

Расчет оптимальных параметров рулевой трапеции для семейства автомобилей с разными базами.

Лебедев Е.П., Гурвич Ю. А.

Белорусский национальный технический университет

Для ряда автомобилей «МАЗ», имеющих отличные друг от друга базы M_j (размер M_j в мм, а j – число баз машин) 3300, 3550, 3600, 3950, 4100, 4800, 4900, 5010, 5400 и т. д. используется только одна рулевая трапеция (причём параметры её не являются оптимальными, хотя бы для одной из баз M_j машины), что наверняка вызывает повышенный износ шин у некоторых машин из этого ряда. В связи с этим была поставлена задача: «Разработать новую методику многокритериальной оптимизации значений параметров такой рулевой трапеции, которая будет оптимальной для целого ряда машин, имеющих разные базы».

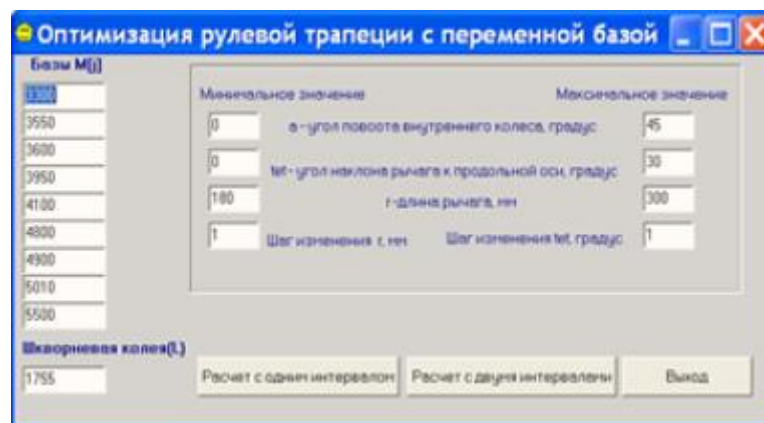


Рисунок 1. Главная форма программы оптимизации рулевой трапеции с переменной базой

Сразу подчеркнём, что задача определения оптимальных параметров рулевой трапеции по критерию износа шин из однокритериальной задачи нелинейного программирования (при постоянных величинах шкворневой колеи L и базы машины M) переходит в многокритериальную задачу с числом критериев на число j большим, чем у однокритериальной задачи.

Это резко усложняет решение задачи. Потребовался новый математический аппарат, в котором использовалось множество Парето и т. д.

Для реализации этой задачи выполнено следующее:

1. Разработана механико-математическая модель рулевой трапеции для машин с различными базами. Обоснован новый критерий оптимальности – норма Гильберта.
2. Разработаны методика, алгоритм и комплекс программ многокритериальной оптимизации параметров оптимальной рулевой

трапеции для ряда машин с различными базами M_j (с одним или с двумя интервалами) [1].

В результате многокритериальной оптимизации параметров рулевой трапеции конструктору предлагается одна из точек Парето. Причем, каждой точке Парето соответствует своя совокупность геометрических (управляемых) параметров рулевой трапеции.

Ряд	колонка	зад	кат	Тел	З	ПТ
1				8	100	179
2				5	100	138
3				2	100	122
4				3	100	132
5				4	100	141
6				6	100	181
7				6	100	175
8				7	100	158
9				8	100	168
10				8	100	143
11				10	100	136
12				11	100	127
13				12	100	111
14				11	100	142

Ряд	колонка	зад	кат	Тел	З	ПТ
1				0	100	1704
2				1	100	166
3				2	100	162
4				3	100	171
5				4	100	183
6				5	100	184
7				6	100	186
8				7	100	183
9				8	100	180
10				9	100	181
11				10	100	180
12				11	100	187
13				12	100	173
14				13	100	164

Рисунок 2. Форма результатов расчета параметров рулевой трапеции с переменной базой разбитой на 2 интервала

Выводы.

1. Впервые разработана программа многокритериальной оптимизации значений параметров такой рулевой трапеции, которая будет оптимальной для целого ряда машин, имеющих разные базы.
2. Расчеты показали, что целесообразно разбить весь диапазон баз на два диапазона. В соответствии с этим придется выполнять два вида различных рулевых трапеций.
3. Теоретически, весь диапазон баз можно разбить на 3 диапазона, но при этом полученная выгода (по критерию износа шин), не соизмерима с затратами.
4. Расчеты показали, что точки Парето чувствительны к изменению угла наклона продольного рычага рулевой трапеции к продольной оси, но слабо чувствительны к длине продольного рычага.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработать алгоритм и программу расчета рулевой трапеции автобусов в зависимости от величины колесной базы. Руководитель Ю. А. Гурвич.- № ГР 20012549,20012550/07.07.2001 Бел ИСА; инв. № ГНТП Р-05808729.12-2002 ГП МАЗ.