

НАПРЯЖЕНИЯ НЕСООТВЕТСТВИЯ ОТ ДИЛАТАЦИОННОГО ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ С ПОПЕРЕЧНЫМ СЕЧЕНИЕМ В ФОРМЕ КОЛЬЦЕВОГО СЕКТОРА В УПРУГОМ КЛИНЕ

Гудкина Ж. В.^{1,2}

Научный руководитель – доктор физ.-мат. наук, профессор Гуткин М. Ю.¹

¹Университет ИТМО

²ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН

zhvgudkina@itmo.ru

Работа выполнена в рамках темы НИР № 323069 «Теоретические основы управления дефектной структурой в пентагональных наночастицах».

Введение

Исследование включений имеет большое значение для разработки современных материалов для аэрокосмической, морской, автомобильной и многих других областей применения [1]. Актуальность работы заключается в необходимости разработки теоретических основ для управления качеством полупроводниковых наноструктур путем преодоления ограничений, связанных с дефектностью гетероструктур. Присутствие дефектов несоответствия в полупроводниковых наногетероструктурах может приводить к деградации их функциональных свойств. Для определения критических условий зарождения дефектов несоответствия и предотвращения деградации функциональных свойств наногетероструктур необходимо решать граничные задачи теории упругости о полях напряжений несоответствия, возникающих в этих наногетероструктурах.

Основная часть

Снижение напряжений несоответствия за счет образования различных дефектов часто сопровождается ухудшением функциональных свойств гетероструктур и их последующим разрушением. Поэтому тщательный анализ напряжений несоответствия в гетероструктурах с учетом их реальной формы огранки имеет большое значение для создания бездефектных полупроводниковых устройств с повышенными характеристиками [2]. С этой целью мы ищем аналитическое решение краевой задачи в классической теории упругости для клиновидного тела, содержащего дилатационное цилиндрическое включение поперечным сечением в форме кольцевого сектора.

Выводы

Для определения поля напряжений этого дефекта введем функцию напряжений Эри в виде суммы аналитического решения бигармонического уравнения в упругой задаче для клина и частного решения, которое соответствует дилатационному включению. Интегральное преобразование Меллина используется для вывода системы уравнений для функции напряжения Эри. В результате желаемые компоненты напряжения находятся в интегральной форме с помощью обратного преобразования Лапласа-Меллина. Анализ полученного решения проводился численно с использованием графиков и карт полей напряжений.

Литература

1. Zhou K., Hoh H.J., Wang X., Keer L.M., Pang J.H., Song B. and Wang Q.J. // Mech. Mater. 2013. V. 60. P. 144-158.

2. Krasnitskii S., Trofimov A., Radi E., Sevostianov I. // Math.Mech.Solids. 2019. V. 24. No 4. P. 1129-1146.