**STYGOS SVYRAVIMŲ TYRIMAS**

Tautvydas Petkus IF-1/9 Data: 2012-05-01

Dėstytojas R. Naujokaitis, V. Vaidelys

**Darbo užduotis.** Taikant stovinčiąsias bangas, ištirti stygos savųjų dažnių ir skersinių bangų sklidimo fazinio greičio priklausomybę nuo stygą tempiančios jėgos.

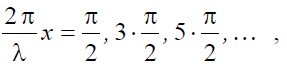
**Teorinė dalis.** Neriboto ilgio stygoje Ox kryptimi sklindančios bangos lygtis yra

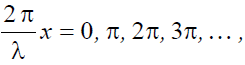
čia *s*1 – virpančių dalelių nuokrypis, *sm* – virpėjimo amplitudė, ω – virpėjimo ciklinis dažnis.

 Tokiai bangai sklindant priešinga kryptimi, ji aprašoma lygtimi

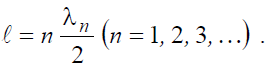
Šios bangos yra koherentiškos, todėl joms sklindant ta pačia styga bangos interferuoja ir gaunama virpėjimo būsena vadinama *stovinčiąja banga*. Ji aprašoma lygtimi

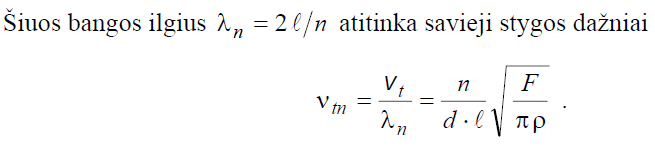


Dalelės, kurioms kosinuso argumentas nevirpa ir šios stygos vietos vadinamos stovinčiosios bangos *nuokrypio mazgais*. Dalelių, kurioms tinka lygybė

virpėjimo amplitudė yra didžiausia ir lygi 2*sm* . Šios stygos vietos vadinamos stovinčiosios bangos *nuokrypio pūpsniais*.

Periodiškai virpinant abiem galais įtvirtintą stygą, ja sklinda skersinės bangos. Pasiekusios įtvirtintus galus, jos atsispindi ir interferuoja. Taigi tokioje stygoje gali susidaryti stovinčiosios bangos su nuokrypio mazgais įtvirtintuose stygos galuose. Tačiau *taip įtvirtintoje stygoje stovinčiosios bangos susidaro tik tuomet, kai jos ilgyje* *telpa sveikas sklindančios bangos pusbangių skaičius*, t.y.





Žemiausias dažnis ν*t*1 ( *n* = 1) vadinamas *pagrindiniu*. Aukštesni dažniai ( *n* = 2, 3, 4, … ) yra pagrindinio dažnio kartotiniai ir vadinami *aukštesnėmis harmonikomis*.

**Aparatūra ir darbo metodas.**

Stygos, esančios pastovaus magneto magnetiniame lauke, vienas galas įtvirtintas nejudamai. Prie antrojo, permesto per skridinėlį, pakabinta lėkštelė. Dedant ant lėkštelės svarelius, keičiamas stygos įtempis, o tuo pačiu ir stygos savasis virpėjimo dažnis. Prie stygos prijungus garsinių dažnių generatoriaus įtampą, styga teka kintamoji srovė.

Susipažinę su aparatūra, virpesių generatorių įjungiame į elektros tinklą.

Išmatavę stygos ilgį ir skersmenį *d*, stygą įtempiame padėję ant lėkštelės svarelį. Apskaičiuojame įtempio jėgą niutonais:



Padėję magnetą ties stygos viduriu, lėtai keičiame generatoriaus virpesių dažnį (pradėję nuo žemiausio) ir randame pagrindinį stygos savąjį dažnį. Perstatydami magnetą ties naujos harmonikos pūpsnio tikimiausia vieta ir tolydžiai keisdami generatoriaus dažnį randame stygos savuosius dažnius ν2, ν3, ir ν4. Apskaičiuojame atitinkamus bangų ilgius λ*n* . Matavimo ir skaičiavimo rezultatus surašome į lentelę. Lėkštelės apkrovos masę didindami kas 100 g iki 0,4 kg, kaskart atliekame 2-ame punkte aprašytus veiksmus ir skaičiavimus. Kiekvienam įtempiui, visoms 4 harmonikoms apskaičiuojame fazinį greitį ir jo aritmetinį vidurkį. Kiekvienam stygos įtempiui apskaičiuojame vadinamąsias „teorines” fazinio greičio ir harmonikų vertes.

Brėžiame grafikus: vienoje koordinačių sistemoje vaizduojame abiem būdais gauto fazinio greičio priklausomybę ,kitame grafike vaizduojame abiem būdais nustatytą pasirinktos harmonikos dažnio priklausomybę. 

**Darbo rezultatai.**

*l= 116cm. d = 0.30 mm. ρ=(8750+-10)kg/m³. ml= 23.26g. ms = 100g.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Įtempio jėga Fi (N)* | *√Fi (N)* | *Harmonikos* | | *vn = λnνn* | | *Teorinis dažnis νti (Hz)* | *Teorinis greitis vti (m/s)* |
| *νin (Hz)* | *λin (m)* | *Vn (m/s)* | *<V>(m/s)* |
| 1,2 | 1,1 | 20 | 2,32 | 46,4 | 48,5 | 19 | 44 |
| 41 | 1,16 | 47,6 | 38 |
| 64 | 0,773 | 49,5 | 57 |
| 84 | 0,580 | 48,7 | 56 |
| 2,2 | 1,5 | 27 | 2,32 | 62,6 | 61,7 | 26 | 60 |
| 53 | 1,16 | 61,5 | 52 |
| 80 | 0,773 | 61,8 | 78 |
| 105 | 0,580 | 60,9 | 104 |
| 3,2 | 1,8 | 32 | 2,32 | 74,2 | 74,5 | 31 | 72 |
| 64 | 1,16 | 74,2 | 62 |
| 96 | 0,773 | 74,2 | 93 |
| 130 | 0,580 | 75,4 | 124 |
| 4,1 | 2,0 | 36 | 2,32 | 83,5 | 83,7 | 34 | 80 |
| 72 | 1,16 | 83,5 | 69 |
| 108 | 0,773 | 83,5 | 103 |
| 145 | 0,580 | 84,1 | 138 |

**Antrosios harmonikos dažnio priklausomybė nuo *√Fi.***

**Fazinio greičio priklausomybė nuo *√Fi.***

**Išvados.** Atlikus bandymus, prieita išvada, jog matavimai buvo gan tikslūs ir arti teorinių rezultatų. Prietaisai atliko darbą tiksliai, buvo gautos visos 4 harmonikos bandymų metu.

**Naudota literatūra.**

Fizikinės mechanikos laboratoriniai darbai/V. Ilgūnas, K. V. Bernatonis, L. Augulis, S. Joneliūnas, S. Tamulevičius. 1988. A.Tamašauskas. Fizika 1. 1987.