

ОЦЕНКА ДЕМПФИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ОТБойНЫХ УСТРОЙСТВ ИЗ УТИЛИЗИРОВАННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОКРЫШЕК

Константинов П.В., аспирант, Школа А.В., д.т.н., профессор,
Клованич С.Ф., д.т.н., профессор

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Для оценки демпфирующих свойств отбойных устройств из автомобильных покрышек необходимо определить их энергоемкость как величину потенциальной энергии деформаций. Для расчета возьмем покрышку по ГОСТ 74-63-80 с внешним диаметром 1210 мм и шириной 280 мм. Геометрические размеры покрышки представлены на рис. 1.

При этом согласно расчетные размеры с учетом фактического износа принимались $D'=1198$ мм, $B=280$ мм, $d=710$ мм, $H=(D'-d)/2$, $t_6=28$ мм, остальные размеры определялись из геометрических соображений.

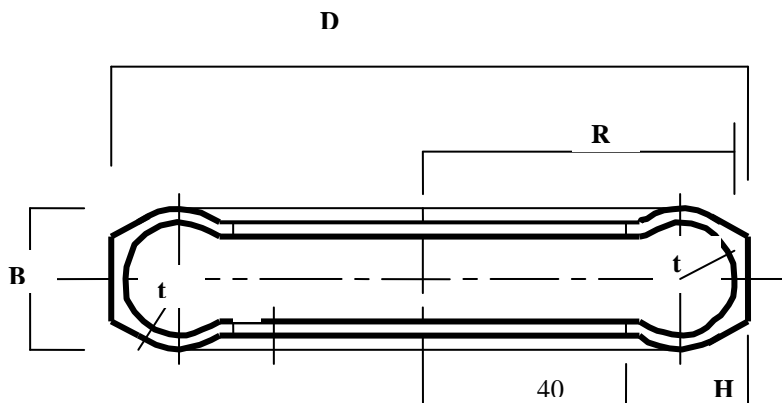


Рис.1

В силу симметрии конструкции осуществлялся расчет только верхней части см. рис. 2.

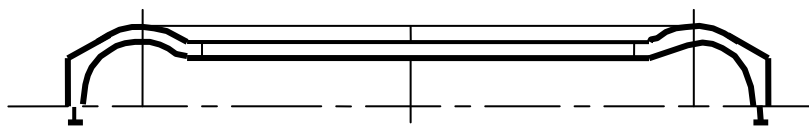
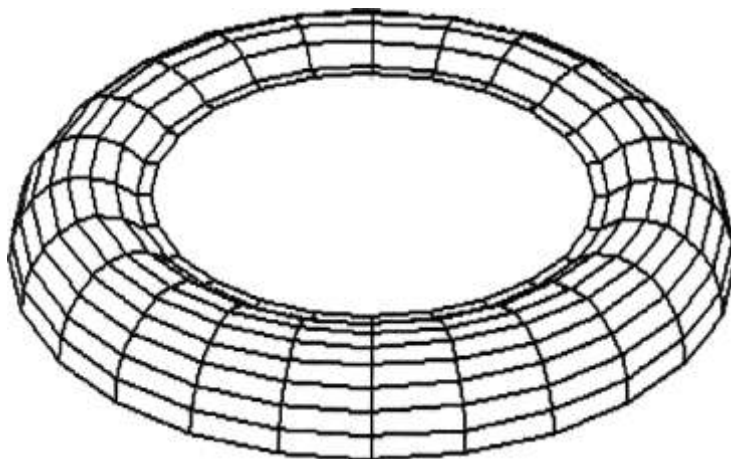


Рис.2

Сетка конечных элементов в поперечном сечении представлена на рис.3. Нагрузка прикладывалась шагами. При этом из-за смятия крышки место ее приложения менялось, как показано на рис.4. При этом на каждой ступени прикладывалась не только вертикальная, но и горизонтальная составляющая, обусловленное трением о поверхность судна, величина которой определялась из расчета коэффициента трения, равного 0.5. В процессе расчета, менялась расчетная схема, так чтобы ограничить вертикальные перемещения внутренней части крышки нулевым уровнем. Расчетная схема представлена на рис.3 в виде совокупности четырехугольных элементов. Там же, на рис.4, дана деформированная схема на последней ступени нагружения. Результаты расчета в виде графиков нагрузка-перемещение, энергоемкость-перемещение показаны на рис. 5 и 6.



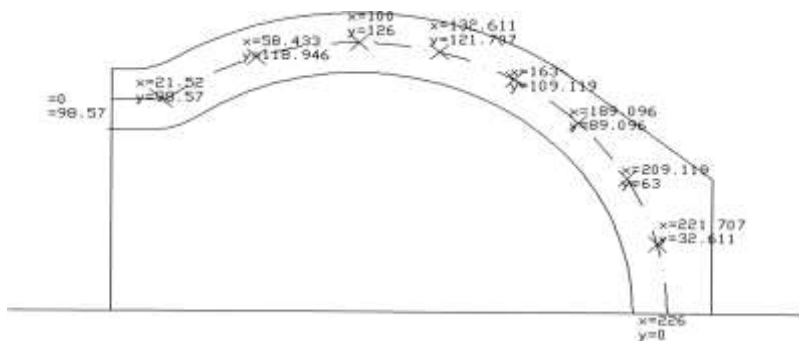


Рис. 3

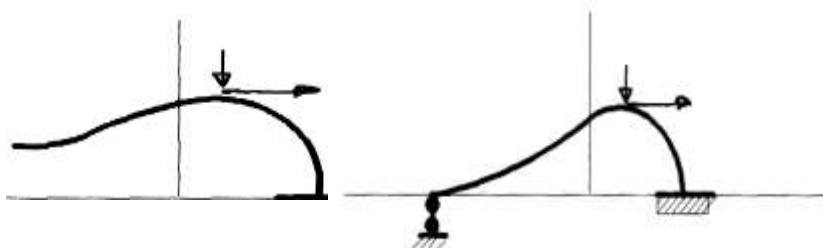


Рис. 4

Рис. 5

Рис. 6

Видно, что оба графика носят явно нелинейный характер из-за существенной нелинейности задачи.

Вывод

Отдавая должное высокой точности конечно-элементной аппроксимации полых покрышек, следует отметить, что в процессе расчета, менялась расчетная схема, так чтобы ограничить вертикальные перемещения внутренней части покрышки нулевым уровнем, что связано с резкой неоднородностью элементов покрышек (протектора, каркаса, борта, бортовых колец, каркасных кордовых слоев.)

Summary

The article presents the calculation of the energy intensity of the drills devices from used car tires with axially - symmetric shell of variable thickness, for the evaluation of damping properties.

Литература

1. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. -М.: Мир, 1975 -541 с.
2. Видный Г.Р., Колчин Г.Б., Клованич С.Ф. Матричный метод решения задач строительной механики.- Кишинев: Штиница, 1981 -308 с.
3. Бате К., Вилсон Е. Численные методы анализа и метод конечных элементов. -М.: Стройиздат, 1982 - 448 с.
4. Постов В.А., Хархурим И.Я. Метод конечных элементов в расчетах судовых конструкций. - Л.: Судостроение, 1974 - 341 с.
5. Стренг Г., Фикс Дж. Теория метода конечных элементов. М.: Мир, 1977-349 с.