

Apvalūs elementai, bendra informacija, reikalavimai

Bendra informacija

Šiuolaikinėje ŠVOK sistemoje labai svarbu įrengti aukštus kokybės reikalavimus atitinkančias vėdinimo sistemas ir jų elementus. Dėl didelių ŠVOK sistemos įrengimo išlaidų ir eksploatacijos kaštų keliama labai griežti reikalavimai ortakio sistemos ir atskirų jų elementų kokybei. Ortakai turi tenkinti aukštus sandarumo standartus, būti ilgaamžiški ir patogiai montuojami. Kiekvieno reikalavimo įgyvendinimas ir aukštos kokybės produkto pagaminimas bei įrengimas leidžia tolimesnės eksploatacijos metu taupyti energetines išlaidas. Taip pat lengvas, patogus ir greitas ortakio sistemų montavimas leidžia sumažinti darbų išlaidas.

Naudojimo privalumai

Greitas ir lengvas montavimas. Standartiškai gamykloje paruoštų apvalių ortakio pajungimai yra su uždėtomis sandarinimo tarpinėmis. Taip yra išvengiama neatitikimų ir žmogiškosios pamiršimo klaidos montuojant objekte, jei tarpinės būtų dedamos rankiniu būdu. Teisingas matmenų ir montavimo medžiagų parinkimas leidžia surinkti sandarią vėdinimo sistemą be tarpinių sugadinimo. Šio tipo sistemą galima montuoti įvairiose eksploatacijos sąlygose. Tarpinės lietimosi paviršius lemia ortakio sistemos sandarumą, todėl kuo jis didesnis ir stipriau spaudžiasi, tuo geresnį rezultatą gauname. Tam, kad pasiektume tokį rezultatą tarpinė turi būti minkšta ir elastinga, kad priglustų prie paviršiaus kaip įmanoma tampriau. Įvertinus visus svarbius technologinius ir techninius aspektus, gaminamas aukščiausios kokybės produktas. Apvalių ortakio sistemoje yra naudojama F tipo integruota sandarinimo tarpinė, leidžianti nenaudoti papildomo sandarinimo hermetikais. Nenaudojant hermetikų taupomas laikas surinkimui, tausoama aplinka bei panaikinama bet kokia rizika dėl garuojančių medžiagų patekimo į tiekiamo oro sistemą. Tarpinė fiksuojama galinėje detalės dalyje su specialiais įgilinimais, kuriuose, sujungus visą sistemą, tarpinė teisingai išsidėsto ir sandarina ortakio sistemą. Tarpinių medžiaga yra specialios F tipo formos ir pagaminta unikalios sudėties su integruota tepimo medžiaga, dėl ko užtikrinamas lengvas detalės slydimas surenkant ortakio sistemas. Jos yra pagamintos iš specializuotos EPDM gumos. EPDM guma yra atspari ozonui, UV spinduliams bei temperatūros svyravimams. Leistinas darbinis temperatūrinis režimas, prie kurio jos fizinės savybės nepasikeičia, šioms tarpinėms yra nuo -45° iki $+85^{\circ}\text{C}$. Jos yra ilgaamžės, visą savo tarnavimo laiką nekeičiančios savo fizinių savybių.

Tarpinės fragmentas



Uždėtas ortakis



Sandarumas

Naudodami tik aukščiausios kokybės medžiagas ir parinkdami tikslius matmenis galime užtikrinti gaminamoms apvalių sistemų elementams C sandarumo klasę pagal LST EN 12237 standarto reikalavimus. Dėl naudojamos dvigubo sandarinimo EPDM tarpinės galime pasiekti minėtą klasę be papildomų sandarinimo medžiagų naudojimo. Tarpinės profilis yra specialios formos, dėl to uždėti ir sujungti elementus yra paprasta ir nereikia didelės jėgos, tačiau norint išrinkti sistemą jau reikia pridėti daugiau pastangų, nes specialios formos tarpinė susispausdama įsispraudžia į elementus ir neleidžia jiems netyčia atsijungti užtikrindama aukštos klasės sandarumą sistemoje. Surinkus elementus į vientisą ortakio sistemą, gaunamas ištisinis gaminys, kuriame tarpinės liečiasi prie vidinių paviršių visu savo plotu, taip uždarydamos visus galimus oro pratekėjimus tarp sujungimų. Visos medžiagos yra tikrinamos gamybos procese. Tikrinama ar tarpinės yra vientisos medžiagos, neįplyšusios, ar reikiamų matmenų. Skirtingiems diametrams yra naudojama skirtingo aukščio tarpinės profilis dėl didesnės tolerancijos ribos. Visa pagaminta produkcija patikrinama su kalibru dėl matmenų tinkamumo. Gaminame apvalius elementus nuo $d100$ mm iki $d1250$ mm diametro.

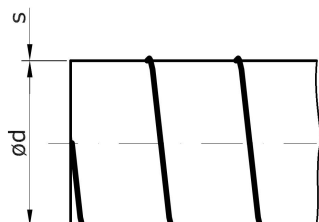
Apvalios sistemos surinkimas

Įsitikinkite, kad surinkimui naudojami ortakio elementai yra švarūs, briaunos lygios, paviršius tolygus ar nepažeista tarpinė. Surinkimui naudokite tik to pačio diametro elementus. Jei reikia sujungti skirtingo matmens elementus reikia naudoti pageidaujamos formos perėjimus. Atkreipkite dėmesį į tarpinę. Ji turi būti lygi, neįplyšusi, padengta specialiu talku ir būti savo vietoje griovelyje. Išmatavę sistemos ilgį ir suplovę ortakius vėliau sukimo judesiu pirmyn ir atgal yra sujungiami du elementai iki numatytos skardoje išformuotos atramos. Sistemoms su slėgiu iki 200 Pa galima nenaudoti jokių papildomų fiksavimo priemonių, nes tarpinės įveržimas užtikrina pakankamą sandarumą. Esant poreikiui ir didesnio slėgio sistemoms reikia naudoti savigręžius varžtus arba kniedes. Įsitikinkite, kad gręžiant nepažeisite tarpinės. Leistinas atstumas nuo ortakio galo tvirtinimo elementams yra apie 10 mm. Taip pat sandarumo didinimui visus sujungimus galima papildomai apklijuoti lipniomis aliuminio juostomis.

Ortakio diameteras $\varnothing d_{nom}$ mm	Savigręžių skaičius	
	>200 Pa	<200 Pa
100 - 250	-	2
250 - 500	2	4
560 - 710	3	6
710 - 1250	6	10

Apvalūs elementai, bendra informacija, reikalavimai

Matmenų tolerancijos ortakiams



Pagal LST EN 1506 standarto reikalavimus

Ød _{nom} , mm	s, mm	Matmenų tolerancijos, mm	
100	0,45	100,0	100,5
125	0,45	125,0	125,5
160	0,45	160,0	160,6
200	0,45	200,0	200,7
250	0,55	250,0	250,8
315	0,55	315,0	315,9
355	0,55	355,0	356,0
400	0,55	400,0	401,0
450	0,55	450,0	451,1
500	0,55	500,0	501,1
560	0,55	560,0	561,2
630	0,6	630,0	631,2
710	0,6	710,0	711,5
800	0,7	800,0	801,6
900	0,7	900,0	902,0
1000	0,9	1000,0	1002,0
1250	0,9	1250,0	1252,5

Ilgio tolerancijos pagal LST EN 1506 standarto reikalavimus

L, r, s mm	Tolerancija
0 - 15	+0 -2
16 - 100	+0 -5
101 -	+0 -10
Gabaritiniai L matmenys	±0,5%

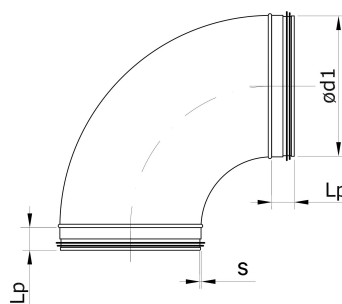
Kampo tolerancijos pagal LST EN 1506 standarto reikalavimus

Kampo matmenys	Tolerancija
α°	±2

Svorio tolerancijos pagal LST EN 1506 standarto reikalavimus

Masė	Tolerancija
kg,	±10%

Matmenų tolerancijos jungtims



Pagal LST EN 1506 standarto reikalavimus

Ød1 _{nom} , mm	s, mm	Lp, mm	Matmenų tolerancijos, mm	
100	0,5	40	98,8	99,3
125	0,5	40	123,8	124,3
160	0,5	40	158,7	159,3
200	0,5	40	198,6	199,3
250	0,5	40	248,5	249,3
315	0,5	40	313,4	314,3
355	0,5	50	353,3	354,3
400	0,5	50	398,3	399,3
450	0,5	50	448,2	449,3
500	0,5	50	498,2	499,3
560	0,5	50	558,1	559,3
630	0,6	50	628,1	629,3
710	0,7	65	708,0	709,3
800	0,7	65	798,0	799,3
900	0,7	100	897,9	899,3
1000	0,9	100	997,9	999,3
1250	0,9	100	1247,8	1249,3

Stačiakampiai elementai, informacija, reikalavimai

Bendra informacija

Stačiakampiai ortakiai gali būti montuojami kartu su apvaliais ortakiais arba be jų. Dažnai stačiakampiai ortakiai leidžia pasiekti žymiai mažesnį vėdinimo sistemos aukštį ten, kur reikalingas toks sprendimas. Be to, stačiakampius ortakius galima pagaminti ganėtinai didelio skerspjūvio ploto, kas tampa sudėtinga gaminant apvalius ortakius. Gamintojas įsipareigoja naudojantis standartų reikalavimais gaminti ortakius, kurie turi aukštą sandarumo klasę, yra ilgaamžiški, patogiai montuojami. Lengvas, patogus ir greitas vėdinimo ortakių sistemų montavimas leidžia taupyti darbų laiką bei išlaidas, dėl to visuomet rekomenduojame pirkti tik pilnai paruoštus montavimui gaminius.

Naudojimo privalumai

Gamykloje paruošti stačiakampiai ortakiai yra su atitinkamo (priklausomai nuo ortakio kraštinės ilgio) dydžio L formos flanšo pajungimais. Flanšo viduje yra sandarinimo mastika, kuri užtikrina padidintą sandarumą tarp skardos ir flanšo. Iš gaminamų komponentų galima greitai surinkti norimo dydžio ir konfigūracijos vėdinimo sistemą. Visi gaminiai, kurių matmenys sutampa, jungiasi su 4 varžtais ir įvairiais užspaudimo elementais per visą flanšo perimetrą. Gamykloje pagaminti stačiakampiai ortakiai bei kiti elementai leidžia gerokai sutaupyti sistemos montavimo laiką palyginus su tuo jei ortakiai būtų savarankiškai gaminami objekte ar surenkami iš atskirų detalių. Gamykloje pagaminti elementai leidžia išvengti galimų klaidų, nes visi ortakiai kiekvienoje gamybos stadijoje yra kontroliuojami ir tikrinami ar atitinka visus kokybės reikalavimus. Todėl visada siūlome objekte naudoti tik pilnai gamykloje surinktus ortakius bei kitas detales. Didelis matmenų pasirinkimas leidžia įrengti reikiamo dydžio ortakių sistemas objekte. Standartinę sistemą galima naudoti nuo -45° iki + 85°C temperatūros diapazone. Ortakių sistemos sujungimui tarp flanšų rekomenduojama naudoti specializuotą ortakių sandarinimo tarpinę, kurios teisingas priklijavimas leidžia pasiekti aukštą sistemos sandarumo klasę. Kuo didesnis lietimosi paviršius tuo ortakio sistemos sandarumas aukštesnis. Dėl to tarpinė turi būti minkšta ir elastinga, kad priglustų prie paviršiaus kaip įmanoma tampriau. Stačiakampiai elementai yra gaminami vadovaujantis LST EN 1505 „Pastatų vėdinimas. Lakštinio metalo ortakiai ir stačiakampio skerspjūvio jungiamosios detalės. Matmenys“, standarto reikalavimais. Ortakių sistemos elementai yra naudotini žemo ir vidutinio slėgio sistemoms. Visi elementai yra gaminami iš specialiai mechanškai suformuotos ir sustiprintos skardos lakštų, bei reikalui esant papildomai sutvirtinami specialiais standinio strypais. Jei reikalinga didesnė apsauga nuo korozijos, tuomet elementai, atsižvelgiant į tai kokios antikorozinės klasės reikalavimai yra numatyti vėdinimo sistemai, gaminami iš aliuminio-cinko lydinio padengtos skardos arba iš įvairių markių nerūdijančio plieno lakštų.

Sandarumas

Naudodami tik aukščiausios kokybės medžiagas ir parinkdami tikslius matmenis galime užtikrinti gaminamiems stačiakampės sistemos elementams B ir C sandarumo klasę pagal LST EN 1507 standarto reikalavimus. Surenkant ortakio sistemą būtina naudoti sandarinimo tarpinę, kurią rekomenduojame naudoti gamintojas. Tarpinė turi būti minkšta, atspari aplinkos poveikiui ir gero lipnumo prie skardinių paviršių. Tarpinės sudūrimo vietose rekomenduojama užleisti tarpinę viena ant kitos kryžiumi, kad išliktų kuo geresnis sandarumas. Visos medžiagos yra tikrinamos gamybos procese, ar matmenys tenkina tolerancijų ribas, ar detalės sujungtos taip kaip reikalauja technologinė dokumentacija.

Sandarumo klasifikavimas yra pavaizduotas žemiau lentelėje.

Sandarumo klasė	Nuotėkio riba (f_{max}) m ³ s ⁻¹ m ⁻²	Slėgio ribos (p _s) Pa			
		Vakuuminis slėgis	Viršslėgis		
			1	2	3
A	0,027xp _{test} ^{0,65} × 10 ⁻³	200	400	-	-
B	0,009xp _{test} ^{0,65} × 10 ⁻³	500	400	1000	2000
C	0,003xp _{test} ^{0,65} × 10 ⁻³	750	400	1000	2000
D	0,001xp _{test} ^{0,65} × 10 ⁻³	750	400	1000	2000

Įvairiose šalyse įrengiant apvalius ar stačiakampius ortakius šiek tiek skiriasi ne tik rekomenduojami konstrukciniai elementai, bet ir sistemos sandarumo klasių naudojimo taisyklės objektuose. Keičiantis reikalavimams vėdinimo agregatų įrengimui taip pat griežtėja ir reikalavimai ortakių sistemų įrengimui. Šiuo metu labai daug dėmesio skiriama tam, kad kaip įmanoma labiau sumažinti energijos nuostolius eksploatuojant vėdinimo sistemą. Todėl rekomenduojama projektuoti kuo mažesnius slėgio nuostolius turinčias vėdinimo sistemas. Taip pat reikalaujama, kad sistemos sandarumas būtų kuo aukštesnis, kad būtų kuo mažesni oro praradimai, dėl ko mažėja ir energijos sąnaudos transportuojant orą į patalpas ir iš patalpų. Lentelėje žemiau pateikti sandarumo klasių reikalavimai pagal skirtingus standartus ir teisės aktus, kurie taikomi įvairiose šalyse.

Sandarumo klasė LST EN 1505	STR 2.09.02 (Lietuva)	EN 13779 (Europa)	VDI 3803 VDI 6022 (Vokietija)
A	Mažiausias reikalavimas	Nerekomenduoja naudoti	Nerekomenduoja naudoti
B	Rekomenduojamas	Mažiausias reikalavimas	Mažiausias reikalavimas
C	Aukštas	Rekomenduojamas	Rekomenduojamas
D	Specialus poreikis	Specialus poreikis	Aukštas

Stačiakampiai elementai, informacija, reikalavimai

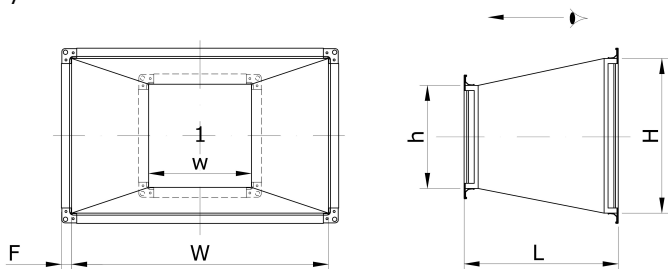
Stačiakampės sistemos kontrolė

Montuojant objektuose ortakių sistemas rekomenduojame atlikti šiuos veiksmus:

Patikrinkite visus ortakio sistemos atvežtus elementus ar jie yra nesulankstyti, ar flanšiniai pajungimai yra nesugadinti ir kampai yra statmeni ortakio paviršiui. Iškraukite elementus atsargiai, nes jie lengvai pažeidžiami, kol yra nesurinkti į bendrą sistemą. Atvežtus elementus laikyti apsaugotus nuo kritulių poveikio, ypač jei jie yra apvilkti apsaugine švaros plėvele. Prieš pradėdami rinkti ortakių sistemą įsitikinkite, kad ortakio pajungimai yra švarūs ir tada klijuokite tarpinę. Kampuose tarpinė turi kryžiuotis. Vėliau ortakių kampuose flanšus sutvirtinkite varžtais. Ilgesnius kaip 500 mm flanšus papildomai suveržkite C profiliu arba universaliais veržikliais. Esant galimybei, po kelių dienų patikrinkite varžtinius sujungimus ir esant reikalui juos papildomai suveržkite. Jei reikia papildomai tvirtinti komponentus, tai geriausiai daryti sandariomis kniedėmis. Jei sistemoje montavimui naudojote savigręžius, tuomet sujungimą reikia sandarinti papildomai. Sandarinimui naudokite tik patikrintas ir tinkamas sandarinimo priemones, kurios nekenkia skardai ir tinkamos naudoti pagal higienos reikalavimus.

Matmenys

Kalbant apie ortakių matmenis, visuomet yra galvojama apie nominalius matmenis, o tolerancijos jau vertinamos vėliau. Visi stačiakampių elementų matmenys yra suprantami kaip vidiniai matmenys be išorinių flanšų matmenų. Flanšai visuomet yra išorėje. Ortakio matmuo visuomet yra gaminamas tik su plusinę tolerancija. Visuose elementuose W ir H yra pagrindinio ortakio matmenys, o w ir h yra perėjimo į mažesnę ortakį matmenys. Ilgis L, l1, l2, l3 visuomet matuojamas kaip efektyvus lygiagretus elemento ilgis ir jis matuojamas kartu su flanšiniu pajungimu. Šis ilgis yra imamas iš bendros sistemos projekto brėžinių. F žymimas flanšinio pajungimo dydis.



Standartiniai ortakio sistemos elementų matmenys yra tarp 200 mm ir 2400 mm, bet kuris matmuo H ar W. Tačiau pagal atskirą užsakymą galima pagaminti ortakius iki 5500 mm matmenų.

Matmenų tolerancijos jungtims

Stačiakampių ortakių ir elementų dalys yra pagaminti iš plonasienio lakštinio plieno, sustiprinti formuojant paviršių mechaniškai ir sujungti per siūles užspaudimo būdu. Ortakių flanšiniai pajungimai yra jungiami formuojant kniedes iš lakštų. Gaminami ortakiai atitinka standartinius B ir C klasės sandarumo reikalavimus prie standartinių bandymo slėgių -750 Pa ir +1000 Pa, t. y. stačiakampiai elementai atlaiko antros klasės viršslėgį iki + 1000 Pa. Esant poreikiui gaminami ir dar aukštesnės slėgio klasės gaminiai keičiant jų skardos lakšto storius ir didinant sutvirtinimo strypų skaičių. Klientui pageidaujant galima gaminti specialius ortakius kurie atitinka kitos šalies reikalavimus pvz.: Vokietija, Švedija ir kt. Gaminant stačiakampius elementus visuomet yra remiamasi didesnės kraštinės matmeniu, pagal kurį yra parenkamas skardos storis, flanšų dydis ir kiti standinimo elementai.

Ilgos kraštinės matmuo, mm	Tolerancija, mm	Lakšto storis, -750Pa+1000Pa	Lakšto storis, -750Pa+2000Pa
<1000	0 - 4	0,5	0,7
>1000 <1500	0 - 4	0,6	0,8
>1500 <2400	0 - 4	0,7	0,9
>2400	0 - 5	0,8	1,0

Standartinių gaminamų gaminių matmenys

Ilgio tolerancijos pagal LST EN 1505 standarto reikalavimus

Tolerancija	Tolerancija
W, H, w, h,	+4 -0
Gabaritiniai L matmenys	±0,5%

Kampo tolerancijos pagal LST EN 1505 standarto reikalavimus

Kampo matmenys	Tolerancija
α°	±2°

Svorio tolerancijos pagal LST EN 1505 standarto reikalavimus

Masė	Tolerancija
kg,	±10%

Stačiakampiai elementai, informacija, reikalavimai

Matmenys

Skaičiuojant įvairius stačiakampių ortakių parametrus visuomet reikia apskaičiuoti hidraulinį diametrą ir tuomet visus sistemos pasipriešinimo, oro greičio ir oro kiekio skaičius imti iš apvalių ortakių duomenų. Naudojantis formule galima apskaičiuoti bet kokio ortakio hidraulinį diametrą:

$$d_h = 2 \cdot W \cdot H / (W + H), [m]$$

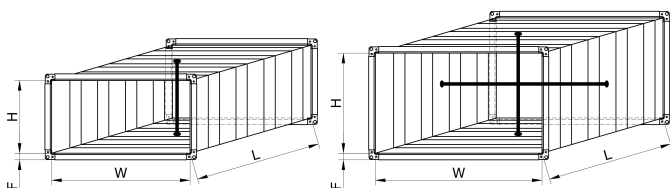
Žemiau lentelėje yra pateikti matmenys skerspjūvio ploto A_c [m²], hidraulinio diametro d_h [mm], lygiaverčio diametro d_e [mm], ir ortakio paviršiaus plotas A_i , 1 metro ortakio ilgio [m²/m] pagal standarto LST EN 1505 reikalavimus.

Krašinių ilgiai, mm	Matmuo	100	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200
200	A_c	0,020	0,030	0,040	-	-	-	-	-	-	-	-
	d_h	133	171	200	-	-	-	-	-	-	-	-
	d_e	149	186	218	-	-	-	-	-	-	-	-
	A_i	0,60	0,70	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-
250	A_c	0,025	0,038	0,050	0,063	-	-	-	-	-	-	-
	d_h	143	188	222	250	-	-	-	-	-	-	-
	d_e	165	206	241	273	-	-	-	-	-	-	-
	A_i	0,70	0,80	0,90	1,00	-	-	-	-	-	-	-
300	A_c	0,030	0,045	0,060	0,075	0,090	-	-	-	-	-	-
	d_h	150	200	240	273	300	-	-	-	-	-	-
	d_e	180	224	262	296	327	-	-	-	-	-	-
	A_i	0,30	0,90	1,00	1,10	1,20	-	-	-	-	-	-
400	A_c	0,040	0,060	0,080	0,10	0,12	0,16	-	-	-	-	-
	d_h	160	218	267	308	343	400	-	-	-	-	-
	d_e	205	255	299	337	373	436	-	-	-	-	-
	A_i	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,60	-	-	-	-	-
500	A_c	-	0,075	0,10	0,13	0,15	0,20	0,25	-	-	-	-
	d_h	-	231	286	333	375	444	500	-	-	-	-
	d_e	-	283	331	374	413	483	545	-	-	-	-
	A_i	-	1,30	1,40	1,50	0,60	1,80	2,00	-	-	-	-
600	A_c	-	0,090	0,12	0,15	0,18	0,24	0,30	0,36	-	-	-
	d_h	-	240	300	353	400	480	545	600	-	-	-
	d_e	-	307	359	406	448	524	592	654	-	-	-
	A_i	-	1,50	1,60	1,70	1,80	2,00	2,20	2,40	-	-	-
800	A_c	-	-	0,16	0,20	0,24	0,32	0,40	0,48	0,64	-	-
	d_h	-	-	320	381	436	533	615	686	800	-	-
	d_e	-	-	410	463	511	598	675	745	872	-	-
	A_i	-	-	2,00	2,10	2,20	2,40	2,60	2,80	3,20	-	-
1000	A_c	-	-	-	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	1,00	-
	d_h	-	-	-	400	462	571	667	750	889	1000	-
	d_e	-	-	-	512	566	662	747	825	965	1090	-
	A_i	-	-	-	2,50	2,60	2,80	3,00	3,20	3,60	4,00	-
1200	A_c	-	-	-	-	0,36	0,48	0,60	0,72	0,96	1,20	1,44
	d_h	-	-	-	-	480	600	706	800	960	1091	1200
	d_e	-	-	-	-	614	719	812	896	1049	1184	1308
	A_i	-	-	-	-	3,00	3,20	3,40	3,60	4,0	4,40	4,80
1400	A_c	-	-	-	-	-	0,56	0,70	0,84	1,12	1,40	1,68
	d_h	-	-	-	-	-	622	737	840	1018	1167	1292
	d_e	-	-	-	-	-	771	871	962	1125	1270	1403
	A_i	-	-	-	-	-	3,60	3,80	4,00	4,40	4,80	5,20
1600	A_c	-	-	-	-	-	0,64	0,80	0,96	1,28	1,60	1,92
	d_h	-	-	-	-	-	640	762	873	1067	1231	1371
	d_e	-	-	-	-	-	819	925	1022	1195	1350	1560
	A_i	-	-	-	-	-	4,00	4,20	4,40	4,80	5,20	0,80
1800	A_c	-	-	-	-	-	-	0,90	1,08	1,44	1,80	2,16
	d_h	-	-	-	-	-	-	783	900	1108	1286	1440
	d_e	-	-	-	-	-	-	976	1078	1261	1424	1573
	A_i	-	-	-	-	-	-	4,60	4,80	5,20	5,60	6,00
2000	A_c	-	-	-	-	-	-	1,00	1,20	1,60	2,00	2,40
	d_h	-	-	-	-	-	-	800	923	1143	1333	1500
	d_e	-	-	-	-	-	-	1024	1131	1323	1494	1650
	A_i	-	-	-	-	-	-	5,00	5,20	5,60	6,00	6,40

Stačiakampiai elementai, informacija, reikalavimai

Stačiakampės sistemos stipris

Stačiakampė sistema yra labai jautri slėgio pokyčiui ir jo dydžiui. Stačiakampės sistemos ortakiai ir elementai yra mažiau atsparesni slėgiui ir todėl dauguma sistemos elementų yra gaminami papildomai sustiprinant vidiniais standumo elementais. Taip pat, siekiant kuo didesnio skardos standumo, visi stačiakampiai ortakiai ir kiti elementai gaminami iš formuotos skardos lakštų. Skardos formavimas sustiprina vėdinimo elemento paviršiaus standumą. Dėl to ortakiai tampa mažiau lankstūs ir lengviau atlaiko slėgio pokyčius. Skardos formavimas taip pat leidžia sumažinti stačiakampės sistemos triukšmą, kai per ją teka pulsuojančio oro srautas. Ortakių skardos formavimas ir papildomas standinimas vidiniais standumo elementais leidžia stačiakampius ortakius gaminti pagal LST EN 1505 standarto stiprumo reikalavimus. Žemiau parodyta standinimo schema ir naudojamas standinimo elementų kiekis, priklausantis nuo matmenų.

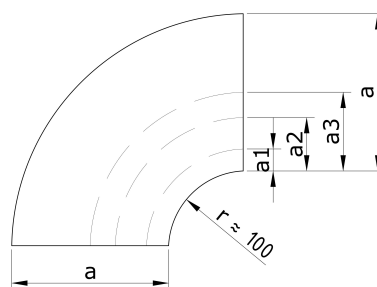


H, mm	W, mm	L, mm	Standinimo strypai
<1000	<1000	1500	0
<1000	>1000<1400	1500	1
<1000	>1401<2100	1500	2
<1000	>2101<2800	1500	3
<1000	>2801<3500	1500	4
<1000	>3501<4200	1500	5
>1000<1400	>1000<1400	1500	1 kryžius, 2 strypai
>1401<2100	>1401<2100	1500	2 kryžiai, 4 strypai
>2101<2800	>2101<2800	1500	3 kryžiai, 6 strypai

Įvairių matmenų stačiakampės alkūnės gaminamos su oro srautų nukreipimo plunksnomis. Priklausomai nuo sistemos greičio ir matmenų projektuotojai gali patys nustatyti kokių gaminių reikia, tačiau standartas LST EN 1505 nurodo standartinius sprendimus kurie yra rekomenduojami normalioje sistemoje įrengiamoms alkūnėms. Kai stačiakampė alkūnė turi apie 100 mm vidinį lenkimo radiusą reikia viduje alkūnės montuoti oro srauto nukreipimo plunksnas taip, kaip parodyta lentelėje. Alkūnėms mažesnio kampo nei 45° taip pat rekomenduojama montuoti nukreipimo plunksnas, bet tai yra nusakoma projektuotojo pagal sistemos greičius.

Stačiakampės sistemos stipris

Ortakio matmuo a, mm, pagal LST EN 1505	Plunksnų skaičius	Atstumai tarp plunksnų		
		a1	a2	a3
> 400 ≤ 800	1	a/3	-	-
> 801 ≤ 1600	2	a/4	a/2	-
> 1601 ≤ 2000	3	a/8	a/3	a/2



Stačiakampių detalių projektavimas

Naudodami gamybinę stačiakampių detalių projektavimo programą galime greitai ir kokybiškai gaminti bet kokios formos detales. Programoje užduodami gabaritiniai matmenys, o visas detalių išklotines ir reikiamas medžiagas detalių gamybai ir paruošimui programa apskaičiuoja automatiškai ir išduoda operatoriui reikiamas detalių išklotines, kurios yra paduodamos į pjovimo stakles, kad jas išpjauti. Taip yra eliminuojamos bet kokios žmogiškosios skaičiavimo klaidos. Naudojant kompiuterinę programą gaminame kokybiškas ir tikslias detales.

Stačiakampės sistemos surinkimas

Įsitikinkite, kad surinkimui naudojami ortakio elementai yra švarūs, briaunos lygios, paviršius tolygus. Surinkimui naudokite tik tų pačių matmenų elementus. Jei reikia sujungti skirtingo matmens elementus reikia naudoti įvairios formos perėjimus. Atkreipkite dėmesį į tarpinę, ji turi būti lygi, neįplyšusi, būti savo vietoje ties vidine flanšo briauna ir pageidautina, kad jungimas būtų daromas tik viename kampe X forma užleidžiant vieną tarpinės galą ant kito, o kituose kampuose klijuojama lanku. Visi stačiakampiai ortakiai jungiami flanšais, naudojant varžtus, kabes ar užmaunamus C tipo profilius. Kampus būtina sujungti varžtais, kad ortakiai tolygiai išsidėstytų ir dėl geresnio tarpinės sandarinimo. Rekomenduojama tarpusavyje detales jungti su vienodo aukščio flanšais, bet išskirtiniais atvejais, naudojant kablo tipo universalias sąvaržas galima jungti ir skirtingo nominalo flanšus. Rekomenduojama kiekvieną ortakio segmentą pasikabinti ant sriegto strypo ir traversos sistemos, ir tik tuomet atlikti flanšų sujungimą. Nepalikite ortakių kabėti tik ant flanšų. Ortakius galima kabinti su įvairiais, konkrečioje situacijoje patogiausiais kabinimo elementais.

Ortakių elementai, bendra informacija, reikalavimai

Medžiagos

Standartinės fasoninės dalys ir ortakiai yra gaminami iš lakštinio plieno dengto cinko danga. Pagrindinė medžiaga yra karštai dengtas cinko voniose lakštinis plienas, kurio takumo riba yra 190 – 210 N/mm². Cinko padengimo sluoksnis yra Z200 - 275. Padengimas Z200-275 reiškia, kad yra panaudota 200-275 g cinko į m² abejose lakšto pusėse. Jei reikia perskaičiuoti koks bus cinko padengimo storis, tai galima padaryti panaudojus formulę:

$$\text{Cinko storis} = \frac{\text{Cinko svoris (kg)}}{\text{Pusių kiekis} \cdot \text{cinko tankis (kg/m}^3)} = \frac{0,275}{2 \cdot 7140} \cdot 10^6 = 19 \mu\text{m}$$

Toks padengimas užtikrina normalią gaminių apsaugą nuo korozijos (klasė C3-L/C2-M), naudojant vėdinimo sistemoms įrengtoms patalpoje ar lauke. Gali būti atvejis, kai gaminami ortakiai pagal užsakymą ne standartinio storio 0,5 mm, o tarkime 0,9 mm, tuomet reikia suprasti, kad ortakio yra fiksuotas išorinis matmuo ir ortakiai pagaminti iš storesnės skardos turės mažesnį vidinį diametrą. Į tokį ortakį netilps standartinės fasoninės dalys ir jas reikia gaminti specialiai pagal užsakymą pritaikytas šiam, kito storio, ortakiui.

Korozija

Standartas ISO 12944 aprašo įvairius padengimus ir jų atsparumą korozijai. Yra sudarytos korozijos kategorijų klasės: C1 – labai žema korozijos rizika. Šildomi pastatai su švariu oru. Ofisai, parduotuvės, mokyklos, viešbučiai.

C2 – žema korozijos rizika. Nešildomi pastatai, kuriuose yra kondensacijos tikimybė. Sandėliai, sporto salės ir kt.

C3 – vidutinė korozijos rizika. Priemiesčio ir miesto zonos kuriuose žemas sieros dioksido, rūgšties ir druskos taršos lygis.

C4 – aukšta korozijos rizika. Miesto ir industrinės zonos su vidutine sieros dioksido tarša bei ar/ir pakrantės zonos su žemu druskos lygiu atmosferoje.

C5i – labai aukšta korozijos rizika. Industrinės zonos su aukštu drėgmės lygiu ore ir agresyvia atmosfera, pakrantės zonos ar objektas jūroje kur vyrauja aukštas druskingumo lygis.

C5m – labai aukšta korozijos rizika. Jūros ir laivų zonos su aukštu drėgmės lygiu ore ir agresyvia atmosfera.

Kiekviena klasė yra skirstoma į tris grupes pagal ilgaamžiškumą. Ilgaamžiškumas nėra garantinis gaminio laikotarpis, tačiau jis visuomet būna gerokai ilgesnis.

Ilgaamžiškumo grupės:

L – žemas – iki 7 metų.

M – vidutinis – nuo 7 iki 15 metų.

H – aukštas – virš 15 metų.

Medžiagos

Visiems standartiniams elementams yra naudojamas cinkuoto plieno lakštas Z200-275 g/m² tipo, kurio atsparumas korozijai klasifikuojamas C2-M/C3-L, kur C2-M – (žema rizikos klasė su ilgaamžiškumu vidutiniškai iki 15 metų) ir C3(L) – (vidutinė rizikos klasė su ilgaamžiškumu iki 7 metų). Taip pat gaminami ortakiai ir iš kelių tipų nerūdijančio plieno lakštų pagal kliento poreikius. Žemiausios klasės nerūdijantis plienas EN 1.4301 (AISI 304) atitinka C4/C5 korozijos klasę ir naudojamas ten, kur yra didelė tikimybė, jog cinkuotas lakštas bus pažeistas išorės veiksnių. Kur yra tikimybė didelės drėgmės ar aukštų temperatūrų su ore esančiomis cheminėmis medžiagomis. Aukštos klasės nerūdijantis plienas EN 1.4404 (AISI 316L) atitinka C5 klasės reikalavimus ir naudojamas labai aukštos korozijos klasės pramonės patalpose. Šis nerūdijantis plienas, praturtintas molibdeno priedais, dažnai naudojamas baseinų įrengimui, kur atsparumas chloro ir jo junginiams turi būti aukščiausias. Plieną pasižymi dideliu kietumu ir stipriu. Gaminiai iš šių medžiagų išlaiko to pačio lygio C sandarumo klasę apvaliems ir stačiakampiems elementams. Kitos klasės ortakiai gali būti gaminami pagal atskirą užsakymą.

Gaminiai, pagaminti iš lakštinio plieno su aliuminio cinko mišinio markės AZ 185 padengimu, tenkina aukštus C4-H antikorozinės klasės reikalavimus. Šio tipo medžiaga yra šviesesnio atspalvio nei su cinkuotu paviršiumi, mažiau yra matomi pirštų antspaudai palikti po surinkimo ar montavimo darbų. Gaminiai iš šios medžiagos gaminami pagal atskirus užsakymus ir nėra sandėliuojami.

Miltelinis dažymas

Visi gaminiai pagaminti iš cinkuoto lakštinio plieno gali būti dažomi miltelininiu būdu bet kokiomis RAL paletės spalvomis. Detalės iš vidaus ir iš išorės dengiamos poliuretano arba epoksidinio poliesterio milteliais, priklausomai nuo reikiamo dažytos detalės atsparumo korozijai ar C3 ar C4. Dažymo storis svyruoja nuo 80 iki 120 μm. Dažytas paviršius būna glotnus, blizgus. Dažyti milteliniais dažais gaminiai dėl intensyvių UV spindulių gali šiek tiek keisti spalvą, dėl to dažytus gaminius rekomenduojama sandėliuoti pavėsyje apsaugant nuo tiesioginių saulės spindulių, kad išvengtų jų pačių gaminių atspalvio pasikeitimo.

Ortakių elementai, bendra informacija, reikalavimai

Medžiagų galvaninė korozija

Svarstant apie metalų naudojimą galvaninė korozija yra svarbus veiksnys pasirenkant skirtingų metalų komponentus ir jungiant juos tarpusavyje. Kai skirtingi metalai liečiasi vienas su kitu tereikia elektrolito, kad prasidėtų pagreitinta korozija. Vanduo yra puikus elektrolitas, dar geresnis elektrolitas yra sūrus vanduo.

Nerūdijantis plienas ir cinkuotas plienas yra labai skirtingi ir reaguos vienas į kitą. Kai yra elektrolito (pvz., vandens ar sūraus vandens), nerūdijantis plienas tampa neigiamo krūvio katodu, o cinkas cinkuotame pliene – teigiamo krūvio anodu. Iš nerūdijančio plieno į cinkuotą plieną elektrolito pagalba teka elektronai. Abu metalai pradeda veikti kaip baterija, pernešanti elektronus iš nerūdijančio plieno (katodo) į cinkuotą plieną (anodą). Dėl elektrinio judėjimo tarp dviejų metalų nerūdijantis plienas koroduoja lėčiau nei įprastai, o cinkuotas plienas – greičiau nei įprastai.

Medžiagų galvaninė korozija

Pagrindiniai galvaninės korozijos prevencijos principai yra šie:

- 1 - Izoliacinės medžiagos naudojimas tarp skirtingų metalų, kad jie neturėtų tiesioginio elektrinio kontakto. Tai veiksmingai nutraukia elektros grandinę, todėl srovė negali tekėti (guminės ir plastikinės tarpinės, sandarinimo mastika).
- 2 - Neleidžiama elektrolitui susijungti per du metalus (dažytos atskiros detalės pvz.: miltelinis dažymas).
- 3 - Labai skirtingų medžiagų potencialų ribotas naudojimas.
- 4 - Vandens, sūraus vandens, didelės drėgmės prevencija.

Žemiau lentelėje pavaizduotas didelio ir mažo paviršiaus ploto medžiagų panaudojimas kartu.

Ok – reiškia, kad galvaninė korozija nevyksta.

Ne – reiškia, kad galvaninė korozija vyksta.

Galimai – reiškia, kad reikalingos papildomos sąlygos. Ne tik vandens poveikis, bet ir temperatūra, druskos priemaišos ir kt.

		Mažo paviršiaus medžiaga					
		Cinkuotas plienas	Magnelis ZM	Aliuminis	Alucinkas AZ	Nerūdijantis pl.	Miltelinis dažymas
Didelio paviršiaus medžiaga	Cinkuotas plienas	Ok	Ok	Ok	Ok	Galimai	Ok
	Magnelis ZM	Ok	Ok	Ne	Ok	Ok	Ok
	Aliuminis	Galimai	Ne	Ok	Ne	Ok	Ok
	Alucinkas AZ	Ne	Ne	Ok	Ok	Ok	Ok
	Nerūdijantis pl.	Ne	Galimai	Ne	Galimai	Ok	Ok
	Miltelinis dažymas	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok

Ortakių elementai, bendra informacija, reikalavimai

Temperatūros ribos naudojamoms medžiagoms

Temperatūros ribos yra paremtos techniniais gaminių duomenų lapais ir ilgalaikę patirtimi gaminant ir eksploatuojant gaminius. Lentelėje pateikiamos tik kai kurios labiausiai paplitusios gaminiuose medžiagos. Jei temperatūra lentelėje nesutampa su duomenų lapuose pateiktomis temperatūros ribomis reikia vadovautis duomenų lapų informacija. Eksploatuojant gaminius prie aukštų temperatūrų ir prie artimų leistinų ribų yra didelė tikimybė, kad medžiaga keis atspalvį, pradės minkštėti arba kietėti. Daugumoje atveju temperatūros ribos nurodomos tokios, kurios neturi keisti medžiagos eksploatavimo savybių, išskyrus atvejus jei leistina trumpalaikė temperatūra yra eksploatuojama pastoviai.

Naudojamų medžiagų degumo klasės

Medžiaga	Degumo klasė EN13501-1	Degumo klasė BS476/7
Cinkuota, aliuminio cinko, nerūdijančio plieno skarda	A1	Nedegus
Mineralinė vata	A1	Nedegus
Aliuminio profiliai	C	1 klasė

Gaminio tipas, klasė	Medžiaga	Temperatūros ribos			
		Pastovi temperatūra		Momentinė temperatūra	
		Mažiausia °C	Didžiausia °C	Mažiausia °C	Didžiausia °C
Presuotos ir virintos per siūlę detalės	Cinkuotas lakštinis plienas ZA	-	200	-	250
	Nerūdijantis lakštinis plienas AISI	-	500	-	700
	Aliuminio cinko lakštinis plienas AZ	-	300	-	350
Valcuotos, jungtos taškiniu virinimu, ar flanšuotos detalės	Butilo ar gelio tipo hermetikas	-30	90	-	-
	Silikono tipo hermetikas	-40	100	-50	120
Apšiltinti lankstūs ortakiai	Poliesteris	-30	120	-	140
	PVC	-40	80	-	90
Ortakių ir sklendžių tarpinės	EPDM guma	-30	100	-45	120
Porėtos gumos tarpinės	EPDM guma	-30	100	-45	120
Kitos porėto polietileno tarpinės	Polietilenas	-30	80	-	-
Aliuminio gaminiai ir sklendės	EPDM guma	-30	100	-45	120
	Poliamidas	-30	150	-50	200
	Aliuminis	-	200	-	300
Difuzorių pajungimo dėžės	ABS plastikas	-30	90	-	100
	Sintetinė porėta guma FEF	-50	110	-	120
Lankščios jungtys	Poliesterio audinys	-30	80	-	100
Sklendžių elektrinės pavaros	ABS	-30	80	-	100
	Poliamidas	-30	150	-50	200
	Elektros komponentai	-30	70	-	80
Slopintuvai	Poliesterio medžiaga	-30	120	-	140
Akustinės medžiagos	Akmens vata	-	200	-	250
	Sintetinė porėta guma FEF	-50	110	-	120
	Sintetinė vata	-30	75	-	85
Priešgaisrinės sklendės	Saugikliai, Pb ir SN lydinys	-30	60	-	-

Ortakių elementai, bendra informacija, reikalavimai

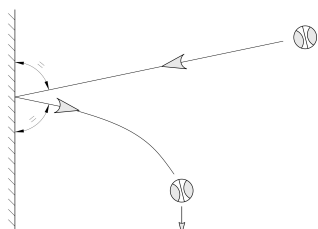
Triukšmas ore

Rengiant vėdinimo sistemą net ir naudojant pačius geriausius komponentus ir medžiagas neišvengiamai atsiranda klausimas dėl triukšmo, jis visuomet yra ir sklinda nuo triukšmo šaltinio visomis kryptimis atspindėdamas nuo įvairių paviršių. Taip jau yra, kad vėdinimo sistemoje oro tiekimui ir ištraukimui reikia ventiliatorių, kurie visuomet daugiau ar mažiau triukšmauja. Įrengiant vėdinimo sistemas triukšmą galima sugerti arba atspindėti nuo skirtingų paviršių. Triukšmas tai yra oru sklindančios bangos, kurios keičiantis atstumui keičia savo garso lygį. Norint teisingai ir gerai įrengti vėdinimo sistemą reikia turėti bendrą supratimą apie triukšmą. Žemiau pateiksime informacijos kaip sumažinti triukšmą sistemoje.

Oru sklindančios bangos yra labai panašios į bangas sklindančias vandens paviršiuje, kai yra metamas akmuo, tik mes ore bangų nematome o tik girdime. Oru sklindančios bangos nuo triukšmo šaltinio juda visomis kryptimis vienodai, iki tol kol per tam tikrą atstumą nusilpsta.

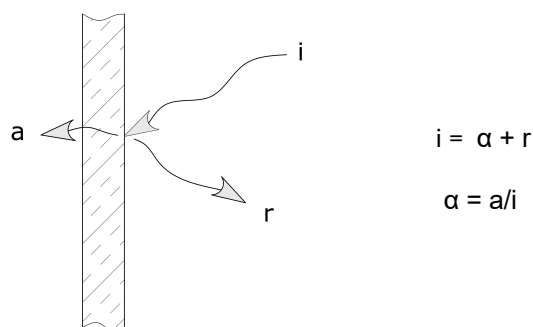


Ore bangos sklinda lygiai taip pat kaip ir vandenyje. Molekulė stumia kitą molekulę ir perduoda kinetinę energiją toliau judėdamos pirmyn ir atgal. Judėdamos bangos ore sklinda tolygiai iki triukšmo barjero, į kurį atsitrenkusios atsispindi tokiu pačiu priešingu kampu kaip iki pasiekdamos barjerą. Ore sklindantis triukšmas mažėja didėjant atstumui nuo triukšmo šaltinio, kol visai išnyksta iš žmogui girdimo garso diapazono. Kaip ir kiekvienas judantis kūnas, taip ir ore sklindančios bangos praranda savo energiją ir dėl to slopsta. Energijos praradimas atsiranda dėl trinties į molekules arba atsiradus bangos judėjimo kelyje barjerams, kur kinetinė energija virsta į šilumą. Aišku, garso atžvilgiu tai yra labai maži šiluminės energijos nuostoliai, kurių žmogus nejaučia.



Triukšmo slopinimas

Norint nuslopinti triukšmą yra naudojama minkšta medžiaga. Ore sklindančios bangos patenka į minkštos medžiagos sluoksnius, ten susiduria su plaušo molekulėmis, atspindi įvairiomis kryptimis, prasideda vidinė trintis, išsiskiria energija dėl trinties ir bangos slopsta. Dalis triukšmo bangos grįžta atgal į orą, tačiau jau visai kitos krypties ir energijos. Tai yra vadinama – slopinimas porose. Įvairių medžiagų slopinimas ir atspindėjimas yra skirtingas, dėl to dažnai to pačio triukšmo šaltinio įrengimas skirtingose patalpose duoda gana aiškiai girdimą garso skirtumą. Įvairių medžiagų gebėjimas sugerti triukšmą yra išreiškiamas slopinimo koeficientu α .



Jei sklindančios bangos yra atspindimos ir nieko nėra sugerama, tuomet $a = 0$ ir gauname, kad slopinimo koeficientas irgi yra $\alpha = 0$.

$$i = 0 + r\alpha = 0/i = 0$$

Jei sklindančios bangos yra sugeriamos ir nieko nėra atspindima, tuomet $r = 0$, ir slopinimo koeficientas yra lygus $\alpha = 1$.

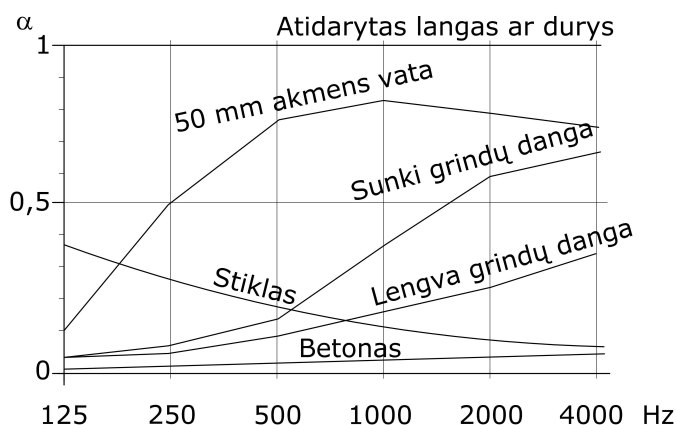
$$i = a + 0\alpha = a/a = 1$$

Patalpoje, kurioje vyrauja kietos medžiagos (betonas ir kietos struktūros marmuras ar akmuo) triukšmas ilgai bus atspindėtas ir kaip aidas sklis po patalpą kol susigers ir jo nebesigirdės. Šioje aplinkoje slopinimo koeficientas bus arti 0, o jei palyginsime triukšmo sklidimą per atvirą langą (kai triukšmas išeina), tuomet jis slopsta ganėtinai stipriai ir slopinimo koeficientas yra arti 1. Akustiškai neizoliuotose patalpose triukšmo atgarsis yra didelis ir jis tęsiasi ilgai, dėl to triukšmo lygis yra santykinai didelis.

Kai patalpoje yra minkštos medžiagos, jos stipriai sugeria triukšmo bangas ir mes turime gerai akustiškai izoliuotą patalpą. Paprasčiausiai minkšti baldai, kilimai ar net užuolaidos puikiai akustiškai gesina triukšmo bangas, dėl to įrengtas kambarys yra labiau tylesnis nei neįrengtas.

Ortakių elementai, bendra informacija, reikalavimai

Triukšmo slopinimas



Triukšmas vėdinimo sistemoje juda visomis kryptimis ir atsitraukęs į ortakio sienelės pradeda ją virpinti. Tokiu būdu ortakis pradeda vibruoti tokiu pačiu dažniu kaip ir triukšmo šaltinis. Ortakio judėjimas yra labai mažas, dėl to plika akimi mes tos vibracijos nematome, bet galime jausti prilietę pirštais. Toks ortakis funkcionuoja kaip membraninis slopintuvas (plokštės, kurios pagamintos, kad vibruotų nuo triukšmo šaltinio energijos). Bet šis ortakio judėjimas yra ne tik dėl trinties ortakyje, bet ir dėl ortakio medžiagos lankstumo ir sujungimų judėjimų per tarpines. Jei lygintume apvalių ortakių sistemas su stačiakampių ortakių sistemomis, tai to pačio dydžio apvali sistema būtų gerokai stabilesnė ir tvirtesnė, ji mažiau vibruotų ir mažiau triukšmautų. Tačiau skaičiavimuose šis slopinimas, kuris įvyksta ortakiuose per tiesinį metrą, nėra vertinimas ir paliekamas kaip atsargos koeficientas, nes slopinimo efektyvumas labai mažas. Pavyzdžiui 1kHz dažnyje triukšmo slopinimas yra nuo 0,1 - 0,3 dB per ortakio tiesinį metrą. Kuo ortakis yra didesnio skerspjūvio ploto tuo slopinimas jo viduje yra mažesnis, dėl to visada apsimoka vesti papildomai ortakio atšakas ir skirstyti oro apykaitą, taip mažinant triukšmo plitimą.

Efektyvus slopinimas

Jei į ortakio sistemą papildomai įdėsime slopinančios medžiagos, tuomet oro slopinimas bus efektyvesnis, nes dalis energijos bus nuslopinta metalinėje dalyje, o kita dalis bus absorbuota minkštoje medžiagoje - pvz. akmens vatoje. Kuo dažniau triukšmo bangos galės atsitraukti į minkštą, porėtą paviršių, tuo greičiau kinetinė triukšmo energija mažės ir tuo mažiau privers vibruoti mūsų ausies būgnelių membraną. Dėl to įrengti lenkti slopintuvai pasižymi labai dideliu triukšmo slopinimu. Juose triukšmo bangos labai daug kartų keičia judėjimo kryptį, taip save nuslopindamos.

Slopintuvo įrengimas

Įrengiant vėdinimo sistemą, geriausia slopinimo elemento vieta yra ten, kur gali būti didžiausia bangų turbulencija. Taip pat, jei įmanoma, porėtas medžiagas reikia montuoti į kampinius elementus, ten slopinimo efektas pasireiškia labiausiai. Tačiau jei yra didelė triukšmo turbulencija, tuomet ir tiesus slopinimas gali būti efektyvus, nes jame papildomai dar vyksta triukšmo atspindėjimas nuo sienelių, kuris dažnai papildomai slopina triukšmo sklaidimą ortakyje. Kuo daugiau triukšmo bangos atsitrauks į minkštą porėtą paviršių, tuo labiau jos bus nuslopintos. Todėl dažniausiai slopintuvai montuojami iš karto už ventiliatoriaus.

Faktai

Jaunas žmogus girdi nuo 20 Hz iki 20 000 Hz dažnio garsą, kur bangos ilgis nuo 17 m iki 17 mm.
 Girdimas žmogui garsas dažniausiai matuojamas prie 1 kHz.
 Žmogui girdimas garsas prie vienodų Hz labai priklauso nuo garso slėgio. Ko slėgis didesnis, tuo triukšmas ausyje didesnis. Skirtingi žmonės garsą girdi skirtingai.
 Garso matavimų paklaida vidutiniškai yra apie ± 4 dB.
 Toks pat triukšmo lygis išeidamas per difuzorių su baldais patalpoje ir be baldų bus girdimas skirtingai. Mažiau triukšmo bus patalpose, kur yra sustatyti baldai, minkštos medžiagos, lubos, grindys.
 Patalpa, kuri yra taisyklingos kvadrato formos, akustiškai yra triukšmingesnė nei patalpa, kurioje yra skirtingų kampų sienų, įvairių pertvarų, kolonų.