

Министерство образования и науки
Российской Федерации



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования

«Московский государственный
технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
Тел. (499) 263-63-91 Факс (499) 267-48-44
E-mail: bauman@bmstu.ru
ОГРН 1027739051779
ИНН 7701002520 КПП 770101001

03.09.2018 № 01.03-10/414

на № _____ от _____

Учёному секретарю
диссертационного совета Д 212.079.11

к.т.н. Левшонкову Н.В.

420111, Казань, ул. К. Маркса, 10,
Казанский национальный
исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева – КАИ.
Учёный совет

Уважаемый Никита Викторович!

Направляю Вам отзыв доктора технических наук, профессора Резника С.В. и кандидата технических наук, доцента Нехороших Г.Е. на автореферат диссертации Хмельницкого Я.А. «Конструкторско-технологическая разработка изготовления типового ультралегкого каркаса солнечных батарей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02. «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Приложение: Отзыв в 2-х экз., на 3 л. каждый

**Первый проректор-проректор по
научной работе**

[Handwritten signature]
В.Н. Зимин

88011071

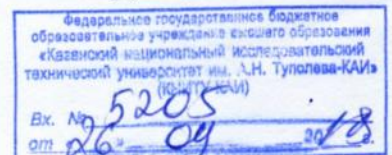
Отзыв

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

Актуальность темы. Для надежного функционирования космических аппаратов (КА) в зависимости от назначения требуется применение ряда источников электрической энергии – солнечных батарей (СБ), аккумуляторов, электрохимических элементов, изотопных генераторов или ядерных реакторов. К достоинствам СБ можно отнести высокую надежность, большую продолжительность и безопасность работы. Их слабое место – относительно невысокий энергетический КПД, что сказывается на необходимости увеличения габаритов, а значит и массы конструкции для получения достаточной мощности на борту КА. В связи с этим разработки, направленные на совершенствование конструкций СБ для КА, являются актуальными.

Цель работы – повышение технической эффективности солнечных батарей КА и совершенствование их производства.

Научная новизна заключается в разработке новой интегральной конструкции типового каркаса СБ минимальной массы из высококомодульных углепластиков, выборе оптимальной конструкции узлов навески панелей, разработке технологии изготовления интегральной конструкции панелей,



разработке методов определения напряжённно-деформированного состояния, форм и частот колебаний при воздействии рабочих нагрузок.

Автором предложена и реализована методика определения статических и динамических характеристик интегрального каркаса панелей из высококомодульных углепластиков.

Практическая ценность работы состоит в подготовке рекомендаций по выбору конструкционных материалов для типового интегрального каркаса. Она подтверждается применением конструкции интегрального каркаса в структуре оптико-электронного КА дистанционного зондирования Земли «Аист-2Д».

Апробация. Как следует из реферата, отдельные результаты диссертации докладывались на представительных научно-технических семинарах и конференциях. По теме диссертации опубликовано 9 работ, в том числе 3 статьи в журналах перечня ВАК.

Замечания:

1. Довольно поверхностно описан технологический процесс изготовления каркаса СБ.
2. В автореферате представлены только расчётные значения удельных массовых характеристик различных вариантов панелей СБ.
3. Хотя понятия «ультралёгкий» и «сверхлёгкий» имеют практически одно и то же значение, следовало бы придерживаться единообразной терминологии.

Заключение. В целом диссертация Хмельницкого Я.А. представляет собой завершённое научное исследование, в котором изложены научно

обоснованные технические и технологические решения совершенствования конструкции СБ космического назначения. Судя по автореферату, работа отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Хмельницкий А.Я. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Д.т.н., профессор, заведующий кафедрой СМ-13
«Ракетно-космические композитные
конструкции» ФГБОУ ВО «Московский
государственный технический университет им.
Н.Э. Баумана (национальный
исследовательский университет)»
Тел. (499)263-64-66, E-mail: sreznik@bmstu.ru

Резник Сергей Васильевич

К.т.н., доцент кафедры СМ-13 «Ракетно-
космические композитные конструкции»
ФГБОУ ВО «Московский государственный
технический университет им. Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский
университет)»
Тел. (499)263-65-14, E-mail: nekhhor47ge@mail.ru
Адрес: Россия, г. Москва 105005, 2-я
Бауманская ул., д.5, стр.1

Нехороших Геннадий
Евгеньевич

Подписи С.В. Резника С.В. и Нехороших Г.Е. заверяю:



ЗАМ. НАЧАЛЬНИКА
УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВ
НАЗАРОВА О.В.
ТЕЛ. 8-499-263-60-48