

SOLUȚII TEHNICE INOVATIVE DE REDUCEREA ZGOMOTULUI LA MAȘINILE INDUSTRIALE

Ion COZMA, Iulian CERNAT, Pavel GORDELENCO

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: În lucrare sunt analizate soluțiile tehnice de reducere a zgomotului la mașinile industriale, ca fapt a problematicii acțiunii factorilor poluanți prin zgomote care acționează asupra omului în procesul muncii. Acțiunea îndelungată a zgomotului ce depășește limita admisă de percepere a organului auditiv provoacă o slăbire permanentă a acuității auditive și generarea traumatismelor auditive.

Cuvinte cheie: zgomot, soluții tehnice, utilaje, materiale anti-vibrațiile și fonoabsorbante.

1. Introducere

Acțiunea îndelungată a zgomotului ce depășește limita admisă de percepere a organului auditiv provoacă o slăbire permanentă a acuității auditive și generarea traumatismelor auditive. Acestea sunt evidențiate prin efecte secundare de tipul vâjiiilor în ureche, modificarea timbrului sunetelor percepute, senzația de voce metalică. Trauma acustică poate apărea fie la acțiunea unui zgomot de scurtă durată de înaltă intensitate, fie la expunerea prelungită cu o intensitate mare. Tulburările traumatice apar în zona benzii de frecvență de **4 kHz**, cu limitele extreme de **3 kHz** și de **6 kHz**. În condiții egale de frecvență și intensitate, acțiunea dăunătoare zgomotului este mai accentuată când zgomotul este intermitent sau apare sub formă de impulsuri.

Echilibrul fiziologic poate fi marcat de zgomot ca factor nociv asupra omului. Astfel, se evidențiază ca simptom general, senzația de mare oboseală, slăbiciune, amețeli, sincope, cefalee, migrene, anemie. Zgomotul poate produce tulburări hemovegetative ca: *accelerarea ritmului cardiac*, *a ritmului respirator*, și *modificări ale presiunii sanguine*.

Zgomotul intens, chiar și de scurtă durată, poate duce la perturbări ale performanței în muncă. Aceasta depinde de tipul activității și complexitatea acesteia, după cum urmează: caracterul predominant intelectual, fizic sau mixt; gradul de complexitate și repetabilitate; gradul de precizie al lucrării efectuate; natura activității ce implică funcții psihice multiple și complexe cu memorie imediată, percepție, fig. 1.



Fig. 1. Zgomotul produs în timpul lucrului la mașina unealtă.

2. Principalele surse de zgomot la mașini

Zgomotul își are originea în procesele mecanice, magnetice, aerodinamice și hidrostactice, care apar în timpul funcționării pentru executarea ciclurilor de lucru.

Producerea zgomotului de organele de mașini are la bază modul necorespunzător de execuție, de montaj și de proiectare, privind relația funcțională, constructivă și de exploatare, care există în elementele conjugate din componența mașinilor de construcții.

a. *Zgomotul produs de lagăre*, în cazul lagărelor de alunecare, procesele de frecare sunt cauza predominantă, de generare a zgomotului. Cercetările au evidențiat faptul că presiunea acustică globală a zgomotului produs de rulmenți crește cu mărirea diametrului exterior al lagărului, sau a turației de lucru. De asemenea, se subliniază că rulmenții cu bile, pentru aceleași condiții funcționale de sarcină, turație, rezemare, sunt mai silențioși cu cel puțin 10 dB față de rulmenții cu role.

b. *Zgomotul produs de angrenaje*. Cauzele care generează zgomotul în funcționarea mecanismelor (angrenajelor) cu roți dințate sunt:

- constructive, determinate de următoarele elemente: modulul danturii, lățimea coroanei dințate, unghiul de înclinare a danturii, deplasarea profilului, materialul folosit etc.;
- tehnologice, determinate de următorii factori: clasa de precizie, abaterea de la forma dintelui de la parametrii de generare a danturii etc.;
- de exploatare, ca: turația de funcționare, sarcina de lucru, ungerea etc.

O altă sursă de zgomot este cel produs de mașinile electrice [2]. Mașinile electrice din dotarea utilajelor de construcții constituie surse de zgomot datorită fenomenelor mecanice de ciocnire și frecare, fenomenelor turbionare de circulație a aerului și fenomenelor de generare a forțelor magnetice alternative. Zgomotul mecanic își are sursele în neechilibrarea părților rotitoare ale mașinii, apariția forțelor de ciocnire și frecare în lagăre, în perii etc.

Principalele elemente generatoare de zgomot din cadrul sistemelor de acționare hidrostatică, din dotarea utilajelor de construcții, sunt grupurile de pompare și motoarele hidrostactice. Cauzele zgomotului produs de pompele hidrostactice constau în: *pulsația debitului și a presiunii de refulare, zgomotul produs de părțile metalice ale componentelor, fenomenul de cavitație, turbionarea uleiului hidraulic* [2]. Zgomotul în instalațiile hidraulice este generat și de funcționarea elementelor mecanice din componența acestora: supape, clapete, conducte etc.

3. Soluții tehnice inovative de reducere a zgomotului la MU

În vederea adoptării celor mai eficiente soluții de tratare anti-vibratilă și antifonică, mașinile unelte de noua generație cuprind în sine o carcasa supranumită protectoare pentru insonorizare și prin carcasarea surselor de zgomot din structura mașinii unelte. Pentru aceasta se impune cunoașterea cât mai precisă a valorilor parametrilor caracteristici ai materialelor utilizate pentru fabricare.

La proiectarea carcaselor, trebuie să se țină cont de următoarele recomandări [3]:

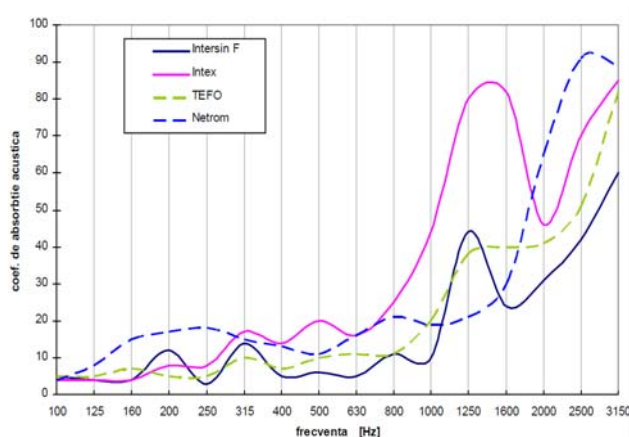
- izolarea acustică crește cu creșterea masei pe unitatea de suprafață;
- eficiența izolației acustice (tratamentului fonoabsorbant) crește, în general, cu frecvența;
- mărirea gradului de etanșitate a spațiului interior, care se obține prin tratarea fonoabsorbantă a orificiilor de trecere a conductelor și arborilor, a ușilor, capacelor de vizitare.

Materiale folosite la tratarea antivibratilă și fonoabsorbantă a pereților și carcaselor din tablă sunt:

Nr. crt.	Denumirea	Grosime	Densitate, g/cm ²
1.	Suport textil neimpregnant "Intersin F"	3	0,135
2.	Placă de cauciuc tip CD x 60	4	1,194
3.	Placă de deșeuri textile tip "TEFO"	13	0,168
4.	Placă din poliuretan "Spumotin"	4,9	0,29

Din analiza rezultatelor experimentale [1], se constată că, pentru materiale simple, coeficientul de absorbție acustică se menține la valori mici, sub 20%, în gama de frecvențe 0...500 Hz și atinge valori maxime în gama de frecvențe 1000...2000 Hz.

În cazul structurilor fonoabsorbante, s-au obținut combinații în care coeficientul de absorbție atinge valori de 50 %, chiar și în zona 0...500 Hz, iar la frecvențe mai ridicate, atinge valoarea de 97%. Evident că, odată cu majorarea numărului de straturi fonoabsorbante, eficiența izolării crește [1].



4. Concluzie

Preocupările actuale sunt solicitate de capacitatea de protecție a omului la zgomote în domeniul tehnologiilor mecanizate în construcția de mașini, care, pe de o parte clarifică o serie de probleme din domeniu, iar pe de altă parte deschide noi perspective pentru cercetări viitoare în domeniu. În concluzie putem ferm afirma că soluțiile inovative pentru protejarea muncitorului în timpul lucrului reprezintă un avantaj incomparabil iar în prezent multe întreprinderi folosesc mijloace tehnice (mașini unelte) cu un nivel scăzut de performanță din punct de vedere economic.

Bibliografie

1. http://ugal.ro/doc/Rezumat-teza_doctorat_Anghelache_Diana.pdf
2. Darabont A., ș.a. *Combaterea poluării sonore și a vibrațiilor*, Editura Tehnică București, 1975.
3. Darabont Al., Iorga L. Ciodaru M., *Măsurarea zgomotului și vibrațiilor în tehnică*. Editura Tehnică, București, 1983.