



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «СТУПИНСКАЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ» (АО «СМК»)

Станционная ул., д. 20а, стр. 1, пом. 27, мкр-н Центральный, г. Домодедово, Московская обл., 142000
Почтовый адрес: Пристанционная ул., владение 2, г. Ступино, Московская обл., 142800
Тел.: +7 (985) 770-09-08; +7 (495) 598-50-00, доб.40-01; Факс: +7 (495) 598-50-10
E-mail: info@cmk-group.com; <http://www.cmk-group.ru>

15.11.22, № 21/2022-Д

На № _____ от _____

В диссертационный совет Д 212.125.15
ФГБОУ ВО «МАИ»
Ученому секретарю диссертационного
совета
Скворцовой С.В.

ОТЗЫВ

на диссертационную работу на соискание ученой степени кандидата технических
Виноградова Романа Евгеньевича
«Термомеханическое поведение функциональных металл-полимерных композиционных материа-
лов, армированных никелидом титана»
Специальность 2.6.17. «Материаловедение» (технические науки)

В последние годы были созданы различные типы новых специальных материалов, представляющие собой соединение в единое целое совершенно разнородных характеристик. К таким материалам можно отнести функциональные композиционные материалы (ФКМ) с полимерной матрицей и армирующим наполнителем из никелида титана. Такое сочетание разнородных по своей природе материалов в одном объекте позволяет создавать конструкции, обладающие уникальными эксплуатационными характеристиками. В ФКМ с одной стороны полимерная матрица обеспечивает изделию необходимую форму, с другой стороны никелид титана позволяет реализовать в данной матрице эффект запоминания формы, а также обеспечить повышение ее трещиностойкости, долговечности и демпфирующей способности. В качестве материала матрицы используют либо силиконовую резину, либо углепластик. В зависимости от строения матрицы и ее армирования обеспечиваются упругие или сверхупругие характеристики этого изделия. Такие необычные материалы требуют разработки совершенно новых принципов проектирования и учета особенностей применения конструкций и изделий.

Представленная диссертационная работа представляется весьма интересной и актуальной для практического применения подобного рода материалов в частности в такой важной и востребованной сфере деятельности как изготовление протезно-ортопедических медицинских изделий (туторов и стоподержателей). Автором сформулированы основные задачи работы предусматривающие как разработку общих принципов проектирования ФКМ, методов прогнозирования механического поведения и деформационных характеристик, так и исследование закономерностей влияния химического состава, структурного состояния, объемной доли армирующих элементов и типа используемой матрицы на служебные характеристики материала.

Удел документационного
обслуживания МАИ

«23» 11 2022г.

Форма № 0001-АФ78-1

Автором в рамках выполнения работы выполнен подробный анализ публикаций по отраслевой тематике создания металл-полимерных ФКМ и в частности рассмотрены современные технические и материаловедческие решения, применяемые в этой области. На основе проведенного изучения имеющихся подходов к созданию ФКМ были определены объекты и методы исследования. Исследования базируются на исследовании химического состава и свойств проволоки различных диаметров, полученной методом волочения, из сплавов на основе никелида титана в комбинации с матрицей из силиконовой резины и углепластика. Автором выполнен очень большой объем исследований для многочисленных комбинаций строения композиционного материала. В работе представлены значения механических свойств при трехточечном изгибе, полученные для различных комбинаций материалов. Также автором построены графики влияния объемной доли армирующих элементов на механические характеристики гибридного композита и получены экспериментальные данные по механическим свойствам и циклической долговечности образцов композиционного материала с различными типами строения с матрицей из углепластика (5 вариантов) и с матрицей из силиконовой резины (9 вариантов).

По результатам обработки данных экспериментов в работе предложена методика расчета диаграммы деформации при изгибе образцов ФКМ в координатах изгибающий момент – кривизна образца. Проведены сравнения показателей изгибающего момента полученных по предложенной теоретической методике с данными экспериментов. В итоге получено хорошее совпадение результатов. В рамках решения задачи по разработке новых принципов создания ФКМ на базе композиции «силиконовая резина-никелид титана» автором предложен и обоснован метод расчета обратной деформации в ФКМ при обратимом эффекте запоминания формы. Указанные методы расчета использованы автором для изготовления макетов трансформирующихся конструкций с обратимым эффектом запоминания формы при термоциклировании в температурном диапазоне +60 до -16 °С. Представленные автором результаты демонстрируют хорошее совпадение расчетных и экспериментальных значений.

Базируясь на полученных результатах, подтвержденных экспериментами, автором разработан базовый алгоритм по проектированию ФКМ. Практическая ценность выполненной работы подтверждена на опытных макетах медицинских изделий совместно с профильной медицинской организацией.

Представленная на отзыв диссертационная работа является значительным вкладом в разработку теории проектирования ФКМ. Работа заслуживает положительной оценки. Автор работы Виноградов Р.Е. заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук.

Заместитель генерального директора-
Директор по техническому развитию
Кандидат технических наук
15.16.01 Металловедение и термическая
обработка металлов и сплавов


Кононов Сергей Александрович

Я, Кононов Сергей Александрович, согласен на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в этом документе



Наименование организации: АО «Ступинская металлургическая компания»
Почтовый адрес: 142800, г.о. Ступино, Московская область, ул. Пристанционная вл.6
Телефон: +7(985)7704008
Адрес электронной почты: Kononov@smk.ru

Подпись Кононова Сергея Александровича заверяю:

Начальник Отдела управления персоналом _____

Сергей

Фирсова Т.В.

