

УТВЕРЖДАЮ

Начальник НИЦ (г. Королев)

ЦНИИ ВВКО Минобороны России

кандидат технических наук

доцент

 Д.Б.ЖИЛЕНКО

27 июля 2018 г.

**Отзыв**

на автореферат диссертации Хмельницкого Ярослава Анатольевича "Конструкторско-технологическая разработка изготовления типового ультралегкого каркаса панелей солнечных батарей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 "Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов"

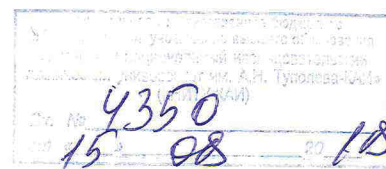
Диссертационная работа Хмельницкого Я.А. посвящена разработке ультралегкого интегрального каркаса панелей солнечных батарей из высококомодульных углепластиков.

Эксплуатируемые в настоящее время космические аппараты в качестве первичного источника электроэнергии применяют солнечные батареи, эффективность использования которых оказывает существенное влияние на целевые характеристики бортовой специальной аппаратуры. Научные исследования, направленные на совершенствование конструкций солнечных батарей, ведутся всеми крупными мировыми фирмами, связанными с разработкой и производством космических аппаратов. Поэтому выбранная тема диссертационной работы является весьма **актуальной.**

Целью исследований является повышение технической эффективности солнечных батарей космических аппаратов и совершенствование их производства.

В процессе проведения исследований были решены следующие научно-технические **задачи:**

– выбрана конструктивная схема и разработана конструкция жесткого ультралёгкого каркаса панелей солнечных батарей из высококомодульных углепластиков;



– разработан технологический процесс изготовления ультралегкого каркаса панелей солнечных батарей;

– определены методы расчета напряженно-деформированного состояния и методы определения частотных характеристик конструкций каркасов солнечных батарей при воздействии эксплуатационной и транспортной нагрузок;

– проведено моделирование процесса функционирования панелей солнечных батарей из высокомодульных углепластиков в составе космического аппарата.

По результатам проведенных исследований **на защиту выносятся:**

– конструкторско-технологическая разработка ультралегкого типового интегрального каркаса панелей солнечных батарей из высокомодульных углепластиков;

– методика определения статических и динамических характеристик разработанного типового ультралегкого интегрального каркаса панелей солнечных батарей из высокомодульных углепластиков;

– рекомендации по выбору конструкционных материалов для ультралегкого типового интегрального каркаса панелей солнечных батарей.

Научная новизна работы заключается в разработке новой интегральной конструкции типового ультралегкого каркаса солнечных батарей из высокомодульных углепластиков, а также в разработке методов прочностных расчетов напряженно-деформированного состояния и частот колебаний при воздействии рабочих и транспортных нагрузок.

Методы исследования носят экспериментально-теоретический характер и базируются на теории формообразования деталей из полимерных композиционных материалов и механике упругих и пластических деформаций твердых тел, теории волн и колебаний.

Практическая ценность работы заключается в повышении технической и экономической эффективности создаваемых солнечных батарей в результате разработки ультралегкой типовой интегральной конструкции каркасов панелей солнечных батарей из высокомодульных углепластиков и технологии их изготовления.

Основные научные результаты диссертационной работы **внедрены** в практику проектирования АО "РКЦ "Прогресс" при разработке солнечных батарей космического аппарата «Аист-2Д» и опубликованы в 9 научных трудах, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК (3 работы), докладывались на Международных и Всероссийских научно-технических конференциях.

К **недостаткам** работы можно отнести следующее:

1) Отсутствуют материалы **по обоснованию достоверности** полученных результатов.

2) При описании одних и тех же показателей использованы разные термины, например: вес и масса.

3) Текст реферата содержит отступления от требований ГОСТ 2.105. Общие требования к текстовым документам.

Вывод. В целом, указанные недостатки не снижают научной новизны и практической ценности результатов работы, которая имеет законченный характер, решает актуальную научно-техническую задачу, имеющую важное прикладное значение. Работа удовлетворяет требованиям п.п. 9,10 «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор, Хмельницкий Ярослав Анатольевич, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 "Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов".

Отзыв обсужден и одобрен на заседании НТС 1 управления НИЦ (г. Королев) ЦНИИ ВВКО Минобороны России (протокол № 7 от 20.07.2018)

Заместитель начальника 16 отдела НИЦ ЦНИИ ВВКО

"26" июля 2018 г.



И.И. Шаехов

Старший научный сотрудник 16 отдела НИЦ ЦНИИ ВВКО
кандидат технических наук
доцент

"26" июля 2018 г.

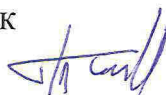


Г.В. Ильин

Подписи И.И.Шаехова, Г.В. Ильина заверяю.

Секретарь научно-технического совета 1 управления
НИЦ ЦНИИ ВВКО
кандидат технических наук

"26" июля 2018 г.



Н.С. Бескоровайный