

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Черкасовой Марии Сергеевны**  
**«Микроструктурное моделирование упругопластических слоистых  
композитов на основе анизотропной теории течения»**,  
представленной к защите на соискание учёной степени кандидата физико-  
математических наук по специальности  
1.1.8. – «Механика деформируемого твердого тела»

Диссертационная работа Черкасовой Марии Сергеевны посвящена разработке методики построения определяющих соотношений для трансверсально-изотропных упругопластических композитов со слоистой структурой, основанных на модели, допускающей аналитические представления эффективных определяющих соотношений, которая освобождает от необходимости решения связанных макро- и микрозадач пластического деформирования, поэтому тема исследования является актуальной в настоящее время.

Основные научные результаты диссертации:

1) предложен вариант метода асимптотического осреднения композиционного материала со слоистой периодической структурой, каждый слой которого является изотропным материалом, подчиняющимся теории пластического течения с кинематическим упрочнением;

2) получено численно-аналитическое решение задач теории пластического течения на ячейке периодичности для композиционного материала со слоистой структурой;

3) предложена методика построения эффективных определяющих соотношений трансверсально-изотропных упругопластических композиционных материалов со слоистой структурой на основе теории пластического течения с использованием метода асимптотического осреднения, продемонстрирована корректная работа предложенной методики путем построения эффективных диаграмм деформирования слоистого композита, состоящего из стали и алюминия, с разным соотношением толщин его слоев;

4) предложена микроструктурная модель теории пластического течения для трансверсально-изотропного упругопластического композита со слоистой структурой, в которой неизвестные константы модели, связывающей осредненные по ячейке периодичности эффективные напряжения и деформации, находятся с

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ  
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ  
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«24» 03 2025 г.

помощью аппроксимаций прямых решений задач на ячейке периодичности для некоторого набора базовых процессов нагружений композитов. Продемонстрирована работоспособность предложенной методики путем нахождения неизвестных констант модели, а также построения эффективных диаграмм деформирования композита со слоистой структурой по выведенным в рамках данной модели определяющим соотношениям;

5) предложена методика решения двух-масштабных задач теории пластического течения для конструкций, состоящих из композитов со слоистой структурой. Получено численное решение задачи о расчете макро- и микронапряжений в цилиндрической многослойной упругопластической конструкции.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

- в тексте автореферата диссертации имеются опечатки;
- не указано, возможен ли с помощью предложенной методики расчет диаграмм деформирования упругопластических слоистых композитов при сложных, непропорциональных нагружениях, которые часто встречаются на практике.

Сделанные замечания, тем не менее, не влияют на общую высокую оценку диссертационной работы.

Диссертационная работа является законченным научным исследованием и имеет практическую значимость. Результаты диссертационного исследования были опубликованы в научных журналах в том числе и в журналах, рецензируемых ВАК, а также в журналах, индексируемых в Scopus, основные результаты исследования проходили достаточную апробацию на конференциях, в том числе в международных.

На основании автореферата можно заключить, что работа «Микроструктурное моделирование упругопластических слоистых композитов на основе анизотропной теории течения» является законченным научным исследованием, соответствующим требованиям Положения о присуждении учёных степеней (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013, №842) и отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата наук, а ее автор, Черкасова Мария Сергеевна,

заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8. – «Механика деформируемого твердого тела».

Начальник отделения «Центр прочности»  
Акционерного общества «Центральный  
научно-исследовательский институт  
специального машиностроения»,  
зам. главного конструктора по прочности,  
канд. техн. наук по специальностям  
05.13.18 – Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ,  
01.02.04 – Механика деформируемого  
твердого тела

Каледин Владимир Олегович

18.03.2025

Даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Черкасовой М.С., и на дальнейшую их обработку.

141371 г. Хотьково Московской обл., ул. Заводская, д. 7, АО «ЦНИИСМ»  
Тел. 8(495) 993-00-11, факс 8(496) 543-82-94, e-mail [tsniism@tsniism.ru](mailto:tsniism@tsniism.ru)

Подпись В.О. Каледина удостоверяю.

Секретарь научно-технического совета  
АО «ЦНИИСМ»



Краснова Г.В.