

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Уманского Александра Сергеевича

на тему:

«Контроль механических свойств пространственно-армированных углерод-углеродных композиционных материалов методом инструментального индентирования»,

представленную на соискание ученой степени

кандидата технических наук

по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

Диссертационная работа посвящена важной теме — контролю механических свойств изделий из пространственно-армированных углерод-углеродных композиционных материалов (УУКМ). Сложность проведения данных исследования связана с особенностью структуры и малыми линейными размерами компонентов УУКМ. Одним из основных элементов, характеризующих прочностные свойства УУКМ, является его упругие свойства, в частности продольный модуль упругости армирующих стержней.

В диссертации предложена методика контроля локальных механических свойств пространственно-армированных УУКМ. Углеродные композиты имеют высокую механическую прочность, износостойкость и термическую стабильность, что обеспечило широкое их использование в условиях экстремальной эксплуатации. Например, углерод-углеродные фрикционные диски сегодня являются основным материалом для тормозов тяжёлых авиационных колёс. Также одним из значительных преимуществ использования углеродных композитов является низкий удельный вес волокон, что позволяет создавать конструкции в разы легче их металлических аналогов. Высокий научный интерес к УУКМ, в том числе к задачам контроля качества готовых изделий делает очевидной актуальность данной работы.

Изложенная работа включает полный законченный исследовательский цикл, включающий: анализ современного состояния проблем; теоретически обоснованный выбор инструментов решения проблемы; разработку математической модели; экспериментальную апробацию и разработку методики, готовой к внедрению в производственный цикл контроля качества.

На сегодняшний день основным методом исследования механических свойств в субмикронном и нанометровом масштабе является метод инструментального индентирования, поэтому именно он взят за основу разработанной методики. Научная новизна работы заключается в применении наконечника с плоской вершиной, позволившей предложить новую схему измерения механических свойств.

Изложенный в реферате текст написан понятным языком, убедительно представлены факты. Ясно и вполне определённо сформированы цели и задачи работы. Результаты изложены чётко и недвусмысленно. Работа является законченным научным

№185-10
от 16.09.2019

исследованием, результаты которой используются в ведущих производственных и научно-исследовательских организациях России.

Несмотря на очевидные достоинства к работе имеется ряд вопросов и замечаний, не умаляющих её научную и практическую ценность:

1. Приведенные на рисунке 6 изображения торцевых срезов показывают высокую дефектность образцов. Имеются поры, трещины, как в армирующем стержне, так и в связующей матрице. Рассмотренная теоретическая модель учитывает неоднородность материалов? Проводился ли замер и учёт влияния неоднородности на экспериментальных образцах?

2. Также на приведённых микрофотографиях образцов видно, что армирующие углеродные стержни имеют разный диаметр. В разработанной методике предусмотрены измерение размеров волокон и поправки, учитывающие диаметр стержня?

В целом работа выполнена на высоком научном уровне и заслуживает положительной оценки, результаты работы полностью отражены в публикациях и были доложены на российских и международных конференциях.

Считаю, что диссертационная работа Уманского А.С. «Контроль механических свойств пространственно-армированных углерод-углеродных композиционных материалов методом инструментального индентирования» соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и Уманский А.С. за разработку методики определения продольного модуля упругости стержней пространственно-армированных УУКМ заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – «приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Научный сотрудник отдела исследования

физико-механических свойств

ФГБНУ ТИСНУМ, к ф.-м. н.

Почтовый адрес: 108840, г.Москва, г.Троицк, улица Центральная, дом 7а.

Телефон: 8 (916) 344-27-91

Адрес электронная почта: kskrav@gmail.com

Кравчук К.С.

Подпись Кравчука Константина Сергеевича заверяю:

Начальник отдела кадров



Гольшьева Г.В.