

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Харченко Кирилла Дмитриевича на тему
“Исследование функционально-градиентных свойств сред с полями дефектов”,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»

В последнее время все более возрастающие потребности инженерной практики и применение в строительном производстве и машиностроении материалов с микро и нановключениями, а также материалов с особенностями микроструктуры, связанными с малым размером включений и большой плотностью границ раздела фаз, заставляет исследователей учитывать при моделировании поведения материалов масштабные эффекты и развитие моделей деформирования, с помощью которых устанавливается связь физических свойств материала с характерными изученными размерами его микроструктуры. Этим можно объяснить высокую актуальность дальнейшего развития исследований и публикаций, посвященных усложненным неклассическим моделям сред с полями дефектов, градиентным моделям сред. Такие модели являются весьма эффективными для определения эффективных свойств неоднородных материалов с учетом их внутренней структуры и масштабных эффектов, они рассматриваются в диссертации Харченко К.Д., тему которой следует признать не только актуальной, но и своевременной для дальнейшего развития фундаментальных основ механики деформируемого твердого тела и многих инженерных приложений, в том числе, в области транспортного строительства.

В диссертационной работе Харченко К.Д. устанавливается энергетическая эквивалентность между обобщенными средами с полями дефектов и градиентными средами, а также изотропными классическими средами, но с переменными по координатам характеристиками, также заявляется цель получения аналитических соотношений, позволяющих трактовать среды с полями дефектов и градиентные среды, как эквивалентные неоднородные изотропные материалы с переменными по координатам свойствами.

Для достижения заявленных целей Харченко К.Д. предлагает решить ряд задач, среди которых можно выделить: получение аналитических соотношений, позволяющих по решению, найденному для пористой среды определить эффективные характеристики эквивалентной изотропной среды с функционально-градиентными свойствами; исследование функционально-градиентных свойств неоднородных материалов, реализующихся по границам различных фаз в слоистой структуре и оценку эффектов усиления или ослабления, связанных с градиентными эффектами.

Достаточно подробно в исследовании описаны условия симметрии в градиентных теориях упругости, которые являются необходимыми и достаточными условиями непрерывности первых производных вектора перемещений. Данное качество непрерывных полей перемещений отмечается и исследуется специально, как характерное свойство градиентных теорий упругости, отмечается, что для таких теорий градиентная часть потенциальной энергии является квадратичной формой кривизн перемещений.

Отдельного упоминания заслуживает тот факт, что в диссертации установлено, что жесткий межфазный слой «выталкивается» из более жесткой фазы в более мягкую и этим объясняются эффекты усиления. При этом отмечается, что использование соответствия градиентной модели межфазного слоя позволяет получить приближенные оценки эффектов усиления. В работе выполнен, и анализ эффективных характеристик



