



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

## **STUDIUL VIBRAȚIILOR AUTOVEHICULELOR LA RULAREA PE UN DRUM DE PIATRĂ CUBICĂ CU DIFERITE PRESIUNI ÎN PNEURI**

Sergiu-Alexandru CONSTANTINESCU

### **STUDIES AND RESEARCHES OF THE VIBRATIONS ASPECTS ABOUT DRIVING ON CUBIC STONE ROAD WITH DIFFERENT TYRE PRESSURE**

This scientific and technical paper outlines the studies made on vibrations aspects in correlation with exploitation of road vehicles. Professional forums and providers look kindly upon pragmatically oriented science from experimental applications and modules content (in specialty disciplines from research zone), being the same case with the characteristics of Noise, Vibration and Harshness (NVH) of vehicles in EU. In present paper, the content is about vibrations aspects about driving on cubic stone road with different tyre pressures.

Keywords: harshness, noise, road, vehicle, vibration  
Cuvinte cheie: disconfort, zgomot, rutier, vehicul, vibrații

#### **1. Introducere**

Presiunea din pneuri poate influența atât creșterea consumului de combustibil, uzarea neuniformă a pneurilor, dificultăți în menținerea direcției rectilinii cât și zgomotul și vibrațiile produse de roțile autovehiculului în utilizarea acestuia. Fapt ce poate să creeze disconfort conducătorului auto, pasagerilor autovehiculului și probleme de transport în ceea ce privește transportul de mărfuri.

În figura 1 se prezintă contactul dintre pneu și calea de rulare la presiuni de umflare diferite.

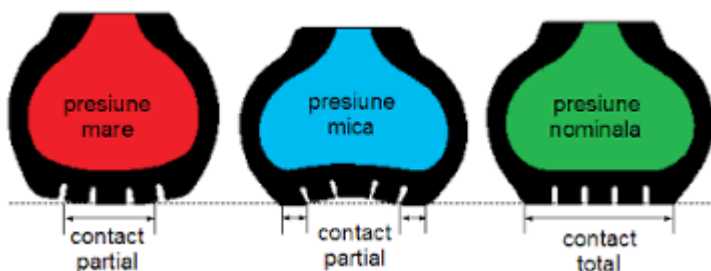


Fig. 1 Contactul dintre pneu și calea de rulare în funcție de presiune [5]

Pneul are rol și de amortizare a șocurilor provenite dinspre calea de rulare spre caroserie, astfel, presiunea influențând gradul de amortizare a acestor șocuri. O dată cu creșterea presiunii pneul devine mai rigid, iar gradul de amortizare scade.

Disconfortul conducătorului auto și a pasagerilor autovehiculelor poate fi cauzat de o serie de factori precum zgomotul produs de motor, cel produs de rulare autovehiculului, șocurile resimțite de ocupanți etc.

În baza cercetărilor experimentale se vor publica o serie de valori obținute în urma măsurătorilor experimentale cu privire la vibrațiile resimțite în interiorul habitaculului la rulare pe piatră cubică cu trei presiuni diferite în pneuri: 1,4 bar, 2,2 bar și 2,5 bar.

## 2. Descrierea și metodologia studiului

Studiul constă în rulare autovehiculului pe un drum de piatră cubică, iar cu ajutorul unei aplicații android se va măsura accelerația pe axa verticală. Ulterior, pneurile se vor umfla la presiunile menționate, iar testul se va repeta obținând astfel trei seturi de măsurători, urmând o comparație pentru a stabili presiunea optimă la care accelerațiile verticale au cele mai mici valori.

Metodologia cercetărilor experimentale întreprinse se definește prin dezvoltarea etapelor practice, după cum urmează:

- alegerea autovehiculului rutier pe care să se realizeze măsurătorile efective;
- alegerea aparatului și a aplicației de măsurare a mărimilor experimentale;
- alegerea punctului din interiorul habitaculului în care se va poziționa aparatul de măsură;

- inițierea procedurii experimentale prin încercări în exploatare;
- realizarea măsurătorilor experimentale;
- achiziția și înregistrarea datelor efective;
- stocarea și procesarea după faza experimentală.

Autovehiculul pe care se vor face măsurătorile experimentale va fi marca Peugeot, modelul 107 din anul 2007.

În continuare se va prezenta punctul de amplasare a aparatului



de măsură din interiorul habitaculului. Poziția în care se va amplasa aparatul de măsură se află la nivelul vitezometrului, conform figurii 2.

Fig. 2 Punctele de măsurare din interiorul habitaculului [6]

Măsurătorile se vor efectua la viteza de 30 km/h pe o traiectorie liniară.

Tabelul 1

| Parametrul monitorizat       | Valori actuale            |
|------------------------------|---------------------------|
| Variație regim turație       | 0÷2200 rot/min            |
| Temperatură lichid de răcire | 7÷60 °C                   |
| Temperatură aer admisie      | 2÷15 °C                   |
| Temperatură mediu ambiant    | 1÷3 °C                    |
| Umiditate                    | 56 %                      |
| Presiune                     | 1020.00 hPa<br>764,31mmHg |
| Nori                         | 12 %                      |
| Viteza vântului              | 10 km/h                   |
| Vizibilitate                 | 16 km                     |
| Precipitații                 | 0                         |
| Punctul de rouă              | -9÷-8°                    |

### 3. Sinteza cercetării experimentale

Condițiile de realizare a măsurătorilor experimentale sunt redată în tabelul 1 (Centralizarea condițiilor de realizare a cercetării experimentale).

Aparatura utilizată constă în utilizarea unui dispozitiv mobil echipat cu aplicația *Accelerometer*. Interfața grafică a acestuia este prezentată în figura 3. Aplicația înregistrează datele pe care le primește de la accelerometrul

dispozitivului sub formă numerică. Aplicația înregistrează aproximativ 210 valori ale accelerației în decurs de o secundă.



Fig. 3 Interfața grafică a aplicației *Accelerometer*

Aplicația permite măsurarea accelerațiilor pe toate cele trei direcții. Aceasta poate fi instalată pe orice dispozitiv care rulează cu sistem Android 2.3 sau alte echipamente.

Datele înregistrate sunt preluate de la accelerometrul dispozitivului sub formă numerică. În figura 4 este reprezentată accelerația

verticală măsurată de către dispozitiv în urma experimentului cu presiune nominală în pneuri de 2,2 bar. Pe axa verticală este reprezentată accelerația gravitațională măsurată, iar pe axa orizontală este numărul de rezultate obținute.

Măsurătorile s-au efectuat pe o distanță de aproximativ 50 m.

Vizualizând graficul se poate observa că este surprinsă și plecarea de pe loc în aproximativ primele 500 de valori înregistrate de dispozitiv.

Se observă că rulând pe un drum de piatră cubică cu viteza de 30 km/h și cu presiunea în pneuri de 2,2, cea nominală, accelerația pe

axa verticală variază datorită neregularităților drumului, valoarea maximă obținută pentru aceasta fiind de  $23.526 \text{ m/s}^2$ .

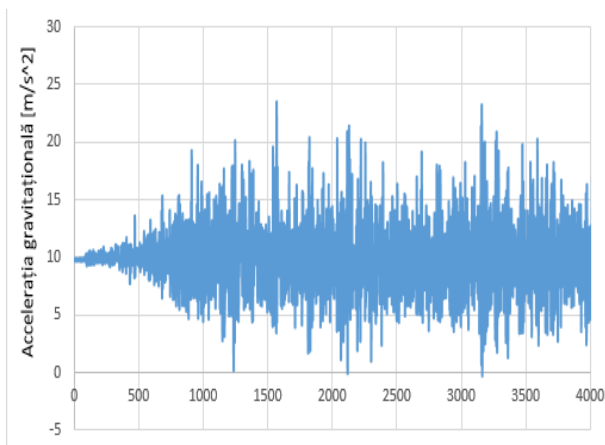


Fig. 4 Graficul obținut prin măsurători experimentale cu presiune de 2,2 bar

În figura 5 este prezentat cazul în care accelerația gravitațională este măsurată pe aceeași porțiune de drum, dar cu presiunea de umflare a pneurilor de 2,5 bar.

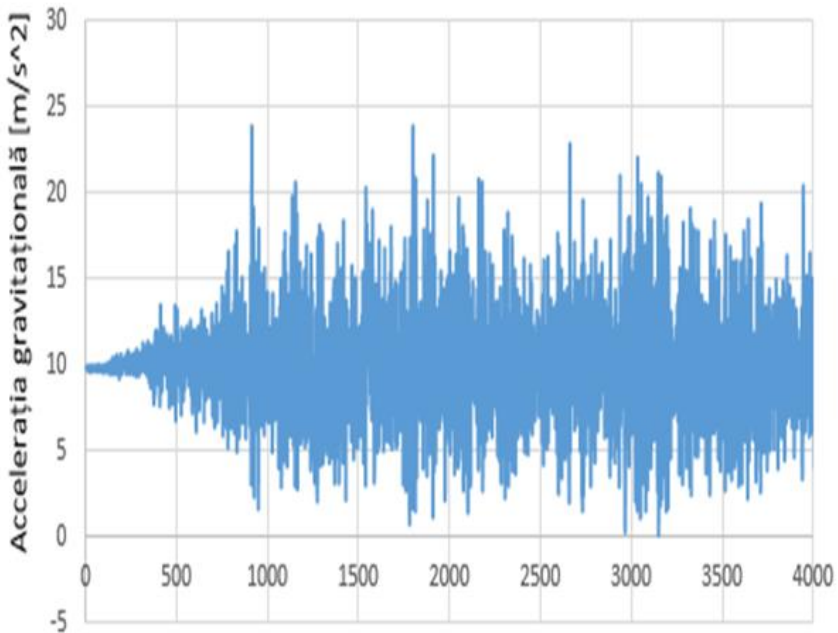


Fig. 5 Graficul obținut prin măsurători experimentale cu presiune de 2,5 bar

În cazul în care presiunea de umflare a pneurilor este de 2.5 bar, rulând pe același drum de piatră cubică asemenea primului caz, valoarea maximă măsurată pentru accelerația pe axa verticală, în acest caz este de  $24,425 \text{ m/s}^2$ .

Ultimul set de măsurători este cel în care presiunea de umflare a pneurilor este de 1,4 bar, iar rezultatele obținute sunt reprezentate grafic în figura 6.

La fel ca în celelalte două cazuri și în acest caz măsurătorile s-au efectuat pe același drum de piatră cubică cu pornire de pe loc până la viteza de 30 km/h unde s-a menținut constantă aproximativ 50 m.

Valorile obținute în cazul în care presiunea de umflare a pneurilor a fost de 1.4 bar sunt mai mici decât în cele două cazuri, valoarea maximă a accelerației verticale în acest caz fiind de  $23,526 \text{ m/s}^2$ .

În continuare va fi reprezentată suprapunerea rezultatelor obținute în cele 3 cazuri de măsurători pentru a evidenția variațiile accelerațiilor rezultate în urma rulării autovehiculului. Aceasta este afișată în figura 7.

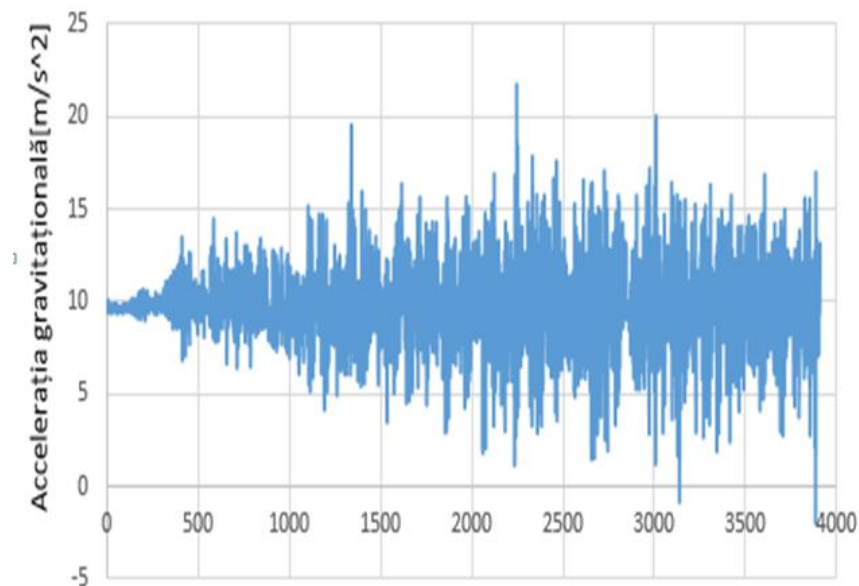


Fig. 6 Graficul obținut prin măsurători experimentale cu presiune de 1,4 bar

#### 4. Concluzii

Cercetările realizate au facilitat elaborarea următoarelor concluzii:

- încercările s-au realizat pe Peugeot 107 în exploatare;
- valorile vibrațiilor maxime se regăsesc în cazul suprapresiunii aerului din pneuri, de 2,5 bar, deoarece crește rigiditatea pneurilor, ceea ce duce la reducerea capacității de amortizare a acestora;

- valorile vibrațiilor minime se regăsesc în cazul presiunii de umflare a pneurilor de 1.4 bar, deoarece pneurile sunt mai puțin rigide, fapt ce duce la o capacitate mai bună de amortizare a vibrațiilor;

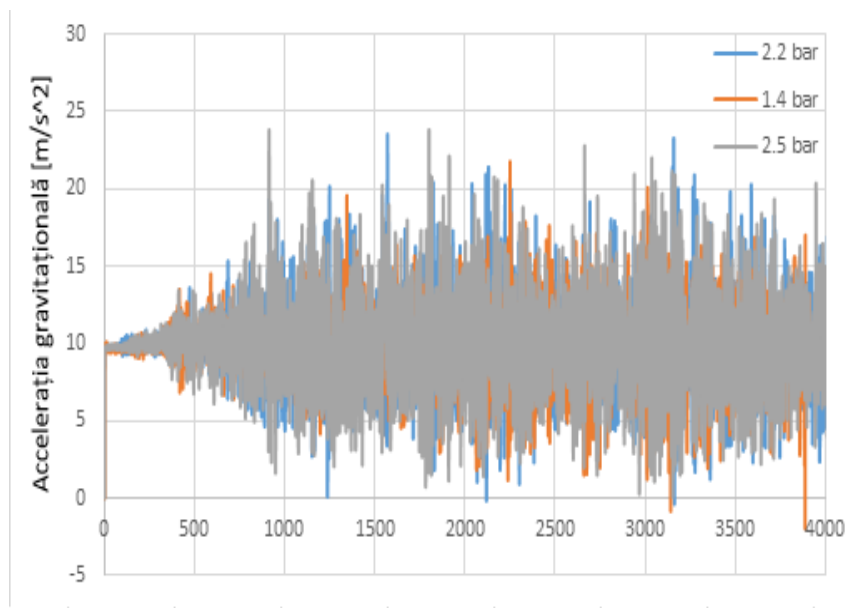


Fig. 7 Suprapunere rezultatelor obținute în toate cele trei cazuri

- nivelul de vibrații influențează, confortul și calitatea autovehiculului, iar în cele din urmă are un efect asupra vânzărilor și aprecierilor în exploatare;
- rezultatele prelevate pe durata testelor practice încurajează dezvoltarea cercetărilor experimentale privitoare la aspectele legate de zgomot, vibrații și disconfort (NVH).

## BIBLIOGRAFIE

- [1] Burnete, N., ș.a., *Motoare Diesel și biocombustibili pentru transportul urban*, ISBN 978-973-713-217-8, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2008.
- [2] Filip, N. *Zgomotul la autovehicule*. Editura Toderesco, Cluj-Napoca, 2000.
- [3] Filip, N. ș.a. *Zgomotul urban și traficul rutier*, Editura Toderesco, Cluj-Napoca, 2003.

- [4] Filip, N. *Controlul și reducerea poluării*, curs. Format electronic PPT, 2015.
- [5] \* \* \* *Măsurarea corectă a presiunilor din pneuri* <https://automotive-am.com/masor-corect-presiunea-cu-anvelopa-demontata/> 18/11/2017 14:55
- [6] \* \* \* [http://www.arabamoto.com/index.php/Peugeot/Peugeot\\_107\\_2009/Peugeot107-interior\\_design](http://www.arabamoto.com/index.php/Peugeot/Peugeot_107_2009/Peugeot107-interior_design) 20/11/2017 17:25

Sergiu-Alexandru CONSTANTINESCU  
Tehnici Avansate în Ingineria Autovehiculelor  
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca  
e-mail: constantinescu.sergiu94@gmail.com