

(19)



(10) **LT 5388 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5388** (51) Int. Cl. (2006): **E04B 2/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2004 095**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2004 10 25**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2006 05 25**
- (45) Patento paskelbimo data: **2006 12 27**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
- (30) Prioritetas: —
- (72) Išradėjas:
Vytautas Jonas STAUSKIS, LT
- (73) Patento savininkas:
Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius, LT
- (74) Patentinis patikėtinis:
—

- (54) Pavadinimas:
Statybinis garsą izoliuojantis mazgas

- (57) Referatas:

Statybinis garsą izoliuojantis mazgas skirtas gyvenamų ir visuomeninių pastatų sienų garso izoliacijai padidinti.

Gyvenamų namų sienų konstrukcijos dažniausiai yra daromos iš plytų, blokelių, stambių plokščių ir kitų vienalyčių medžiagų. Tokios sienos visada suformuoja T arba kryžiaus formos mazgus, pro kuriuos garso bangos sklinda į gretutines konstrukcijas. Dėl tos priežasties būna maža atitvaros oro garso izoliacija, nes yra didelis garso perdavimas į gretutines konstrukcijas netiesioginiais keliais per mazgus.

Naudojant T arba kryžiaus formos mazge specialų tos pačios formos garsą izoliuojantį elementą, atliktą iš standžių plonų laikančių sienelių, tarp kurių yra ertmė, užpildoma biria medžiaga, turinčia didelius energijos nuostolius, galime stipriai sumažinti garso bangų, praėjusių pro tokį mazgą, energiją. Dėl to žymiai sumažės garso energija, sklindanti į gretutines konstrukcijas ir padidės faktinė tarptautinės atitvaros garso izoliacija.

Statybinis garsą izoliuojantis mazgas skirtas gyvenamų ir visuomeninių pastatų tarpbutinių sienų oro garso izoliacijai padidinti.

Norint sukurti gyvenamos aplinkos akustinį komfortą reikia užtikrinti aukštą tarpbutinių atitvarų oro garso izoliaciją. Literatūroje pateikiami oro garso izoliacijos rodikliai gauti skaičiavimais ar tyrimais laboratorinėmis sąlygomis, kada įvertinamas garsas, sklindantis tik tiesiogiai pro tarpbutinę atitvarą. Tačiau garsas pro tokią atitvarą sklinda ne tik tiesiogiai, bet ir netiesioginiais keliais per greta esančias atitvaras. Todėl faktinė atitvaros oro garso izoliacija, kuri įvertina garsą, sklindantį netiesioginiais keliais, visada bus mažesnė, nei išmatuota laboratorinėmis sąlygomis ar apskaičiuota.

Atitvaros garso izoliavimo rodiklis apskaičiuojamas pagal formulę

$$R'_w = 10 \lg \frac{W_1}{W_2 + W_3}, \text{ dB} \quad (1)$$

čia: W_1 – garso galia, krentanti ant bandomosios vidinės atitvaros pusės; W_2 – garso galia, praleista pro vidinę atitvarą; W_3 – garso galia, praleidžiama pro gretutinius elementus. Šią galią sudaro šios dedamosios, pavaizduotos Fig.1:

- 1 – garso galia patekusi į atitvarą tiesiogiai ir tiesiogiai jos išspinduliuota;
- 2 – garso galia patekusi į atitvarą tiesiogiai, bet išspinduliuota gretutinėmis konstrukcijomis;
- 3 – garso galia patekusi į gretutines konstrukcijas ir išspinduliuota tiesiogiai iš atitvaros;
- 4 – garso galia patekusi į gretutines konstrukcijas ir išspinduliuota iš gretutinių konstrukcijų.

Iš patalpos su garso šaltiniu garsas sklinda keliu 1 tiesiogiai pro atitvarą ir netiesioginiais keliais 2,3,4 [Zaborov V. I. Teorija zvukoizoliacii graždanskix konstrukcii. Moskva. Stroizdat, 1969; Kreitan V. G. Zaščita ot vnutrennix šumov v žilyx zdanijax. Moskva. Stroizdat 1990; Zaborov V.I, Gorenštein I. V. Kliáčko L. I., Retling E. V., Tiumenceva L., P. Sniženije šuma metodami zvukoizoliacii. Pod redakciei Zaborova V.I. Stroizdat, Moskva 1973]. Dėl garso, sklindančio šiais keliais negalima pasiekti aukštos tarpbutinės atitvaros oro garso izoliacijos.

Garso bangų sklidimą į gretutines konstrukcijas didele dalimi nulemia jų sujungimo mazgai. Sužadinus atitvarą atsitiktiniu triukšmu, joje atsiranda lankstymosi ir išilginės garso bangos. Lankstymosi bangos išspinduliuoja energiją į izoliuojamą patalpą, o išilginės bangos perneša energiją konstrukcijomis. Sutikusios konstrukcijų sujungimo mazgą, garso bangos transformuojasi. Išilginės bangos pavirsta lankstymosi bangomis, kurios patekusios į gretutinę konstrukciją vėl išspinduliuoja garsą į patalpą. Lankstymosi bangos, praėjusios mazgą, pavirsta išilginėmis bangomis, kurios plokštė perneša garso energiją iki kito mazgo. Tiesiogiai pro atitvarą sklindantį garsą galima izoliuoti didinant konstrukcijos savąją garso izoliaciją. Tačiau, kuo didesnė bus savoji konstrukcijos garso izoliacija, tuo labiau garsas sklis pro gretutines konstrukcijas. Šį garso sklidimą nulems mazgo garso izoliacija ir jo medžiaga.

Sužadinta plokštė visada svyruoja ir savaisiais dažniais, nes vyksta energijos pasikeitimas tarp atsirandančių joje inercinių ir tamprių jėgų, energijos perėjimu iš kinetinės į potencinę ir atvirkščiai. Jeigu konstrukcijos medžiagoje nėra energijos nuostolių, tai tokių svyravimų amplitudė gali būti didelė ir svyravimai palaikomi pastoviai, neveikiant papildomoms išorinėms jėgoms. Plokštės svyravimų amplitudės sumažėjimas ir savųjų svyravimų nusilpimas vyksta dėl energijos nuostolių medžiagoje, kuriuos iššaukia vidaus trintis ir dėl garso energijos sklidimo į mazgus.

Garsą sklindantį pro gretimas atitvaras, nulemia plokščių sudarančių mazgą masė ploto vienetui ir mazgo garso izoliacija. Praktikoje tarpbutinės atitvaros ir jų sujungimo mazgai yra daromi iš plytų, blokelių, stambių plokščių ir kt. medžiagų. Mazgai daromi iš tos pačios medžiagos kaip ir sienos [Zaborov V. I. Teorija zvukoizolacii graždanskix konstrukcii. Moskva. Stroiizdat, 1969; Kreitan V. G. Zaščita ot vnutrennix šumov v žilyx zdanijax. Moskva. Stroiizdat 1990; Zaborov V.I, Gorenštein I. V. Kličko L. I., Retling E. V., Tiumenceva L., P. Sniženije šuma metodami zvukoizolacii. Pod redakciei Zaborova V.I. Stroiizdat, Moskva 1973; Craik R. J. M. Sound Transmission through Buildings using Statistical Energy Analysis. Gower, Aldershot, Hampshire, UK, 1996, 261 p.]. Garso energijos silpimas tokiose mazgo medžiagose yra mažas ir tai turi įtakos plokštės ir mazgo garso izoliacijai. Todėl norint užtikrinti aukštą atitvaros oro garso izoliaciją pirmiausia reikia didinti mazgo garso izoliaciją, didinant energijos nuostolius medžiagoje, kurie įtakoja izoliaciją aukščiau kritinio dažnio ir pirmųjų savųjų svyravimų dažnių srityje.

Minėtą problemą iš dalies galima išspręsti susilpninant garso bangų energijos sklaidimą pačiame mazge. Tam "T" arba kryžiaus formos mazge, yra įrengiamas specialus garsą izoliuojantis elementas. Jis yra daromas iš dviejų skirtingų medžiagų: išorinės sienelės daromos iš tankios medžiagos, užtikrinančios elemento stiprumą, o jos vidurys užpildomas bria medžiaga, turinčia didelius energijos nuostolius. Fig 2 pavaizduotas T formos garsą izoliuojantis mazgas.

T formos mazge atliktame iš vienalytės medžiagos yra įrengiamas T formos statybinis elementas, kurį sudaro standi plona laikanti sienelė (1), gaminama iš tankios medžiagos turinčios mažus energijos nuostolius ir T formos ertmė (2), kuri yra užpildoma bria medžiaga turinčia didelius energijos nuostolius. Garso bangos, sklisdamos siena S_1 iki susikirtimo su garsą izoliuojančiu mazgu turės didžiausią svyravimų amplitudę ir energiją E_1 . Garso bangos, sklisdamos siena ir pasiekusios garsą izoliuojantį elementą su skirtinga medžiaga pirmiausia nuo jo atsispindės, po to patekusios į šį elementą sklis į kairę ir į dešinę. Vys garso bangų transformacija. Sklisdamos garsą izoliuojančiu mazgu, kuris atliktas iš medžiagos, kurioje yra dideli energijos nuostoliai, garso bangos praras didelę dalį savo energijos. Garso bangų amplitudės ir energijos E_2 sklindančios iš izoliuojančio mazgo bus žymiai mažesnės negu įeinančios į mazgą bangų amplitudė ir energija E_1 . Dėl to į gretutines sienas S_3 pateks garso bangos, kurių amplitudės ir energijos E_3 bus žymiai mažesnės, negu buvo prieš mazgą sienoje S_1 . Dėl to gretutinės sienos S_3 išspinduliuos žymiai mažesnio intensyvumo garsą į greta esančias izoliuojančias patalpas. Garso bangų energijos silpimas naujame mazge bus didesnis esant vidutiniams ir aukštiems dažniams ir tai dar priklausys nuo mazgą sudarančių elementų masių ploto vienetui, ir jų santykio.

Apibrėžtis

Garsą izoliuojantis statybinis T arba kryžiaus formos vienalytis mazgas, susidedantis iš plytų ar blokelių, kuriuose energijos nuostoliai yra maži,

b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad mazge yra suformuojama speciali T arba kryžiaus formos ertmė, kuri užpildoma biria medžiaga, turinčia didelius garso energijos nuostolius.

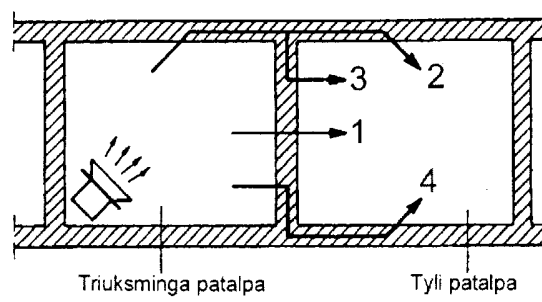


Fig. 1

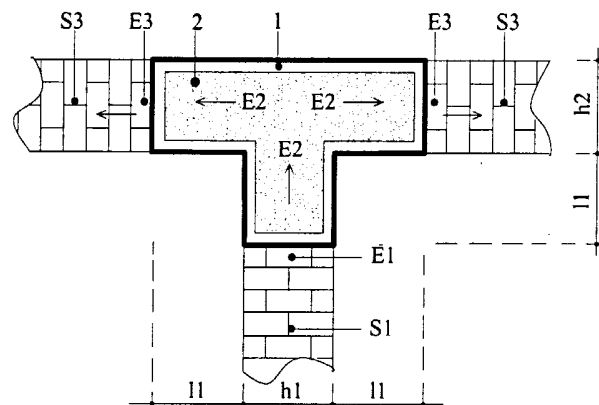


Fig. 2.