

Отзыв

на автореферат диссертации Яковлева Максима Яковлевича, выполненной на тему «Моделирование эффективных механических характеристик резинокорда при конечных деформациях» на соискание ученой степени кандидата физико – математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертация посвящена модификации методики оценки эффективных механических характеристик композитных материалов для случая конечных деформаций на тот случай, когда они имеют структуру, сходную с резинокордом – конструкцией из нескольких слоев резины, армированных параллельными металлическими или текстильными нитями. Работа является продолжением исследований в этом направлении В.А. Левина, В.В. Лохина, К.М. Зингермана.

Тема диссертации актуальна, поскольку широкое применение испытывающего при эксплуатации резинокорда или подобного ему материала для производства изделий, обладающих большой гибкостью, малой растяжимостью (по крайней мере в одном направлении), упругостью делает необходимым математическое моделирование его механических свойств, определяемых свойствами конструкции и свойствами составляющих его материалов, разработку численных методов его реализации для конкретных материалов и условий, создание соответствующих комплексов программ.

Представленные результаты **являются новыми**. Предложенная математическая модель содержит новые соотношения по определению эффективных характеристик материала, обобщающие аналогичные существующие на случай учета конечных деформаций материала при условии его слабой сжимаемости.

Достоверность полученных результатов подтверждена следующими обстоятельствами.

1. Постановка задач корректна, их решение основано на использовании апробированных соотношений механики деформированного твердого тела, применении общепринятых численных методов.
2. Согласованием полученных результатов с аналитическими решениями для малых деформаций, полным совпадением рассчитанных по предложенной методике эффективных свойств однородного материала Мурнагана при конечных деформациях с известными константами Мурнагана исходного материала.
3. Сеточной сходимостью численных решений при измельчении конечноэлементной сетки.

Практическая значимость следует из результатов четвертой главы диссертации, в которой представлены решения четырех задач по исследованию результатов численной оценки эффективных характеристик резинокорда при конечных деформациях в зависимости от упругих свойств корда, резины, шага нитей корда, угла между нитями в различных слоях.

Замечания.

1. Необходимо разделить цель диссертации и задачи, решаемые для ее достижения.
2. Условие, на основании которого определяются эффективные свойства композита было бы уместно записать в аналитическом виде, инвариантном по отношению к выбору формы представительного объема.
3. В настоящее время большое внимание уделяется адгезионной прочности соединения элементов наполнителя и материала матрицы. В связи с этим уместно учесть влияние этого обстоятельства на эффективные свойства композита в рамках предложенной модели по крайней мере в крайних случаях, когда адгезия есть и когда ее нет.

Заключение.

Диссертация Яковлева Максима Яковлевича является научно-квалификационной работой, в которой решена важная для развития математического моделирования нелинейно деформируемых анизотропных материалов задача модификации методики оценки эффективных механических характеристик композитных материалов для случая конечных деформаций на тот случай, когда они имеют структуру, сходную с резинокордом – конструкцией из нескольких слоев резины, армированных параллельными металлическими или текстильными нитями.

Данная диссертация отвечает требованиям п. 7 Положения Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ А ее автор, Яковлев Максим Яковлевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по названной специальности.

Доктор физико-математических наук,
профессор

В.С. Шоркин

Подпись В.С. Шоркина заверяю
Начальник отдела кадров
ФГБОУ ВПО «Государственный университет – УНПК»



З.И. Алдонова