

Об одном варианте оценки эффективных механических характеристик и её программной реализации

Вдовиченко Игнатий Игоревич

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра вычислительной механики, Москва,
Россия

E-mail: ignatiy8@me.com

В докладе описывается методика и алгоритм одного из вариантов оценки эффективных механических характеристик композитных материалов в двумерном случае.

Эффективные механические характеристики - это свойства неоднородного материала, при помощи которых можно, для моделирования, заменить неоднородный материал на однородный [п3, п4, п6, п7]. В качестве примера используется резинордный композит [п1], однако алгоритм подходит для слоисто-волоконистых, дисперсных и других композиционных материалов [п5].

Решается задача оценки эффективных механических характеристик для резинордного материала в двумерном случае. Эффективные характеристики оцениваются в нелинейно-упругом виде, с учётом конечности деформаций. Результаты приведены в виде графика зависимости эффективных модулей от соотношения толщины слоёв.

Проводится сравнение результатов решений задачи о поиске эффективных свойств резинордного материала методом конечных элементов и методом спектральных элементов в двумерном случае. Также проводится сравнение скорости работы программной реализации решения такой задачи в двумерном случае. Сравнения проводятся для линейно-упругого вида эффективных механических характеристик, с учётом конечности деформаций, приведены в виде таблицы.

Программная реализация данной задачи проведена с помощью профессионального инженерного пакета прочностного анализа «Фидесис» [п2].

Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ №14-08-01191.

Источники и литература

- 1) Биндерман В.Л. Автомобильные шины (конструкция, расчёт, испытание, эксплуатация). Москва. 1963.
- 2) Вдовиченко И.И., Яковлев М.Я. Метод и некоторые результаты решения задачи численной оценки эффективных механических свойств композиционных материалов в двумерном случае при онечных деформациях с помощью САЕ // Сборник докладов XXVI Симпозиума "Проблемы шин, РТИ и эластомерных композитов". Москва. 2015. С. 109-115.
- 3) Левин В.А., Зингерман К.М. О построении эффективных определяющих соотношений для пористых упругих материалов при конечных деформациях и их наложении // Доклады РАН., Т. 382, No. 4, 2002. С. 482-487.
- 4) Левин В.А., Лохин В.В., Зингерман К.М. Об одном способе оценки эффективных характеристик пористых тел при конечных деформациях // Известник РАН. Механика твёрдого тела, No. 4, 1997. С. 45-50.
- 5) Победря Б.Е. Механика композиционных материалов. Москва: МГУ, 1984.

- 6) Яковлев М.Я. О численной оценке эффективных механических характеристик резинокордных композитов. // Вестник Тверского государственного университета, No. 17, 2012. С. 29-40.
- 7) Яковлев М.Я., Янгирова А.В. Метод и результаты численной оценки эффективных механических свойств резинокордных композитов для случая двухслойного материала. Инженерный вестник Дона, №2, 2013. <http://ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1639>.