

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Беляк Ольги Александровны:**

**«Закономерности напряженно-деформированного состояния гетерогенных сред с внутренней структурой с учетом фрикционного взаимодействия», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела.**

Создание новых композиционных материалов, обладающих уникальными свойствами, весьма востребовано промышленностью в настоящее время. Многофазные материалы позволяют получить необходимые прочностные, механические, антифрикционные свойства. Весьма важной является проблема получения информации о поведении нового материала до его создания. Выбор композиционного материала с заданными прочностными свойствами невозможен без теоретического прогноза свойств таких материалов при динамическом и квазистатическом фрикционном воздействии. Таким образом, тематика диссертации Беляк О. А.: «Закономерности напряженно-деформированного состояния гетерогенных сред с внутренней структурой с учетом фрикционного взаимодействия» является весьма актуальной. Это определяется потребностью в получении знаний о свойствах новых перспективных материалов и прогнозированием их реакции в зависимости от режима работы.

Диссертационная работа Беляк О.А. посвящена разработке новых аналитических и численных методов решения задач о динамическом контактом взаимодействии слоистых гетерогенных сред, изучению влияния внутренних дефектов на напряженно-деформированное состояние среды. Созданные математические модели представляют интерес при трибологических исследованиях. На основе методов, предложенных в диссертационной работе, созданы программные комплексы, использование которых на практике будет весьма ценно.

Диссертационную работу выгодно отличает комплексный подход к построению математических моделей, широта использования приближенных численных методов, привлечение данных современных экспериментальных исследований. В работе сформулировано новое научное направление комплексной экспериментальной, численной, аналитической оценки эффективности вновь гетерогенных материалов.

К автореферату имеются замечания:

1. Не вполне понятен смысл рисунка 1. Подпись к рисунку гласит: «Сравнение простой и дифференциальной схем согласования» из чего создается впечатление, что на рисунке изображены данные математических моделей. Но в тексте ниже написано: «На рис. 1 нанесены средние значения модуля Юнга (процедура наноиндентирования для каждого изготовленного образца состояла из 25 экспериментов в разных точках поверхности)» из чего можно сделать вывод, что на рисунке 1 задействованы данные экспериментальных исследований.
2. Если все-таки на рисунке 1 изображены данные моделей, то хотелось бы на этом же рисунке увидеть и данные эксперимента по наноиндентированию, чтобы наглядно можно было оценить эффективность моделей.
3. На странице 12 сказано: «Эффективные упругие характеристики, рассчитанные на основе метода самосогласования, сопоставлены... с экспериментальными данными» и «Результаты моделирования хорошо согласуются с результатами лабораторных экспериментов (относительная погрешность не превосходила 10%)». Но на рисунке 1 видно, что при использовании одной из схем согласования при увеличении объемной концентрации

наполнителя модуль Юнга становится отрицательным, что явно не будет согласовываться с экспериментальными данными.

4. В тексте имеется также ряд неточных формулировок. Например, на стр. 13 сказано, что «Изменение ориентации включений и их формы оказывало влияние на все независимые компоненты тензора упругих модулей среды». Однако, в предложении выше написано, что упругие модули  $C_{12}$ ,  $C_{13}$ ,  $C_{44}$  «практически не изменяются при варьировании формы включений от сферы до вытянутого эллипсоида».
5. Не хватает пояснений к тому как определялись эффективные механические характеристики «осушенной» пористой среды в главе 2, где речь идет о жидконасыщенной пористой среде Био. Эта задача представляется весьма нетривиальной. Особенно интересно, как при этом использовались эксперименты по наноиндентированию.

Тем не менее, сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации. Диссертация Беляк О.А. соответствует специальности 1.1.8. – Механика деформируемого твердого тела, физико-математические науки.

На основании анализа содержания автореферата диссертации, основных защищаемых положений, результатов и выводов, можно сделать заключение, что диссертация «Закономерности напряженно-деформированного состояния гетерогенных сред с внутренней структурой с учетом фрикционного взаимодействия» является законченной научной квалификационной работой, отвечающей требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 ред. от 11.09.2021, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Беляк О.А., заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела.

04.04.2022

Даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.2.320.03, созданного на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» и их дальнейшую обработку.

Заведующий лабораторией функционально-градиентных и композиционных материалов научно-образовательного центра «Материалы» ДГТУ  
доктор физико-математических наук  
(специальность 01.02.04 механика деформируемого твердого тела),  
старший научный сотрудник

Сергей Михайлович Айзикович

Место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет» (ДГТУ)

Почтовый адрес: 344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, д. 1  
e-mail: saizikovich@gmail.com  
телефон: 8-928-966-77-61

Подпись С.М. Айзиковича удостоверяю

Ученый секретарь ДГТУ



Владимир Николаевич Анисимов