

**ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
СУХОГО**

(ОКБ Сухого)

Поликарпова ул., д. 23 Б, Москва, 125284
тел.: (499) 550 01 06, (495) 780 24 90
факс: (495) 945 68 06
e-mail: info@su.uacrussia.ru

ОГРН 1067759884598, ОКПО 98253307
ИНН 7708619320, КПП 997450001

15.12.2023 г. № 1/453482/7

На _____ от _____

Отдел документационного
обеспечения МАИ

ОТЗЫВ

19 12 2023

на автореферат диссертации

Тант Зин Хейн на тему «**Исследование влияния размера сферических включений в полимерном композиционном материале на физико-механические характеристики**» по специальности 1.1.7 – «Теоретическая механика, динамика машин», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук

В настоящее время композиционные материалы (КМ) играют важную роль во многих высокотехнологических отраслях, таких как аэрокосмическая, автомобильная, машиностроительная, приборостроительная и медицинская промышленность. При разработке материалов с заданными механическими, теплофизическими и специальными функциональными свойствами применяются различной природы добавки, модификаторы, наполнители, влияющие в том числе на упруго-прочностные свойства получаемых образцов материалов. Введение наполнителей в отдельных случаях позволяет значительно повысить прочность композиционных материалов (КМ). Одним из наиболее простых методов является введение сферических наполнителей. Наполнение композиций сферическими частицами (наполнителями), например, стеклянными микросферами позволяет регулировать технологические свойства, а также может повышать как статическую, так и динамическую прочность композиционных материалов.

Задача о дифракции упругих волн на различных неоднородностях относится к числу наиболее сложных и актуальных проблем динамики деформируемых тел. В прикладном плане это объясняется тем, что информация о динамическом напряженно-деформированном состоянии в зонах этих неоднородностей представляет большой интерес для различных целей. Кроме того, наличие неоднородностей, а также конструктивных особенностей деталей (отверстия, вырезы, конструктивные элементы, схемы армирования) необходимо учитывать при работе при статических и динамических нагрузках, что особенно важно при разработке авиационных конструкций, инженерных сооружений, для решения

современных задач геофизики и сейсмологии, а также ряд других задач научно-технического характера. В связи с этим представляется, что диссертационная работа Тант Зин Хайн выполнена на актуальную тему. Таким образом, тема диссертационной работы является актуальной и соответствует специальности 1.1.7 "Теоретическая механика, динамика машин". Основные положения и результаты работы докладывались и обсуждались на международных и всероссийских конференциях, опубликованы статьи, в том числе две, включенные в систему Scopus. Все это дает возможность научной общественности ознакомиться с проведенным исследованием в необходимом объеме.

К замечаниям к автореферату можно отнести следующее:

1 Из текста автореферата в явном виде не ясно, как выбран объект исследования эпоксидная смола. Почему использована именно эпоксидиановая смола (смесь олигомеров) ЭД-20? Целесообразно было отметить, что смола ЭД-20 является широко применяемым компонентом эпоксидных композиций, в том числе в составе материалов авиационного назначения, а также ввиду своей доступности часто применяется исследователями в качестве модельного полимерного связующего.

2 Не указано, какая система отвердителя использовалась для отверждения эпоксидной смолы (ПЭПА или другие?)

3 Изучение автореферата диссертации не дает в полной мере представления, является ли целью исследования разработка решений только для пластмасс, армированных дискретными частицами, или так же и для пластиков, армированных длиноволокнистыми наполнителями (композиционные материалы).

4 Целесообразно уточнить, какие именно целевые характеристики физико-механических свойств (и их уровень) предполагалось достигнуть в работе (кроме предела прочности и модуля упругости при сжатии, предела прочности при изгибе, высокоскоростного сжатия). Какое влияние оказывается, например, на плотность?

5 Необходимо пояснить, чем обоснован выбор объемных концентраций наполнителя микросфер ПСБ-50 значений 5; 10; 15 %. Для многих случаев концентрация порядка 10 % является предельно допустимой (в соответствии с руководящими техническими материалами, инструкциями), при повышенных концентрациях наблюдается обратный эффект со снижением свойств. При проведении дальнейших исследований можно порекомендовать использовать градацию концентраций с более частым шагом.

6 В автореферате не приведена информация по режиму изготовления образцов (температура и длительность отверждения), это в значительной мере влияет на свойства отвержденных композиций. Дана только длительность «охлаждения в течение 3 часов после дегазации с вращающейся формой для равномерного распределения частиц по объему».

7 В тексте автореферата имеется значительное количество грамматических и орфографических ошибок и неточностей. В пределах одной работы нецелесообразно применять понятия «композиционный материал» и «композитный материал», либо необходимо обоснование к этому.

Указанные замечания носят уточняющий и рекомендационный характер и не снижают общего уровня и научной ценности полученных в диссертационном исследовании результатов. Диссертация соответствует квалификационным требованиям, предъявляемым ВАК к диссертационным работам, в том числе соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842. Автор диссертации Тант Зин Хейн, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.7. – «Теоретическая механика, динамика машин».

Ведущий технолог 3 кл.
Научно-исследовательского отделения,
Заместитель ученого секретаря
Отделения НТС в ОКБ ОТА,
руководитель Научно-технического сектора
Совета МС ОКБ Сухого,
канд. техн. наук
05.16.09 «Материаловедение (машиностроение)»

Ф.А. Насонов
15.12.2023

Подпись канд. техн. наук Насонова Федора Андреевича заверяю

Начальник Управления по работе с персоналом
структурных подразделений



А.С. Вишневецкая

« 16 » 12 2023 г.