив різноманітних підшарів у вигляді покриттів та клеїв на зсувну міцність адгезійних з'єднань між нержавіючою сталлю та вуглепластиком [Текст]: тези доповідей / И.М. Тараненко // Междунар. научно-технич. и научно-практич. конференция «Современные проблемы технологии металлов и качества сварных соединений», 22 сент. 2014. – Х.: ХНАДУ. – 1 с. 25. Ивановская, О.В. Влияние усилия натяжения армирующего материала на прочностные характеристики намотанных структур[Текст]: тези доповідей / О.В. Ивановская // Междунар. научно-технич. и научно-практич. конференция «Современные проблемы технологии металлов и качества сварных соединений», 22 сент. 2014. – Х.: ХНАДУ– 1 с. 26. Остапчук, В.В. Методика испытаний металлов при высокоскоростном деформировании [Текст]: тези доповідей / В.В. Остапчук // Междунар. научно-технич. и научно-практич. конференция «Современные проблемы технологии металлов и качества сварных соединений», 22 сент. 2014. – Х.: ХНАДУ.– 1 с. 27. Карпов, Я.С. Анализ решений некоторых фундаментальных проблем инженерии композитов учеными Харьковского авиационного института[Текст]: тезисы докладов / Я.С. Карпов // XX Междунар. научно-технич. конференция «Конструкции и технологии получения изделий из неметаллических материалов», Обнинск, – М.: Технология, 2014. – С. 69 – 72. 28. Карпов, Я.С. Синтез расчетных схем и моделей с учетом особенностей конструкций из полимерных композитов. Опыт и достижения Харьковского авиационного института[Текст]: тезисы докладов / Я.С. Карпов // Первая Междунар. конференция «Деформирование и разрушение конструкционных материалов и конструкций», Москва, 10 – 13 ноября 2014, – 9 с. 29. Карпов, Я.С. Соединения высоконагруженных деталей и агрегатов из волокнистых композитов на основе интегрированных законцовок с крепежными микроэлементами. Опыт и достижения Харьковского авиационного института[Текст]: тезисы докладов / Я.С. Карпов // Первая Междунар. конференция «Деформирование и разрушение конструкционных материалов и конструкций», Москва, 10 – 13 ноября 2014, – 24 с. 30. Бекетова, А.С. Экспериментальные исследования усталостной прочности на отрыв конструктивно - технологических решений соединений [Текст]: тези доповідей / А.С. Бекетова, М.А. Шевцова // ИКТМ 2014, Всеукраїнська науково-техніч. конференція, 11 – 14 листопада 2014 року. – Х.: Нац. аероком. ун-т «ХАИ», 2014. – С. 168. 31. Прядицкий, А.А. Определение напряженно - деформированного состояния панели с сетчатым подкреплением [Текст]: тези доповідей / А.А. Прядицкий, Я.С. Карпов // XI науково - технічна конференція «Сучасні проблеми ракетно - космічної техніки», Харків, 8-11 квіт. 2014 р. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАИ», 2014. – С. 152. 32. Прядицкий, А.А. Использование смешанного функционала энергии для описания общей модели сетчатой композитной конструкции[Текст]: тези доповідей / А.А. Прядицкий, Я.С.Карпов // ИКТМ 2014, Всеукраїнська науково-техніч. конференція, 11 – 14 листопада 2014 року: тези доповідей. – Харків: Нац. аероком. ун-т «ХАИ», 2014. – С. 173. 33. Прядицкий, А.А. Предварительное проектирование сетчатых композитных конструкций[Текст]: тези доповідей / А.А. Прядицкий, Я.С.Карпов // Науч. конференция «Актуальные проблемы инженерной механики»: тезисы докладов. – Одесса, 2014. – С. 50. 34. Прядицкий, А.А. Микросетчатая структура в композитных конструкциях[Текст]: тези доповідей / А.А. Прядицкий, Я.С. Карпов // Науч. конференція «Людина і космос»: тезисы докладов. – Дн., 2014. – С. 35. 35. Головченко, Я.О.

Проектирование агрегатов самолета из композитов [Текст]: тези доповідей / Я.О. Головченко, Я.С. Карпов // II Междунар. науч. – технич. конференция «Высокие технологии в машиностроении» 2014 р. – 2014. – С. 85. 36. Скирко, Л.В. Коробление изделий из ПКМ. Причины их возникновения. Методы борьбы с короблением [Текст]: тези доповідей. / Л.В. Скирко // XI науково-технічна конференція «Сучасні проблеми ракетно-космічної техніки», Харків, 8-11 квіт. 2014 р. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2014. – С. 141. 37. Валин, А.В. Влияние параметров клеевого соединения на его прочность [Текст]: тези доповідей / А.В. Валин // XI науково-технічна конференція «Сучасні проблеми ракетно-космічної техніки», Харків, 8-11 квіт. 2014 р. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2014. – С. 153. 38. Кіяшко, В.В. Исследование ударной вязкости композиционных материалов [Текст]: тези доповідей / В.В. Кіяшко // XI науково-технічна конференція «Сучасні проблеми ракетно-космічної техніки», Харків, 8-11 квіт. 2014 р. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2014. – С. 208. 39. Чернишова, А.С. Проектирование и конструирование беспилотного ЛА с внешним каркасом [Текст]: тези доповідей / А.С. Чернишова // ИКТМ 2014, Всеукраїнська науково-техніч. конференція, 11 – 14 листопада 2014 р. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2014. – С. 177. 40. Микитенко, А.В. Определение коэффициентов. концентрации напряжений возле отверстия в деталях из КМ [Текст]: тези доповідей / А.В. Микитенко // XI науково-технічна конференція «Сучасні проблеми ракетно-космічної техніки», Харків, 8-11 квіт. 2014 р. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2014. – С. 138. 41. Аб Барин, Хосейн Определение технологических температурных напряжений трехслойной панели [Текст]: тези доповідей / Хосейн Аб Барин // XI науково-технічна конференція «Сучасні проблеми ракетно-космічної техніки», Харків, 8-11 квіт. 2014 р. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2014. – С. 145. 42. Громов, М.В. Влияние неоднородности структуры изделий из углепластиков на прочностные свойства [Текст]: тези доповідей / М.В. Громов // XI науково-технічна конференція «Сучасні проблеми ракетно-космічної техніки», Харків, 8-11 квіт. 2014 р. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2014. – С. 140. 43. Аб Барин, Хосейн Определение технологических температурных напряжений трехслойной панели при охлаждении до конечной температуры [Текст]: тези доповідей / Хосейн Аб Барин // ИКТМ 2014, Всеукраїнська науково-техніч. конференція, 11 – 14 листопада 2014 р. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2014. – С. 176. 44. Ветлугин, А.А. Напряженно-деформированное состояние двухстороннего клеевого соединения деталей постоянной жесткости [Текст]: тези доповідей / А.А. Ветлугин // XI науково – технічна конференція «Сучасні проблеми ракетно-космічної техніки», Харків, 8-11 квіт. 2014 р. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2014. – С. 140. 45. Ветлугин, А.А. Напряженно-деформированное состояние двухстороннего нахлесточного клеевого соединения [Текст]: тези доповідей / А.А. Ветлугин // ИКТМ 2014, Всеукраїнська науково-техніч. конференція, 11 – 14 листопада 2014 р. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2014. – С. 170. 46. Овчаров, Б.А. Преимущества и недостатки схем формообразования соединительных элементов однонаправленным КМ [Текст]: тези доповідей / Б.А. Овчаров // ИКТМ 2014, Всеукраїнська науково-техніч. конференція, 11 – 14 листопада 2014 р. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2014. – С. 172. 47. Фоменко, А.В. Исследование полупетлевого соединения на кручение [Текст]: тези доповідей / А.В. Фоменко // ИКТМ 2014, Всеукраїнська науково-техніч. конференція, 11 – 14 листопада 2014 р. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2014. – С. 175.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 143

Мова звіту: Російська

Умови поширення в Україні: Не заборонено

Умови передачі іншим країнам: Не заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Івановська Ольга Володимирівна

Бекетова Ганна Сергіївна

Гаврилко Володимир Вікторович

Гагауз Федір Миронович

Гуменніков Вячеслав Вячеславович

Пургіна Світлана Михайлівна

Ставиченко Вадим Григорович

Тараненко Ігор Михайлович

Шевцова Марина Анатоліївна

Керівник організації:

Кривцов Володимир Станіславович

Керівники роботи:

Карпов Яків Семенович

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.