

Корпорация
«Тактическое ракетное вооружение»



Акционерное общество
«Военно-промышленная корпорация
«НПО машиностроения»
(АО «ВПК «НПО машиностроения»)

ул. Гагарина, д. 33,
г. Реутов, Московская область, Россия, 143966
Тел.: +7 (495) 528-30-18, факс: +7 (495) 302-20-01;
E-mail: vpk@vpk.promash.ru, www.promash.ru
ОКПО 07501739 ОГРН 1075012001492
ИНН/КПП 5012039795/504101001

25.09.2023 № 8/279

на № _____ от _____

Об отзыве на автореферат
диссертации С.В. Сборщикова

Учёному секретарю
диссертационного совета
Д 212.125.05 МАИ,
кандидату технических наук,
доценту Д.О. Сердюку

Волоколамское шоссе, д. 4,
г. Москва, А-80, ГСП-3, 125993

Уважаемый Дмитрий Олегович!

Направляю в адрес диссертационного совета Д 212.125.05 МАИ отзыв на автореферат диссертации Сборщикова Сергея Васильевича на тему «Моделирование циклического деформирования упруго-пластических композиционных материалов на основе метода асимптотического осреднения», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твёрдого тела».

Приложение. Отзыв на 2-х листах в 2-х экз.

Учёный секретарь НТС,
кандидат физико-математических наук

Л.С. Точилов

+7 (495) 528-32-36
Г.Ф. Реш

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«26» 09 2023.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сборщикова Сергея Васильевича на тему «Моделирование циклического деформирования упруго-пластических композиционных материалов на основе метода асимптотического осреднения», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твёрдого тела»

Диссертация посвящена вопросу создания программно-математического обеспечения для моделирования процессов деформирования анизотропных упруго-пластических композиционных материалов, испытывающих циклический характер внешних силовых нагрузок. Такие материалы широко применяются, например, в элементах конструкций энергосиловых установок атмосферных и космических летательных аппаратов. Учитывая высокую практическую значимость получаемых соотношений, которые могут использоваться при математическом моделировании элементов различных конструкций, отмечается **актуальность** темы диссертации.

Автором убедительно показана необходимость создания специального математического аппарата, позволяющего формировать определяющие соотношения для анизотропных упруго-пластических композиционных материалов в аналитическом представлении. Несомненным достоинством работы являются предложенная методика определения материальных констант микроструктурных моделей анизотропной деформационной теории пластичности для трансверсально-изотропных и ортотропных композитов, а также вычислительный алгоритм для решения специальной задачи на ячейке, появляющейся в результате использования метода асимптотического осреднения.

Научная новизна работы, по нашему мнению, заключается в:

- разработанном асимптотическом методе решения задач упруго-пластичности композиционных материалов при циклических нагружениях на основе деформационной теории пластичности;
- предложенной методике построения микроструктурных эффективных определяющих соотношений деформационной теории анизотропной пластичности для композитов с произвольной периодической микроструктурой;
- сформулированных определяющих соотношениях для определённых видов композиционных материалов.

Достоверность научных результатов подтверждается применением теоретически обоснованного математического аппарата и соответствием результатов численного моделирования результатам, полученным с помощью системы инженерного анализа Ansys.

Диссертационная работа прошла **достаточную апробацию** на научных конференциях, результаты нашли должное отражение в 69 печатных изданиях, 33 из которых опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 10 – в научных журналах, индексируемых системой международного научного

цитирования Scopus, 12 – в изданиях из перечня ВАК РФ по научной специальности 1.1.8 (физико-математические науки).

Отмечая, в целом, высокий научно-технический уровень работы следует отметить некоторые **недостатки**. Из автореферата не ясно:

- из каких предположений функции нулевого приближения асимптотических разложений (4) (стр. 9) зависят только от глобальных координат, времени и не зависят от локальных координат;

- каким образом упруго-пластические свойства наполнителя композиционного материала могут влиять на численные значения его эффективных характеристик, получаемые в результате применения разработанного программного комплекса.

Вместе с тем, как следует из автореферата, диссертация Сборщикова Сергея Васильевича является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твёрдого тела».

Отзыв заслушан и одобрен на секции НТС АО «ВПК «НПО машиностроения», протокол от 22.09.2023 № 3/2023.

Заместитель начальника ЦКБМ
АО «ВПК «НПО машиностроения»,
кандидат технических наук

Новиков Андрей Евгеньевич

Первый заместитель начальника отделения
АО «ВПК «НПО машиностроения»,
кандидат технических наук

Реш Георгий Фридрихович

Личные подписи А.Е. Новикова и Г.Ф. Реша заверяю:

Учёный секретарь НТС
АО «ВПК «НПО машиностроения»,
кандидат физико-математических наук

Точилов Леонид Сергеевич

АО «Военно-промышленная корпорация «Научно-производственное объединение машиностроения» (АО «ВПК «НПО машиностроения»)
ул. Гагарина, д. 33, г. Реутов, Московская область, Россия, 143966,
тел.: +7 (495) 528-30-18, e-mail: vpk@vpk.npomash.ru