

GENERATOARE DE ULTRASUNETE GAZODINAMICE DE TIP HARTMANN

S. Solonari

Generarea pe calea hidromecanică a oscilațiilor acustice este mult mai simplă, mai economică și în același timp adecvată transmiterii energiei acustice în fluide în general și în gaze în mod special.

Emitătorii acustici gazodinamici pot fi împărțiți în două categorii: sirenele dinamice, bazate pe întreruperea periodică a jetului de gaz cu ajutorul unui turbion aflat în mișcare de rotație și sirenele statice sau fluierile, care se bazează pe instabilitatea de un timp sau altul a curgerii jetului printr-un sistem geometric adecvat.

Sirenele dinamice au randament acustic relativ înalt, asigură puteri mari, permit reglarea frecvenței într-o gamă foarte largă, dar prezintă dezavantajul unor piese în mișcare relativă și a unei construcții și exploatarei pretențioase.

Sirenele statice au construcții mult mai simple, nu necesită nici o întreținere în timpul exploatării, dar au randamente acustice relativ mici, care nu depășesc în general 10 %. Ca rezultat al unor perfecționări constructive s-au obținut randamente acustice îmbunătățite, care conferă o economicitate sporită sirenelor statice.

În aplicațiile tehnice, generatoarele gazodinamice de ultrasunete de tip Hartmann cunosc cea mai largă utilizare [2 - 5].

Modelul clasic de generator Hartmann este constituit dintr-un ajutoraj convergent și o cameră cilindrică de rezonanță dispusă în fața acestuia (fig. 1).

În regimul critic de curgere, presiunea în jetul de gaz atinge un minim într-o secțiune a_1 , aflată la distanța x_1 de secțiunea de ieșire, devine din nou maximă în secțiunea b_1 și așa mai departe, caracterul periodic al variației de presiune continuându-se. Zonele a_i, b_i ($i=1..n$), în care presiunea crește, sunt numite zone de instabilitate. Dacă în apropierea unei astfel de zone se așează cavitatea de rezonanță, în gaz se produc vibrații cu o frecvență fundamentală [1], [5].

$$f_0 = \frac{c}{4(h + 0,3d_r)}, \quad (1)$$

unde c este viteza sunetului în gazul considerat, iar h și d_r - notațiile din fig. 1.

Parametrii geometrici dimensionali și de formă, precum și cei funcționali, precum natura

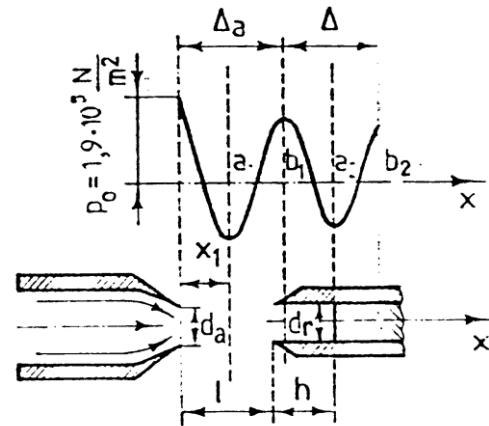


Figura 1. Variația presiunii jetului critic între ajutoraj și camera de rezonanță: d_a – diametrul ajutorajului; d_r – diametrul camerei de rezonanță; l – distanța dintre ajutoraj și camera de rezonanță; h – adâncimea camerei de rezonanță; Δ_a – lungimea primei celule a jetului.

gazului, presiunea și temperatura, au o influență deosebită asupra frecvenței și intensității undelor acustice. Deși regimul de emisie acustică a generatorului Hartmann se instaurează începând de la presiuni de la 1,9 bar, intensități acustice eficiente se obțin numai în domeniul presiunii de alimentare $p_0=3-6$ bar [1, 5].

Bibliografie

1. Bădărău E., Grumăzescu M. *Ultraacustica fizică și tehnică*. București, Ed.tehnică, 1967.
2. Rozenberg L.D. *Fizika i tehnika moscnogo ul'trazvuka*. Istocniki moscnogo ul'trazvuka. Moskva, Nauka, 1967.
3. Bergmann L. *Ul'trazvuk i ego primenenie v nauke i tehnike*. Moskva, Izd. Inostrannoj literature, 1957.
4. Brown B., Goodman, J.E. *Ultrasons de haute intensite*. Paris, Dunod, 1971.
5. Brun E., Boucher R.M.G. *Research on the Acoustic Air Jet Generator*. Journ. Acoust. Soc. Amer., 29, 5, 573, 1957.

Recomandat spre publicare: 21.06.2007