A XVIII-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
CLUJ NAPOCA, 2018

STUDIUL EXPERIMENTAL AL POSIBILITĂȚII SPORIRII EFICIENȚEI ENERGETICE PRIN CONTROLUL FRECĂRII ÎN LAGĂRELE CU ROSTOGOLIRE ALE SISTEMULUI DE RULARE DE LA DACIA SOLENZA

Cornel GABRIAN, Doru-Laurean BĂLDEAN, Adela-Ioana BORZAN

EXPERIMENTAL STUDY OF THE POSSIBILITY OF INCREASING ENERGY EFICIENCY THROUGH THE CONTROL OF FRICTION IN ROLLER BEARINGS OF THE WHEEL TRAIN FROM DACIA SOLENZA

The present study shows in known technical concepts and methods from experimental testing the problematic aspects concerning the friction in wheel train from Dacia Solenza 1.4 MPI car. After symptoms appearance with noises when cornering at some speeds the diagnostic procedure was applied and the wheel bearings with increased wear level were detected and changed. The worst case scenario is when the wheel bearing is so advanced in degradation than stops the wheel from turning leading to higher damages of the wheel train of the vehicle. Analysing the situation in the present case it was outlined that after some kilometres travelled in various conditions and monitoring the noise emission and type of vibration with decibel meter microphone and stethoscopes rear wheel has problems. The development of present paper shows the simplified procedure of replacing the wheel bearing on vehicle Dacia Solenza. First is a theoretical description of the problematic situation and there are located the wheel bearings in general terms and then there are presented the main components of the wheel train. Finally there is a short description of the simplified method for the wheel bearing exchange on the studied vehicle.

Keywords: Dacia, bearings, friction, efficiency, wheels
Cuvinte cheie: Dacia, rulmenți, frecare, randament, roți

1. Introducere

Starea rulmenților este importantă atât pentru nivelul de zgomot generat, cât și pentru randamentul energetic general al autovehiculului, deoarece frecările sporite produc pierderi. Pierderile se cuantifică prin transformările materiale sau energetice care nu servesc în mod direct scopului propus pentru respectiva acțiune desfășurată și care ar putea fi evitate sau eliminate printr-o gestionare mai atentă și mai riguroasă a reacțiilor de transformare.

Rulmenții de sprijin ai roții pe fuzetă sau pe gringa punții autovehiculului (figura1) reduc frecarea pe timpul deplasării comparativ cu lagărele de alunecare, contribuind astfel la pierderi și poluare mai redusă [1, 2, 3, 4, 5].

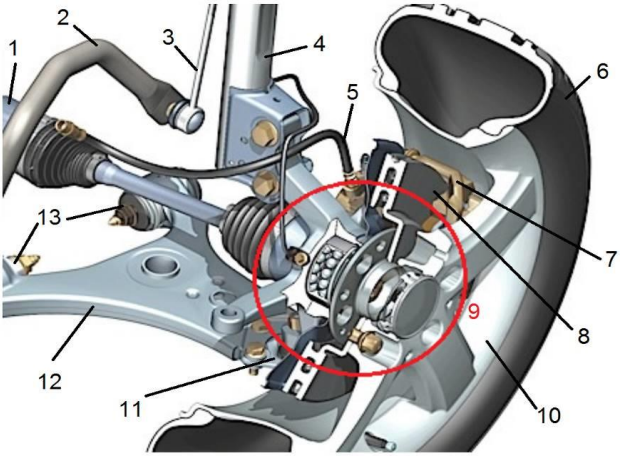

Fig. 1 Amplasarea rulmenților în trenul de rulare, între butucul roții și fuzetă [4] 1-arborele planetar articulat; 2-bara stabilizatoare; 3-bieleta antiruliu; 4-amortizor de suspensie; 5-furtun pentru alimentarea cu lichid de frână a etrierului; 6-anvelopa sistemului de rulare; 7-etrierul de frânare, 8-discul (ventilat radial) de frână; 9-butucul roții și zona de amplasare a rulmenților; 10-janta roții; 11-rotula inferioară sau pivot inferior; 12-brațul inferior al suspensiei; 13-articulații silent block amplasate între brațul inferior al suspensiei și cadrul sau caroseria autovehiculului.

Rulmenții sau lagărele de rostogolire utilizate la puntea spate a autoturismului Dacia Solenza sunt în cazul de față rulmenți radial-axiali conici cu role. Câteva tipuri de rulmenți sunt prezentate în figura 2.

În baza diagnozei în exploatare și a experienței acumulate este redată procedura simplificată de ordin practic aplicată pe autovehiculul studiat cu echipamentele cele mai uzuale din Laboratorul de Automobile al Universității Tehnice din Cluj-Napoca în vederea

eliminării zgomotului din timpul deplasării și a reducerii pierderilor prin frecarea necorespunzătoare în lagărul de rostogolire, diminuând în felul acesta zgomotul, vibrațiile și disconfortul precum și poluarea suplimentară (datorată randamentului scăzut și emisiilor crescute).

Fig. 2 Tipuri de rulmenți utilizați în lagărele de rostogolire ale trenului de rulare [5]. 1-Inelul exterior al rulmentului; 2-rulment axial; 3-colivia sau elementul distanțier al corpurilor de rostogolire; 4-alezajul pentru asamblarea pe fuzetă; 5-inelul interior al rulmentului; 6-suprafața de tratare termo-chimică pentru îndeplinirea condițiilor de lucru; 7-role cilindrice sau conice pentru transformarea mișcării de alunecare în mișcare de rostogolire

2. Metodologia studiului

Metodologia simplificată a cercetării și procedurii experimentale dezvoltate pornind de la problemele funcționale ale sistemului de rulare la Dacia Solenza, în special a rulmenților de la roată, constă în realizarea unor cerințe sau condiții practice, după cum urmează:

- diagnosticarea autovehiculului Dacia Solenza 1.4 MPI disponibil;
- monitorizarea emisiei de zgomot și a sursei de vibrații;
- aplicarea normelor simplificate de înlocuire a lagărului de rostogolire.

3. Sinteza rezultatelor experimentale

Manifestările simptomatice apărute în intervalul cercetării și inspecției tehnice în exploatare sunt următoarele:

1. un huruit continuu la mers în linie dreaptă inițial;
2. dispare huruitul când se virează într-o parte;
3. nu are joc deloc la roata din spate (la nici una dintre roțile punții spate);
4. după ce se dă jos roata din stânga spate și se rotește tamburul apare huruitul și la rotirea spre înainte și la rotirea spre înapoi;

5. se trece la schimbarea rulmentului roții respective;
6. roata dreapta spate nu are nici un simptom, nu huruie...deci rulmentul nu se schimbă.

Pregătirea autovehiculului pentru aplicarea procedurii practice simplificate de înlocuire a lagărului problematic este redată în figura 3.

Fig. 3 Autovehiculul după faza de diagnosticare, pe standul din Laborator 1-autovehicul supus cercetării experimentale suspendat cu ajutorul elevatorului din cadrul laboratorului de automobile al Universității Tehnice din Cluj-Napoca în vederea intervenției practice; 2-echipamentul de ridicare a autovehiculelor; 3-puntea spate la care se realizează intervenția procedurală simplificată de înlocuire a lagărelor de rostogolire

În figura 4 se prezintă zona identificată ca sursă de zgomot și vibrații după aplicarea procedurii de diagnosticare Z.V.D.

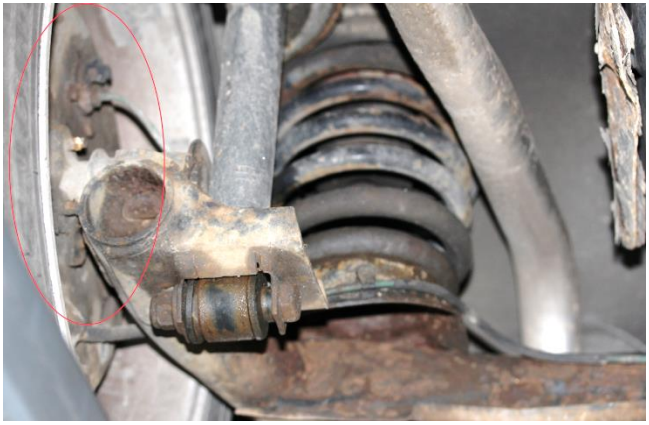

Fig. 4 Localizarea practică a sursei de zgomot, vibrații și disconfort – Z.V.D.

Figura 5 prezintă etapa consecutivă îndepărtării roții și amplasarea instrumentelor de lucru pentru dezasamblarea tamburului.

Fig. 5 Accesul la piulița de fixare a rulmentului și butucului roții spate

Datorită condițiilor de strângere a piuliței de fixare și a încălzirii exagerate a rulmentului îndepărtarea se realizează uneori cu dificultate, reprezentând o cauză a scoaterii premature a rulmentului din funcție, conform figurii 6.

Fig. 6 Dificultatea demontării datorată strângerii exagerate și gripării piuliței

Figura 7 prezintă presa pentru îndepărtarea tamburului și scoaterea rulmentului de pe fuzetă.

Fig. 7 Presa și instrumentele cele mai simple utilizate în procedura practică

În figura 8 se prezintă fuzeta după îndepărtarea tamburului și a rulmentului roții spate.

Fig. 8 Fuzeta spate de la autoturismul Dacia la care s-a intervenit practic

Figura 9 prezintă rulmentul deteriorat gripat în alezajul tamburului de frână al roții spate.

Fig. 9 Rulmentul radial-axial dublu gripat în alezajul tamburului roții spate

Prin griparea rulmentului în alezajul tamburului procedura de îndepărtare a acestuia se realizează mai dificil și de multe pro conduce la distrugerea completă a rulmentului, conform figurii 10.

Fig. 10 Aplicarea procedeelor mecanice de îndepărtare a rulmentului din alezaj
1-tambur de frână; 2-diametrul alezajului în care este fixat rulmentul; 3-semi-rulment exterior; 4-dorn

În figura 11 se prezintă vederea detaliată a rulmentului deteriorat.

Fig. 11 Semi-rulmentul exterior deteriorat după extracție

După îndepărtarea rulmenților și curățarea alezajului se introduce și fixează rulmentul nou și se asigură cu un inel elastic de tip Zegger, conform figurii 12.

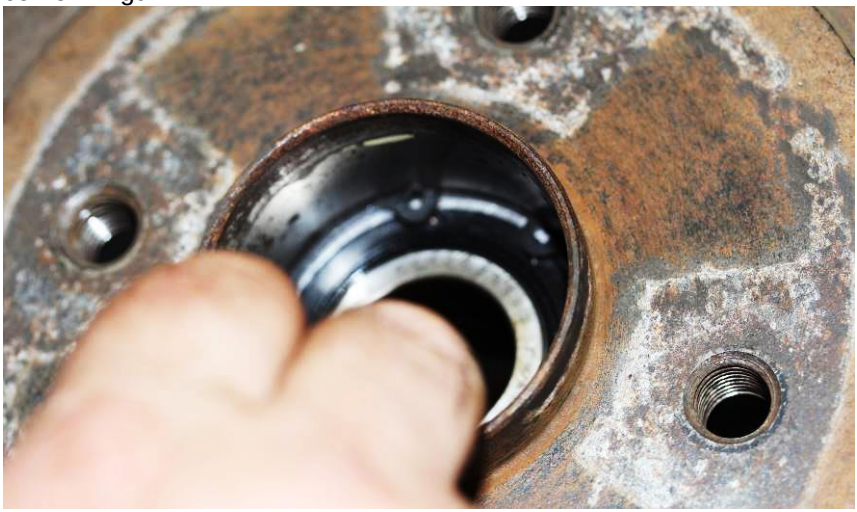

Fig. 12 Lagărul de rostogolire după montajul și fixarea noului rulment

Asamblarea tamburului roții pe fuzetă se face conform figurii 13.

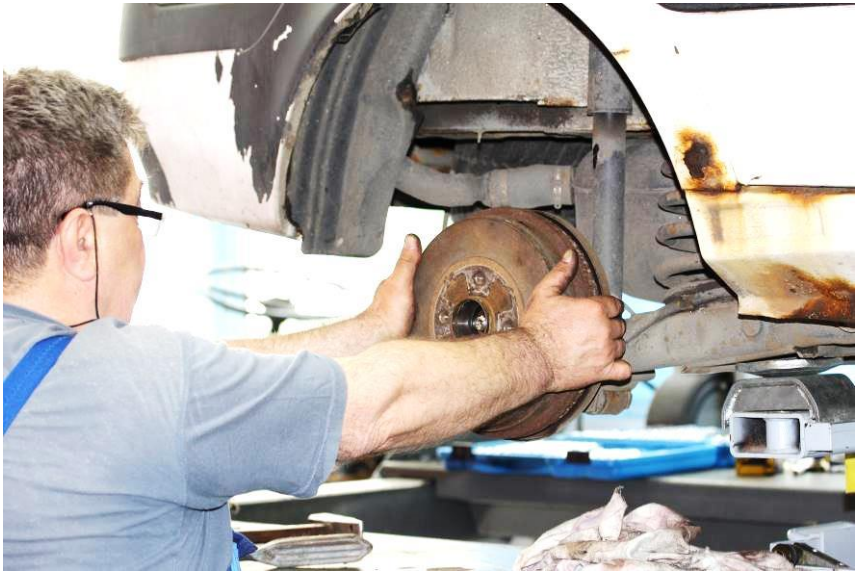

Fig. 13 Asamblarea elementelor trenului de rulare și încheierea procedurii

4. Concluzii

Cercetările și procedurile practice privitoare la sistemul de rulare al autovehiculului Dacia și activitățile experimentale efectuate în Laboratorul de Automobile al Universității Tehnice din Cluj-Napoca, respectiv deducțiile bazate pe valori reale determinate în cadrul monitorizării pe traseu au facilitat elaborarea concluziilor, după cum urmează:

- nivelul mediu al emisiei de zgomot în mod obișnuit pentru autovehiculul studiat este cuprins între 65 și 70 dB, dar odată cu apariția defectului de uzură exagerată a rulmenților punții spate valorile zgomotului au fost în intervalul 75÷85 dB;
- procedura de diagnosticare și investigație pe cale practică s-a realizat urmând recomandări și norme din cadrul disciplinelor de Diagnosticare a Autovehiculelor și de Zgomot. Vibrații. Disconfort;
- procedurile de investigare au fost baza deciziei de intervenței mecanică asupra trenului de rulare în vederea înlocuirii componentelor deteriorate (rulmenții);

- zgomotul, vibrațiile și disconfortul generat de exploatarea autovehiculului în prezența defecțiunii au constituit unul dintre punctele de pornire a investigației;
- frecarea suplimentară a rulmentului gripat și în condiții de temperaturi crescute (cu ungere precară) sunt factori determinanți pentru scăderea randamentului general;
- frecarea suplimentară în rulmentul defect scade eficiența energetică și conduce la consum de combustibil sporit pentru învingerea rezistenței la înaintare, iar în acest fel la creșterea poluării mediului înconjurător;
- înlocuirea elementelor defecte și necorespunzătoare ale lagărului de rostogolire asigură condiții adecvate îmbunătățirii eficienței energetice prin reducerea frecării;
- datele limitate determinate pe durata aplicării procedurii simplificate de ordin practic pentru înlocuirea rulmentului gripat și restabilirea eficienței energetice prin diminuarea Z.V.D. impun dezvoltarea cercetării privitoare la sistemele de rulare.

BIBLIOGRAFIE

[1] Cordoș, N., Rus, I., Burnete, N., *Automobile. Construcție. Uzare. Evaluare,* Editura Todesco, Cluj-Napoca, 2000.
[2] Rus, I., *Autovehicule Rutiere,* Editura Sincron, Cluj-Napoca, 2002.
[3] Chereches, I.A.., Moldovanu, D., Gaspar, F., *Studii privind evoluția unor indicatori ai calității aerului, afectați de traficul auto în municipiul Cluj-Napoca*, Ştiinţă şi inginerie, An XVII. Vol. 32, Editura AGIR, București, 2017.
[4] * * * How can I tell which hub bearing is making a noise?, https://mechanics.stackexchange.com/questions/17118/how-can-i-tell-which-hub-bearing-is-making-a-noise, 19.01.2018.
[5] * * * *Wheel Bearing. Masterparts. Automotive* Parts Supply, https://www.masterparts.com/products/wheel-bearings, 19.01.2018.

Cornel GABRIAN,
Doru-Laurean BĂLDEAN,
Adela-Ioana BORZAN
Departamentul de Autovehicule Rutiere şi Transporturi,
Facultatea de Mecanică, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
e-mail : dorubaldean@yahoo.com; doru.baldean@auto.utcluj.ro; 0752083337
adela.borzan@auto.utcluj.ro; doru.baldean@auto.utcluj.ro; 0752083337