

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет: Д 212.125.05

Соискатель: Ян Наинг Мин

Тема диссертации: Применение методов зондирующих отверстий и корреляции цифровых изображений для определения остаточных напряжений в сплавах и композиционных материалах

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

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации: на заседании «22» декабря 2021 года, протокол 30, диссертационный совет пришел к заключению о том, что диссертационное исследование Ян Наинг Мин является законченной научно-квалификационной работой, имеет важное прикладное значение и содержит элементы фундаментального исследования. Достоверность полученных результатов обоснована и сомнений не вызывает.

Диссертация Ян Наинг Мин отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842. На заседании «22» декабря 2021 года, протокол 30, диссертационный совет принял решение присудить Ян Наинг Мин ученую степень кандидата технических наук.

Присутствовали: председатель диссертационного совета Тарлаковский Д.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., Фирсанов В.В., Лурье С.А., Медведский А.Л., Рабинский Л.Н., Сидоренко А.С., Солдатенков И.А., Туркин И.К., Тютюнников Н.П.

Председатель
диссертационного совета Д 212.125.05,
д.ф.-м.н., профессор



Тарлаковский Д.В.

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



Федотенков Г.В.

Начальник отдела УДС
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 «22» декабря 2021 г. № 30

О присуждении Ян Наинг Мин, гражданину Республики Союз Мьянма, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Применение методов зондирующих отверстий и корреляции цифровых изображений для определения остаточных напряжений в сплавах и композиционных материалах» по специальности 01.02.06 - «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» принята к защите «21» октября 2021 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 Ян Наинг Мин, 09.05.1990 года рождения, в 2015 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МАИ - Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» с присвоением степени «Магистра» по направлению: «Информатика и Вычислительная Техника». В период

подготовки диссертации соискатель, Ян Наинг Мин обучался в очной аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» МАИ с 01.09.2016 по 31.08.2020.

Диплом об окончании аспирантуры серия 107718, номер 1178957, выдан 9 июля 2020 г. ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ).

Диссертация выполнена на кафедре 910Б «Механика наноструктурных материалов и систем» 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:

Могилевич Лев Ильич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Прикладная математика и системный анализ». Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов.

Корнев Юрий Витальевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник – Институт прикладной механики **РАН**, г. Москва, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ)**, г. Казань, в своем положительном отзыве, подписанном доктором технических наук, профессором кафедры «Машиноведения и инженерной графики» КНИТУ-КАИ, главным научным сотрудником Митряйкиным Виктором Ивановичем, заверенный директором института авиации, наземного транспорта и энергетики КНИТУ-КАИ А.Н.Туполева, Магсумова А.Ф., утверждённом проректором по научной и инновационной деятельности КНИТУ-КАИ указала, что диссертация Ян Наинг Мин представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой решена актуальная научно-техническая проблема. Диссертация удовлетворяет всем критериям, установленным Положением «О присуждении ученых степеней», а её автор Ян Наинг Мин заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».

Соискатель имеет 5 опубликованных печатных работ по теме диссертации, из которых 3 опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Бабайцев А. В., Рабинский Л. Н., Мин Я. Н. Методика оценки остаточных напряжений в образцах из сплава AlSi10Mg, полученных по технологии SLM // Труды МАИ, 2021. № 119. DOI: 10.34759/trd-2021-119-10
2. Бабайцев А.В., Насонов Ф.А., Рабинский Л.Н., Ян Наинг Мин. Применение метода зондирующих отверстий и метода корреляции цифровых изображений для определения остаточных напряжений в полимерном композитном материале // Механика композиционных материалов и конструкций. 2021. Том 27, №3, с.427-440.
3. Valeriy V. Bodryshev. Arseniy V.Babaytsev. Alexander A. Orekhov, Yan Naing Min // Digital method for analysing speckle-interferometric images of material deformation Periodicals of Engineering and Natural Sciences Vol. 9, No. 3, 2021, pp.

886-900.

В этих и других работах опубликованы основные положения диссертации, выносимые на защиту.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

от **научного руководителя, ведущей организации и официальных оппонентов**, отзывы положительные;

от **Украинского Леонида Ефимовича**, доктора технических наук, Член-корреспондент РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, профессор, заместитель директора по научной работе Филиала ИМАШ РАН «Научный центр нелинейной волновой механики и технологии РАН», отзыв положительный;

от **Мочалова Михаила Владимировича**, кандидата технических наук, Ведущий инженер-конструктор бригады Прочности и выносливости крыла и оперения отделения прочности ПАО «Корпорация «Иркут», отзыв положительный;

от **Еленой Ивановной Мартиросовой**, кандидата технических наук, Генеральный директор ЗАО «ВСТ-СПЕЦТЕХНИКА», отзыв положительный;

от **Федора Андреевича Насонова**, кандидата технических наук, Вед. Технолог 3 класса отдела Научно-исследовательского отделения технологии КБ, 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 и фундаментальная ценность.

В поступивших отзывах от официальных оппонентов и ведущей организации имеются следующие основные замечания:

1. До применения метода зодирующих отверстий образцы рекомендовано исследовать на наличие внутренних дефектов с применением неразрушающего

контроля так как подобные дефекты могут привести к получению недостоверных результатов.

2. На рис 4.10-4.15 не представлена единица измерения для полученных результатов, что затрудняет прочтение результатов.

В отзывах на автореферат следует отметить такие критические замечания:

1. Было бы целесообразно выделить зависимости упруго-прочностных свойств исследуемых материалов от величин остаточных напряжений.

2. Автор в своей работе указывает что он исследует остаточные деформации в образцах, сваренных с присадком и без. Однако есть большое количество работ, показывающих существенную разницу в уровнях остаточных напряжений. К сожалению, автор не сопоставил полученные результаты с использованием присадка и без.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются высокопрофессиональными специалистами в данной области и имеют публикации, связанные с направлением исследований диссертации, а в ведущей организации работают специалисты, достижения которых широко известны, в том числе и в области науки, соответствующей тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана экспериментальная методика для определения остаточных деформаций и напряжений в металлах и композитах с применением сочетания методов зондирующих отверстий и корреляции цифровых изображений;

предложена аналитическая модель для решения обратной задачи на основе экспериментальных результатов для определения остаточных напряжений в металлах и композиционных материалах;

доказана перспективность использования разработанных численных и аналитических методов определения остаточных напряжений;

новые понятия не вводились.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана эффективность применения полученных результатов и разработанных моделей к решению обратных задач для определения остаточных напряжений по полученным из эксперимента деформациям в ходе применения метода зондирующих отверстий. Это вносит существенный вклад в развитие методов анализа остаточных напряжений в сложных композитных конструкциях;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использован** комплекс существующих базовых положений механики деформируемого твердого тела, теории упругости, а также современные пакеты математического моделирования;

изложены новые идеи и подходы для определения остаточных деформаций и напряжений в металлах и композитах с применением сочетания методов зондирующих отверстий и корреляции цифровых изображений;

раскрыты влияние вида, размера паттерна и освещения на качество получаемых результатов при определении остаточных деформаций;

изучены материалы и факторы, влияющие на получения картины распределения остаточных деформаций при применении зондирующих отверстий;

проведена модернизация аналитических, численных и экспериментальных методов определения остаточных деформаций и напряжений;

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

разработаны и внедрены, подтверждены и проверены экспериментально новые методы и подходы, применимые для определения остаточных деформаций и напряжений в металлах и в металлополимерных композитах;

определены влияние размера, цвета паттерна на достоверное определение остаточных деформаций при использовании метода зондирующих отверстий с корреляции цифровых изображений;

создан экспериментальный метод, основанный на комбинации метода зондирующего отверстия и метода корреляции цифровых изображений;
представлены результаты экспериментального определения остаточных деформаций с последующим численным и аналитическим определением остаточных напряжений в изотропных и анизотропных материалах.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использовалась универсальная разрывная машина, сверлильный станок, сварочный кондуктор, комплекс освящения, и цифровая фотокамера с макрообъективом.

теория и методы построены на известных и обоснованных методах механики деформируемого твердого тела, теории упругости, строительной механики и сопротивления материалов;

идея базируется на экспериментальном получении остаточных деформаций с применением зондирующих отверстий и метода корреляции цифровых изображений, с последующим определением остаточных напряжений путем решения обратной задачи;

использованы сравнения полученных результатов аналитических и численных расчетов с данными экспериментальных исследований определения остаточных деформаций с применением современной методики сбора и обработки исходной информации;

установлена возможность получения достоверных оценок для определения остаточных деформаций и напряжений для металлических и композитных материалов;

использованы современные программные комплексы математического и численного моделирования.

Личный вклад соискателя состоит в постановке задачи и получении новых аналитических и численных решений для оценки остаточных напряжений в металлах и композитах с применением сочетания методов зондирующих отверстий и корреляции цифровых изображений. В подготовке публикаций по теме диссертации.

В ходе защиты диссертации критические замечания не были высказаны.

Приведенные положения позволяют заключить, что представленная диссертация является законченным научно-квалификационным исследованием, содержащим элементы научной новизны, имеющим важное прикладное и фундаментальное значение для развития теоретических и экспериментальных методов исследования остаточных деформаций и напряжений для изотропных и анизотропных 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 22 декабря 2021 года диссертационный совет, за решение научной задачи, имеющей значение для развития механики деформируемого твёрдого тела, принял решение присудить Ян Наинг Мин ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человека, из них 3 доктора 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 18, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета Д 212.125.05,

д.ф.-м.н., профессор

Тарлаковский Д.В.

Ученый секретарь

Диссертационного совета Д 212.125.05

к.ф.-м.н., доцент

Федотенков Г.В.



22.12.2021