

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Корниевского Александра Сергеевича
«Моделирование и определение эффективных свойств пористых анизотропных
упругих материалов с учетом внутренней структуры и поверхностных напряжений»
по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

Актуальность темы диссертационного исследования обусловлена широким распространением пористых материалов в природе и технике и широким спектром их практических применений от строительных материалов до пористых носителей лекарственных препаратов. Для механического моделирования поведения пористых материалов под действием внешних нагрузок с помощью методов макромеханики необходима информация об эффективных значениях их физико-механических свойств, которая может получаться экспериментальным путем, либо путем гомогенизации микро- и наномеханических моделей материала, учитывающих его реальную структуру. Рассмотрение наномеханических моделей пористых материалов является особенно актуальным с учетом активного развития и внедрения нанотехнологий.

Научная новизна работы заключается в том, что автором предложена новая методика конечно-элементного моделирования пористых материалов, учитывающая как объемные механические напряжения, так и поверхностные напряжения, возникающие на наноразмерных поверхностях раздела фаз. Оригинальной также является методика, основанная на моделировании структуры материала с помощью нерегулярных решеток ячеек Гибсона-Эшби.

Достоверность результатов работы, а также обоснованность примененных методов исследования и научных положений и выводов, выносимых на защиту, подтверждаются сравнительным анализом результатов моделирования и известных результатов, полученных другими исследователями для частных случаев рассматриваемых моделей. Достоверность также обеспечивается применением общепринятых методов, используемых в теории композиционных материалов, эффективность и корректность которых подтверждается рядом исследований.

Практическая значимость результатов исследований заключается в возможности их применения для определения эффективных значений физико-механических свойств различных природных и инженерных пористых материалов, что является важным для изучения их поведения под действием внешних нагрузок с использованием методов классической макромеханики.

Основные результаты, представленные в диссертации, являются научно значимыми для теории пористых и композиционных материалов и компьютерной механики. Достоверность результатов подтверждается их апробацией на всероссийских и международных конференциях.

К вопросам и замечаниям по автореферату необходимо отнести следующее:

1. Чем обусловлен выбор гексагональной сингонии исследуемого материала при построении его конечно-элементной модели в ANSYS?

2. С. 11. «При необходимости моделирования наноразмерных композитов ... на границе раздела двух фаз располагается сетка $\Gamma_h^s = \partial V_h^f \cup \partial V_h^p$ » Из дальнейшего описания реализации конечно-элементной модели вытекает, что имеется в виду введение мембранных элементов на **общей части** граничной поверхности ∂V_h^f твердой фазы

(матрицы) исследуемого материала и граничной поверхности ∂V_h^p порового пространства, что, очевидно, описывается с помощью оператора пересечения: $\Gamma_h^s = \partial V_h^f \cap \partial V_h^p$.

3. Имеется опечатка в формуле (13).

Несмотря на имеющиеся вопросы и замечания, диссертация заслуживает положительной оценки и является самостоятельно выполненной автором законченной научно-исследовательской работой.

Из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что диссертационная работа «Моделирование и определение эффективных свойств пористых анизотропных упругих материалов с учетом внутренней структуры и поверхностных напряжений» соответствует требованиям ВАК и действующего Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Южный федеральный университет», а ее автор, Корниевский Александр Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Информация о лице, составившем отзыв:
 профессор кафедры «Конструирование и производство приборов» Белорусского национального технического университета (адрес организации: Республика Беларусь, 220013, г. Минск, пр. Независимости, 65;
 телефон +375 17 2939101; эл. почта dstepanenko@bntu.by;
 сайт организации <https://bntu.by>),
 ученая степень: доктор технических наук по специальности 05.11.06 Акустические приборы и системы,
 ученое звание: доцент



Степаненко Дмитрий Александрович

Я, Степаненко Дмитрий Александрович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела А.С. Корниевского.



Степаненко Дмитрий Александрович

27.11.2023

Подпись Д.А. Степаненко удостоверяю:

