

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІМЕСГ» НААН**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***VII Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
113-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віце-президента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***20-21 лютого 2020 року
м. Київ***

УДК 621.81

**ВПЛИВ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЯ НА
ДОВГОВІЧНІСТЬ ШАРНІРІВ ПІДВІСКИ**

В. М. БОРОВСЬКИЙ, старший викладач
В. Л. КУЛИКІВСЬКИЙ, кандидат технічних наук
Житомирський національний агроекологічний університет
E-mail: borovskiym@gmail.com, kylikovskiyv@ukr.net

Складові, деталі підвіски з'єднуються між собою і з кузовом автомобіля за допомогою елементів кріплення. У підвісці використовуються, в основному, три види кріплень: жорстке болтове з'єднання, кульовий шарнір (опора) та з'єднання за допомогою еластичних елементів.

Кульові шарніри, що встановлюються в передній підвісці автомобіля (рис. 1), являють собою відповідальні спряження. Вони сприймають значні зусилля у всіх площинах:

- вертикальні (від маси автомобіля);
- поздовжні та поперечні (при гальмуванні, прискоренні, поворотах).

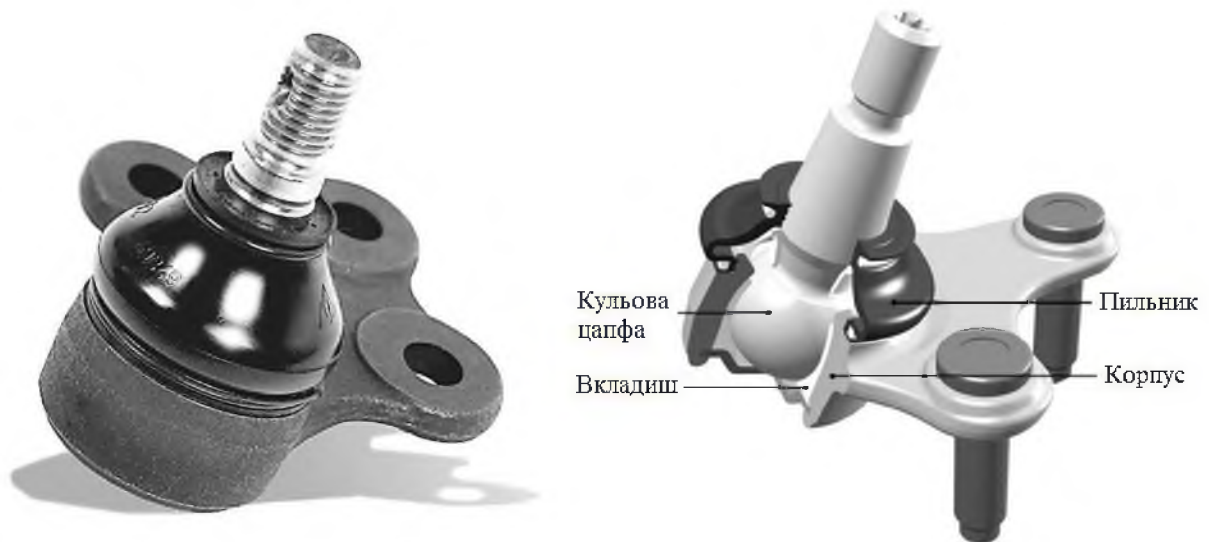


Рис. 1. Шарнір ходової частини легкового автомобіля

Зібрані шарніри точно обтискають, що дозволяє досягти рекомендованого натягу в спряженні, яке перевіряється у технологічному процесі при виробництві елементів шляхом визначення моментів обертання і переміщення пальця щодо корпусу.

Дослідженнями автомобілів середнього класу (вагою близько 2-х тонн) встановлено, що при русі цапфа кульової опори несе вагу близько півтонни – на площі всього $2,4 \text{ см}^2$, яка дорівнює площі поверхні цапфи в чаші кульового шарніра. Дана вага легко перетворюється у дві або навіть чотири тонни моменту зусилля, якщо автомобіль виїжджає на бордюр або пересувається по нерівностях.

У процесі експлуатації кульові пальці піддаються знакозмінним циклічним навантаженням, що призводить до зниження ресурсу деталі за рахунок абразивного зносу головки пальця і втомного зносу пальця в перерізі переходу сферичної частини у конічну (рис. 2).



Рис. 2. Знос кульового пальця в перерізі переходу сферичної частини в конічну

Пошкодження захисного кожуха (пильника), втрата герметичності, проникнення води, бруду і абразивних частинок між парою тертя «палець-вкладиш» обумовлює знос та корозію кульового пальця і корпусу шарніра. Тривалий рух по нерівностях (поганих дорогах) з високою швидкістю, а також порушення технології виготовлення та низька якість матеріалу вкладиша

спричиняє підвищення температури і викликає перетворення молекул полімеру в газоподібний стан у поверхневих шарах при переміщенні пальця – деструкція. Втомний знос шийки кульового пальця виникає в результаті перевищення терміну експлуатації шарніра і при порушенні технології виготовлення деталі (брак). Значні знакозмінні навантаження, що виникають в кульовому шарнірі при проїзді великих нерівностей на дорозі з високою швидкістю викликають деформацію деталей (зміну форми та геометричних розмірів пальця і корпусу шарніра).

Вище представлені фактори обумовлюють зниження довговічності роботи підвіски, підвищення зносу шин і підшипників коліс. Відбувається зниження активної експлуатаційної безпеки автомобіля.

Для прогнозування та визначення встановленого експлуатаційного ресурсу кульових шарнірів проводять різні випробування і дослідження підвісок. Іноді отримання достовірної інформації при проведенні дорожніх досліджень на довговічність і надійність представляється найбільш раціональним, оскільки забезпечується максимальне наближення режимів навантаження при випробуванні до експлуатаційних умов. Однак при всій своїй простоті плану випробувань, зрозумілості та порівнянності результатів, даний метод має суттєві недоліки, такі як висока вартість, складність і тривалість реалізації.

Найбільш ефективним способом дослідження кульових шарнірів є проведення лабораторних випробувань, що дозволить мінімізувати додаткові труднощі, які виникають при створенні необхідних умов проведення спостережень. Наближення до реальних умов експлуатації дасть змогу отримати результати з високим ступенем достовірності.