

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет: Д 212.125.05

Соискатель: Чжо Аунг Лин

Тема диссертации: Разработка методов исследования эффективных термомеханических характеристик и остаточного напряженно-деформированного состояния панелей из слоистых наномодифицированных материалов.

Специальность: 01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации: на заседании 18 декабря 2019 года, протокол 30, диссертационный совет пришел к заключению о том, что диссертационное исследование Чжо Аунг Лин является законченной научно-квалификационной работой, имеет важное прикладное значение и содержит элементы фундаментального исследования. Достоверность полученных результатов обоснована и сомнений не вызывает.

Диссертация Чжо Аунг Лин отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842. На заседании 18 декабря 2019 года, протокол 30, диссертационный совет принял решение присудить Чжо Аунг Лин ученую степень кандидата технических наук.

Присутствовали: заместитель председателя диссертационного совета Фирсанов В.В., ученый секретарь диссертационного совета Федотенков Г.В.

Члены диссертационного совета: Антуфьев Б.А., Бирюков В.И., Вестяк В.А., Гришанина Т.В., Дмитриев В.Г., Дудченко А.А., Зверьев Е.М., Кузнецов Е.Б., Мовчан А.А., Нерубайло Б.В., Рабинский Л.Н., Рыбаков Л.С., Сибиряков А.В., Сидоренко А.С., Солдатенков И.А., Туркин И.К., Тютюнников Н.П.

Заместитель председатель
диссертационного совета Д 212.125.05
д.т.н., профессор



Фирсанов В.В..

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.125.05
к.ф.-м.н., доцент



И.о.начальника отдела УДС МАИ

Т.А. Аникина



ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.05
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «18» декабря 2019 г. № 30

О присуждении Чжо Аунг Лин, гражданину Республики Союз Мьянма, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка методов исследования эффективных термомеханических характеристик и остаточного напряженно-деформированного состояния панелей из слоистых наномодифицированных материалов» по специальности 01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» принята к защите «14» октября 2019 г., протокол заседания № 29 диссертационным советом Д 212.125.05 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4, А-80, ГСП-3, приказ о создании диссертационного совета Д 212.125.05 – № 105/нк от «11» апреля 2012 г.

Соискатель Чжо Аунг Лин, 1985 года рождения, в 2011 году окончил с отличием федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ) с присвоением

степени «Магистр техники и технологии» по направлению «Информатика и вычислительная техника». В период подготовки диссертации, Чжо Аунг Лин обучался в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ) с 01.09.2015 по 31.08.2019.

Диплом об окончании аспирантуры серия 107718, номер 1121231, выдан 9 июля 2019 г. ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ).

Диссертация выполнена на кафедре 902 «Сопротивление материалов, динамика и прочность машин» института №9 «Общеинженерной подготовки» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ).

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, **Рабинский Лев Наумович**, профессор, директор дирекции института № 9 «Общеинженерной подготовки», профессор кафедры 902 «Сопротивление материалов, динамика и прочность машин» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ).

Официальные оппоненты:

Москвитин Геннадий Викторович, доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией надежности и долговечности при термомеханических циклических воздействиях Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Институт машиноведения им. А.А. Благонравова» Российской академии наук (ИМАШ РАН), г. Москва, Министерство науки и высшего образования РФ,

Нуштаев Дмитрий Владимирович, кандидат технических наук, менеджер по моделированию клиентских процессов дирекции по техническому развитию и качеству АО «Северсталь Менеджмент», г. Москва, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт прикладной механики Российской академии наук** в своем положительном отзыве, подписанном доктором физико-математических наук, заместителем директора ИПРИМ РАН по научной работе Данилиным Александром Николаевичем и утвержденным доктором технических наук, директором ИПРИМ РАН Власовым Александром Николаевичем, указала, что диссертация Чжо Аунг Лин представляет собой законченную квалификационную работу, в которой решена важная практическая задача о деформировании и прочности панелей из слоистых наномодифицированных материалов. Диссертация соответствует всем требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 7 опубликованных печатных работ по теме диссертации, из которых 3 опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. V. Artemiev, A. V. Afanasiev, L.N. Rabinskiy, Jo Aung Lin. Mechanical Properties of Carbon Fiber-Reinforced Plastic Containing Additions of Fullerene Soot. Nanomechanics Science and Technology: An International Journal. 2015. 6(4), p. 251-260.

2. Чжо Аунг Лин. Идентификация свойств монослоя в углепластике с наномодифицированной матрицей / Артемьев А.В., Афанасьев А.В., Рабинский Л.Н., Семенов Н.А., Соляев Ю.О. // Вестник Московского авиационного института «Вестник МАИ». – 2017. – Т.24. №2.

3. Kyaw Aung Lin, RABINSKIY Lev N. Investigation of the nanoscale modification of matrices on the residual stress-strain state of plastic. Porto Alegre, RS. Brasil. www.periodico.tchequimica.com. 2018. Vol. 15. Special Issue 1, ISSN 2179-0302, p 153-168.

В этих и остальных работах изложены и обоснованы основные результаты автора по исследованию эффективных термомеханических характеристик и остаточного напряженно-деформированного состояния панелей из слоистых наномодифицированных материалов.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

от ведущей организации и официальных оппонентов, отзывы положительные;

от **Семенова Владимира Николаевича**, доктора технических наук, главного научного сотрудника НИО-3 ФГУП «ЦАГИ», профессора МФТИ, члена диссертационного совета ФГУП «ЦАГИ» - ОАО «НИАТ» Д 999.84.01, заверенный заместителем генерального директора ФГУП «ЦАГИ» - начальником комплекса прочности ЛА, кандидатом технических наук Зиченковым М.Ч., отзыв положительный;

от **Украинского Леонида Ефимовича**, доктора технических наук, профессора, заместителя директора - член-корреспондент филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Институт машиноведения им. А.А. Благонравова» Российской академии наук (ИМАШ РАН), «Научный центр нелинейной волновой механики и технологии» Российской академии наук (НЦ НВМТ РАН), отзыв положительный.

В поступивших отзывах отмечена актуальность темы диссертационного исследования, дан краткий обзор работы по главам, отмечены актуальность, новизна, достоверность полученных автором результатов и их практическая значимость. В поступивших отзывах имеются замечания.

В отзыве официальных оппонентов и ведущей организации имеются следующие основные критические замечания:

1. В экспериментальной части работы не представлены результаты исследования реологических свойств связующего, которые могут значительно изменяться при наномодификации, и, в то же время, являются важными, с точки зрения практики.

2. Было бы интересно провести расчетные или экспериментальные исследования влияния наномодификации на остаточное деформированное состояние более сложных конструкций. Рассмотренные задачи для образцов в виде плит являются хорошими тестовыми решениями для проверки модели, однако, с точки зрения практики, больший интерес представляют, например, формованные изделия, балочные, сетчатые элементы и т.п.

3. В работе не представлена формулировка методов осреднения, примененных для вычисления эффективных характеристик композита (или, по крайней мере, не даны ссылки на соответствующие работы, где эти методы обсуждаются)

В отзывах на автореферат замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что официальные оппоненты являются высокопрофессиональными специалистами в данной области.

Москвитин Геннадий Викторович имеет ученую степень доктора технических наук по специальности 01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры». Его научная деятельность связана с исследованиями разрушения композитных материалов. За предыдущие 5 лет имеет 15 научных публикаций в изданиях, индексируемых в международных цитатно-аналитических базах, данных Web of Science и Scopus, 10 публикации в журналах, входящих в Перечень РФ рецензируемых научных изданий. Тематика публикаций связана с направлением исследований диссертации:

1. Arkhipov V.E., Londarskii A.F., Moskvitin G.V., Pugachev M.S., Shirokova N.V. GAS-DYNAMIC COATINGS Russian Engineering Research. 2017. T. 37. № 4. С. 321-325. eLIBRARY ID: 31043389. DOI: 10.3103/S1068798X17040050. Входит в Scopus®: да.

2. Архипов В.Е., Лондарский А.Ф., Москви гин Г.В., Пугачев М.С. Исследование прочности покрытия на основе меди и цинка, нанесённого газодинамическим напылением. В книге: Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред. Материалы XXV международного симпозиума имени А.Г. Горшкова. 2019. С. 14-16. eLIBRARY ID: 40930543. Входит в РИНЦ®: да.

Нуштаев Дмитрий Владимирович имеет ученую степень кандидата технических наук по специальности 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела». Его научная деятельность связана с исследованиями в области механики СПФ, а также с практическим применением адаптивных материалов в медицине. За предыдущие 5 лет имеет 9 научных публикации в изданиях, индексируемых в международных цитатно-аналитических базах, данных Web of Science и Scopus, 3 публикации в журналах, входящих в Перечень РФ рецензируемых научных изданий. Тематика публикаций связана с направлением исследований диссертации:

1. Nushtaev D.V., Zhavoronok S.I. Dynamics of martensite phase transitions in shape memory beams under buckling and postbuckling conditions // IFAC. 2018. Vol. 51. № 2. Pp. 873-878. Doi; 10.1016/j.ifacol.2018.04.0242.

2. Нуштаев Д.В., Астапов Л.Н. Оценка НДС и адгезионной прочности в системе «жесткопрочный материал - покрытие» в случае подложки неканонической формы // Механика композиционных материалов и конструкций. 2018. Т. 24. № 2. С. 151-170. Импакт-фактор РИНЦ: 0.47. Doi: 10.25590/mkmk.ras.2018.24.02.157 170.01

Вышеизложенное позволяет считать, что выбор диссертационным советом этих ученых в качестве официальных оппонентов является обоснованным, соответствует Постановлению ВАК о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24 сентября 2013 г. и Положению ВАК о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, утвержденному приказом Министерства образования и науки РФ № 7 от 13 января 2014 г.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что в ведущей организации работают специалисты, достижения которых широко известны, в том числе и в области науки, соответствующей тематике диссертации:

1. Васильев В.В., Лурье С.А. Плоская задача теории упругости для консольной полосы с микроструктурой // Композиты и наноструктуры. - 2017. - Т. 9, № 2. - С. 63-76.

2. Lomakin E.V., Lure S.A., Belov P.A., Rabinsky L.N. On the generalized heat conduction laws in the reversible thermodynamics of a continuous medium. Doklady Physics. 2018. T. 63. № 12. С. 503-507.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан метод исследования эффективных термомеханических характеристик и остаточного напряженно-деформированного состояния панелей из слоистых наномодифицированных материалов;

предложен метод оценки остаточных напряжений в панелях углепластика, содержащего наномодификаторы, основанный на применении микро/макро механических расчетов и экспериментальных данных по испытаниям образцов с различными схемами армирования;

доказана возможность достоверного моделирования поволодок и остаточных напряжений в панелях из наномодифицированного углепластика с несимметричной укладкой;

новые понятия не вводились.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что разработана расчетная методика для оценки остаточных напряжений в углепластике с учетом наличия в матрице композита наноразмерных наполнителей.;

изложены результаты экспериментальных исследований на основе которых исследованы основные закономерности влияния наномодификаторов на остаточные напряжения в исследуемых материалах;

раскрыты возможности управления остаточными напряжениями в образцах углепластика путем подбора вариантов наполнения матрицы композитов с использованием фуллереновой сажи;

изучены механизмы и факторы, влияющие на уровень остаточных напряжений в наномодифицированных композитах на основе полимерных матриц и углеродных волокон;

проведена модернизация методов расчета слоистых композитов за счет использования предварительных микромеханических расчетов для оценки эффективных характеристик монослоя с наномодифицированной матрицей;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены лабораторные методы получения образцов наномодифицированного углепластика, содержащего фуллереновую сажу в качестве наполнителя;

определены эффективные упругие характеристики и прочность образцов рассматриваемого наномодифицированного композита с различными схемами армирования;

создана математическая модель для оценки эффективных термоупругих характеристик и остаточных напряжений в слоистых композитах, содержащих фуллереновую сажу;

представлены результаты теоретического и экспериментального исследования остаточных напряжений и деформаций в композитных панелях, в том числе, с несимметричной схемой армирования.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория и методы для прогноза остаточных напряжений и поводок рассмотренных элементов конструкций построены на известных соотношениях для слоистых композитов в совокупности с методами микромеханики и теорией пластин;

идея базируется на использовании известных характеристик наномодифицированного монослоя, определенных расчетными или экспериментальными методами;

использованы сравнения полученных результатов аналитических и численных расчетов напряженно-деформированного состояния панелей из слоистых наномодифицированных материалов;

установлена возможность получения достоверных оценок для эффективных характеристик наномодифицированного углепластика и остаточных напряжений с использованием реализованных методов микромеханики;

использованы современные программные комплексы математического моделирования.

Личный вклад соискателя состоит в постановке задачи и получении новых аналитических и численных решений для моделирования остаточных деформаций в панелях с несимметричной укладкой, и экспериментальное определение остаточных деформации в панелях из наномодифицированного углепластика. В подготовке статей по теме диссертации, опубликованных в журналах, входящих в перечень ВАК РФ, и статей опубликованных в журналах, цитируемых в базе данных Scopus.

Приведенные положения позволяют заключить, что представленная диссертация является законченным научно-квалификационным исследованием, содержащем элементы научной новизны, имеющем важное прикладное и фундаментальное значение для развития теоретических и экспериментальных методов исследования эффективных термомеханических характеристик и остаточного напряженно-деформированного состояния панелей из слоистых наномодифицированных материалов. В ней представлены новые, обоснованные результаты, что соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании 18 декабря 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Чжо Аунг Лин. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов технических наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 19 против 0, недействительных бюллетеней 0.

заместитель председателя

Диссертационного совета Д 212.125.05

д.т.н., профессор



Фирсанов В.В.

Ученый секретарь

Диссертационного совета Д 212.125.05

к.ф.-м.н., доцент



Федотенков Г.В.



И.о. начальника отдела УДС МАИ

Анжкина

