

## ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСЕВОГО МОМЕНТА ИНЕРЦИИ АВТОМОБИЛЬНОГО КОЛЕСА В СБОРЕ С ШИНОЙ

При определении параметров динамических систем машинных агрегатов транспортных машин необходимо знать величины осевых моментов инерции колес в сборе с шиной. Наиболее точно величина момента инерции может быть установлена экспериментально. Однако поставить эксперимент не всегда возможно.

Поиск в технической литературе справочных данных по величинам моментов инерции затруднителен, так как эти сведения рассредоточены по различным источникам, приводятся не для всех размеров шин и зачастую противоречивы.

Цель настоящей работы – на основе подобия конструктивных характеристик шин различного размера дать метод определения осевых моментов инерции автомобильных шин в сборе с колесами. При этом используются приведенные в технической литературе [1 – 4] справочные данные по моментам инерции, определенным экспериментально, для наиболее распространенных видов автомобильных шин тороидального профиля.

В процессе систематизации и анализа характеристик шин они были подразделены на три группы – шины для легковых, грузовых и карьерных автомобилей–самосвалов.

Подобие конструктивных характеристик шин, в пределах каждой группы, определяется коэффициентом подобия  $K_{\Pi}$ .

$$K_{\Pi} = \frac{B}{r_{\text{ст}} n_{\text{сл}}},$$

где  $B$  – габаритная ширина профиля шины, м;  $r_{\text{ст}}$  – статистический радиус шины, м;  $n_{\text{сл}}$  – число слоев каркаса шины.

Численные значения  $K_{\Pi}$  находятся в пределах: для карьерных автомобилей–самосвалов 0,01 – 0,022, грузовых 0,035 – 0,046, легковых 0,08 – 0,14.

Значения моментов инерции, полученные в эксперименте, для колес с шинами ( $J_{\text{э}}$ ) указанных групп автомобилей представлены на рис. 1 тремя кривыми в функциональной зависимости от статических радиусов шин.

Величины моментов инерции могут быть получены и расчетным путем ( $J_{\text{р}}$ ) по подобранным для графических зависимостей эмпирическим формулам, представленным в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Экспериментальные и расчетные характеристики осевых моментов инерции автомобильных колес в сборе с шиной

№ п/п	Размер шины	Марка автомобиля	$\Gamma_{ст}, м$	п сл	$K_{п} = \frac{\Gamma_{ст}}{\Gamma_{ст} \cdot \Pi_{сл}}$	$J_{э}$ кгс·м·с <sup>2</sup>	Уравнение	$J_{р}$ кгс·м·с <sup>2</sup>	$\Delta J, \%$
<b>Легковые автомобили</b>									
1	5.20-13	ЗАЗ-965	0,283	4	0,1170	0,0548	$J_p = 44,20 \Gamma_{ст}^{2,25}$	0,0585	6,8
2	6.00-13	АЗЛК-412	0,290	4	0,1310	0,0744		0,0655	10,6
3	6.15-13	ВАЗ-2101	0,300	4	0,1350	0,0910		0,0795	12,6
4	5.60-15	МЗМА-407	0,315	4	0,1130	0,0979		0,1027	4,9
5	6.40-15	МЗМА-410	0,331	6	0,0820	0,1200		0,1331	10,9
6	6.70-15	М-21	0,335	4	0,1270	0,1251		0,1419	13,4
7	6.00-16	М-20	0,345	4	0,1100	0,1538		0,1655	7,6
8	6.50-16	УАЗ-450	0,365	6	0,0750	0,2260		0,2226	1,5
9	8.40-15	УАЗ-460Б	0,370	6	0,0960	0,2790		0,2391	14,3
<b>Грузовые автомобили</b>									
10	8.25-20	ГАЗ-53А	0,460	10	0,0455	0,9530	$J_p = 111,30 \Gamma_{ст}^{2,17}$	0,9159	3,9
11	10.00-18	ГАЗ-63	0,475	12	0,0445	1,079		1,1160	3,4
12	260-20	ЗИЛ-130	0,490	10-12	0,0482	1,233		1,3490	9,4
13	11.00-20	МАЗ-514	0,510	12-14	0,0421	1,830		1,7310	5,4
14	12.00-20	КрАЗ-256Б	0,537	14-16	0,0378	2,530		2,3800	5,9
15	15.00-20	КрАЗ-214	0,600	18	0,0353	4,578		4,7210	3,1
<b>Карьерные автомобили-самосвалы</b>									
16	18.00-25	БелАЗ-540	0,745	28	0,0219	18,000*	$J_p = 33,67 \Gamma_{ст}^{2,26}$	17,30	3,9
17	17.00-32	МАЗ-525	0,800	24	0,0224				
18	18.00-32	МАЗ-530	0,810	24	0,0235				
19	20.00-33	БелАЗ-548	0,885	28	0,0205	24,000*		25,54	6,4
20	24.00-49	БелАЗ-549	1,200	45-48	0,0109	52,000*		50,75	2,4

\* определено расчетом (путем суммирования моментов инерции для элементов шины и колеса).

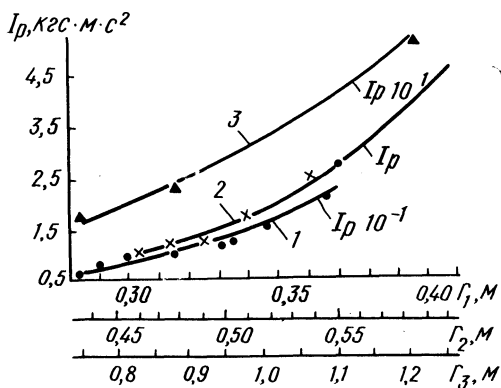


Рис. 1. График зависимости величины осевого момента инерции автомобильных колес в сборе с шиной от статического радиуса шины

В большинстве случаев расчеты по эмпирическим формулам, как показывает проверка, дают погрешность ( $\Delta J$ ) (см. табл. 1) относительно экспериментальных значений в пределах 10%.

Такая точность допустима во многих расчетах динамических систем машинных агрегатов транспортных машин.

Предлагаемые в работе графические зависимости и эмпирические формулы позволяют существенно уменьшить трудоемкость (при сохранении достаточной точности) процесса определения осевых моментов инерции автомобильных колес в сборе с шинами.

### Л и т е р а т у р а

1. Анохин В.И. Советские автомобили. М., 1954. 2. Кнороз В.И., Шелухин А.С. Моменты инерции автомобильных колес. - "Автомобильная промышленность", 1960, № 9. 3. Краткий автомобильный справочник. М., 1971. 4. Яценко Н.Н. Колебания, прочность и форсированные испытания грузовых автомобилей. М., 1972.

УДК 629.113 - 585 - 233.2

Л.И. Офенгейм, Е.Н. Аязмова,  
А.Т. Ковальков, канд-ты техн.наук,  
Л.Е. Фомина

### РАСЧЕТ НА ЭЦВМ СРОКА СЛУЖБЫ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ ТРАНСМИССИИ АВТОМОБИЛЯ

Выбор оптимальных параметров подшипников качения для агрегатов и узлов трансмиссии автомобиля базируется на длительных и трудоемких расчетах. В целях сокращения затрат на проведение расчетов подшипников Лабораторией подшипников НАМИ и Проблемной лабораторией автомобилей БПИ разработан алгоритм и составлена программа для расчета с помощью ЭЦВМ срока службы подшипников трансмиссии по контактной усталости.

Алгоритм составлен на основе известных положений теоретической механики с учетом ГОСТ 18855-73 и результатов исследований условий работы подшипников трансмиссии, проводившихся длительное время Лабораторией подшипников НАМИ и Проблемной лабораторией автомобилей БПИ. Программа составлена на языке "Фортран" применительно к ЭЦВМ "Минск-32" и