

## Література

1. Автомобильный справочник «BOSCH». Пер. с англ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 992 с.: ИЛ.
2. Певзнер Я.М., Горелик А.М. Пневматические и гидропневматические подвески.
3. Пневматическая подвеска автомобиля, Равкин Г.О., М.: Машгиз, 1962.
4. Пневматическая подвеска. Веб-сайт. URL: [http://systemsauto.ru/pendant/air\\_suspension.html](http://systemsauto.ru/pendant/air_suspension.html).
5. Пневмоподвеска: все плюсы и минусы. Веб-сайт. URL: <http://mytopgear.ru/interesting/chassis/pnevmapodveska-vse-plyusy-i-minusyi/>.
6. Судебная автотехническая экспертиза (часть III). Основы судебно-экспертного исследования технического состояния транспортных средств. Под редакцией Разумова А.Б. Составитель: Жилинский Г.В. Киев. КНИИСЭ. 1987 г.

Літвінов Сергій Олексійович, судовий експерт сектору автотехнічних досліджень відділу АД КДТЗ Луганського НДЕКЦ МВС України

### ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ ТЗ

Експертне дослідження ходової частини ТЗ в залежності від конкретних умов може бути проведене безпосередньо на місці пригоди або на місці знаходження його після випадку. Іноді такі дослідження починаються на місці пригоди, а закінчуються в лабораторних умовах.

Задачею експертного огляду є виявлення пошкоджених, надмірно зношених, сильно забруднених, слабо закріплених і невідповідних нормативам деталей. Крім того, виявляються відсутні деталі, а також перевіряється правильність збирання і регулювання окремих вузлів.

У процесі експертного огляду несправності виявляються за зовнішнім станом деталей і вузлів. На наявність несправностей в ходовій частині можуть вказувати такі ознаки, як нерівномірний знос шин, надмірний нагрів маточини колеса, стук під час руху, виляння коліс, присідання передньої частини ТЗ при гальмуванні.

Візуальний огляд проводиться в такій послідовності:

перевірка стану рами (тріщини, деформації), ресор і підресорників (тріщини, поломки), точок кріплення підвіски (болти, пальці, гумові втулки), кронштейнів підвіски (тріщини, руйнування), обмежувальних буферів підвіски (руйнування), амортизаторів (теча рідини, стан опорних вузлів, в тому числі гумових втулок), шин (тиск повітря, стан протектора і боковий знос, тріщини), якості кріплення коліс, затягування підшипників маточин коліс і кріплення напіввісей.

Надалі визначається правильність взаємодії деталей і вузлів. У комплекс цього дослідження входить перевірка наступних параметрів: тиск повітря в шинах (порівняння його з нормативною величиною), стан протектора і глибини малюнка, люфту в шарнірних з'єднаннях, люфту в підшипниках маточини коліс, сходження передніх коліс, кріплення гайок коліс, стану ресор і окремих листів, стан кріплення гайок хомутів ресор, зносу пальців і втулок ресори, стану балки передньої і задньої осі шляхом виміру відстані між центрами коліс з обох сторін ТЗ.

Остаточо технічний стан ходової частини оцінюється під час дорожніх або стендових випробувань ТЗ. При виявленні пошкоджених деталей і несправних вузлів в необхідних випадках проводяться лабораторні дослідження з використанням мікроскопічних, металографічних, рентгеноскопічних методів. Для цього деталі або агрегати знімають з ТЗ. Однак звичайно причини несправностей, а також час їх утворення і вплив на пригоду встановлюються експертом безпосередньо на місці пригоди.

**Експертне дослідження несправних деталей ходової частини звичайно складається з наступних операцій:**

- 1) огляд вузлів (деталей) ходової частини в тому вигляді, в якому вони подані на експертизу; вивчення, фіксування і фотографування виявлених ознак несправностей (ослаблене кріплення, пошкодження, сліди ударів);
- 2) розбирання і детальний огляд вузла з фіксацією і фотографуванням ознак несправностей (знос, пошкодження різьблення);
- 3) вимірювання деталей в місцях зносу і деформацій і порівняння отриманих величин з допусками по технічних умовах або із зразками;
- 4) вивчення на деталях різних слідів (зносу, подряпин, задирів) з метою встановлення механізму їх утворення;
- 5) проведення експериментальних дій для перевірки взаємодії зв'язаних деталей (наприклад, перевірка щільності посадки підшипника на шийці поворотного кулака);
- б) проведення перевірочних розрахунків на міцність (при поломках) з використанням даних з технічними умовами на ремонт, вибраковку деталей, збирання вузлів, з об'ємом робіт по технічному обслуговуванню, з нормативними даними.

Результати експертного огляду багато в чому визначається його планомірністю і послідовністю. Найбільш доцільний такий порядок огляду: спочатку оглядають колеса автомобіля, потім деталі і вузли підвіски, раму, передні і задні мости.

Однієї з причин ДТП можуть бути пошкодження підшипників коліс. У маточині коліс і поворотних кулаків ТЗ використовуються кулькові радіальні, радіально-упорні і роликові конічні підшипники. Руйнування підшипників може бути викликано виробничими дефектами, неправильною установкою і регулюванням, недостатньою змазкою в маточині або повною її відсутністю. Частіше за все воно відбувається через неправильну установку або регулювання підшипників. Неправильне регулювання може виразитися в недостатньому або надмірному затягуванні підшипників регулювальною гайкою.

При слабкому затягуванні радіально-упорних підшипників маточини утворюється підвищений осьовий люфт коліс, внаслідок чого виникає їх виляння. Підвищений люфт створює значні навантаження на підшипники. Це викликає прискорений знос гнізд сепаратора, бігових доріжок обойм, а також самих кульок і роликів.

Зайве затягування підшипників різко збільшує тертя кульок і роликів об бігову доріжку, що при тривалій роботі приводить до значного перегріву. Про перегрів свідчить утворення на деталях масляного нагару, окалин, кольору побіглости. Значне затягнення підшипників приводить також до критичного зносу сепаратора і бігової доріжки. На біговій доріжці обойми утворюється знос з пластичною деформацією і напливом металу у бік натягу.

Надмірний знос підшипників маточини навіть при правильному регулюванні приводить до збільшення осьового люфту коліс, а це при руху ТЗ спричиняє їх виляння і биття. При значному зносі сепаратора і кульок або їх поломці може статися випадання кульок у внутрішню порожнину маточини і заклиненню колеса, що, в свою чергу, спричинить перекидання ТЗ.

Ослаблення кріплення підшипників є слідством зносу їх діючих поверхонь і посадочних місць в маточині коліс при тривалій експлуатації автомобіля. Рух колеса з вказаним зносом супроводиться прискореним руйнуванням підшипників, характерним для недостатнього їх затягування.

Нерідко люфт в підшипниках намагаються ліквідувати надмірним затягуванням їх замість заміни зношених деталей. Однак така міра приводить лише до більш прискореного руйнування підшипників, так як вони зазнають значного перегріву. Аналогічна картина спостерігається і в тих випадках, коли нові підшипники встановлюють в зношені посадочні місця.

При недостатньому затягуванні або слабкій посадці підшипників маточини в посадочних місцях виникають великі динамічні навантаження, які погіршують умови роботи підшипників і приводять до прискореного руйнування різьбових поверхонь поворотних цапф, деталей кріплення маточини (гайки і контргайки). У процесі руху автомобіля це може викликати відрив коліс і маточини.

Знос шкворнів, втулок і упорних підшипників шкворнів приводить до збільшення люфту в з'єднанні поворотного кулака з балкою передньої осі, зміни кутів нахилу шкворня і розвалу коліс.

Значна різниця у величині цих кутів з лівої і правої сторін ТЗ викликає відведення його в сторону. Великі зазори в шкворневому з'єднанні ускладнює

управління ТЗ, і приводить до прискороного зносу деталей, а також поломки цапфи поворотного кулака, який сполучається з балкою переднього моста за допомогою шкворня і втулок. Для забезпечення належної легкості управління між втулкою і шкворнем поворотної цапфи (згідно з технічними умовами) повинен бути певний зазор. На практиці ж мають місце випадки, коли при збиранні переднього моста шкворінь у втулці встановлюють з великим натягом. У результаті різко зростає зусилля, необхідне для повороту керованих коліс і ускладнюється виконання маневру.

Кути установки передніх коліс можна перевірити за допомогою переносних і стаціонарних приладів і стендів. За принципом дії стенди розділяють на механічні, оптичні, електричні, оптико-електричні і електронні.

При русі по дорозі з нерівною поверхнею, підвіска, кузов і колеса ТЗ здійснюють коливання, що впливають на його експлуатаційні властивості, насамперед, на плавність ходу, стійкість і керованість. Основні несправності підвіски, що впливають на безпеку руху автомобіля, виникає в пружних елементах і деталях їх кріплення.

Несправність ресор висловлюється у втраті пружності, поломці листів, зносі втулок і пальців кріплення ресор. Втрата пружності може викликати перекіс кузова, а при незалежній підвісці порушення кутів установки коліс. При цьому також можливо зачеплення коліс за кузов і крила, що ускладнює управління автомобілем, підвищує знос шин.

Надмірний знос пальців, кронштейнів і сержок ресор може привести до довільної зміни напрямку руху ТЗ, а також до порушення співвісності, періодичної зміни положення переднього або заднього моста. При збільшенні зазору в місцях кріплення ресор вони можуть вільно переміщатися, особливо в процесі гальмування або розгону.

Ослаблення кріплення стяжок ресор спричиняє переміщення моста назад. Велике переміщення моста приводить до поломки болта ресори, в зв'язку, з чим порушується точна установка моста і можливе відкидання ТЗ в сторону.

У підвісці легкових автомобілів зношуються пальці, ексцентричні втулки, кульові шарніри і гумові втулки важелів. Ці несправності приводять до збільшення зазорів, появи стука в підвісці на нерівній дорозі.

Несправності пневматичної підвіски викликаються порушенням герметичності, підвищеним зносом або пошкодженням окремих деталей підвіски (мембран, поршнів).

У процесі експлуатації можливі такі дефекти пружних елементів пневматичних ресор:

- вириє борту з арматури внаслідок укладання деформованого борта в прижимне кільце при монтажі з ослабленням болтового кріплення;
- розрив каркаса оболонки під дією тиску повітря через недостатню міцність каркаса;
- перетирання стінок оболонки внаслідок тертя її об металеві деталі і арматуру (стягуючі і прижимні кільця).

У деяких випадках поломка деталей підвіски, що послужила причиною ДТП, може бути викликана неякісним ремонтом.

Згідно з технологічними умовами при виявленні дефекту в кронштейнах ресор (тріщин, відколів і т.п.) потрібно замінити їх новими. У порушення цих вимог пошкоджені кронштейни ресор нерідко ремонтують за допомогою сварки. Природно, при цьому в зоні накладення зварювального шва відбувається нагрів металу, зерна його збільшуються, а міцність і твердість різко знижуються. Відремонтований таким способом кронштейн в процесі експлуатації швидко руйнується. Злам кронштейнів приводить до перекосу переднього моста; внаслідок виникаючого при цьому значного переміщення важеля поворотного кулака (при нерухомому рульовому колесі) автомобіль повертається.

У деяких випадках несправності деталей підвіски впливають безпосереднім чином на керуваність автомобілем і його гальмову систему.

Деякі несправності підвіски можуть повністю вивести з ладу гальмову систему ТЗ. Наприклад, при дослідженні автомобіля встановлено, що один з болтів кріплення його переднього правого амортизатора тривалий час був відсутній, отвір же в кронштейні для другого болта був розбитий. Внаслідок цього корпус амортизатора в процесі руху автомобіля постійно переміщався у вертикальній площині і контактував з гальмовим шлангом, зовнішній гумовий і кордовий шари якого в результаті стерлись. Від різкого зростання тиску в гальмовій системі при натисненні на гальмову педаль в ослабленому місці шланга стався розрив внутрішнього гумового шару.

Причиною ДТП іноді є злами корінних листів і кронштейнів ресор. Їх легко виявити візуально при експертному огляді.

Для визначення причин зламу листів необхідні лабораторні дослідження, в процесі яких вимірюється твердість металу, проводяться мікроскопічні дослідження рельєфу зламу. До зняття пошкоджених ресор з ТЗ необхідно сфотографувати їх в масштабі.

При великих швидкостях на безпеку руху впливає і стан амортизаторів. Різкі поштовхи на дорозі при несправних амортизаторах можуть привести до того, що ТЗ стане некерованим.

Несправності передніх коліс можуть бути викликані погнутістю дисків, розбитістю отворів під шпильки кріплення коліс, пошкодженням різблення на шпильках і ослабленням кріплення гайок. Вказані відхилення від технічних умов порушують рух колеса і можуть привести до зрізання шпильок і зіскакування колеса.

Однієї з несправностей, викликавши ДТП, є ослаблення кріплення диска колеса на маточині, викликане недостатнім затягуванням гайок і надмірною розбитістю отворів в диску під шпильки. Даний дефект порушує рух колеса, спричиняє його виляння, а нерідке довільне відвертання гайок кріплення і обрив колеса.

## Література

1. Використання спеціальних автотехнічних знань в розслідуванні автопригоди, що виникли через несправності автомобілів. Лошманов В.П.. Харків-1977г.
2. Можливості експертиз зламів металевих деталей при несправності транспортних засобів. Вискребцев В.Г. Москва-79.
3. Експрес-діагностика систем автомобілів і автобусів в місцях дорожньо-транспортних випадків. Жілінський Г.В. Київ-86.
4. Криміналістичне дослідження металів, сплавів і виробів з них. Щербаковський М.Г. Харків-96.
5. Транспортно-трасологічна експертиза у справах про дорожньо-транспортних випадках. (Діагностичні дослідження). Випуск 1. Москва-88.
6. Судова автотехнічна експертиза. Частина-2. Іларіонов В.И. Москва-80.

Маріїн Андрій Віталійович, судовий експерт Хмельницького НДЕКЦ,  
Жабокрицький Ігор Віталійович, судовий експерт Кіровоградського НДЕКЦ,  
Бунда Юрій Ігорович, судовий експерт Хмельницького НДЕКЦ,  
Советов Олександр Володимирович, старший судовий експерт Волинського НДЕКЦ,  
Демко Даяна Ігорівна, судовий експерт Закарпатського НДЕКЦ

## ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНОЇ ЗМІНИ ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ АВТОМОБІЛЯ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГАЛЬМУВАННЯ

Дослідження ефективності гальмування Daewoo Lanos із конструктивною зміною ходової частини, проводилось в світлу пору доби, на сухому асфальтобетонному покритті. Виконувались ходові випробування, а саме розгін автомобіля до певної швидкості (40 км/год.), з подальшим екстремим гальмуванням. Виміри гальмівних характеристик здійснювалось приладом «ЕФЕКТ».

Таблиця 1. Результати дослідження ефективності гальмування за допомогою приладу «ЕФЕКТ».

Гальмівний шлях, м.		Усталене сповільнення $j$ , м/с <sup>2</sup> .	Швидкість автомобіля $V$ , км/год.	Час приведення гальм в дію $t$ , с.	Сила на жаття на педаль гальм $F$ , кг.
16,7	16,8	5,32	41,3	0,45	35
13,5	17,2	5,76	42	0,22	21
13,7	15,9	5,96	40	0,45	29
14,1	17,5	5,57	42,3	0,22	18