

УДК 629.331

## НАДЕЖНОСТЬ ШАРОВОЙ ОПОРЫ ПЕРЕДНЕЙ ПОДВЕСКИ АВТОМОБИЛЕЙ ВА3-2105, ВА3-2107

Ил. В. ДЕНИСОВ, А. А. СМИРНОВ  
ФГБОУ ВО «ВЛАДИМИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. А. Г. и Н. Г. Столетовых»  
Владимир, Россия

В конструкции передней подвески автомобилей ВА3-2105 и ВА3-2107 и их модификаций для обеспечения жесткого, но при этом подвижного соединения поперечных рычагов с поворотным кулаком, а также поворота управляемых колес применяются шаровые опоры.

В процессе выполнения автомашиной транспортной работы на дорогах II–V категории данные элементы подвергаются влиянию постоянных знакопеременных нагрузок, причем наибольшее воздействие приходится на нижнюю шаровую опору. Также необходимо отметить, что попадание в процессе движения автомобиля мелких и крупных абразивных частиц на защитный чехол детали (пыльник) приводит к повреждению его целостности. По данной причине становится возможным проникновение влаги в контактную полость опоры и последующее вымывание рабочей смазки, а при эксплуатации автотранспортного средства с поврежденным пыльником шаровой опоры в зимнее время – ее замерзание внутри элемента. Данные факторы негативно сказываются на ресурсе рассматриваемых изделий и вызывают их преждевременный износ.

Износ шаровой опоры является причиной возникновения люфта между сферической частью шарового пальца и пластиковым вкладышем. Люфт опоры не только ухудшает управляемость транспортной машины, но и может стать причиной возникновения дорожно-транспортного происшествия, т.к. ударная нагрузка способна привести к выбиванию шарового пальца из посадочного места, последующему выворачиванию переднего колеса и самопроизвольному изменению автомобилем траектории движения.

В сложившейся ситуации предприятиям автомобильного сервиса и производителю крайне важно владеть сведениями о надежности рассматриваемых изделий, поскольку появляется возможность управлять их техническим состоянием. Для решения данной задачи авторами настоящей статьи выполнен пассивный эксперимент по сбору первичной информации о неисправностях шаровых опор автомобилей ВА3-2105 и ВА3-2107. В результате получена выборка наработок на отказ исследуемых изделий (53 единицы), имеющих люфт шарового пальца.

Массив был проанализирован по методике обработки статистической информации. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Табл. 1. Результаты исследования эксплуатационной надежности шарового пальца передней подвески

№ п/п	Функция	Интервал						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Границы интервалов, тыс. км, $X_i \div X_k$	0÷1,8	1,8÷3,8	3,8÷5,6	5,6÷7,6	7,6÷9,4	9,4÷11,4	11,4÷13,2
2	Середины интервалов, тыс. км, $\overline{X}_i$	0,9	2,8	4,7	6,6	8,5	10,4	12,3
3	Опытные частоты попадания в интервал, $m_i^*$	4	14	10	8	7	9	1
4	Относительной величины частоты, $W_i$	0,076	0,264	0,189	0,151	0,132	0,169	0,019

По данным строк 2, 4 табл. 1 построена гистограмма распределения значений наработок, на которых фиксировался люфт шарового пальца передней подвески (рис. 1).

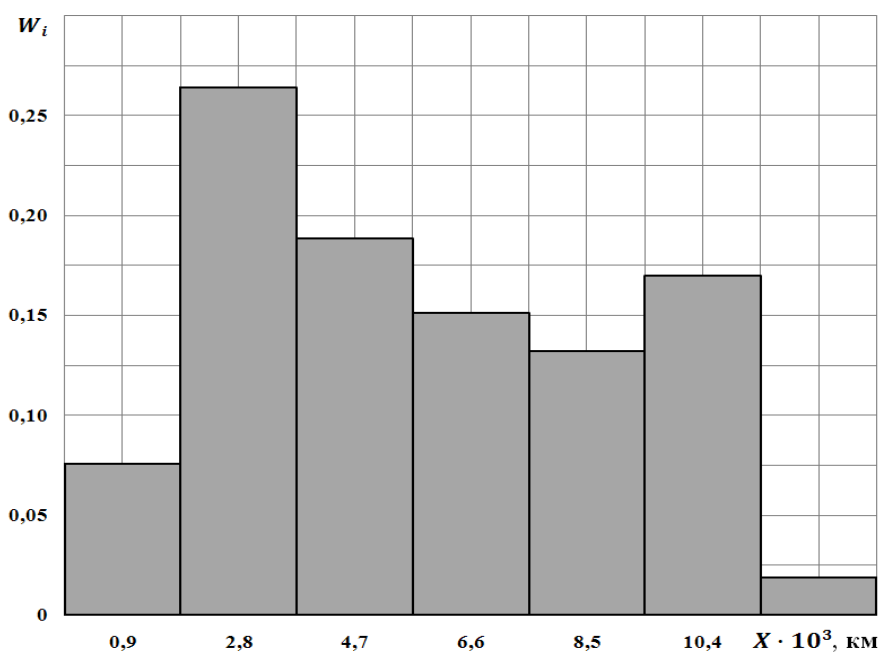


Рис. 1. Гистограмма распределения люфта шарового пальца передней подвески по наработке

По характеру гистограммы выдвигаем гипотезу о принадлежности отказов изучаемых элементов к закону Вейбулла. Т.к. расчетное значение критерия Пирсона составило  $\chi^2 = 8,58$ , а табличное, при числе степеней свободы  $s = 4$  и уровне значимости  $\alpha = 0,05$ ,  $\chi^2_{табл} = 9,49$ , то выполняется условие  $\chi^2 < \chi^2_{табл}$ . Расчетное значение критерия Романовского  $K_g = 0,42$  меньше 3. Следовательно, гипотеза о принадлежности экспериментальных данных к закону распределения Вейбулла не отвергается.