

ANALIZA EXPERIMENTALĂ A VIBRAȚIILOR INDUSE ORGANISMULUI UMAN THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF VIBRATIONS INDUCED ON THE HUMAN BODY

Alexandru TOADER¹, Alexandra BAUȘIC², Florin BAUȘIC³,

¹Universitatea Tehnică de Construcții București, Romania – Facultatea de Utilaj Tehnologic

²Spitalul clinic de obstetrica-ginecologie prof.dr. Panait Sarbu - București, Romania

³Universitatea Tehnică de Construcții București, Romania – Facultatea de Utilaj Tehnologic-
mail: florin.bausic@utcb.ro

Rezumat: *Articolul are ca obiectiv analiza vibrațiilor în punctele de interes ale organismului uman pentru persoanele care prin natura meseriei sunt supuse vibrațiilor mecanice, transmiterea și monitorizarea acestor date în timp real prin intermediul GPRS.*
Cuvinte cheie: *vibrații, transmitere și monitorizare prin GPRS*

Abstract: *This paper focus on the field of mechanical vibrations analysis in human body's places of interest for people who by the nature of their job are subject to the mechanical vibrations. Also this paper investigate about the transmitting and monitoring of these vibrations via GPRS*

Key words: *vibrations, transmission, GPRS*

1. INTRODUCERE

Pornind de la scheme de modelare biomecanică a interacțiunii dintre organismul uman și utilajul cu care lucrează existente în literatura de specialitate [2],[3],[4],[5],[6], ca o continuare a articolului [7], în prezentul articol se face o analiză a vibrațiilor induse organismului uman în urma unor activități uzuale cum sunt mersul pe un drum drept, mersul pe un teren accidentat și coborârea unei scări.

S-a utilizat același model de dispozitiv descris în [7], dispozitiv care folosește platforma de procesare integrată (Arduino) unde sunt poziționați senzori de măsurare a vibrațiilor (accelerometre), rezultatele putând fi culese, transmise și afișate în timp real prin intermediul GPRS.

Datele obținute pot fi vizualizate pe orice telefon mobil care rulează Android +4.2 și pe orice laptop ce rulează Windows, OS X prin intermediul unui script în limbaj Python.

2. MONTAJ DISPOZITIV DE ACHIZIȚIE DE DATE PE SUBIECT [7]

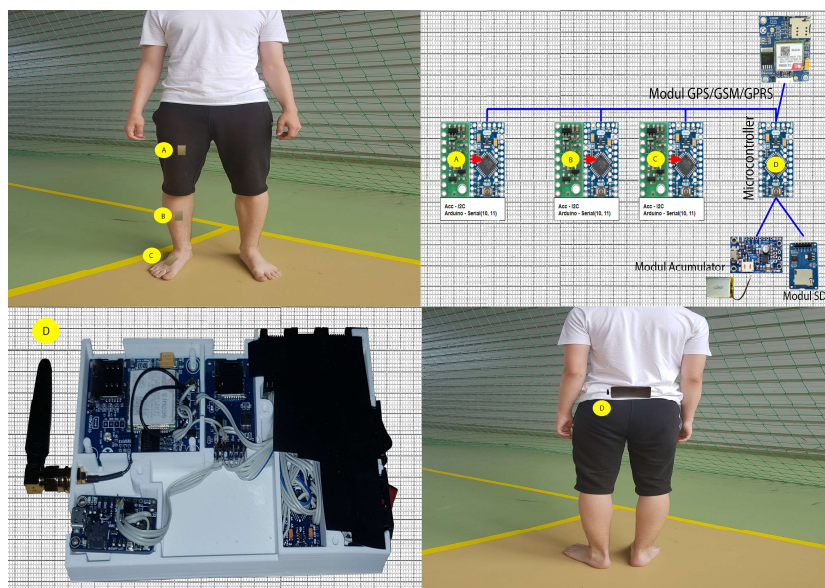


Fig.1. Componentele dispozitivului de achiziție de date și poziționarea pe subiect [7]

Componentele care au fost folosite pentru captarea și transmiterea datelor:

- 1.Senzor 3D, accelerometru & giroscop;
- 2.Microcontroller;
- 3.Modul SD;
- 4.Modul GPS/GSM/GPRS;
- 5.Modul Acumulator
- 6.Baterie

S-a procedat la montarea sistemului pe subiect (fig. 2.) și colectarea datelor înregistrate atunci când acesta coboară pe o scară, când se deplasează pe un drum drept (fig.3) și când se deplasează pe un drum accidentat (fig.4).

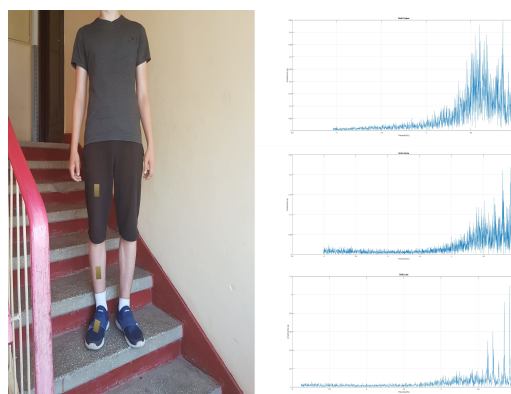


Fig.2. Înregistrarea datelor când subiectul coboară pe o scară

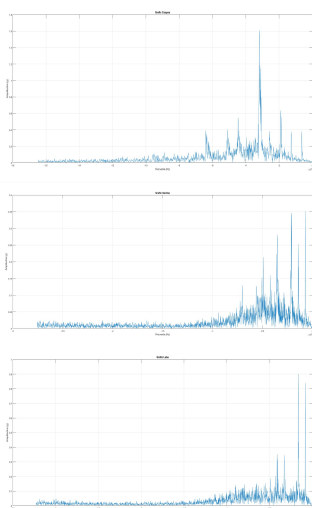


Fig.3. Inregistrarea datelor cand subiectul se deplaseaza pe un drum drept

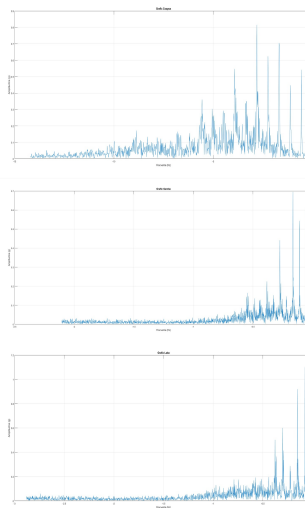


Fig.4. Inregistrarea datelor cand subiectul se deplaseaza pe un drum denivelat

CONCLUZII

Din analiza graficelor s-au obținut frecvențele de 1,53 Hz, 2,74 Hz, 4,23 Hz și 4,37 Hz pentru coborârea pe scară și frecvențele de 1,51 Hz, 3,24 Hz și 5,23 Hz la mersul pe un drum drept pentru un subiect masculin cu vârsta de 15 ani, cu înălțime de 175cm și greutatea de 65kg. Unele frecvențe corespund cu studiile făcute pe subiecții tineri în [9] și arătate în graficele prezentate în continuare precum și în cele din [8].

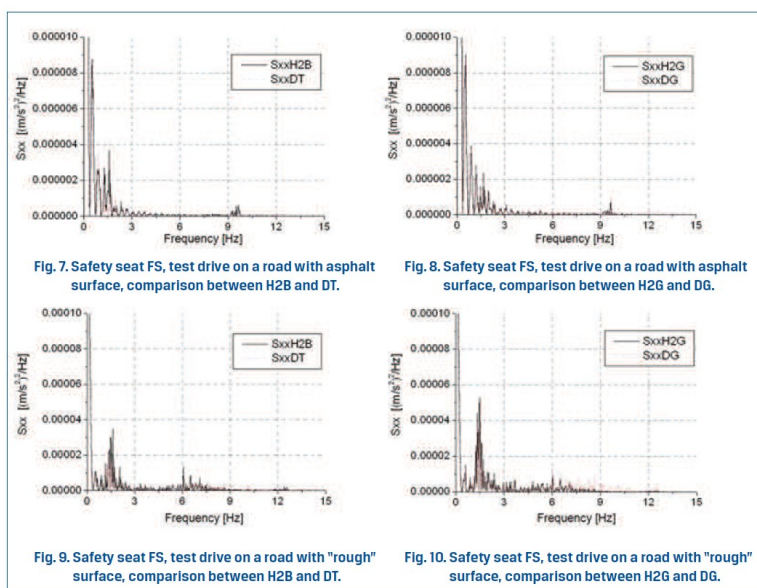


Fig. 5. Rezultate experimentale preluate din [9]

Obținerea experimentală a unor frecvențe în cazurile prezentate (achiziție date coborâre scară, achiziție date deplasare teren drept) sunt apropiate față de cele obținute de către cercetătorii James M. W. Brownjohn și Xiahua Zheng cu ajutorul montajului din figura alăturată.

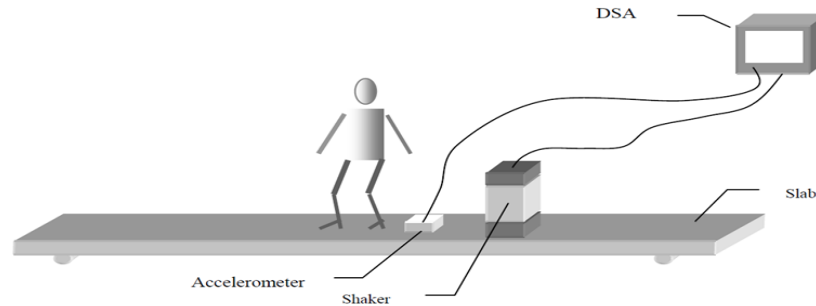


Table 1 Human resonant frequency

Slab Modal Mass	Human Weight	Human Posture	Frequency (unoccupied)	Frequency (occupied)	Human Frequency
331kg	76kg	stand	7.03	7.62	4.78
331kg	76kg	sit	7.03	7.54	4.54
331kg	76kg	stand stiff	7.03	8.14	5.90
331kg	47kg	stand	7.05	7.42	4.73
331kg	47kg	sit	7.05	7.23	3.67
331kg	70kg	stand	6.80	7.30	4.53
331kg	70kg	sit	6.80	7.20	4.19
230kg	70kg	stand	9.00	9.23	3.44
230kg	76kg	stand	9.00	9.28	3.62

Fig.6. Montaj utilizat pentru obtinerea frecventelor proprii [8]

BIBLIOGRAFIE

- [1] A. Biriș, C. Gligor, M. Arghir - Studiul experimental al acțiunii vibrațiilor mașinilor-unelte portabile asupra sistemului uman mână-brăț - a VII Conferinta nationala multidisciplinara , Sebes 2013
- [2] Effects of vibration at workplaces-Characteristics values of hand-arm and whole-body vibration-IFA report 6/2006e-ISBN 978-3-88383-851-9
- [3] S.A. Aye, P.s. Heynes-The evaluation of whole-body vibration in a South African opencast mine- Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy, November vol. 111, no. 4, 2011. pag 751–757.
- [4] Mohammad AlShabi, Walaa Araydah, Hani ElShatarat, Mohammad Othman, Mohammed Bani Younis, Stephen Andrew Gadsden- Effect of Mechanical Vibrations on Human Body- World Journal of Mechanics, 2016, 6, 273-304
- [5] Radu Panaitescu-Liess- Modelarea biomecanică a organismului uman sub acțiunea vibrațiilor-teza de doctorat, Bucuresti-2013
- [6] Cosmescu Alexandru-Analiza efectului vibrațiilor asupra sistemului braț-antebraț-mâna-Disertatie, Bucuresti,2013 UTCB
- [7] Fl. Bausic, Al. Toader, A. Bausic, S. Bacanu-Contributii privind analiza vibratiilor induse organismului uman in timpul procesului de lucru.-SMTA, vol.11(2020), nr.1, pag.57-60,ISSN 2068-6331
- [8] James M. W. Brownjohn , Xiahua Zheng- Discussion of human resonant frequency, Proceedings volume 4317Second International Conference on Experimental Mechanics | 29 november - 1 december 2000, Singapore
- [9] D. Wieckowski- An attempt to estimate natural frequencies of parts of the child's body, 2012, Archiwum Motoryzacji, p.61-74