



A XI-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2011

MĂSURĂTORI ALE VIBRAȚIILOR PRODUSE DE UN CIOCAN DE FORJĂ

Simona Camelia ȘARAMET, Mariana ARGHIR

MEASUREMENTS OF VIBRATIONS PRODUCED BY A FORGE HAMMER

In this study is presented some measurements and computer data acquisition system. It is presented the steps of experiments and measurements on the human subject in the technological flow during forging hammer.

The results of measurements were presented processing, graphics and conclusions.

Keywords: vibration, forging hammers, measurements

Cuvinte cheie: vibrații, ciocane de forjat, măsurători

1. Introducere

În mediul industrial, în activitatea zilnică, operatorul uman este supus acțiunii vibrațiilor ciocanelor de forjă. Ca urmare a acestei interacțiuni, organismul uman reacționează în diferite modalități. Se pune problema cât din semnalul primit din exterior ca vibrație, se atenuază prin fundație, se transmite mai departe organismului uman, cât se amortizează de-a lungul corpului, precum și efectele pe care aceste vibrații le produc în organismul uman.

Deoarece limitele de toleranță ale organismului uman depind în cea mai mare măsură de durata expunerii, controlul permanent al timpului petrecut de om în condiții de lucru în care este supus unui regim vibrațional, este una dintre măsurile de protecție cele mai

importante. Prin aceasta se pot preveni leziunile datorate unor fenomene cumulative și se reduce posibilitatea producerii accidentelor favorizate de oboseala datorată vibrațiilor.

2. Efectuarea măsurătorilor cu aparatul SVAN 958

Măsurătorile s-au efectuat într-un atelier de forjă la întreprinderea "16 Februarie" din Cluj-Napoca în apropierea unui ciocan de forjă cu aburi cu dublă acțiune de 3150 kg cu doi montanți în cadrul unui proces tehnologic de prelucrare prin forjare liberă.

Măsurătorile au fost efectuate asupra unui operator uman (figura 1, figura 4) în vârstă de 44 ani, cu înălțimea de 168 cm și 70 kg. Trebuie menționat că operatorul uman cunoaște legislația [2], [3], privind acțiunea vibrațiilor asupra organismului uman în urma expunerii în mod repetat. Aparatul de măsură SVAN 958 [1] a fost setat să înregistreze 11 valori în timpul procesului tehnologic. Achiziția s-a făcut la 11 secunde, pe trei canale. S-a măsurat accelerația și s-au păstrat doar valorile medii pătratice ale accelerațiilor pentru cele trei axe de coordonate.

S-au realizat măsurători în patru locuri de pe suprafața corpului operatorului uman: la gleznă, pe coloana vertebrală în zona lombară și cervicală și la tâmplă. Accelerometrul se montează într-un suport cu ajutorul unei chei și se fixează direct pe suprafața corpului, prins cu benzile din dotarea aparatului (figura 1, figura 4). Montarea accelerometrului se face pe partea exterioară a piciorului la gleznă ca în figura 1.

După efectuarea măsurătorilor, datele înregistrate au fost descărcate pe un calculator și cu ajutorul programelor SvanPC+ și Excel au fost prelucrate, analizate și interpretate.



Fig. 1 Montarea accelerometrului în zona gleznei și zona lombară a coloanei vertebrale

Tabel 1

acelerația RMS (m/s ²)												
Ox	9.268	56.559	68.707	50.292	63.023	65.088	83.464	25.734	19.656	67.453	57.876	33.923
Oz	7.236	28.94	28.477	20.535	22.62	19.976	34.674	13.381	11.169	24.946	30.867	18.239
Oy	7.682	51.642	58.21	36.433	52.602	51.761	50.757	24.35	11.899	50.933	55.719	45.973

Rezultatele măsurătorilor sunt prezentate în tabelul 1 (Valorile accelerației RMS măsurate la gleznă) și prelucrarea datelor este reprezentată în graficul din figura 2.

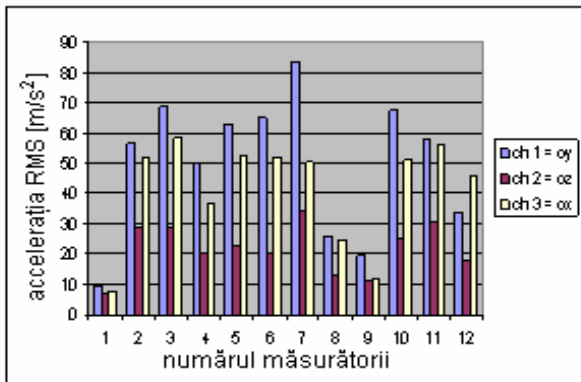


Fig. 2 Reprezentarea grafică a măsurătorilor efectuate la gleznă

Pentru cel de al doilea set de măsurători ale accelerațiilor vibrațiilor transmise de ciocanul de forjă prin fundație la operatorul uman accelerometrul a fost montat în zona coloanei vertebrale lombare (figura 1)

Rezultatele măsurătorilor realizate în zona coloanei vertebrale lombare sunt prezentate în tabelul 2 (Valorile măsurate în zona lombară a coloanei vertebrale și prelucrarea datelor este reprezentată în graficul din figura 3.

Tabel 2

acelerația RMS (m/s ²)												
Ox	61.802	66.298	66.374	26.577	33.037	58.076	67.066	66.527	60.604	47.315	50.003	61.802
Oz	64.714	42.364	52.119	33.113	23.469	49.147	73.621	39.31	54.388	57.082	59.566	64.714
Oy	79.159	78.524	77.804	19.543	18.664	71.121	68.391	77.893	89.64	60.395	66.911	79.159

La nivelul coloanei vertebrale lombare vibrațiile longitudinale sunt resimțite mai tare decât vibrațiile transversale. Dacă se compară

valorile accelerației RMS măsurate în zona gleznei cu cele măsurate în zona coloanei vertebrale lombare se observă o creștere a accelerației pe toate cele trei direcții, vibrațiile sunt amplificate.

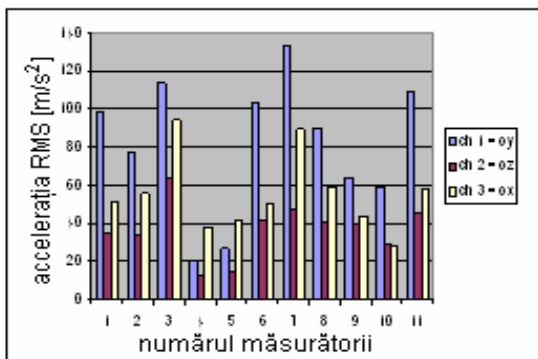


Fig. 3 Reprezentarea grafică a măsurătorilor efectuate în zona coloanei lombare

Cel de-al treilea set de măsurători s-au realizat în zona coloanei vertebrale cervicale (figura 4).



Fig. 4 Montarea accelerometrului în zona cervicală a coloanei vertebrale și la tâmplă

Tabel 3

	accelerația RMS (m/s ²)											
Ox	98.062	77.804	113.763	20.63	26.73	103.157	132.892	89.743	63.753	59.088	109.648	98.062
Oz	34.237	33.963	63.9	12.345	14.305	41.162	47.808	40.785	39.719	29.512	44.875	34.237
Oy	51.286	55.59	94.081	37.931	42.024	50.35	89.125	59.088	43.853	28.412	58.345	51.286

Rezultatele măsurătorilor realizate în zona coloanei vertebrale cervicale sunt prezentate în tabelul 3 (Valorile măsurate în zona cervicală a coloanei vertebrale) și prelucrarea datelor este reprezentată în graficul din figura 5. În reprezentarea din figura 5 se observă că vibrațiile transversale sunt mai mari decât vibrațiile longitudinale și în zona cervicală a coloanei vertebrale se simt cel mai puternic.

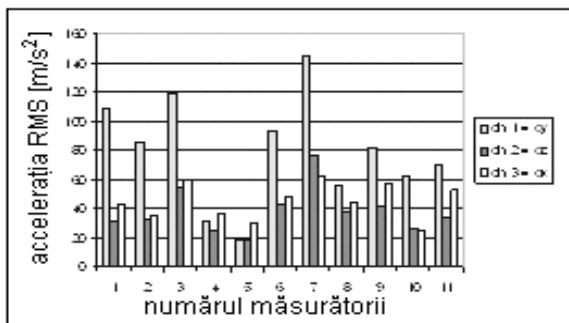


Fig. 5 Reprezentarea grafică a măsurătorilor efectuate în zona coloanei cervicale

Ultimul set de măsurători s-au realizat montând accelerometrul în zona tâmpiei (figura 4). Datele înregistrate sunt prezentate în tabelul (Valorile măsurate în zona tâmpiei 4) iar reprezentarea grafică este dată în figura 6.

Tabel 4

	accelearația RMS (m/s ²)											
Oy	109.522	86	119.536	31.514	19.454	93.648	145.044	55.719	81.846	61.802	69.663	109.522
Oz	31.369	32.772	54.954	25.439	18.707	43.702	77.268	38.815	42.218	26.363	33.806	31.369
Ox	43.501	35.81	60.325	36.983	30.234	47.808	61.873	43.954	57.743	24.975	52.662	43.501

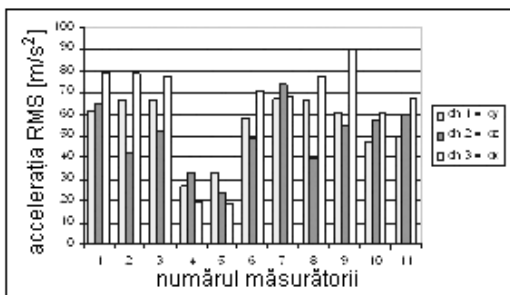


Fig. 10 Reprezentarea grafică a măsurătorilor efectuate în zona tâmpiei

Din grafic se observă că valorile amplitudinilor accelerațiilor pe cele trei axe au valori apropiate. Deci, la tâmplă vibrațiile longitudinale și transversale se resimt la fel.

3. Concluzii

Pentru toate măsurătorile realizate, după prelucrarea și interpretarea rezultatelor se desprind următoarele concluzii:

- Valorile măsurate ale amplitudinilor accelerațiilor crește de la gleznă înspre coloana vertebrală, lombară și cervicală, astfel încât se poate considera că în acest caz asupra corpului vibrațiile se transmit amplificat.

- Accelerația are amplitudinea maximă la nivelul coloanei vertebrale cervicale.

- În toate cele patru reprezentări la măsurătoarea cu numărul 7 se obține valoarea maximă măsurată a amplitudinii accelerației RMS. În acest moment berbecul ciocanului de forjat lovește piesa, este momentul de șoc.

BIBLIOGRAFIE

[1] * * * <http://svantek.com/>

[2] * * * ISO 2631 SR ISO 2631-1:1994, *Evaluarea expunerii umane la vibrațiile globale ale corpului. Partea 1. Condiții generale.*

[3] * * * 2002/44/EC Directive 2002/44/EC Of The European Parliament And Of The Council of 25 June 2002 Article 16(1) of Directive 89/391/EEC), Official Journal of the European Communities.

Drd.Ing. Simona ȘARAMET, Prof.Dr.Ing. Mariana ARGHIR
Facultatea de Construcții de Mașini,
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,
e-mail: simonasaramet@yahoo.com, mariananaarghir@yahoo.com,
telefon: 0264 401759, 0264 401657
membri AGIR