ҚУРИЛИШ МЕЪЁРЛАРИ ВА ҚОИДАЛАРИ

ШОВҚИНДАН ҲИМОЯ

ҚМҚ 2.01.08-96

ЗАЩИТА ОТ ШУМА

расмий нашр
(ўзбекча-русча)

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА ВА ҚУРИЛИШ ҚЎМИТАСИ

Тошкент 1996

УДК [69+628.517.2] (083.75)

ҚМҚ 2.01.08-96. Шовқиндан ҳимоя (ЎзР. Даварҳитектқурилишқўми Тошкент ш.)
ИШЛАБ ЧИҚУВЧИ : ЎзЛИТТИ АЖ (А. А. Ерзин-мавзу раҳбари),
ЎзР. ММИ (т.ф.д. Б.Х.Юнусов, т.ф.н. А.А. Мучқаев), ЎзР ССВ НИИСГПз
(ЎФА муҳб. аз. т.ф.д. Т.И. Искандаров, тб.ф.н. М.П.Магай), ТАҚИ
(т.ф.н. Ю.К. Рашидов, Т.М. Мамажонов)
ЎзЛИТТИ АЖ томонидан КИРИТИЛГАН
МУҲАРРИРЛАР : Т.Н. Набиев, Ф.Ф. Бакирхонов, Ш.Т.Абдукомилов
(Даварҳитектқурилишқўми), С.А. Хужаев, Л.А. Мухамедшин,
А.М. Комилов (ЎзЛИТТИ АЖ)
Тасдиқлашга ЎзР. Даварҳитектқурилишқўмининг Лойиҳа ишлари бошқармаси
томонидан ТАЙЁРЛАНГАН (Ш.Т. Абдукомилов).

ҚМҚ 2.01.08-96 "Шовқиндан ҳимоя" кучга кирганидан бошлаб, Ўзбекистон
Республикаси ҳудудида СНиП II-12-77 "Защита от шума" ўз кучини йўқотади.
ЎзР. ИИВ ЁСБ билан КЕЛИШИЛДИ.

Давлат тилига таржимаси - Рашидов Ю.К., Мамажонов Т.М.

Мазкур ҳужжат расмий нашр сифатида Даварҳитектқурилишқўмининг рухсатисиз тўла еки қисман чоп қилиниши, кўпайтирилиши ва тарқатилиши мумкин эмас.

1. Умумий кўрсатмалар.

1.1.Мазкур меъёрлар ва қоидаларга ишлаб чиқариш ва ёрдамчи иморатлардаги иш жойларини, саноат корхоналари территорияларини,турар жой ва жамоат биноларини, шунингдек шаҳар ва бошқа аҳоли жойлашган пунктлар территорияларини лойиҳалаштиришда шовқиндан ҳимоя этиш, яъни рухсат этилган товуш босими ва товуш даражасини таъминлаш учун риоя қилиш шарт.

1.2.Қурилиш-акустик услублари билан шовқиндан ҳимоя этишни лойиҳалаштириш акустик ҳисоб асосида бажарилиши лозим. Ҳисоб қуйидаларни:

а) шовқин манбаларини ва уларни шовқинлик хусусиятларини аниқлаш ;

б) товуш даражаси ёки товуш босими ҳисобланадиган нуқталарни танлаш (ҳисобий нуқта);

в) манбадан ҳисобий нуқтагача товушнинг таркалиш йўлларини аниқлаш ;

г) очиқ майдон учун - товуш таркалишига атроф-муҳит элементларини (экран, ихота дарахтзорлари ва ш.к.) таъсирини аниқлаш; бинолар учун-уларнинг акустик тавсифини аниқлаш ;

д) ҳисобий нуқталарда товуш босими қутилаётган даражасини аниқлаш;

е) амал қилинаётган меъёрларга мувофиқ, ҳисобий нуқталардаги рухсат этилган товуш босими $L_{доп}$ ни аниқлашга ..... уз ичига олади.

Рухсат этилган даражадан ҳисобий даража ортиқ булганда қуйидагилар:

ж) ҳисобий нуқталарда товуш босими даражасининг талаб этил-ган пасайишини аниқлаш;

з) талаб этилган даражага пасайтириш учун чора - тадбир танлаш ва улар эффективлигини текширув ҳисоби ..... ў т к а з и л а д и.

1.3. Акустик ҳисоб ўртагеометрик частота 31,5 дан 8000 Гц гача шовқин спектри бўйича туккизта октавали полоса бўйича бажарилади.

Транспорт ва айрим бошқа турдаги шовқинлар турар жой территорияси учун дБ (А) да бажарилади.

Саноат корхоналарининг ташқи шовқини товушнинг спектр частотасидаги октава полосаларида ҳисобланади.

1.4. Қурилиш-акустика услублари билан шовқин даражасини пасайтиришга қуйидагича:

а) тўсиқ конструкцияларда товуш изоляциясини қўллаш;

Х. Асомов номидаги ЎзЛИТТИ акционерлик жамияти томонидан киритилган	Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва курилиш қўмитасининг 1996 йил 21 августдаги 80-сонли буйруғи билан тасдиқланган	Амалга киритиш санаси 1 январь 1997 й.

дарвоза, дераза ва эшик периметри бўйича тиқинларини зичлаш, тусиқ конструкциялар ва мухандислик коммуникациялари кесишган жойларни товушдан изоляция қилиш ; товушдан изоляция кабиналарини уюштириш; пана жой; ғилоф билан мазкур меъёрларнинг 6-бўлимига биноан таъминлаш ;

б) мазкур меъёрларнинг 7-бўлимига биноан товушни ютувчи конструкция ва экранларни қўллаш ;

в) мазкур меъёрларнинг 8 ва 9 - бўлимларига биноан шовкин сўндиргичлар, механик ҳаракатланувчан вентиляция ва ҳавони кондициялаш тизимларининг газ-ҳаво тракти ва газ динамикаси курилмаларида товушни сўндирувчи копламаларни қўллаш;

г) ҚМҚ 2.07.01-94 "Шаҳар ва кишлоқ аҳолиси ўрнашган жойларини режалаштириш ва куриш" нинг 12-бобига мувофиқ шаҳар ва бошқа турар жой пунктларининг аҳоли жойлашган территориясини режалаштириш ва куришни амалга ошириш, шунингдек, ушбу меъёрларнинг 10-бўлимига биноан экран, ва кўчат қилинган дарахтларни қўллаш йули билан.....э р и ш и л а д и.

1.5. Лойиҳада шовқиндан ҳимоя қилиш учун қабул қилинган техник қарорни техник-иқтисодий кўрсаткичлари аниқланган бўлиши шарт.

1.6. Лойиҳаларда фойдаланилган товушдан изоляцияловчи, товушни ютувчи ва тебранишни сўндирувчи материаллар ёнмайдиган ёки қийин ёнадиган бўлиши шарт.

2. Шовқин манбалари ва уларни шовқинлик тавсифномалари

2.1. Бинолар ва турли мақсадда фойдаланиладиган иншоотлар ичидаги ва саноат корхоналари майдонларида машиналар, механизмлар, транспорт воситалари ва бошқа жиҳозлар асосий шовқин манбаларидир.

2.2. Шовқин манбаларининг ўрта геометрик частотаси 31,5 дан 8000 Гц гача бўлган октава полосасидаги товуш қуввати даражаси шовқин тавсифи бўлиб, акустик ҳисобга асосий керакли катталикдир.

Асбоб-ускуна ва курилмаларни шовқин тавсифи ҳаракатдаги стандартнинг талабига мувофиқ тайёрловчи-завод илова килган техник ҳужжатда кўрсатилган бўлади.

Тахминий ҳисобларда бир группа шовқин манбаини битта эквивалент шовқин манбаси билан алмаштиришга рухсат этилади. Эквивалент шовқин манбаини шовқин тавсифи ҳисоби 1-сон иловада келтирилган.

2.3. Механик ҳаракатланувчан вентиляция, ҳавони кондициялаш ва ҳаво билан иситиш тизимлари, газ динамикаси курилмалар системаси ва шаҳар, поселкалар ва қишлоқ турар жойлардаги ташки шовқинларнинг асосий манбалари ва уларни шовқин тавсифини аниқлаш учун кўрсатмалар ушбу меъёрларнинг 8, 9 ва 10- бўлимларида келтирилган.

3. Шовқин даражаларининг рухсат этилган меъёрлари

3.1. Ҳисобий нуқталардаги доимий шовқинни меъёрлаштирилган параметрлари деб, ўрта геометрик частотаси 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 ва 8000 Гц бўлган октава полосадаги, товуш босими, L, дБ даражасини қабул қилиш лозим.

3.2. Ҳисобий нуқталардаги ўзгарувчан шовқинни меъёрлаштирилган параметрлари деб, эквивалент (энергия бўйича) товуш даражасини $L_{экв}$, дБ, қабул қилиш лозим.

3.3. Ҳисобий нуқталардаги узлукли ва импульсли шовқинни меъёрлаштирилган параметрлари деб, ўрта геометрик частотаси 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 ва 8000 Гц бўлган октава полосадаги эквивалент (энергия бўйича) товуш босими даражасини қабул қилиш лозим.

3.4. Турар жой ва жамоат бинолари ва уларнинг территориясидаги частотани октава полосасидаги рухсат этилган товуш босими даражасини (эквивалент товуш босими даражаси) дБда, товуш даражаси ва эквивалент товуш даражасини дБда 1-жадв.га биноан унга 2-жадв.ги тузатишга мувофиқ қабул қилиш лозим.

3.5. Частотани октава полосасида рухсат этилган товуш босими даражаси, дБда (товуш босимининг эквивалент даражаси), ишлаб чиқариш корхоналаридаги ишчи жойларидаги товуш даражаси ва эквивалент товуш даражаси дБда харакатдаги стандарт ва санита-рия меъёрларига мувофиқ қабул қилиш лозим.

4. Ҳисобий нуқталардаги товуш босими даражасини аниқлаш

Ҳисобий нуқталарни танлаш ва ҳоналарнинг акустик тавсифлари.

4.1. Акустик ҳисобларда ҳисобий нуқталарни бино ҳоналари ва иншоот ичида, шунингдек, территориялар, ишчи жойлари ёки кишилар доимо бўладиган жойларда, пол сатҳидан, ишчи майдонлар ёки территориянинг режалаштириш (текисланган) белгисидан 1,5 м баландликда танланиши лозим

Очиқ жойлардаги ҳисобий нуқталарни кишилар доимо бўладиган ерларда, шунингдек, шовкин манбаига қараб турган энг якин бинонинг биринчи, ўртадаги ва охирги қаватлар текислигидан 2 м масофада танлаш лозим.

Бир хил турдаги жихозлар гурухли жойлашган цехлар учун ҳисобий нуқталарни ҳар бир гурух марказида танлаб олиш лозим.

Бир-биридан, товуш қуввати даражаси ҳар қандай октава полосасида, 15 дБдан кўп фарқ қилган бир неча манбалар бор бўлса, ҳисобий нуқталарни максимал ва минимал қуввати манбалар олдида танлаб олиш лозим.

4.2. Хона ичидаги ҳисобий нуқталардаги товуш босимининг октава даражасини, унинг акустик тавси-фини ҳисобга олган ҳолда, аниқ-лаш лозим.

Акустик тавсифлар қуйидагилардир:

а) гурух, хона ўлчамлари нисбати қайси қаторга қўйилишига қараб;

б)хона тўсиқ юзаларини товуш ютишининг ўртача коэффициенти α_0 , 3-жадв. дан аниқланади.

1-жадвал

Хоналар ва территориялар	Ўрта геометрик частотали Гцда октава полосалар частоталаридаги товуш босимлари даражаси L товуш босимини эквивалент даражаси $L_{экв}$ дБда									Товуш даражаси $L_{э}$ ва эквивалент товуш даражаси $L_{э.экв}$ дБда
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1.Касалхона ва санатория палаталари, жарроҳлик хоналари.	68	51	39	31	24	20	17	14	13	25
2.Квартираларнинг яшаш хоналари, дам олиш уйлари ва пансионатларнинг яшаш хоналари, мактабгача болалар муассасаларининг ва мактаб-интернатларнинг ётоқхоналари.	72	55	44	35	29	25	22	20	18	30
3.Касалхона, поликлиника санатория врачлари хоналари, концерт заллардаги томошабин заллари, меҳмонхона номерлари, умумий ётоқхонанинг яшаш хоналари.	78	59	48	40	34	30	27	25	23	35
4.Касалхона,санатория синфларига бевосита тегишли территориялар	78	59	48	40	34	30	27	25	23	35
5.Бевосита турар жой биноларига тегишли (тусиқ конструкциялардан 2м масофада); микрорайонларнинг дам олиш майдонлари ва турар жой биноларининг ички ҳовлилари, мактабгача болалар муассасаларининг майдонлари, мактаб участкаларининг территориялари.	84	67	57	49	44	40	37	35	33	45
6.Синф хоналари, ўқув кабинетлари, мактаб ва бошқа ўқув юртлари аудиториялари, конференцзаллар, ўқув заллари, театрлар, клублар, кинотеатрларнинг томоша заллари, суд мажлиси ва кенгаш заллари.	82	63	52	45	39	35	32	30	28	40
7.Бошқарув, конструктор, лойиҳалаш, илмий-текшириш институтларининг ишчи хоналари.	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
8.Ресторан, кафе, ошхона заллари, театр ва кинотеатр фойелари.	89	75	66	59	54	50	47	45	43	55
9.Магазинларнинг савдо заллари, спорт заллари, аэропорт ва вокзалларнинг кутиш заллари, машиний хизмат корхоналарининг кабул пунктлари.	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60

Эслатмалар: 1.Ҳавони кондициялаш, ҳаво билан иситиш ва вентиляция ўймал(рига ёпишиб турган хоналарда вужудга келаётган шовқин учун, октава полоса частоталарида товуш даражаси дБда, шовқин учун товуш даражаси ва эквивале.ит товуш даражаси дБда 1- жадвалда кўрсатилгандан ёки иш пайтидаги шовқиннинг асл даражасидан 5 дБ дан паст қабул қилиш лозим (тузатиш $\Delta_п$ =-5 дБ), агар сўнгиси шу жадвалдаги кўрсатилганидан ошмаса, (оҳангли шовқин учун бу ҳолда 2- жадвал бўйича тузатиш қўлланилмайди).

2.Траспорт воситалари туфайли вужудга келган (автомобил, темир йўл, ҳаво шовқин манбаига қараган тўсиқ конструкцияларидан 2 м наридаги шовқин учун эквивалент товуш даражасини 10 дБАга, ортиқ товуш даражаси 1-жадвал 5 ўриндагига нисбатан қабул қилишга рухсат этилади.

в) хонадаги икки кетма-кет қайтарилган эркин босиб ўтган товуш нурининг ўртача узунлиги, $\bar{l}$;

г) хонадаги товуш ютилишининг ўртача коэффициенти, α;

д) хонадаги товуш ютилишининг кўрсаттичи, а;

е) хона доимийси, в.

4.3. Хоналар гуруҳлар бўйича қуйидагича бўлинади:

а) мувофиқ, уларда энг катта ўлчамни энг кичикка нисбати 5 га тенг;

б) ясси, уларда узунликни баландликка нисбати 5 дан ортиқ эмас, кенгликни баландликка нисбати эса 4 дан кам бўлмаслиги лозим.

в) узун, уларда узунликни баландликка нисбати 5 дан ортик, кенгликни баландликка нисбати 4 дан кам бўлиши лозим.

Агар хона тўғрибурчакли бўлмаса, хисоблашда хона ўлчамлари: баландлиги, кенглиги ва узунлигининг ўртача ўлчамлари олинади.

4,4. Хонадаги кетма-кет қайтарилган, эркин босиб ўтилган товуш нурининг ўртача узунлигини қуйидаги тенглама орқали хисоблаш лозим

$$\bar{l} = 4V/S_{0\ гр}, \quad (1)$$

бу ерда V - хона ҳажми, м^3;

$S_{0\ гр}$ - пол ва шипни хисобга олган ҳолда, ўраб турувчи сиртнинг жами юзаси, м^2.

4.5. Хонанинг товуш сингдирувчи ўртача коэффициенти α ва товуш сингдириш кўрсаттичи, а ни қуйидаги формула билан хисобланади

$$\alpha = 1 - (1 - \alpha_0)e^{-m\bar{l}}, \quad (2)$$

$$a = -\ln(1 - \alpha_0) + m\bar{l}, \quad (3)$$

бу ерда $\bar{l}$ - эркин босиб ўтилган нур узунлиги 4.4 б. бўйича, м;

α_0 - ўраб турувчи юзаларнинг ўртача товуш сингдирувчи коэффициенти (3-жадвал);

$m = \beta / 4340$ хона ҳажмида товуш сингдиришни аникловчи эмперик кўпайтма;

β - ҳавода товушни сингдириш коэффициечти, дБ/км 4-жадвалдан аникланади.

4.6. Хона доимийси в, м^2 қуйидаги формула билан ҳисобланади

$$в = \frac{A}{1 - \alpha}, \text{ м}^2 \quad (4)$$

бу ерда α-товуш сингдирилишининг ўртача коэффициенти 4.5 б. бўйича,

$A = \alpha S_{0\ гр}$ - товуш сингдирилишини эквивалент юзаси, м^2, $S_{0\ гр}$ - 1-формуладаги катталик.

2- жадвал

Таъсир кўрсатувчи фактор	Шароитлар	Тузатиш дБ ёки дБА да
Шовкин характери	Кенг полосали шовкин.	0
	Тонал ёки импульсли шовкин (стандарт шовкин ўлчагич билан ўлчанганда)	- 5
	Курорт райони	-5
Объектнинг жойлашган жойи (объект ўрни)	Янги лойихалаштирилаётган шахарнинг яшаш райони.	0
	Курилиши шаклланган жойда курилаётган яшаш бинолари	+5
Сутка	Кун соат 7 дан 23 гача	+10
Вакти	Тун соат 23 дан 7 гача	0

Эслатмалар: 1.Сутка вакти бўйича тузатиш, квартираларнинг яшаш хоналари, дам олиш уйлари ва пансионатларнинг ётокхоналари. мактабгача болалар муассасалари ва мактаб-интернатларнинг ётокхоналари, касалхона палаталари ва санаторияларнинг ётокхоналари, умумий ётокхоналарнинг яшаш хоналари, турар жой бинолари, касалхона, санатория бинолариға туташ территориялар учун товуш босими даражаси ва товуш даражаси аниқланаётганда киритилади.

2. Объект ўрни учун тузатиш, квартираларнинг яшаш хоналари, пансионат ва дам олиш уйларининг ётокхоналари, боғча ва мактаб - интернатларнинг ётокхоналари, касалхона палаталари ва санаторияларнинг ётокхоналари, умумий ётокхоналарнинг яшаш хоналари ва мехмонхона номерлари учун ташқи манба вужудга келтираётган шовкин учун товуш босими даражаси ва товуш босимининг рухсат этилган даражасини аниқлашда фойдаланилади.

3. Объект ўрни учун тузатиш, курилиш шаклланган жойда янгидан курилаётган биналар учун киритилмайди.

Хоналардаги кутилаётган шовкин даражаларининг ҳисоби

4.7. Агрегат ёки станок олдидаги иш жойида товуш босимини октава даражаси қуйидаги формула билан аниқланади

$$L = L_p + 10\lg П \qquad (5)$$

бу ерда L_p - шовкин манбаининг товуш қувватининг октавали даражаси, дБ;

П - тўғри (йўналган) товуш хиссасининг катталиги, дБ.

П нинг қийматлари тенг

$$П = \frac{\varphi}{\Omega r^2} \quad r \geq 2l_{max} \text{ бўлганда,} \quad (6)$$

$$П = \frac{\Re\varphi}{S} \quad r < 2l_{max}, \text{ бўлганда,} \quad (7)$$

бу ерда r - манбанинг акустик марказидан ҳисобланаётган нуктагача бўлган масофа, м;

l_{max} - манбанинг максимал габарит ўлчамлари, м;

φ - шовкин манбаидан нурнинг йўналиш фактори, тажриба маълумотлари орқали аниқланади. Агар маълумотлар бўлмаса, $\varphi = 1$ деб қабул қилинади.

3-жадвал

Хонани тўсиб турувчи юзаларни товуш ютишининг ўртача коэффициенти $\alpha_в$

Хонанинг тури	Товуш ютилиш коэффициенти, ўртача геометрик частотали октава полосаларида, Гц								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1.Машина заллари, генератор хоналари, тажриба стендлари, вентиляция камералари	0.09	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.9	0.9
2.Ювилувчи қоплама билан қопланган тўсиб турувчи девор билан тўсилган корхона цехлари	0.09	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.9	0.9
3.Механик ва металга ишлов берувчи цехлар, агрегат йиғув цехлари	0.04	0.10	0.10	0.10	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12
4.Ёғочга ишлов бериш цехлари, тўқимачилик саноати корхоналари, бошқарув постлари, амалиётхоналар, конструкторлик бюролари, бошқармаларнинг ишчи бинолари	0.05	0.11	0.11	0.12	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14

Эслатма. $\alpha_в$ катталиклари мувофиқ хоналар учун келтирилган. Мувофиқ бўлмаган хоналар учун 4.3 бўйича $\alpha_в$ ни ясси хоналар 1,4га; узун хоналар учун 1,2га кўпайтириш лозим.

4-жадвал

Нормал атмосфера босимида товуш ютилиши коэффициентлари, дБ/км

Ҳарорат °t °C	Нисбий намлик %	Октава полосаларининг ўрта геометрик частоталари Гц						
		125	250	500	1000	2000	4000	8000
30	10	0.9	1.9	3.5	8.2	26	88	225
	20	0.6	1.8	3.7	6.4	14	40	154
	40	0.3	1.2	3.6	7.2	12	27	83
	60	0.2	0.9	3.0	7.5	14	25	64
	80	0.2	0.7	2.5	7.2	15	25	57
20	10	0.8	1.5	3.8	12.1	40	109	196
	20	0.7	1.5	2.7	6.2	19	67	208
	40	0.4	1.3	2.8	4.9	11	34	120
	60	0.3	1.1	2.8	5.2	9.6	25	83
	80	0.2	0.9	2.7	5.5	9.7	21	66
10	10	0.7	1.9	6.1	19	45	70	87
	20	0.6	1.1	2.9	9.4	32	90	170
	40	0.5	1.1	2.0	4.8	15	64	170
	60	0.4	1.0	2.0	3.9	10	38	125
	80	0.3	1.0	2.1	3.7	8.5	27	98
0	10	1.0	3.0	8.9	18	23	26	34
	20	0.5	1.5	5.0	16	37	57	73
	40	0.4	0.9	2.3	7.7	26	74	141
	60	0.4	0.8	1.7	4.9	17	58	156
	80	0.4	0.8	1.5	3.8	12	44	141

Эслатма. Октава полосаларининг ўрта геометрик частоталари 31,5 ва 63 Гц бўлган ҳолда, товуш ютилиш коэффициенти ноаниқ олинмайди.

Ω - товушнинг фазовий бурчаги, фазода жойлашган шовкин манбалари учун - Ω = 4π;

территория ёки бино ва иншоотнинг тўсиқ конструкциялари сиртида бўлса - Ω = 2π;

бино ва иншоотларнинг тўсиқ конструкциялари 2 қиррали бурчак хосил килган жойда жойлашган бўлса - Ω = π;

уч қиррали бурчакда жойлашган бўлса -

$$\Omega = \frac{\pi}{2},$$

бу ерда S - манбани ўраб турган ва хисобланаётган нукта орқали ўтган, тасаввурдаги тўғри геометрик форма юзасининг майдони, м^2.

$2l_{max}<r$ бўлган шовкин манбалари учун, шовкин манбаини жойлашишига караб, фазода (хона колонналарида) - $S = 4\pi r^2$;

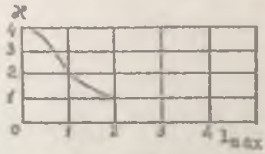
девор, том юзаларида, -$S = 2\pi r^2$ тўсиқ конструкциялари хосил килган 2 қиррали бурчакда, - $S = \pi r^2$;

тўсиқ конструкциялари хосил килган 3 қиррали бурчакда, - $S = r^2/2$;

в - хона (бино) доимийси м^2, ушбу меъёрнинг 4.6 банди бўйича аникланади;

Я - коэффициент, энг якин акустик майдоннинг таъсирини ва манбанинг акустик маркази хамда хисобланаётган нукта орасидаги r масофани шовкин манбасининг максимал габарит ўлчами l_{max} га (1-расм бўйича аниклинган) нисбатини хисобга олувчи коэффициент.

Эслатма. Пол ёки деворда жойлашган шовкин манбаининг акустик марказини, шовкин манбасининг геометрик марказини горизонталь ёки вертикаль текисликлардаги проекцияси билан тўғри келади деб қабул килиш лозим.



1-расм. r-ни шовкин манбасигача максимал чизикли ўлчами l_{max} га нисбатига боғлик бўлган Я коэффициенти аниклаш графиги.

4.8. Бир ўлчовда бўлган хоналар. Битта шовкин манбаи бўлган хоналарда жойлашган хисобий нукталар учун товуш босимининг октава даражаси L, дБда куйидаги формула билан аникланади:

$$L = L_p + 10\lg(\Pi + 4/B) \quad (8)$$

бу ерда L_p - шовкин манбаининг товуш кувватини октава даражаси, дБ.

П, В - (4),(6) ва (7) формуладаги катталиклар.

4.9. Бир ўлчовда бўлган хоналар. Бир неча шовкин манбалари бўлган хоналарда хисобий нукталар учун товуш босимининг октава даражаси куйидаги формула билан аникланади:

$$L = 10\lg\left(\sum_{i=1}^{m_1} \lambda_i \Pi_i + \frac{4}{B}\sum_{i=1}^{n} \lambda_i\right), \quad (9)$$

бу ерда $\lambda_i = 10^{0.1L_{pi}}$

L_{pi}, Π_i - (8) формуладаги катталик бўлиб, i-манба учун;

m_1 - хисобланаётган нуктадан бевосита кўринадиган зонада жойлашган манба сони.

n - хонадаги ускуналарнинг ўртача бир вактда ишлаш коэф-

фициентини хисобга олган холдаги манбаларни умумий сони. Узоклашган манбалар, товуш кувват даражаси хисобланаётган нуктага якин жойлашганига караганда бир-биридан 15 дБ ва ундан кўпрок фарк килса, хисобдан чикариб юборилиши мумкин.

Товуш кувват даражаси бир хил бўлган бир турдаги манбалар учун хисоб куйидагича бажарилади:

$$L = L_{p0} + 10\lg\left(\Sigma_{пр} + \frac{4n}{B}\right), \quad (10)$$

бунда $\Sigma_{пр} = \sum_{i=1}^{m} n_i$;

L_{p0} - битта манбанинг товуш кувватини октава даражаси, дБ;

n_i - (8) формуладаги катталик;

m - хисобланаётган нуктадан $r \le 5r_{min}$ масофада бевосита кўринаётган манбалар сони;

r_{min} - хисобланаётган нуктадан энг якин шовкин манбаигача бўлган масофа.

4.10. Ясси хоналар. Битта шовкин манбаи бўлган хоналарда жойлашган хисобий нукталар учун товуш босимини октава даражаси куйидаги формула билан аникланади:

$$L = L_p + 10\lg\left[\Pi + \frac{1-\alpha}{H(r+H)} J(\alpha,\rho)\right], \quad (11)$$

бунда L_p,П - (8) ва (10) формуладаги катталиклар;

r - манбадан хисобланаётган нуктагача бўлган масофа, м;

α - 4.5 банд оркали аникланадиган овоз ютилишини ўртача коэффициенти;

H - хона баландлиги, м;

J(α,ρ) - функция киймати, 2-расмдаги график бўйича аникланади.

Бу ерда, P = ar/l, a - 4.5 банд бўйича аникланадиган хонадаги товуш ютилиш кўрсаттичи; l - 4.4 банд бўйича аникланадиган товуш нурини эркин босиб ўтган ўртача узунлиги.

Эслатма. Агар манба товушни сингдирадиган копламс билан копланмаган девор олдидан 1 дан кам масофада жойлашган бўлса, хисобланган даражаси 3 дБ, агар бурчакда жойлашган бўлса- 6 дБ кўшилади.

4.11. Ясси хоналар. Бир неча шовкин манбалари бўлган хоналарда жойлашган хисобий нукталар учун товуш босимини октава даражаси куйидаги формула билан аникланади:

$$L = 10\lg\left[\sum_{i=1}^{m_1} \lambda_i \Pi_i + \frac{1-\alpha}{H} \sum_{i=1}^{n} \frac{\lambda_i}{r_i + H} J(\alpha,\rho_i)\right], \quad (12)$$

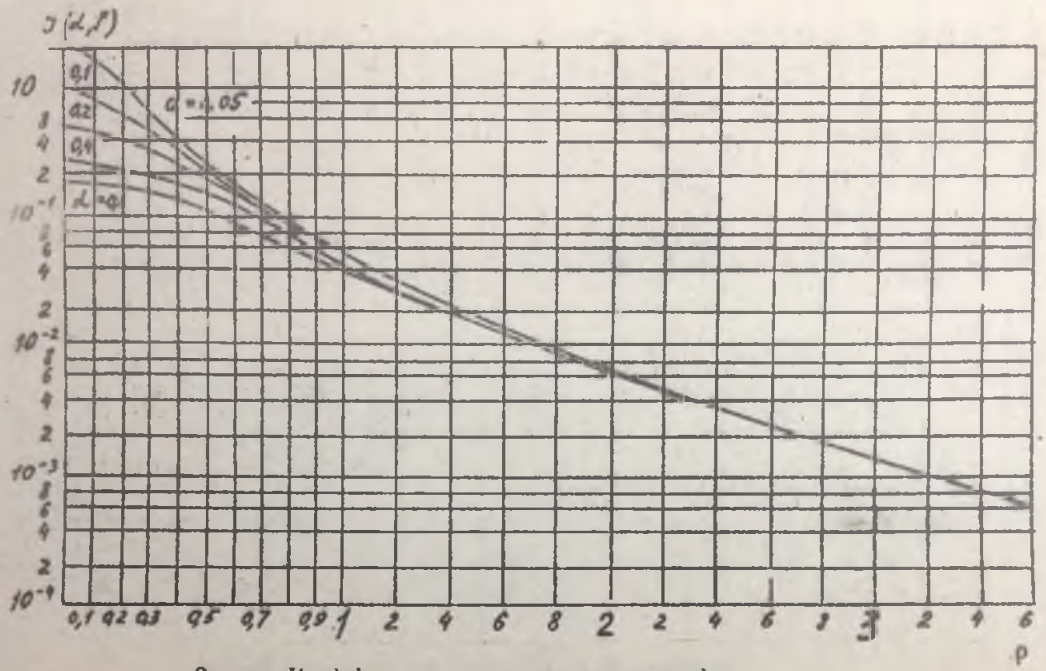
бунда λ_i, Π_i, m_i - (9) формуладаги катталиклар;

α, H - (11) формуладаги катталиклар;

r_i, ρ_i - (11) формуладаги катталиклар, аммо i- манба учун.

Пол майдони бўйича бир текисда (бир хил масофада), бир хил товуш кувватини октава даражасига эга бўлган бир турдаги шовкин манбалари учун товуш босимини октава даражаси (10) формула билан аникланади.

4.12. Узун (чизик) хоналар. Битта шовкин манбаи бўлган хоналарда жойлашган хисобий нукталар учун товуш босимини октава даражаси куйидаги формула оркали аникланади:



2-расм. J(α,ρ) функцияси аниқлаш учун график.

$$L = Lp + 10lg\left[\Pi + \frac{1-\alpha}{HG}\cdot\frac{r+G}{r+H}J(\alpha,\rho)\right], \quad (13)$$

бунда L_p, П, r, - (8),(10),(11) формуладаги катталиклар;

α,H,J(α,ρ) - (11) формуладаги каби катталиклар;

G - хона кенглиги, м.

Агар манба товушни ютадиган коплама билан копламаган чека девори олдидан 7 дан кам масофада жойлашган бўлса, хисобланган даражага 3 дБ қўшилади.

4.13. Узун (чўзик) хоналар. Бир неча шовкин манбалари бўлган хоналарда жойлашган хисобий нукталар учун товуш босимини октава даражаси қуйидаги формула билан аникланади:

$$L = 10lg\left[\sum_{i=1}^{m}\lambda_i\Pi_i\frac{1-\alpha}{HG}\sum_{i=1}^{n}\frac{r_i+G}{r_i+H}\lambda_i J(\alpha,\rho)\right], \quad (14)$$

бу ерда барча катталиклар (12) ва (13) формуладаги катталиклар, фақат i-манба учун.

Пол майдони бўйича бир текисда (бир хил масофада), бир хил товуш кувватини октава даражасига эга бўлган бир турдаги шовкин манбалари учун товуш босимини октава даражаси (10) формула билан аникланади.

Тўсиклар, каналлар ва тўсик конструкциялари оркали ўтган шовкин даражасининг хисоби

4.14. Тўсик конструкциялардан (девор, том, ойна ва х.к.) ёки очик ўйма жойлардан (3а, 3б расм) хоналарга ўтувчи шоькин товуш босимини октава даражаси $L_ш$ куйидаги формулалар оркали аникланади:

а) бир ўлчовда бўлган хоналар учун (8) формула билан;

б) бир ўлчовда бўлмаган хоналар учун, агар шовкин узун левор ёки томни кичик участкаларидан утаётган бўлса, (11) ва (13) формула билан аникланади;

в)ясси хоналар учун, агар шовкин манбаи бўлиб, бутун девор булса

$$L_ш = L_{рпр} + 10lg\left[1/s \cdot \frac{1-\alpha}{HD}J(\alpha,\rho)\right] \quad (15)$$

формула билан аникланади, бунда $L_{р\,пр}$ - тўсик оркали ўтган шовкин товуш кувватини октава даражаси, дБ;

D - девор узунлиги;

H,α, J(α,ρ) - (11) формуладаги катталиклар.

г) ясси ва узун (чўзик) хоналар учун, агар шовкин том ва узун девор бўйича ўтса, мос равишда (8) формула бўйича.

(8), (11), (13) формулалардаги хисобда $L_р$ сифатида, тўсик оркали ўтган ва 4.16 - 4.19 бандлар оркали аникланган шовкин товуш кувватини октава даражаси $L_{р\,пр}$ дан фойдаланилади, П эса

$$S = B_1B_2 + \pi(B_1 + B_2) + 2\pi r^2, \quad (16)$$

формула билан аникланган 1/S билан алмаштирилади,

бунда B_1,B_2 - тўсик ўлчамлари, м;

r - (15) формулада ρ аниклашда фойдаланилган, хисобланаётган нуктадан тўсикни энг якин нуктасигача бўлган масофа.

4.15. Икки хонани ёки хонани фазо билан бирлаштирувчи канал оркали ўтаётган шовкин товуш босимини октава даражаси $L_ш$ 4.14 (а,б) банди билан, агар хи-

собланаётган нукта хонадан ташқарида жойлашган бўлса (21) формула ёрдамида аникланади.

4.16. Шовкин хосил қилувчи манба хона ичида жойлашганда, тўсиқ (хонани тусик конструкциялари) (3а, 3б расм) икки хонани ёки хонани фазо билан бирлаштирувчи канал оркали ўтаётган шовкин товуш босимини октава даражаси $L_{р\ пр}$, дБда, қуйидаги формула бўйича аникланади:

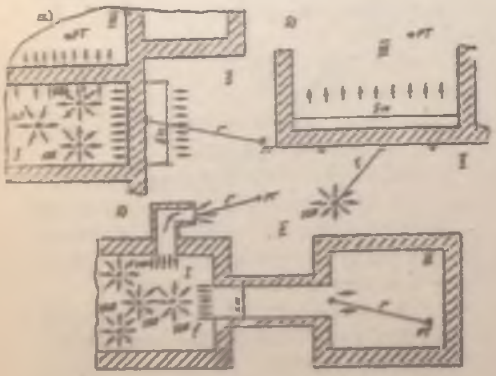
$$L_{р\ пр} = L + 10\lg S_п - \Delta L_р - \delta_д, \quad (17)$$

бу ерда L - тўсиқ олдидаги босимини октава даражаси, шу бандниng 3 ва 4 эслатмасига биноан аникланади;

$S_п$ - тўсиқ майдони, $м^2$;

$\Delta L_р$ - товушни тусиқ оркали утиши натижасида шовкин товуш кувватини пасайиши, шу бандниng 1 ва 2 эслатмасига биноан аникланади;

$\delta_д$ - тузатиш дБда, товуш тулкинларини тўсиққа тушишидаги товуш майдони характерини хисобга олувчи катталик, шу бандниng 3 ва 4 эслатмасига биноан кабул килинади.



3-расм. Хисобланадиган нукта ва шовкин манбаини жойлашиш схемаси.

ИШ - шовкин манбаи; РТ - хисобий нукта; А - оралик нукта; I - шовкин манбаи бор хона; II - фазо, атмосфера; III - шовкиндан химоя килинаётган хона.

Эслатмалар: 1. Агар тўсувчи конструкциялар тўсиқ бўлса, у холда $\Delta L_р$=R, бу ерда R - тўсувчи конструкциянинг частотали октава полосасидаги хаво шовкинидан изоляцияси, ушбу меъёрнинг 6 бўлими талабига биноан аникланади.

2. Агар тўсиқ бўлиб, кириш туйнуги майдони $S_п$га тенг канал бўлса, $\Delta L_р$ каналдаги товуш кувватини октава полосадаги йиғиндили пасайишига тенг бўлади ва ушбу меъёрни 8 бўлими талабига биноан аникланади.

3. Товуш тўлкинлари хонадан тўсиққа тушганида тузатиш $\delta_д$= 6 дБга тенг, L эса (3) ёки (6) формула билан аникланади.

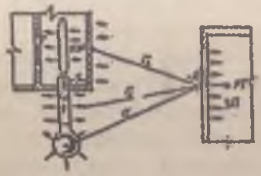
4.Товуш тўлкинлари атмосферадан тўсиққа тушганига тузатиш $\delta_д$=0га тенг, L эса (7) ва (11) формула билан аникланади.

4.17. Канал оркали ўтган шовкин товуши кувватининг октава даражаси $L_{р\ пр}$, дБда, агар шовкин бошқа хона ёки атмосфера билан уланган каналга бевосита тарқалаётган бўлса, қуйидаги формула билан аникланади:

$$L_{р\ пр} = L_{р\ вх} - \Delta L_р, \quad (18)$$

бу ерда $L_{р\ вх}$ - шовкин манбаидан каналга тарқалаётган товуш куввати даражаси, дБда. Шу меъёрни 8 ва 9 бўлимлари кўрсатмасига биноан аникланади.

ΔL_p - товушни тарқалиш йўли бўйича, товуш қувватининг йиғиндили пасайиши.



4-расм. Каналга шовқин тарқатаётган манба (иш) ва бошқа бинода, шовқиндан ҳимоя қилинаётган хонада жойлашган ҳисобланаётган нуқтани жойлашиш схемаси.

r_1 - канални кириш туйнугидан, шовқиндан ҳимоя қилинаётган хона ташқи тўсиғигача бўлган масофа;

r_2, r_3 - тарқатувчи юза марказидан, шовқиндан ҳимоя қилинаётган хона ташқи тўсиғигача бўлган масофа.

Товушни тарқалиш йўли бўйича, шовқин манбаининг товушини қуввати октава даражасини йиғиндили пасайиши ΔL_p, дБда қуйидагича: каналнинг чиқиш туйнуги орқали товуш тарқалаётганда-ушбу меъёрларни 8 бўлими кўрсатмасига биноан, канал элементлари ёки каналлар тизимидаги товуш қувватининг даражаси йигинди каби аниқланиши лозим, масалан, вентиляция ҳаво йўли тармоқларида;

товуш канал девори орқали тарқалганда қуйидаги формула билан:

$$\Delta L_p = \Delta L'_p - 10\lg\frac{S_{кан}}{S_0} + R_{кан} + 3 - 10\lg(1 + 10^{-0,1\Delta L}), \quad (19)$$

бу ерда $\Delta L'_p$ - шовқин тарқалаётган каналнинг бошланғич жойдаги кесими ва шовқин манбаи орасидаги товушни тарқалиш йўли бўйича товуш қувватининг октава даражаси пасайиши дБда, ушбу меъёрларнинг 8 бўлими шартига биноан аниқланади.

S_0- канал кўндаланг кесими, м^2;

$S_{кан}$-канални шовқин тарқалаётган ташқи деворлари юзаси, м^2;

$R_{кан}$ - канал деворлари туфайли ҳаво шовқини изоляцияси, дБ;

ΔL - қурилаётган канал участкасини узунлиги бўйича товуш қувватини пасайиши даражаси, ушбу меъёрнинг 8 бўлими шартига мувофиқ аниқланади.

4.18. Шовқин манбалари бошқа бинода (4-расм) жойлашган хонада бўлганда, шовқиндан ҳимоя қилинаётган хонадаги тўсиқдан ўтган шовқин товуш қуввати октава даражасини $L_{p\ пр}$, дБда, кетмакет аниқлаш керак.

Аввал манба (бир неча манба) жойлашган хонадан турли тўсиқлар орқали атмосферага ўтган шовқиннинг товуш кучланишини октава даражасини, L_{p1}, дБда (17) ва (18) формула орқали аниқлаш лозим. Сўнгра шовқиндан ҳимоя қилинаётган хонанинг ташқи тўсиқ конструкциялари олдидаги оралиқ ҳисобланаётган А нуқтадаги шовқиннинг товуш босими октава даражасини (21) формуладан фойдаланиб, ундаги L ўрнига L_1, L_p ўрнига эса L_{p1}ни алмаштириб, ҳисобланади.

Шундан сўнг, А нуқтадаги товуш қувватини суммар октава даражасини $L_{сум}$, дБда, (20) формула билан аниқланади, сўнгра шовқиндан ҳимоя қилинаётган хонага ўтган шовқиннинг товуш қувватини октава даражаси, $L_{p\ пр}$

дБда, (17) формуладаги Lни $L_{сум}$ га алмаштириб ва $\delta_д = 0$ хисобланади.

4.19. Бир неча шовкин манбаларидан товуш босимини октава даражаларини $L_{сум}$ дБда, хар кайси шовкин манбаида (хонага ёки атмосферага шовкин ўтаётган хар бир тўсикдан) танлаб хисобланаётган нуктадаги овоз босимини йиғиндиси L_i, дБда, каби куйидаги формула билан аниклаш лозим:

$$L_{сум} = 10\lg \sum_{i=1}^{n} 10^{0,1L_i} \qquad (20)$$

Корхона майдони ёки турар жой бинолари территорияларидаги товуш босими даражасининг хисоби

4.20. Агар шовкин манбаи ва хисобий нукталар турар жой территориялари ёки корхона майдонларида жойлашган бўлса, хисобий нукталардаги товуш босимини октава даражаси L, дБ да, куйидаги формула билан аникланади:

$$L = L_p - 15\lg r + 10\lg\varphi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10\lg\Omega, \quad (21)$$

бу ерда L_p - шовкин манбаининг товуш кувватини октава даражаси дБда;

φ - (6) ва (7) формулалардаги каби катталик;

r - шовкин манбаидан хисобланаётган нуктагача бўлган масофа;

Ω - товуш тарқалишини фазовий бурчаги, шовкин манбалари учун жойлашишига караб:

фазода - $\Omega = 4\pi$;

территория майдонида ёки бино ва иншоотни тусик конструкциялар сиртида бўлса -$\Omega = 2\pi$;

бино ва иншоотларни тўсик конструкциялари 2 киррали бурчак хосил килган жойда жойлашган бўлса - $\Omega = \pi$;

β_a - атмосферада товуш сўниши дБ/км 4-жадвалдан қабул килинади.

Эслатмалар: 1. Агарда хисобий нукталар шовкин манбалари ўлчамларининг бараваридан ортик масофада жойлашган бўлса r, мда, товуш босимини октава даражасини (21) формула бўйича аниклашга рухсат этилади.

2. Масофа r≤50 м бўлса, товушни атмосферада сўниши хисобга олинмайди.

3. Бир неча шовкин манбаи бўлса, $L_{сум}$ (20) формула билан аникланади.

Товуш босимининг октавали даражасини аниклашда шовкиннинг вактга боғлик характеристикаларини хисобга олиш

4.21. Битта манбадан узлукли чикаётган шовкин учун, хар бир вакт бўлаги учун товуш босимини октава даражаси L_j, дБда, узгармас бўлганида, товуш босимининг октава даражаси 4.7 - 4.15 ёки 4.21 б. формулалари билан, Lни L_j га алмаштириб топилиши лозим.

Сўнгра шовкин таъсир килаётган умумий вакт учун (минутда) товуш босимини эквивалент октава даражаси куйидаги формула билан аниклаш лозим:

$$L_{экв} = 10\lg\left(\frac{1}{T}\sum_j \tau_j 10^{0,1L_j}\right), \qquad (22)$$

бу ерда τ_j - вакт минутда, товуш

босимининг даражаси L_j дБда ўзгармас бўлиб турган вақт;

L_j - τ_j (мин) вақт ичида вақтивақти билан бўлаётган шовқинининг товуш босими октава даражасининг доимий қиймати;

Т - шовқин таъсир қилаётган умумий вақт минутда.

Эслатма. Шовқин таъсир қилаётган умумий вақт қуйидагича қабул қилинади:

ишлаб чиқариш хоналарида - иш сменасининг давом этаётган вақти;

шовқин даражаси ўрнатилган территорияларда-кунниинг (соат 7 дан 23 гача) ёки туннинг (соат 23 дан 7 гача) узунлиги.

4.22. Битта шовқин манбаидан тарқалаётган импульсив шовқинни ҳисобли нуқтадаги товуш босимини октава даражаси 4.7 - 4.15 ёки 4.20 б. формулалари билан τ_{ji} вақт давом этаётган ҳар бир, товуш босимини октава қиймати L_{ji} бўлган, импульс учун формуладаги L ни L_{ji} га алмаштириб аниқланади.

Сунгра танлаб олинган вақт бўлагидаги, товуш босимини эквивалент октава даражасини $L_{экв}$ дБ да (22) формула бўйича, ундаги τ_j ни, τ_{ji} га, L_j ни эса L_{ji} га алмаштириб аниқлаш керак.

4.23. Бир неча шовқин манбаидан вақт ва импульсив тарқалаётган шовқинлардан, ҳисобланаётган нуқтадаги товуш босимини эквивалент октава даражаси шу нормани 4.19 банди бўйича $L_{сум}$ ни $L_{экв.сумга}$ L_i эса $L_{экв.i}$га алмаштириб хисобланади.

Товуш босимининг октава даражалари ва товуш даражаларини тахминий хисоблаш усуллари

4.24. Битта шовқин-манбаи бўлган хоналардаги ҳисобий нуқталардаги товуш босими дБ (А)да қуйидаги формула билан аниқланиши мумкин:

$$L_a = L_{ра} + 10\lg\left[\frac{1}{\Omega r^2} + (4/m_п v^{2/3}) \cdot 10^{0,1(\Delta п + \Delta о)}\right], \qquad (23)$$

бу ерда Ω, r - (21) формуладаги катталиклар;

$L_{ра}$ - манбанинг товуш қуввати тузатилган даражаси;

$V_п$ - хона хажми, $м^3$;

$\Delta_п$ - 5 расм бўйича аниқланадиган тузатиш, дб (А);

$\Delta_о$ - хона хажми бўйича тузатиш;

$V<200\ м^3$ бўлса $\Delta_о$ = 1дБ(А),

$200 \le V \le 1000\ м^3$ бўлса $\Delta_о$ = 0дБ(А),

$V>1000$ м3 бўлса $\Delta_о$ = + 1,5дБ(А)

$m_п$ - хона типини эътиборга оладиган коэффициент;

m = 1 - кам ишчи ишлайдиган хона учун;

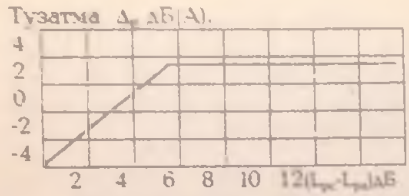
m = 1,4 - металга ишлов берадиган завод учун;

m = 2 - тўкимачилик, ёғочга ишлов берадиган цехлар, амалиёт-хоналар, бошқарув постлари ва х.к. учун;

m = 2,5 - конструкторлик бюролари заллари, аудиториялар, кутиш заллари ва шунга ўхшашлар учун;

m = 5 - (бир қисм девори ва шипи товушни сингдирувчи қопламалар билан қопланган хоналар учун.

Бир неча манбаи бўлган холда ҳар бир манба алохида хисобланиб, кейин $L_{сум.ра}$ (20) формула билан аниқланади.



5-расм. $\Delta_п$ тузатмани аниқлайдиган график ($L_{рс}$ - тўла товуш қуввати).

4.25. Бир хил турдагисини ҳисобга олган ҳолда, бир неча шовқин манбалари бўлган хоналардаги ҳисобланаётган нуқталардаги овоз босимини октава даражаси (5), (8), (11), (13) формулалар билан, эквивалент манба усули қўлланганда (12) формула билан ҳисобланади (1 - иловага қаранг).

Формулаларда $L_р$-$L_{р.экв}$га, r масофа акустик марказдан, ҳисобланаётган нуқтагача бўлган масофа $r_{экв}$га алмаштирилади.

Бунда эквивалент манбанинг максимал габарит ўлчами L_{max} эквивалент манбанинг акустик марказлари орасидаги максимал ўлчамига тенг деб қабул қилинади.

Формуланинг бошқа барча катталиклари сақланиб қолади.

5.Шовқиннинг талаб этилган пасайишини аниқлаш

5.1. Агар ҳисобий нуқтага бир неча манбадан шовқин келаётган бўлса, товуш босимининг октава даражаси талаб қилинганча пасайтириш ҳар бир манба учун алоҳида аниқланиши лозим, $\Delta L_{тр}$, дБ.

Эслатма. Ушбу қоидадан, ишлаб чиқариш корхоналари ҳоналаридаги (тўқимачилик саноати цехлари, ёлғоч ишлов бериш, металлни ишлов бериш ва ҳ.к.) шовқин манбаларидан чиқаётган шовқинни талаб қилинганча пасайтириш миқдори аниқланаётганда фойдаланилмайди.

5.2. Хона ёки территорияда бир ёки бир неча шовқин манбаи бўлиб, уларнинг товуш босимини октава даражаси бир-биридан 10 дБ-дан кам фарқ қилганда, ҳисобланаётган нуқтадаги товуш босимининг октава даражасини талаб қилинганча пасайиши қуйидагича аниқланади:

а) битта шовқин манбаи учун

$$\Delta L_{тр} = L - L_{доп} \quad (24)$$

б)бир-неча шовқин манбаи учун

$$\Delta L_{тр.i} = L_i - L_{доп} + 10\lg n, \quad (25)$$

бу ерда L ва L_i - ҳисобий нуқтадаги бир ёки бир неча шовқин манбаи вужудга келтираётган товуш босимини октава даражаси, дБ. У ушбу меъёрнинг 4.4 -4.14 бандлари бўйича аниқланади;

$L_{доп}$ - ҳисобий нуқтадаги товуш босимини рухсат этилган октава даражаси. Ушбу меъёрни 3.4 ва 3.5 б. лари бўйича аниқланади;

n - ҳисобга олинаётган шовқин манбаларининг умумий сони, ушбу меъёрларнинг 5.4 ва 5.5 б. лари бўйича аниқланади.

5.3. Хона ёки территорияда бир ёки бир неча шовқин манбаи бўлиб, уларни товуш босимининг октава даражаси бир-биридан 10 дБ-дан кўп фарқ қилганида, ҳисобий нуқтадаги товуш босимининг октава даражасини талаб қилинган пасайиши қуйидагича аниқланади:

а) товуш босими даражаси юкорирок бўлган хар бир манба учун

$$\Delta L_{тр\,i} = L_i - L_{доп} + 10\lg n_1, \quad (26)$$

бу ерда n_1 - юкорирок товуш босими даражасига эга бўлган манбаларнинг умумий сони,

б) товуш босими даражаси пастрок бўлган хар бир манба учун

$$\Delta L_{тр.i} = L_i - L_{доп} + 10\lg(n-n_1) + 5, \quad (27)$$

n - ушбу меъёрларнинг 5.4 ва 5.5б.бўйича хисобга олинган шовкин манбаларининг умумий сони.

5.4. Турар жой бинолари территориялари ёки ишлаб чикариш корхоналари майдонларида жойлашган хисобий нукталардаги товуш босимини октава даражасини талаб килинганича пасайтириш аникланаётганда, шовкин манбаларининг умумий сонига, шу территориядаги барча шовкин манбаларини (агрегатлар, ускуналар ва х.к) шунингдек, хисобланаётган нуктага ориентация килинган ва хонадан (бинодан) хисобланаётган нуктага шовкин утаётган бино ва курилмаларнинг тусик конструкцияси (девор, ойна, коплама ва шу кабилар) элементлари микдори ва атмосферага шовкин тарқатаётган канал ва шахталарни чикиш туйнуклари микдори киритилади.

Ташки шовкинлардан химоя килинаётган хоналарда жойлашган хисобланаёган нукталар учун $\Delta L_{тр}$, дБда аникланаётганда, хисобга олинган шовкин манбаларини умумий сони П га, шу хонага (бинога) хизмат кўрсатаётган механик қўзғатувчанлилик вентиляция тизимлари микдори, шунингдек, хонага шовкин утаётган тусик конструкциялари элементлари микдорини қўшиш керак.

Эслатма. Шовкиндан химоя этилаётган хонада жойлашган шовкин манбаини хисобга олиш лозим эмас, аммо $\Delta L_{тр}$ ни 5 дБга ошириш зарур.

5.5. Умумий манба микдорини аниклашда, хисобланаётган нуктада хар бир октава полосада вужудга келаётган овоз босимини даражаси L_i, дБда, рухсат этилганидан $L_{доп}$ дан ΔL_0 катталикка, кичик бўлса, у манба хисобга олинмайди

$$L_{доп} - L_i \geq \Delta L_0 \quad (28)$$

Бу холда ΔL_0 катталикни ушбу формула билан аникланади

$$\Delta L_0 = 10\lg m_в + 5 \quad (29)$$

бу ерда $m_в$ - овоз босими даражаси $L_{доп}$ дан камида 10 дБ кам шовкин манбалари сони.

5.6. Хисобланаётган нуктада товуш босими даражасини талаб килинганигача пасайтирилишини (26) ва (27) формула билан хисоблаш учун, турли манбалардан тарқалаётган товуш босимини октава даражаси L_i, дБ ни (21) формула билан аниклашда, турли манбалар учун $r_{max} \leq 1{,}5_{min}$ бўлган хол учун шовкин манбаларигача бўлган масофани бир хил масофани ўрта арифметик кийматига тенг деб олиш мумкин $r_{ср}$ ($r_i = r_{ср}$).

Бу холда шовкин тарқатиш кувати бир хил бўлган шовкин манбалари учун, $r_i = r_{ср}$ деб қабул килиб, шовкин манбаларидан бири учун товуш босими даражасининг пасайишини хисоблаш кифоя килади.

Бунда барча шовкин манбалари

"АҚАТМ" АЛМ КУТУБХОНА

учун товуш босими даражасини талаб қилинганича пасайиши барча манбалар учун бир хил бўлади.

5.7. Бир неча шовқин манбалари бор хоналарда барча манбалар бир пайтда ишлаганда, товуш босимининг октава даражасини талаб қилинганича умумий пасайтирилишини қуйидаги формула билан аниқлаш лозим, $L_{тр.общ}$ дБ:

$$\Delta L_{тр.общ} = L_{общ} - L_{доп}, \quad (30)$$

бу ерда $L_{общ}$ - ҳисобий нуқтадаги барча шовқин манбаларидан келаётган шовқиннинг товуш босимини октава даражаси, шу меъёрларни 4 бўлимига мувофиқ L ни $L_{общ}$ алмаштириб аниқланади, дБ; $L_{доп}$ - ҳисобий нуқтадаги товуш босимини рухсат этилган октава даражаси дБ, шу меъёрларни 3.4 ва 3.5 б. лари бўйича аниқланади.

6. Бинолар тўсиқ конструкцияларини товуш изоляцияси

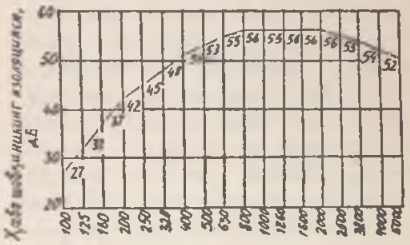
Тўсиқ конструкцияларининг товуш изоляциясининг меъёрлари

6.1. Турар жой ва жамоат бинолари, саноат корхоналари ёрдамчи бинолари ва хоналарини тўсиқ конструкцияларининг товуш изоляциясини меъёрловчи параметрлари бўлиб, тўсиқ конструкцияларини ҳаво шовқинидан изоляциялаш индекси $I_в$, дБ ва ёпма тагидаги зарба шовқинининг келтирилган даражаси индекси $I_у$, хизмат қилади.

6.2. Ҳаво шовқини изоляциясини аниқланган (ҳисобланган ёки ўлчанган) частота характеристикасига кўра, тўсиқ конструкцияларни ҳаво шовқинидан изоляциялаш индекси $I_в$, дБ, қуйидаги формула билан аниқланиши лозим:

$$I_в = 50 + \Delta_в, \quad (31)$$

бу ерда $\Delta_в$ - тузатма, тўсиқ конструкцияларни ҳаво шовқини изоляциясининг частота характеристикаси, 2-сон иловада баён қилинган усул билан аниқланган ҳаво шовқинидан изоляциялашнинг меъёрий частота характеристикаси билан таққослаш йўли билан аниқланган тузатма (6-расм).



1/3 октавалар полосаларининг ўртача частоталари, Гц

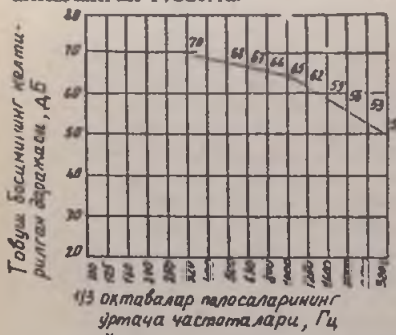
6-расм. Тўсиқ конструкцияларни ҳаво шовқини изоляциясининг меъёрий частота характеристикаси.

6.3. Зарба шовқинининг келтирилган даражасини аниқланган (ҳисобланган ёки ўлчанган) частота характеристикасига кўра, ёпма тагидаги зарба шовқинини келтирилган даражаси индекси $I_у$, дБда қуйидаги формула билан аниқланиши лозим:

$$I_у = 70 - \Delta_у, \quad (32)$$

бу ерда $\Delta_у$ -тузатма, ёпма тагидаги зарба шовқинининг келтирилган даражасини частота ха-

рактеристикаси билан, 2-сон иловада баён қилинган усул билан аниқланган зарба шовқинини келтирилган даражасини меъёрий частота характеристикасини (7-расм) таққослаш йўли билан аниқланган тузатма.



7-расм. Ёпма остидаги зарба шовқинини келтирилган даражасини меъёрий частота характеристикаси.

6.4. Турар жой ва жамоат бинолари, саноат корхоналарининг ёрдамчи бинолари ва хоналаридаги ёпма тагидаги зарба шовқинини келтирилган даражаси L_n, дБда ва тўсиқ конструкцияларининг ҳаво шовқинидан изоляциясининг I_y, дБ да меъёрий индексларини 5-жадвал бўйича қабул қилиш лозим.

6.5 5-жадвалда қайд этилган хоналарга характерли бўлмаган, ишлаб чиқариш бинолари тўсиқ конструкциялари, шовқин манбаи бўлган хоналарда шовқиндан ҳимоя этилаётган хоналарнинг тўсиқ конструкциялари ва ҳар хил турдаги бинолар учун тўсиқ конструкцияларни товуш изоляциясининг меъёрий параметрлари бўлиб, ўрта геометрик частоталари 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 ва 8000 Гц бўлган октава полосаларидаги ҳаво шовқинининг Rтр, дБ даги катталигидир.

Тўсиқ конструкцияларнинг талаб қилинаётган товуш изоляциясини ҳисоблаш

6.6. Тўсиқ конструкцияларни октава полоса частоталаридаги ҳаво шовқинидан талаб қилинган изоляцияни қуйидагича аниқлаш лозим:

а) шовқин манбаи бўлган хонадан қўшни изоляциялаштирилаётган хонага шовқин ўтганда қуйидаги формула билан аниқланади

$$R_{тр i} = L_p - L_{доп} - 10\lg(B_ш/B_0) - $$

$$-10\lg(B_н/B_0) + 10\lg(S_i/S_0) + 10\lg m + $$

$$+6, \qquad (33)$$

бу ерда $R_{тр i}$ - i -тўсиқ конструкцияни берилган октава полосадаги талаб қилинаётган товуш изоляцияси.

L_p-барча (n) шовқин манбаларининг товуш қувватини суммар октава даражаси ва у қуйидаги формула билан аниқланади, дБ

$$Lp = 10\lg\left(\sum_{k=1}^{n} 10^{0,1Lpk}\right); \qquad (34)$$

$L_{доп}$- ҳисобий нуқтадаги товуш босимини меъёр бўйича рухсат этилган октава даражаси

$B_ш$-шовқинли хона доимийси, 4.6 б. бўйича аниқланади, м^2;

$B_н$-изоляцияланаётган хона доимийси, м^2;

S_i-изоляцияланаётган хонани бир хил турдаги;

i-тўсиқ конструкцияларининг умумий майдони, м^2, (масалан:

5-жадвал

Тусик конструкциялар номлари ва жойлашиши	Ҳаво шовкинини изоляциялаш индекси $I_в$, дБ	Зарба шовкинини келтирилган даражасининг индекси I_v, дБ
Тураржой бинолари.		
1.Квартиралар хоналари орасидаги ёпма	50	67
2.Квартира хоналари ва фойдаланилмайдиган чордок хоналари орасидаги ёпма	47	-
3.Квартира хоналари ва подваллар, холлар, фойдаланиладиган чордок хоналари орасидаги ёпма	50	67
4.Квартира хоналари ва пастда жойлашган магазинлар (дуконлар) орасидаги ёпма	55	67
5.Квартираларни хоналари ва унинг тагида жойлашган ресторанлар, спорт заллари, кафе ва шу каби хоналар орасидаги ёпмалар	60	67
6.Икки каватли квартирадаги хоналар орасидаги ёпмалар	41	(50)[1] 75
7.Умумий ётокхонани маданий-маиший хоналарни бир-биридан ва умумий фойдаланиш хоналаридан (холлар, вестибюллар, коридорлар) ажратиб турувчи ёпмалар	45	75
8.Квартиралар, квартира хоналари ва зина катаклари, холлар, коридорлар, вестибюллар, орасидаги деворлар ва тусиклар	50	-
9.Квартира хоналари ва дуконлар (магазинлар) орасидаги деворлар	55	-
10.Квартира хоналари ва ресторанлар, спорт заллари, кафе ва шу каби бинолар орасидаги деворлар	60	-
11.Квартиралар орасидаги, ошхона ва квартира хоналари орасидаги эшиксиз тусиклар	41	-
12.Битта квартирадаги хоналар ва санузел орасидаги тусиклар	45	-
13.Зина катаклари, холлар, вестибюллар, коридорларга чикадиган, квартирага кириш учун эшиклар	30	-
14.Зина катаклари ва маршлар	-	(67)[1]
15.Умумий ётокхонанинг маданий-маиший хоналарини бир-биридан ва умумий фойдаланиш хоналаридан (холлар, вестибюллар, зина катаклари) ажратиб турувчи деворлар ва тусиклар	45	-
Мехмонхоналар.		
16.Номерлар орасидаги тусиклар:		
биринчи категория	48	70
иккинчи категория	45	72
17.Мехмонхона номерларини умумий фойдаланиш хоналари (вестибюллар, холлар, буфетлар) дан ажратиб турувчи ёпмалар:		

5-жадвалнинг давоми

Тўсиқ конструкциялар номлари ва жойлашиши	Ҳаво шовқинини изоляциялаш индекси $I_в$, дБ	Зарба шовқинини келтирилган даражасининг индекси I_y, дБ
биринчи категорияли номерлар учун	50	67[1]
иккинчи категорияли номерлар учун	47	70[1]
18.Номерларни ресторанлар, кафе, ошхона ва овқатхоналардан ажратиб турувчи ёпмалар:		
биринчи категорияли номерлар учун	60	50[1]
иккинчи категорияли номерлар учун	55	55[1]
19.Номерлар орасидаги девор ва тўсиклар:		
биринчи категория	48	-
иккинчи категория	45	-
20.Номерларни умумий фойдаланиш хоналаридан (зина катаклари, вестибюллар, холлар, буфетлар) ажратиб турувчи девор ва тўсиклар:		
биринчи категорияли номерлар учун	50	-
иккинчи категорияли номерлар учун	47	-
21.Номерларни ресторанлар, кафе,овқатхона,ошхоналардан ажратиб турувчи девор ва тўсиклар:		
биринчи категорияли номерлар учун	60	-
иккинчи категорияли номерлар учун	55	-
Бошқарув ва жамоат ташкилотлари бинолари.		
22.Ишчи хоналар, кабинетлар, секретариатлар орасидаги ишчи хоналарни, кабинетларни,секретариатларни умумий фойдаланиш хоналаридан (вестибюллар, холлар) ажратиб турувчи ёпмалар	45	75
23.Ишчи хоналар, кабинетларни шовқиндан химоя килинмаган ишчи хоналардан (машбюро, телетайп заллари ва х.к.) ажратиб турувчи ёпмалар	49	70
24.Ишчи хоналар орасидаги девор ва тўсиклар	40	-
25.Ишчи хоналар, секретариатларни умумий фойдаланиш хоналари (зина катаклари, вестибюллар, холлар) ва шовқиндан химоя килинмаган ишчи хоналардан ажратиб турувчи девор ва тўсиклар	45	-
26.Кабинетларни умумий фойдаланиш хоналари ва шовқиндан химоя килинмаган ишчи хоналардан ажратиб турувчи девор ва тўсиклар	49	-
Касалхона ва санаторийлар		
27.Палаталар, шифокор кабинетлари орасидаги ёпмалар	45	70
28.Операция хоналари орасидаги ва операция хоналарини палата ва кабинетлардан ажратиб турувчи ёпмалар	60	70
29.Палаталар, шифокор кабинетларини умумий фойдаланиш хоналаридан (вестибюллар, холлар) ажратиб турувчи ёпмалар	50	70
30.Палаталар, кабинетларни ошхона ва овқатхоналардан ажратувчи ёпмалар	60	50[1]

5-жадвалнинг давоми

Тўсиқ конструкциялар номлари ва жойлашиши	Хаво шовқинини изоляциялаш индекси $I_в$, дБ	Зарба шовқинини келтириган даражасининг индекси $I_у$, дБ
31.Палаталар ва шифокор кабинетлари орасида девор ва тўсиклар	45	-
32.Операция хоналари орасидаги ва операция хоналарини бошқа хоналардан ажратувчи девор ва тўсиклар. Палата ва кабинетларни ошхона ва овқатхоналардан ажратувчи девор ва тўсиклар	60	-
33.Палаталар, кабинетларни умумий фойдаланиш хоналаридан (зина катаклари, вестибюллар, холлар) ажратувчи девор ва тўсиклар	50	-
Мактаблар ва бошқа ўқув муассасалари.		
34.Синф хоналари, аудиториялар, ўқув кабинетлари орасидаги ва синф хоналарини, аудиторияларни, ўқув хоналарини умумий фойдаланиш хоналаридан ажратиб турувчи (коридорлар, вестибюллар, холлар) ёпмалар	45	70
35.Ўрта ўқув муассасаларини мусика синфлари орасидаги ёпмалар	55	65
36.Олий мусика ўқув юртларининг мусика синфлари орасидаги ёпмалари	60	60
37.Синфхоналари, ўқув кабинетлари ва аудиториялар орасидаги ва синфхоналарини укув кабинетларини, аудиторияларни умумий фойдаланиш хоналаридан (коридорлар вестибюллар, холлар) ажратиб турувчи девор ва тўсиклар	45	-
38.Ўрта мусика билим юртлари мусика синфлари орасидаги ва уларни умумий фойдаланиш хоналаридан (зина катаклари, вестибюллар, холлар, рекреациялар) ажратувчи девор ва тусиклар	55	-
39.Олий мусика ўқув юртлари мусика синфлари орасидаги девор ва тўсиклар	60	-
Болалар боғчалари-яслилари.		
40.Гуруҳ хоналари, ётоқхоналари орасидаги ва болаларнинг бошқа хоналари орасидаги ёпмалар	45	70
41.Гуруҳ хоналари, ётоқхоналарни ошхонадан ажратувчи ёпмалар	49	70
42.Гуруҳ хоналари, ётоқхоналари орасидаги ва болаларнинг бошқа хоналари орасидаги девор ва тусиклар	45	-
43.Гуруҳ хоналари, ётоқхоналарни ошхоналардан ажратувчи девор ва тўсиклар	49	-
Саноат корхоналарининг ёрдамчи бинолари ва хоналари.		
44.Дам олиш хоналари, ўқув машғулотлари хоналари, медпунктлари, бошқарманинг ишчи хоналари ва конструкторлик бюроси, кабинетлар, жамоат ташкилотлари орасидаги ва уларни		

5 жадвалнинг давоми

Тўсиқ конструкциялар номлари ва жойлашиши	Хаво шовқинини изоляциялаш индекси $I_в$, дБ	Зарба шовқинини келтирилган даражасининг индекси I_y, дБ
умумий хоналаридан (вестибюллар, ечиниш хоналари) ажратувчи ёпмалар	45	75
45.Амалиётхоналар, кизил бурчак, мажлис заллари, ошхоналар орасидаги ва уларни умумий фойдаланиш хоналаридан ажратувчи ёпмалар	49	70
46.Бошқармани ишчи хоналари, конструкторлик бюролари, кабинетлар, жамоат ташкилотлари хоналари орасидаги девор ва тўсиклар	40	-
47.Дам олиш хоналари, медпункт, ўқув машғулоти хоналари орасидаги, бу хоналарни бошқарманинг ишчи хоналари, конструкторлик бюролари, кабинетлар, жамоат ташкилотлари хоналаридан ажратувчи ва барча шу хоналарни умумий фойдаланиш хоналаридан (вестибюллар, ечиниш хоналари, зина катаклари) ажратувчи девор ва тўсиклар	45	-
48.Амалиётхоналар, кизил бурчак, мажлис заллари, ошхоналар орасидаги ва шу хоналарни умумий фойдаланиш хоналаридан ажратувчи девор ва тўсиклар	49	-

1. Шовкин химоя қилинмаган хонадаги полга зарба таъсиридаги шовкидан химоналаётган хонага зарба шовкининг узатилишига талаб кўрсатилишига керак.

Эслатма. Умумий ётоқхонадаги яшаш хоналари учун, тўсиқ конструкцияларнинг хаво шовқинидан изоляциялаш ва ёпма тарздаги зарба шовқининг келтирилган даражаси индекслари, турар-жой биноларининг тўсиқ конструкцияларидаги каби қабул қилинади

деразаларнинг умумий майдони, яланг девор майдони, м^2 ва шу кабилар);

м-изоляцияланаётган хонага шовкин утаётган ҳар хил турдаги тўсувчи конструкциялар сони;

$B_0 = 1м^2$; $S_0 = 1м^2$.

б) хонадан, ёндош бўлган территорияларга (атмосферага) шовкин утаётганда, қуйидаги формула билан аникланади

$$R_{ri} = L_p - L_{доп} - 10lg(B_ш/B_0) + 10lg(S_i/S_0) - 15lg(r_i/r_0) + 10lgm - 5, \quad (35)$$

бу ерда L_p, $L_{доп}$, $B_ш$, S_0-(33) формуладаги каби катталиклар r_i-(i-нчи) тўсиқ конструкцияси марказидан хисобланаётган нуктагача бўлган масофа, м;

m-шовкин ўтаётган тўсиқ конструкциялари сони;

S_i - тўсиб турувчи (i-чи) тўсиқ конструкцияси майдони, м^2;

$r_0 = 1м$

в) территориядан (очиқ майдондан) изоляцияланаётган хонага шовкин ўтганда қуйидаги формула билан аникланади

$$R_{тр i} = L_i - L_{доп} - 10\lg(B_в/B_0) + 10\lg(S_i/S_o) + 10\lg m + 6, \quad (36)$$

бу ерда $L_{доп}$, $B_в$, S_i, B_0, S_0-(33) формуладаги каби катталиклар;

L_i-тўсиқ конструкциядан (i-чи) 2м нарида жойлашган нуктадаги, (34) формуладаги қувват даражаси товуш босими даражасига алмаштирилган холда шу формула бўйича аникланган n-та шовкин манбаидан келаётган, шовкин босимининг умумий октава даражаси, дБ;

m-изоляцияланаётган хонага шовкин ўтаётган тўсиқ конструкциялар сони.

Хисобий нуктадаги к-чи шовкин манбанингакустик марказидан хисобланаётган нуктагача бўлган масофа, м:

$$L_{ki} = L_{pk} - 15\lg(r_{ki}/r_0) - \beta_\alpha r_{ki}/1000 - 8, \quad (37)$$

бу ерда L_{pk} - к-чи шовкин манбаининг товуш қувватини октава даражаси, дБ;

r_{ki} - к-чи шовкин манбаининг акустик марказидан хисобланаётган нуктагача бўлган масофа, м;

β_α- хавонинг товушни сингдириш коэффициент дБ/км (4-жадвалга қаралсин)

$r_0 = 1$м.

6.7. Товуш даражаси бўйича хаво шовкинини талаб қилинган изоляциясининг хисоблашда қуйидагилар аникланади, дБ (А):

а) очик майдондан изаляцияланаётган хонага шовкин ўтганда қуйидаги формула бўйича аникланади

$$R_{Атр i} = L_{Ai} - L_{Адоп} - 10\lg(m_ш V_в^{2/3} / V_0^{2/3}) + 10\lg(S_i/S_0) + 10\lg m + \Delta + \Delta_{0ш} + 6, \quad (38)$$

бу ерда $R_{тр i}$ - i-чи тўсиб турувчи конструкциянинг талаб этилаётган изоляцияси, дБ(А);

L_{Ai}-тўсиқ конструкция марказидан 2м нарида очик майдонда жойлашган хисобланаётган нуктадаги, (34) формула бўйича;

$L_{Aкт}$-киймаги бўйича n-та манбаидан аникланган, товушнинг умумий даражаси дБ(А);

L_{Aki}-хисоби нуктараги к-шов-кин манбаидан келаётган товуш даражаси, дБ(А) қуйидаги формула бўйича аникланади

$$L_{Aki} = L_{pAk} - 15\lg(r_{ki}/r_0) - 8, \quad (39)$$

L_{pAk}-к-чи шовкин манбаининг товуш куввати тузатилган даражаси, дБ(А); $L_{Адоп}$-изоляцияланган хонадаги рухсат этилган товуш даражаси, дБ(А) (2-бўлимга қара);

$m_в$, $\Delta_{он}$- изоляцияланаётган хона учун (23) формуладаги $m_в$ ва $\Delta_{0н}$ катталиклар.

$V_в$ - изоляцияланаётган хона хажми, м^3;

$V_0 = 1$м^3;

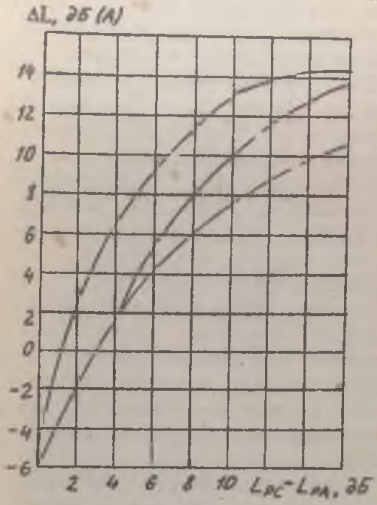
S_i, S_0, m-(33) формуладаги катталиклар;

Δi-тузатиш, $L_{рс}$-$L_{рa}$ (шовкин манбаларининг тула товуш куввати ва тузатилган товуш куввати А фарки) бўйича 8-расм (а, б, в) оркали i-чи тўсиқ конструкция учун кабул килинган тузатиш, дБ(А);

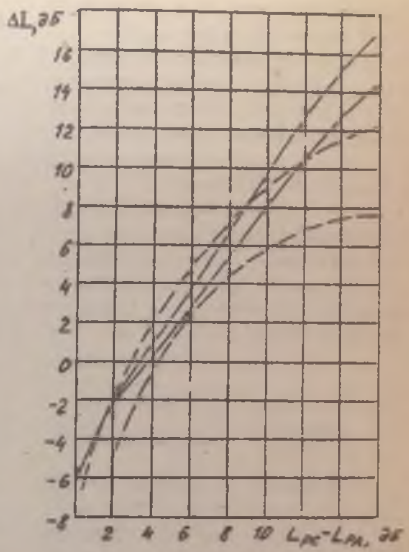
б) шовкин манбаи бўлган бинодан очик майдонга шовкин утганида қуйидаги формула бўйича аникланади

$$R_{Атр i} = L_{pA} - L_{Адоп} - 10\lg(m_ш V_ш^{2/3} / V_0^{2/3}) + 10\lg(S_i/S_0) - 15\lg(r_i/r_0) + \Delta_{0ш} + \Delta_i + 10\lg m - 5, \quad (40)$$

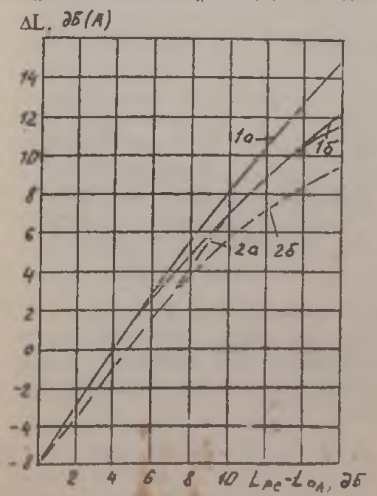
бу ерда L_{pA} - хонадаги шовкин манбаининг товуш куввати суммар тузатилган даражаси дБ(А);



8а-расм.Бир катламли тўсувчи конструкцияларга талаб қилинаётган товуш изоляцияси кийматига ,узатиш Δ_1.
1-бетон, темир-бетон, ғишт ва шунга ўхшаш материаллар учун; 2-пўлат учун; а-$L_{оА}$ = 80+85дБ(А), б-$L_{оА}$≤65дБ(А) бўлганда



8б-расм. Бир қаватли яланг дераза учун талаб қилинаётган товуш изоляцияси кийматига тузатиш Δ_1.
1-силикат ойна учун; 2-органик ойна учун; а-$L_{оА}$ = 80+85 дБ(А), б-$L_{оА}$≤65дБ(А) бўлганда



8в-расм. Талаб қилинаётган товуш изоляцияси кийматига тузатиш
1-эшикларга; а-копламани ва тамбурли 40мм қалинликдаги полотноси учун; б-эшиклар; г-2 қаватли яланг ойналар билан; а-$L_{оА}$ = 80+85 дБ(А), б-$L_{оА}$≤65дБ(А) бўлганда

$m_н$-коэффициент, шовкинли хона учун худди (38) формуладаги mн коэффициент каби олинади;

$\Delta_{ош}$-тузатиш, хона хажмига боғлик равишда (38) формуладаги Δон каби кабул килинади;

B_0, i, S_i, 0, m-(33) ва (38)

формуладаги катталиклар.

в) шовкин манбаи бор хонадан, изоляцияланаётган кўшни хонага шовкин ўтаётганда куйидаги формула билан аникланади

$$R_{Атр_i} = L_{рА} - L_{Адоп} - 10\lg(m_ш^{2/3} V_ш^{2/3} / V_0^{2/3}) - 10\lg(m_н^{2/3} V_н^{2/3} / V_0^{2/3}) + 10\lg(S_i/S_0) + 10\lg m + \Delta_{Ош} + \Delta_{Он} + \Delta_i + 6, \quad (41)$$

бу ерда барча белгилар (33), (38) ва(40) формулалардаги белгиланишлар кабидир.

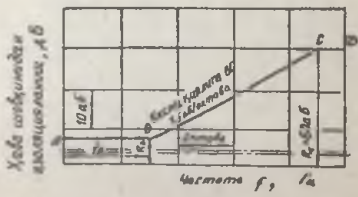
Тўсик конструкциялари товуш изоляциясининг хисоби

6.8. Товуш изоляциясининг хисоби янги тўсик конструкцияларни лойихалаштирилаётганда бажарилиши керак.

Янги андозалаш лойихаларида берилган биноларнинг тўсик коснтрукцияларининг товуш изоляциялари хакидаги якуний бахо, экспериментал бинолардаги тўсик конструкцияларида ўтказилган натур тажриба асосида берилиши лозим.

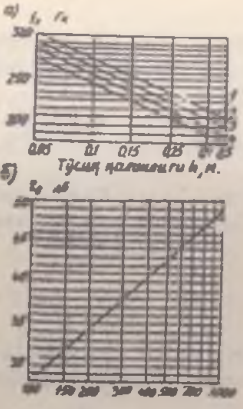
6.9. Бетон, темир-бетон, кишт, керамик блоклар ва шунга ўхшаш материаллардан, 100 дан, 1000 кг\м^2 юза зичлигига* эга бўлган бир каватли ясси тўсикли конструкциялар учун, хаво шовкини изоляциясини частота характеристикаси, 9-расмдаги АВСД синик чизикка ўхшаш синик чизик каби тасвирлаб аникланади. Частота характеристикаси нуктаси координатлари В ($f_в$ ва $R_в$), тўсик конструкция калинлигига (h) боғлик равишда (10а-расм) ва Rв конструкциянинг сатх зичлиги кг\м^2 (10б-расм) мувофик аникланади.

Эслатма. Хаво шовкин изоляциясининг частота характеристикаси куйидагича курилади: В нуктадан чап томонга горизонтал кесма АВ ўтказилади, В нуктадан ўнгга караб эса октава бўйича 7,5 дБ га киялатиб ординатаси R_c=60 дБ тенг бўлган С нуктагача ВС кесма ўтказилади С нуктасидан ўнгга горизонталь кесма СД ўтказилади.



9-расм. Бир катламли ясси тўсикнинг хаво шовкини изоляциясининг частота характеристикаси

*Юза зичлиги ρ=Sh·Vgеб, тўсик конструкцияларининг 1м^2 нинг массасига айтилади, бунда S=1м^2.



10-расм. В-нуқта координатларининг аниқлаш учун график

Ҳажмий оғирлик υ кг/м^3 да

1 - υ ≥ 1800 кг/м^3

2 - υ = 1600 кг/м^3

3 - υ = 1400 кг/м^3

4 - υ ≤ 1200 кг/м^3

6.10. Тўсиқ конструкция ҳаво шовқини изоляциясининг индексини $I_в$ дБ ушбу меъёрни 6.2 б. га биноан ҳисобланган ҳаво шовқини изоляциясини частота характеристикасига мувофиқ аниқлаш лозим.

Тахминий ҳисобларда ушбу меъёрни 6.9 б. да кўрсатилган бир қатламли тўсиқ конструкцияларни ҳаво шовқини изоляциясининг индекси қуйидаги формулалар билан аниқланади:

$$I_в = 23\lg m_э - 10 \text{ дБ} \quad \text{при } m \geq 200 \text{ кг/м2} \qquad (42)$$

$$I_в = 13\lg m_э - 13 \text{ дБ при } m \leq 200 \text{ кг/м2} \qquad (43)$$

бу ерда $m_э = Km$ - эквивалент сатҳ зичлиги кг/м^2;

m - сатҳ зичлиги кг/м^2 (ковурғали плиталар учун, ковурғалар ҳисобга олинмайди);

K - коэффициент:

зичлиги 1800 кг/м^3 бўлган яхлит тўсувчи конструкциялар учун K = 1;

зичлиги 1200-1300 кг/м^3 бўлган гипсли бетондан тайерланган тўсувчи конструкциялар учун K = 1,25;

зичлиги 1800 кг/м$_3$ дан ортик бўлган думалок кавакли (бўшлик) бетон ва темирбетон тўсувчи конструкциялар учун коэффициент K қуйидаги формула билан аникланади:

$$K = 1.86\sqrt[4]{\frac{J}{bh_{пр}^3}}, \qquad (44)$$

бу ерда J - кесимнинг инерция моменти м^4;

b - курилаётган кесим кенглиги м;

$h_{пр}$ - кесимнинг келтирилган калинлиги м;

боғловчи модда сифатида цемент ишлатилган ва ғовак тўлдирувчиси бўлган бетондан ясалган тусик конструкциялар учун K ни қуйидаги формула билан аниклаш лозим:

$$K = 7.08\sqrt{\frac{E}{\rho^3}}, \qquad (45)$$

бу ерда E - материалнинг эгилувчанлик модули Н/м^2;

P - материал зичлиги кг/м^3;

Сирт зичлиги 100-1000 кг/м^2 бўлган бетон, темирбетон, ғишт, шлак-бетон ва шу каби материаллардан тайёрланган бир қатламли тўсиқ конструкциялар ҳаво шовқини изоляциясини қуйидаги формула билан аниқланади дБ(А):

$$R_A = 22\lg (m_п/m_0) - 12 , \quad (46)$$

бу ерда $m_п$ - сирт, зичлиги кг/м^2;

m_0 - 1 кг/м^2.

6.11. Металл, шиша ва шунга ухшаш материаллардан тайёрланган бир катламли юка ясси тўсик конструкциялар хаво шовкини изоляциясининг частота характеристикаси, 11-расмда кўрсатилган синик чизик ABCD каби, синик чизик шаклида кўрсатилиб, график усул билан аникланиши лозим.



11-расм. Металл ёки шишадан тайёрланган бир катламли ясси тусикларнинг хаво шовкини изоляциясини частота характеристикаси.

В ва С нукталарнинг координатларини 6-жадвал буйича аникланади ВА кесманинг графикдаги киялигини органик ва силикат ойналардан тайёрланган ялпи бир катламли тўсик конструкциялар учун хар бир октавага 5 дБга, бошка материаллардан тайёрланган конструкциялар учун эса хар бир октавага 4 дБга тенг деб кабул килинади.

Юпка бир катламли тусик конструкциялар учун хаво шовкини изоляцияси куйидаги формулалар билан аникланади:

калинлиги 1-10 мм бўлган пулат тўсиклар учун:

$$R_A = 22 + 9\lg (h/h_0) , \quad (46)$$

калинлиги 2-10 мм бўлган силикат шишадан ясалган ялпи деразалар учун:

$$R_A = 18 + 8.5\lg (h/h_0) , \quad (47)$$

калинлиги 5-30 мм бўлган органик шишалардан ялпи деразалар учун:

$$R_A = 12 + 12\lg (h/h_0) , \quad (48)$$

бу ерда h - калинлиги ($\delta = 1$ мм ковурғалар хисобга олинмайди):

$$h_0 = 1 \text{ мм}$$

6-жадвал

Материал	$f_в$	f_c	$R_в$	R_c
Пулат	$\frac{6000}{h}$	$\frac{6000}{h}$	39	31
Алюминий магнийли котишма	$\frac{6000}{h}$	$\frac{6000}{h}$	32	22
Силикат шиша	$\frac{8000}{h}$	$\frac{8000}{h}$	35	29
Органик шиша	$\frac{17000}{h}$	$\frac{17000}{h}$	37	30
Асбестцемент тахта	$\frac{11000}{h}$	$\frac{11000}{h}$	36	30
Курук шувок	$\frac{19000}{h}$	$\frac{19000}{h}$	36	30

Эслатма. h - тусикнинг калинлиги (ковурғаларни хисобга олмаган холда), мм.

6.12. Цилиндрсимон пулат кобиғи билан, кобик ичида шовкин таркалгандаги, хаво шовкини изоляцияланишининг дБ даги частотали характеристикасини 12-расмда кўрсатилган ABCD синик чизикга ухшаш сикик чизик каби график усулда аникланш лозим.

В ва С нукталарнинг координа-

таларини қуйидаги формулалар бўйича аниқлаш лозим:

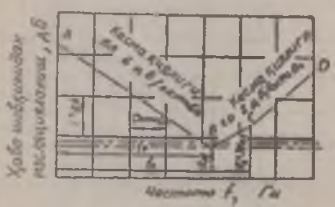
$$f_в = \frac{1{,}6 \cdot 10^6}{D}, \qquad (49)$$

$$Rв = 74 - 20\lg\frac{D}{h}, \qquad (50)$$

$$f_c = \frac{12 \cdot 10^4}{h}, \qquad (51)$$

$$R_c = 31, \qquad (52)$$

бу ерда D - кобиқ диаметри, мм;
h - кобиқ қалинлиги, мм.



12-расм. Цилиндрсимон пўлат кобиғи билан ҳаво шовқинидан изоляцияланишининг частотали характеристикаси.

6.13. Турар жой ва жамоат биноларида икки томонлама узоқлашгандаги плитали (қуруқ сувоқли, ёғоч толали ёки ёғоч киригдили плиталар ва ш.к.) девор билан ҳаво шовқинидан изоляциялашининг характеристикасини, ушбу меъёрларнинг 6.9 б. га мувофиқ девор билан ҳаво шовқини ΔR_1, изоляцияланишининг частотали характеристикасини аниқланган қийматига, 13-расм бўйича топилган m, катталигига:

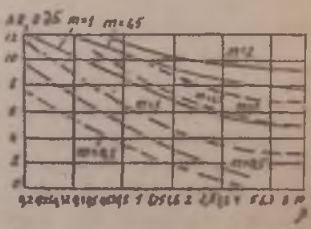
$$m = \frac{m_1}{m_4}, \qquad (53)$$

формула орқали топилади ва β катталигига;

$$\beta = m\sqrt{\left(\frac{c_1 h_1}{c_4 h_4}\right)^3}, \qquad (54)$$

формула орқали ҳисобланади, қийматларига боғлиқ бўлган тузатишини қушиш йўли билан аниқлаш лозим. Келтирилган формулаларда ёпма ташувчи кисмининг юзаки зичлиги,кг/м^2 да;
m_4 -қундаланг девор ёки тўсикнинг юзаки зичлиги, кг/м^2 да;
C_1;C_4-7-жадв.бўйича қабул қилинадиган, мос равишда ёпма ва қўндаланг девор ёки тўсикдаги бўйлама тўлқинларнинг тезлиги, м\сек да;
h_1;h -мос равишда ёпма ва қўндаланг девор ёки тўсикнинг ташувчи кисмининг қалинлиги, м.

Кўрсатилган плита деворнинг таги томонидан ўрнатилса, у холдани қийматини 13-расмдаги аниқланган қийматидан 2\3 га тенг кисми олиниши лозим.



13-расм.Девордан икки томонлама узоқлашгандаги плитали (қуруқ сувоқли, ёғоч толали плиталар ва ш.к.) девор билан ҳаво шовқини изоляцияланишининг ортиб боришини аниқлаш учун график.

—·- ёпма товушни изоляцияловчи катламли пол билан

---- ёпма товушни изоляцияловчи катламсиз пол билан

7-жадвал

Материал	Бўйлама тўлқинининг тезлиги, м\сек да
Оғир бетон	3700
Енгил ва енгиллаштирилган бетон	3500
Ғиштерилмаси	2300

6.14. Ойналари бир хил қалинликка эга бўлган икки катламли ялпи ойналарнинг ҳаво шовқинидан изоляциялашининг частотали характеристикасини, ушбу меъёрларининг 6.11. б.га кўра бир каватли ойна учун курилган ҳаво шовқинидан изоляциялашининг частотали характеристикаси кийматларига $5+\Delta R_2$ катталигини қўшиш йўли билан аниклаш лозим.

ΔR_2 катталигини 14-расм даги график бўйича ойналар орасидаги ҳаво оралиғининг ўлчамлари ва Гц да резонанс частотаси f_p бўйича аниклаш лозим. Бунда

$$f_p = 60\sqrt{\frac{m_1+m_2}{dm_1m_2}}, \qquad (55)$$

бу ерда m_1; m_2 - ойналарнинг юзаки зичликлари,кг\м^{2}да;

d -ҳаво оралиғининг ўлчами,м да.

Ойналари хар хил қалинликка эга булган калинликлар нисбати (0,4 - 0,8) икки катламли ялпи ойналарнинг ҳаво шовқинидан изоляциялашининг частотали характеристикасини, 15-расмда кўрсатилгандек ўхшаш курилган ҳаво шовқинидан изоляциялашининг частотали характеристикаси кийматига $\Delta R_2+\Delta R_3$ катталикни қўшиш йўли билан аниклаш лозим.

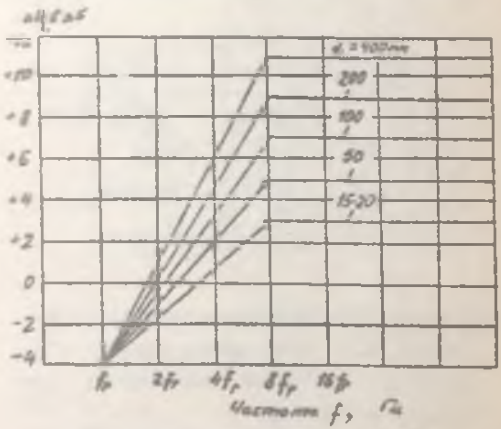
В ва С нукталарнинг координаталарини қуйидаги формулар бўйича аниклаш лозим:

$$f_B = \frac{6000}{h_1}, \qquad (56)$$

$$f_c = \frac{12000}{h_2}, \qquad (57)$$

бунда $R_B = R_C = 35$ дБ

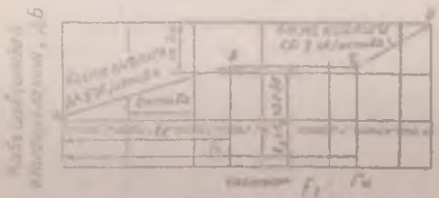
бу ерда h_1 ва h_2 - ойналар калинлиги ($h_1>h_2$), мм да ΔR_2 катталигини 14-расм даги график бўйича аниклаш лозим.



14-расм. Икки каватли ялпи ойна билан ҳаво шовқини изоляциялашишининг ҳаво оралиғининг калинлигига боғлиқ бўлган ортиб боришини аниклаш учун график.

$\frac{h_2}{h_1}$ = 0.4-0.5бўлганда ΔR-катталик 3 дБ ни

ва $\frac{h_2}{h_1}$ = 0.6-0.8 бўлганда ΔR катталик 4 дБ ни ташкил этади



15-расм.Ойналар қалинлиги турлича бўлган икки ёклама товуш ўтмайдиган ойна билан қопланган хаво шовкини изоляциясининг частотали тавсифномаси.

6.15.Товуш изоляцияси қатламли бўлган қаватлараро ораёпма билан хаво шовкинини изоляциялаш I_B индексини ушбу меъёрларнинг 6.8 ва 6.9 бб.ларга мувофиқ (I_B ўрнига I_{B0} ни қўйиб) аниқланган I_{B0} ,дБ. ораёпма плита билан хаво шовкини изоляциялаш индекси катталигига боғлиқ ҳолда ва қуйидаги формула бўйича аниқланадиган $f_{рп}$, Гц, резонанс частотасини 8-жадвалдан аниқлаш лозим.

$$f_{рп} = 0,5\sqrt{\frac{E_д(m1+m2)}{h3m1m2}}, \qquad (58)$$

бунда: $E_д$- 9-жадвал бўйича қабул қилинадиган, товуш изоляцияси қатлам материали эластиклигининг динамик модули, кг\м^2;

m_1 - ораёпма плитасининг сирт зичлиги, кг\м^2;

m_2 - товуш изоляциясидан(товуш изоляцияси қатламисиз) юқори бўлган пол конструкциясининг сирт зичлиги, кг\м^2;

h_3-товуш изоляцияси қатламининг қисилган ҳолдаги қалинлиги, м, қўйидаги формула билан аниқланади:

$$h_3 = h_o(1 - \varepsilon_д) \qquad (59)$$

бунда: h_o- товуш изоляцияси қатламининг қисилмаган ҳолдаги қалинлиги, м;

$\varepsilon_д$ - 9-жадв.бўйича қабул қилинадиган, товуш изоляциясининг куч остидаги қатлами материалининг нисбий қисилиши.

6.16.Товуш изоляцияси қатламидаги пол билан қаватлараро ораёпма тагидаги зарбали шовқинининг келтирилган даражасининг индексини I_y , дБ, 11-жадвал бўйича аниқланган, ораёпма плитанинг зарбали шовқинининг келтирилган даражасининг индекси катталигига боғлиқ ҳолда, ҳамда қуйидаги формула билан аниқланадиган f_0, Гц, товуш изоляцияси қатламида ётадиган полнинг тебраниш частотасини 10-жадвал бўйича аниқлаш лозим.

$$f_0 = 0,5\sqrt{\frac{E_д}{h_3 m_2}} \qquad (60)$$

бунда: $E_д$ - 9-жадвал бўйича қабул қилинадиган, товуш изоляцияси қатлами эластиклигининг динамик модули, h_3 - (59) - формула бўйича аниқланадиган товуш изоляцияси қатламининг қисилган ҳолдаги қалинлиги, м;

m_2 -полнинг сирт зичлиги (товуш изоляцияси бўлмаган қатлам), кг\м^2.

6.17. Рулонли материалдан иборат поли бўлган товуш изоляциясисиз қатламли қаватлараро ораёпма билан хаво шовқини изоляциялаш индекси $I_в$, дБ, ни ушбу меъёрларнинг 6.9 ва 6.10бб.ларига мувофиқ, бу ҳолда m-қатламли ораёпма (рулонсиз пол плитанинг сирт зичлигига тенг деб қабул қилиб, аниқлаш лозим

8-жадвал

Полнинг конструкцияси	$f_{нол}$ Гц	$I_{во}$ ёпма плита билан хаво шовкинининг изоляциялаш индексида $I_б$ - ораёпма билан хаво шовкинини изоляциялаш индекси, дБ				
		41	44	47	50	53
1.Пол ва плита ораёпмаси орасидаги масофа 60-70мм бўлганда, эластикликнинг(бикирлик) динамик модули $49x10^5$-$18,8x10^5$ н/м^2 бўлган (тасмали кистирма кўринишида) товушни изоляцияловчи катламга ёни бўйича жойланган ёғоч поллар.	150	51	52	53	54	55
	220	48	50	51	52	54
	350	46	47	49	51	53
	500	44	46	48	50	52
2.Полнинг копламаси яхлит стяжкадан (сувок) ёки кисилган холда калинлиги 20-25мм гача, эластикликнинг динамик модули $3x10^5$-$9,8x10^5$ н/м^2 бўлган товушни изоляцияловчи катлам бўйича сиртий зичлиги 60-120 кг\м^2 га эга йирма плиталардан иборат.	100	50	51	52	53	54
	150	48	49	51	52	53
	220	45	47	49	51	53
3.Шу каби, кумдан иборат товушни изоляцияловчи катлам бўйича ёки калинлиги 50-60мм эластикликнинг динамик модули $7.8x10^6$- $12.7x10^6$ н/м^2 ли шлакдан иборат	220	50	51	52	53	54
	350	47	49	50	52	53
	500	45	47	49	51	53

Эслатмалар: 1. Кисилган холатда прокладка (кисилма)нинг калинлиги 40мм гача ошганда $I_в$ катталикка 1дБ кўшиш лозим.

2. Тўкиш калинлиги 90-100мм гача ошганда, $I_в$ катталикка 1дБ кўшиш лозим.

9-жадвал

Материал	Зичлик кг/м^3	Динамик модулининг эластиклиги $E_д$, н/м^2 ва товуш изоляцияси катламига нагрузкасида товуш изоляцияси катлами материалининг нисбий кисилиши $\varepsilon_д$, н/м^2					
		1960		4900		9800	
		$E_д$	$\varepsilon_д$	$E_д$	$\varepsilon_д$	$E_д$	$\varepsilon_д$
1.Синтетик боғловчи асосидаги минерал момикдан иборат иссикликни изоляцияловчи плиталар:							
ярим каттик	100-125	$4.4x10^5$	0.5	$5.4x10^5$	0.55	$6.8x10^5$	0.7
каттик	126-150	$4.9x10^5$	0.45	$5.9x10^5$	0.5	$7.8x10^5$	0.6
2.Синтетик боғловчи асосидаги минерал момик плиталар ТУ 21-24-52-73 бўйича:							
ярим каттик	70-90	$3.5x10^5$	0.5	$4.4x10^5$	0.55	$5.5x10^5$	0.65
каттик	95-110	$3.9x10^5$	0.65	$4.9x10^5$	0.45	$5.9x10^5$	0.55
3.ТУ 21-24-51-73 бўйича тикилган минерал момик плиталар:	75-125	$5.4x10^5$	0.65	$4.9x10^5$	0.7	-	-
Шу каби	126-175	$4.9x10^5$	0.5	$6.4x10^5$	0.55	-	-
>>	176-225	$5.9x10^5$	0.45	$6.8x10^5$	0.5	-	-
4.Юмшок ёғоч толали плиталар	250	$9.8x10^5$	0.1	$10.7x10^5$	0.1	$11.7x10^5$	0.15
5.Йириклиги 15 мм шлак	500-800	$78.4x10^5$	0.08	$8.8x10^6$	0.09	-	-
6.Киздирилган кум	1300-1500	$117x10^5$	0.03	$12.7x10^6$	0.04	-	-

Эслатма. Ушбу жадвалда кўрсатилмаган, товуш изоляцияси катламига тўғри келадиган нагрузка учун $\varepsilon_д$ ва $E_д$ катталикларни, хакикий нагрузкага боғлик бўлган чизикли интерполяция бўйича кабул килиш лозим.

10-жадвал

Полнинг конструкцияси	f_0,	I_{vo} ёпма плита билан хаво шовкинининг изоляциялаш индексида I_v - ораёпма билан хаво шовкинини изоляциялаш индекси, дБ					
	Гц	91	88	86	84	82	80
1.Пол ва плита ораёпмаси оралиғидаги масофа 60-70мм бўлганда, эластикликнинг (бикирлик) динамик модули $4,9x10^5$-$11,8x10^5$ н/м^2 бўлган (тасмали кистирма қўлланишида) товушни изоляцияловчи қатламга ёни бўйича жойланган ёғоч поллар.	150 220 350	66 68 71	65 67 69	63 65 67	62 64 66	61 62 64	61 61 63
2.Полнинг копламаси яхлит стяжкадан (сувок) ёки эластикликнинг динамик модули $2,94x10^5$-$9,8x10^5$ н/м^2 бўлган товушни изоляцияловчи қатлам бўйича сиртий зичлиги 60 кг\м^2 га эга йиғма плиталардан иборат.	60 100 150 200	68 70 75 77	65 67 72 75	63 65 70 73	61 64 68 71	58 63 67 69	56 62 65 67
3.Шу каби, кумдан иборат товушни изоляцияловчи қатлам бўйича ёки эластикликнинг динамик модули $7.8x10^6$-$12.7x10^6$ н/м^2 ли плиладан иборат	150 250 350	69 74 78	67 72 76	65 70 74	64 68 73	62 67 71	61 66 70
4.Полнинг копламаси яхлит стяжкадан ёки эластикликнинг динамик модули $2.94x10^5$-$9.8x10^5$ н\м^2 бўлган товушни изоляцияловчи қатлам бўйича сиртий зичлиги 120 кг\м2 йиғма плиталардан иборат	60 100 150 200	66 70 74 75	63 67 71 72	61 65 69 71	59 64 67 69	57 62 65 67	55 60 63 65
5.Шу каби, кумдан иборат товушни изоляцияловчи қатлам бўйича ёки эластикликнинг динамик модули $7.84x10^6$-$12.74x10^6$ н\м^2 ли плиладан иборат	150 250 350	68 72 76	65 70 74	63 68 72	62 66 71	60 65 69	59 64 68

Эслатма: Яхлит стяжка ёки йиғма плиталарнинг сиртий зичликлари 60 ва 120 кг\м^2 оралиғида бўлганда, I_v шартли ракамларининг кийматини бутун сонгача яхлитлаб, чизикли интерполяция бўйича аниклаш лозим

11-жадвал

Ораёпмалар	Ораёпмалар плиталарининг сиртий зичлиги кг\м^2	I_{vo} нинг кийматлари, дБ
1.Туташ ва кўп бўшликли плитали	150	91
	200	88
	250	86
	300	84
	350	82
	450	80
2.Шиплари алохида	150	88
	200	84
	250	82
	300	80

Агар соф полнинг копламаси сифатида иссиклик изоляцияси асосидаги поливинилхлоридли линолеум олинган бўлса, у холда, каватлараро ораёпма билан хаво шовкинини изоляциялаш индексининг хисобланган катталигини 1дБ га камайтириш лозим.

6.18. Рулонли материалдан иборат поли бўлган товуш изоляциясиз ораёпма остидаги зарбали шовкиннинг келтирилган даражаси индекси I_v, дБ, ни куйидаги формула бўйича аниклаш лозим.

$$I_v = I_{v0} - \Delta I_v , \quad (61)$$

бунда Iy_0 - ораёпма плитаси учун зарбали шовкиннинг келтирилган даражасининг 11-жадвал бўйича кабул килинадиган индекси, дБ;

Δy_0 - 12-жадвал бўйича кабул килинадиган катталик, дБ.

Тўсик конструкцияларини (девор, тўсиклар, ёпмалар, эшиклар, дарвоза ва деразалар) лойихалаш

6.19. Шовкиндан химоя килиш учун белгиланган тўсик конструкцияларни лойихалашда хаво шовкинини изоляцияси бўйича энг эффектив конструкцияларни кабул килиш керак-бир катламли кавакли ёки говак тўлдирувчили бетонлар ва бетонлар ёки хаво оралиғи 4 см дан кам бўлмаган юка копламаси 1.5 см дан ортик бўлмаган бир катламли конструкциялар.

6.20. Куйидаги конструкцияга эга бўлган поллар кабул килинади:

а) яхлит товушни изоляцияли асос ёки 12-жадвалда кўрсатилган тўкма устидан донали паркет, линолеум, релин ва шунга ўхшаш материаллардан копланган;

б)рулон материаллар билан копланган (бу холда коплама билан хаво шовкинидан изоляциялаш коплама плитаси билан таъминланиши лозим);

в)лагада ва товуш изоляция катламда ёғоч кириндили плита, паркет ёғочлари билан копланиши шарт.

6.21. Товуш изоляция килувчи лентасимон еки донали (алохида) кистирма (катлам) устидан ёпмани пол билан бирга ёткизилганда куйидагиларга эътибор бериш лозим:

а)лентасимон ёки донали кистирма (катлам) кенглигини лагани кенглигидан 5см кенг олиш керак;

б)кистирма (коплама) ни юзаси ёки узунлигини шундай кабул килиш керакки, эксплуатацион нагрузка юкланиш пайтида кистирмадаги кучланиш 9800 н/м^2 дан ошмаслиги лозим.

6.22. Товушни изоляцияловчи катлам бўйича пол билан ёпма биргаликда ёткизилишини лойихалаштирилаётганда, пол (плитаси ёки сувоғи, ва ёндош девор ва тўсиклар орасида камида 2-см дан кам бўлмаган ва товуш изоляцияловчи материал билан тўлдирилган оралик колдирилишини кўзда тутиш лозим.

Плинтус ва галтелларни факат полга ёки факат деворга (тўсикка) котирилишини кўзда тутиш лозим.

6.23. Икки катламли деворлар элементлари орасидаги мустахкам боғланиш тўсувчи конструкцияни контури бўйича бўлишини кўзда тутмок зарур.

Конструкциялар орасидаги хаво оралиғини 4 см дан кам бўлмас

12-жадвал

Полнинг конламаси	Калинлиги, мм	L, дБ
1. Луб экинларининг толаси асосидаги иссиклик, товуш изоляцияли поливинилхлорид линолеум	5.5	22
2. Шу каби	3.5	16
3. Асос ости нитрондан бўлган поливинилхлорид линолеум	3.6	19
4. Шу каби	5.1	25
5. Такроран иссик ишлов берилган, луб экинларининг толаси асосидаги иссиклик товуш изоляцияли игна тешиш билан латекслашган линолеум	3.8	18
6. Такроран иссик ишлов берилган, иккиламчи чикиндилардан игна тешиш асосидаги синтетик химояловчи катламли иссиклик товуш изоляцияли линолеум	4.5	22
7. Такроран совук ишлов берилган, поливинилхлорид толалари игна тешиш асосидаги иссиклик товуш изоляцияли линолеум	3.7	20
8. Тукиб-тикилган кистирмали такроран ишлов берилган иссиклик товуш изоляцияли линолеум	3.7	16
9. Намат асосидаги икки катламли релин	3.7	16
10. Тукиб-тикилган кистирмали сиртмоксиз ворсолин	4.5	20
11. Рифленланган юзали сиртмоксиз ворсолин	4.2	19

...кўзда тутиш керак.

Бир турдаги панеллардан иборат ...девор ёки тўсиқларни хаво шовқинидан изоляциясини индекси, шу деворни бир каватли панели хаво шовкини изоляцияси индексидан 9 дБ га юкори бўлади.

6.24. Тўсувчи конструкциялар элементлари у ёкдан бу ёкка утган говаги бўлмаган материаллардан лойихалаштирилиши лозим. У ёкдан бу ёкка ўтган ғоваги бўлган материаллардан тайёрланган элементлар учун ташки катламдан зич бетондан ёки 2 см дан кам бўлмаган калинликдаги коришмадан бўлишини кўзда тутиш зарур.

6.25. Ички тусувчи конструкциялар туташган жойларни бетон ёки коришма билан пухта беркитиш лозим.

6.26. Берк электр симларни лойихалаштираётганда, у ёкдан бу ёкка ўтадиган тешик уюштиришни талаб килмайдиган кистирмалар кўллаш лозим.

Электр симлар учун у ёкдан бу ёкка ўтадиган тешик булган холларда, шу тешикларни зич беркитувчи пона кўзда тутилиши зарур.

6.27. Эшиклар ва дарвозаларни хаво шовкини изоляциясини оширишни эшиклар ва дарвозалар полотноси (гасмаси)ни юза зичлигини ошириш, эшик полотносга (гамаси) зич этиб мослаш, шунингдек, зичлаштирувчи кистирмали остона ёки резиналанган матоли фартук ёки резина ёрдамида эшик ёки дарвозани пол билан орасидаги тиркишни беркитиш, яна шунингдек, эшик ва дарвозалар кесишмасини зичлаштирувчи кистирмалар ёрдамида эришиш мумкин.

Эшик ёки дарвозани ...ёпилишини таъминловчи ва кулф тешигини беркитувчи ускуналарни кўзда тутиш зарур. Эшик ва дарвоза кутилари ва унга ёндаш тўсиклар орасидаги тиркишларни ва зичмас жойларни пухта беркитиш зарур.

Товуш сингдирувчи материал билан копланган деворларда тамбурли куш эшиклар ва куш дарвозаларни лойихалаштиришга рухсат этилади.

6.28. Дераза ларни хаво ...нидан изоляциясини ошириш ойналарни калинлигини ошириш ойналар орасидаги хаво оралигини ошириш ойналарни ...каларга этиб...ни (эластик кистирма ёрдамида, махкамлаб ойналарни зич ёпилишини таъминловчи беркитиш куйилмаларини кўллаш ... ошириш мумкин.

6.29. Кувурлар билан кесишадиган тўсувчи конструкцияларни лойихалаштиришда талаб килинган товуш изоляциясини таъмин этиш зарур ва пайвандланган тиркиш, тешик ва ...йўколган жойлардаги ... изоляциясини ...ни олиш зарур.

Турар жой жамоат ва ёрдамчи бинолардаги деворлар, тусиклар ва ёпмаларни кувурлар билан кесишган жойларида ...кўзда тутмок зарур, гильза ...вур орасидаги жойларни эластик (кайишкок) ёпишкок материал билан тўлдириш зарур.

Ишлаб чикариш корхоналари бинолариниг девор, тусик ва ёпмаларидаги конструкцияларни коммуникациялар билан кесишган жойда коммуникация юлсига карагани 1.5-2 баробар ...

юзага эга бўлган ўйма бўлишини кўзда тутмок лозим, кейингчалик коммуникация ва тўсик конструкцияси оралиғи товушни изоляция этувчи ёки ёпишкок-кайишкок материал билан тўлдирилиб икки томонидан ёғоч, металл ёки бошка материалдан килинган копкок билан беркитилиши зарур.

Агар тўсик конструкциялар ток ўтказувчи коммуникациялар билан кесишса, тўсувчи конструкциялар ва коммуникациялар оралиғи электр изоляцияловчи ёпишкок-кайишкок материал билан (кабелли масса) тўлдирилишини кўзда тутиш лозим.

6.30. Девор, тўсик ва ёпма конструкцияларнинг бир неча коммуникациялар, уларни пакет ва коллекторларга бирлаштириш зарур, билан кесишган жойларида ўйма курилмаларини кўзда тутиш ва шу ўймаларни тўсувчи конструкцияларни тиклаш билан бир вактда беркитиб бориш лозим.

Кувурларни коллекторларга эгилувчан уламалар оркали ёки виброизоляция кистирмали планецларда улашни кўзда тутмок лозим.

6.31. Кувурлар билан кўшдеворларни, алохида полини ёки алохида шипли ёпмаларни кувурлар билан кесишганда, кувур ва бошка коммуникациялар конструкция элементлари билан мустахкам богланган бўлмаслиги зарур. Кувур ва бошка коммуникацияларни, алохида бўлган пол, алохида бўлган шип конструкциялари, кўш деворни бирорта элементларидан ёпишкок-кайишкок материалдан килинган кистирма билан ажратилишини кўзда тутиш зарур.

Дистанцион бошкариш, кузатиш кабиналари ғилоф, пана жойларни тўсик конструкцияларининг товуш изоляцияси.

6.32. Кузатиш, дистанцияни бошкариш кабиналари ва пана жойларни тўсувчи конструкциялари товуш шовкини изоляциясининг талаб килинаётган частота характеристикасини (33), (36) ёки (38), (41) формулалар билан аниклаш лозим.

Кабина ва пана жойлар герметик (зич ёпилган) бўлиши ва ички тўсувчи конструкциялари товуш-сингдирувчи копламалар билан копланган бўлиши лозим.

6.33. Агрегатлар, машиналар, ускуналарни (технологик процесс ва ускуна эксплуатациясини шароити рухсат этганича) ғилофи тўла беркитилиши лозим. Ғилофларни ечиладиган ёки кисмларга бўлинадиган, кузатиш ойналари билан, очиладиган эшикчалари бўлган ва шунингдек турли коммуникацияларни киритиш учун ўймалар билан лойихалаш лозим. Ғилофларни емайдиган ёки ёниши кийин бўлган вараксимон материаллардан лойихалаш лозим. Ғилофларни деворларини ички томонини товуш сингдирадиган коплама билан копланини кўзда тутиш, механизмдан ғилофга вибрация (титраш) узатилаётган бўлса ғилоф деворларини вибродемпфирловчи материал билан коплаш лозим. Вибродемпфирловчи копламани калинлиги ғилоф деворини калинлигидан икки-уч баробар калин бўлиши лозим. Ғилоф машинага ўрнатил-

ганда, агар машина ишлаши учун у оркали хаво циркуляцияси сакланиши зарур бўлса, ғилофда хаво ўтиши учун шовкин сўндиргич ўрнатилган каналларни кўзда тутиш лозим.

6.34. Ғилофни частота октава полосаларидаги талаб килинаётган товуш изоляциясини куйидаги формулалар билан аникланади:

а) шовкиндан химоя килувчи ғилоф, очик майдонда жойлашган ускуна устига ўрнатилганда

$$R_{тр\ кож} = L_р - L_{доп} - 15lg(r/r_0) - \beta_\alpha r/1000 - 10lg\alpha - 3, \quad (62)$$

бу ерда $L_р$ - шовкин манбаининг товуш кувватини октава даражаси, дБ;

r-шовкин манбаининг акустик марказидан хисобланаётган нуктагача бўлган масофа, м;

r_0 = 1 м;

β_α - хавода товушни сингдирилиш коэффициенти, дБ/км (4-жадвал);

α - 3-иловадаги жадвал маълумотлари бўйича аникланадиган, ғилофни ички сиртлари материалини ўртача сингдириш коэффициенти;

$L_{доп}$ - товуш босимини, ушбу меъёрни 3-бўлими бўйича аникланган, рухсат этилган октава даражаси;

б) шовкиндан химоя этадиган ғилоф, бино (хона) ичида жойлашган ускуна устига ўрнатилганда

$$R_{тр\ кож} = L_р - L_{доп} + 10lg\left(\frac{r_0}{2\pi r^2} + \frac{B_0}{4B_н}\right) - 10\ lg\alpha + 5, \quad (63)$$

бу ерда $B_н$ - ушбу меъёрни 4-бўлими бўйича аникланадиган, изоляцияланаётган хона доимийси, $м^2$;

$B_0 = 1 м^2$

$L_р$, $L_{доп}$, r, r_0, α - (62) формуладаги катталиклар ички товушни сингдирувчи коплама бўлмаганда 62, 63-формулалардаги 10lg катталик $10lg(S_{ист}/S_к)$ га алмаштирилади бу ерда $S_{ист}$ - манба сиртининг юзаси $м^2$;

$S_к$ - ғилоф сиртининг юзаси $м^2$.

6.35. Ғилоф деворлари билан хаво шовкини изоляциясини частота характеристикасини аниклаш, ясси деворлар учун ушбу меъёрни 6.11-банди ва цилиндрик деворлар учун ушбу меъёрни 6.12-бандида келтирилган усуллар билан аниклашга рухсат этилади.

Агар ғилоф ярим цилиндр шаклига эга бўлса, хисобдаги диаметр кийматини 1,5 маротаба ошириш лозим.

Ғилоф девори тешикларида, ғилоф деворини хаво шовкини талаб килинган изоляциясидан кам бўлмаган шовкин изоляциясини таъминлайдиган тиркиш шовкин сўндиргичларини кўзда тутиш зарур. Бундай шовкин сўндиргичлардаги тиркиш ғенглигини, тиркишни бир томони овоз сингдирувчи коплама билан копланганда 10-20 мм ва икки томонлама копланганда 20- 40 мм деб кабул килинади. Тиркиш шовкин сўндиргичларни товуш сингдирувчи копламаси калинлиги 50 мм дан кам бўлмаслиги лозим. Шовкин сўндиргичлар узунлигини 0,5-1м дан кам кабул килмаслик лозим. Ғилофлар полга резина кистиргичлар билан ўрнатилади: ғилоф элементларини

агрегат ёки машина билан тегиб туришига рухсат этилмайди.

7. Товушни ютувчи конструкциялар ва экранлар қўлланиш соҳалари

7.1.Товуш ютувчи конструкцияларни (тўсувчи конструкциялар юзасини коплаш ёки ҳажмий товуш сингдирувчилар) ишлаб чикариш ва жамоат биноларидаги ишчи жойларда ва кишиларни доимо бўладиган жойлардаги овоз босимини даражасини пасайтириш учун қўллаш лозим.

7.2. Товуш ютувчи копламаларни шип ва хона деворларида жойлаштириш лозим. Коплама юзасини хисоблаб топиш лозим.

7.3. Ҳажмий шовкин сундиргич, хисоблаш натижасида топилган юза товуш босимини даражасини пасайишини таъминлай олмаса, шунингдак шипни копламаси урнига ва алоҳида шовкин манбаи устига ўрнатилади.

7.4. Экранлар шовкин манбаи ва шовкиндан ҳимоя этилаётган жойлар. ишлаб чикариш ва жамоат биноларидаги ишчи жойлар ва кишиларни доимо бўладиган жойлар, шунигдек шахар ва бошка аҳоли яшайдиган пунктларни селитеб зоналардаги товуш босими даражасини пасайтириш учун қўлланилади

Эслатма. Шахар ва бошка аҳоли яшайдиган пунктларда экранларни ушбу меъёрни 10 бўлими кўрсатмасига биноан қўллаш лозим.

7.5. Юқори интенсив шовкин манбаи бўлган биноларда (хоналарда) товуш сингдирувчи копламалар ва экранларни. бошка шовкиндан ҳимоя килувчи воситалар (товуш изоляцияловчи ғилофлар, режавий тадбирлар, шовкин сўндиргичлар ва ҳ.к.) билан биргаликда фойдаланиш лозим.

Товуш ютиш конструкциялари.

7.6. Товуш ютиш конструкциялар, ушбу меъёрни 5.2 б.га биноан аникланган товуш босимини талаб этилаётган пасайишини $\Delta L_{тр}$, хисобланаётган нукталарда камида 3 октава полосада 3 дБ дан ошса ёки бирор-бир октава полосада 5 дБ дан ошганда кабул килинади. Ишчи жойларда танланган ҳисоблаш нукталарида товуш босими даражасини талаб килинган пасайиши, шу ҳолларда мос равишда камида 2-3 дБ дан ошик бўлиши лозим.

Бу ҳолларда фақатгина товуш сингдирувчи конструкциялар билан товуш босими даражасини, акс товуш майдонида 10-15 дБ(А)га, ишчи жойларда эса 5-8 дБ(А)га пасайишини таъминлаш мумкин.

7.7. Агар хисоблаш натижасида олинган $\Delta L_{тр}$ киймати дБ да, ушбу меъёрни 7.6 моддасида курсатилганидан юкори бўлса, товуш босими даражасини пасайтириш учун товуш сингдирувчи конструкциялардан ташкари, кушимча воситалар, масалан экранлар қўллашни кўзда тутиш лозим.

7.8. Товуш босимини октава полосаларда товуш сингдирувчи копламалар билан эришилган пасайишини бино (хона) лар турига караб куйидаги формулалар билан аникланади:

а) мувофик улчамли бинолар учун

$$\Delta L = 10\lg[(1+M_c)/(1+M_c\ B/B_1)]\ , \quad (64)$$

б) ясси бинолар учун

$$\Delta L = 10\lg[(1+M_{пл})/(1+M_{пл1})]\ , \quad (65)$$

в) узун бинолар учун

$$\Delta L = 10\lg[(1+M_{дл})/(1+M_{дл1})]\ , \quad (66)$$

бу ерда M_c, $M_{пл}$, $M_{дл}$ - копламасиз бино (хона) даги хисобланаётган нукталардаги акустик муносабатлар (нисбат);

$M_{пл1}$, $M_{дл1}$ - акустик копламаси бўлган бино (хона) даги хисобланаётган нукталардаги акустик муносабатлар:

B - акустик копламаси бўлмаган хона доимийси, $м^2$;

B_1 - акустик камламаси бўлган хона доимийси, $м^2$.

7.9. Турли турдаги бинолардаги хисобланаётган нукталардаги акустик муносабатлар куйидаги формулалар оркали аникланиши лозим:

а) Мувофик улчамли бинолар учун

$$M_c = \frac{4}{B}\sum_{i=1}^{n} \Lambda_i \Big/ \sum_{i=1}^{m_1} \Lambda_i \Pi_i\ , \quad (67)$$

бу ерда B - (64) формуладаги катталик;

Λ_i, Π_i, n ва m_1 - (9) формуладаги катталиклар;

б) ясси бинолар учун

$$M_{пл} = \left[\frac{1-\alpha}{H}\sum_{i=1}^{n}\frac{\Lambda_i}{r_i+H}\ J(\alpha,\rho)_i\right]^{m_1} \Big/ \sum_{i=1} \Lambda_i \Pi_i \quad (68)$$

бу ердаги барча катталиклар (12) формуладаги кабул килинган катталиклардир;

в)узун бинолар учун

$$M_{дл} = \left[\frac{1-\alpha}{H}\sum_{i=1}^{n}\frac{r_i+G}{r_i+H}\ \Lambda_i J(\alpha,\rho)_i\right] \Big/ \sum_{i=1}^{m_1} \Lambda_i \Pi_i \quad (69)$$

бу ердаги барча боғланишлар (14) формуладаги кабул килинган белгилардир.

Акустик копламаси бўлган бинолар (хоналар) учун $M_{пл1}$, $M_{дл1}$ акустик муносабатлар (нисбатлар) мос равишда 68 ва 69 формулалар билан, улар таркибидаги барча формула ва графикларда ишлатилган товуш сингдирувчи коэффициент α ни α_1 га алмаштириб аникланади. Октава полосе частотасидаги коэффициент куйидаги формула билан аникланади:

$$\alpha_1 = [\alpha_0(S_{0тр} - S_{0бл}) + \Delta A]/S_{0тр} \quad (70)$$

$$\Delta A = \alpha_{0\,бл} \cdot S_{0бл} + \Delta A_{,n}\ ,$$

бу ерда α_0 - товуш сингдирувчи коплама копланган хона тусувчи юзаларининг (2) жадвал ёки (3) формула билан аникланадиган ўртача товуш сингдирувчи коэффициенти;

$S_{0тр}$ - бино (хона) нинг тусувчи конструкцияларининг умумий юзаси, $м^2$;

$S_{0бл}$ - товуш сингдирувчи коплама юзаси, $м^2$;

ΔA - товуш сингдирувчи копламани товушни сингдириш коэффициенти, $м^2$;

$\alpha_{обл}$ - копламани частотани октава полосасидаги, 3 илова бўйича аникланадиган, товушни сингдирувчи реверберацион коэффициенти;

$\Delta A_э$ - киритилаётган хажмий элементни товушни сингдириш коэффициенти, 3- илова бўйича аникланган;

$n_э$ - хажмий элементлар сони.

7.10. Октава полоса частоталаридаги хона доимийлари B, B_1 ни (4) формула бўйича, B_1 ни хисоблаётганда ўртача товуш сингдириш коэффициенти α_0 ни, (70) формула билан аникланган α_1 га алмаштириб аникланади.

7.11. Хонада n-та бир хил шовкин характеристикаларига эга бўлган манбалар жойлаштирилганда, акустик муносабатларни (нисбатларни) куйидаги формулалар билан аниклаш лозим:

$$M_c = \frac{4\eta}{B} \sum_{i=1}^{m} \Pi_i; \qquad (71)$$

$$M_{вл} = \left[(1-\alpha) \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{r_i + H} J(\alpha, \rho_i) \right] \Big/ H \sum_{i=1}^{m_1} \Pi_i; \qquad (72)$$

$$M_{вл} = \left[(1-\alpha) \sum_{i=1}^{m} \frac{r_i + G}{r_i + H} J(\alpha, \rho_i) \right] \Big/ HG \sum_{i=1}^{m_1} \Pi_i \qquad (73)$$

бу ерда барча белгиланишлар (67-69) формуладаги белгилардир.

7.12. Товуш ютувчи коплама юзаси $S_{обл}$ м^2 куйидаги формула билан аникланади

$$S_{обл} = \frac{\Delta A_{тр}}{\alpha_{обл}}, \qquad (74)$$

бу ерда $\Delta A_{тр}$ - товуш босими даражасини топширилган пасайишини таъминлайдиган ва 16-расмдаги (ўртача товуш сингдириш коэффициенти α_1 (формула 70 бўйича), товуш босимини талаб этилаётган пасайиши киймати $\Delta L_{тр}$, дБ да ва бинонинг тўсик конструкцияларининг умумий майдони $S_{отр}$, м^2 бўйича) номограмма бўйича аникланган, талаб этилаётган товуш сингдиришнинг киймати.

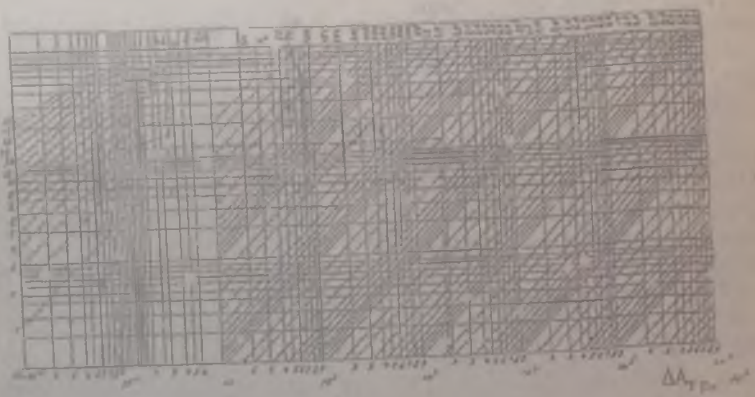
Хисоб натижасида аникланган товуш сингдирувчи коплама юзаси $S_{общ}$, ушбу бино (хона)ни коплаш мумкин бўлган юзасидан катта бўлса, у холда $S_{общ}$ мумкин бўлган кийматини олиш ва кўшимча товуш сингдирилишини хажмий товуш сингдиргичлар куллаш билан таъминлаш зарур, хар бир октава полосасидаги сонини $n_{шт}$ куйидаги формула бўйича аниклanади:

$$n_{шт} = \frac{\Delta A_{тр} - \alpha_{обл} S_{обл}}{A_{шт}}, \qquad (75)$$

7.13. Хажмий товуш сингдирувчиларни, шип ва девор товушни сингдирувчи копламалари ўрнида кўллаганда улар сонини $n_{шт}$ куйидаги формулалар билан аниклаш лозим:

$$n_{шт} = \frac{\Delta A_{тр}}{A_{шт}}, \qquad (76)$$

бу ерда белгилашлар (75) формуладаги каби.



16. расм. Маълум бўлган a, $\Delta L_{треб}$ ва S кийматлари бўйича $\Delta A_{тр}$ кийматини хисоблаш учун диаграмма.

7.14.Хажмий товуш сингдирғичларни, хона хажмида бир-биридан ва тусик конструкциялардан 3-сон иловадаги 2-жадвалда кўрсатилган масофада жойлаштириш лозим.

Экранлар

7.15. Экранлар, ишчи жойлардаги ва кишилар доимо бўладиган жойларда хисобланаётган нукталардаги, шовкин манбаи хосил килаётган товуш босимини даражаси L дб, рухсат этилган товуш босимини даражасидан камида 10 дБдан ортик 20 дБдан кам бўлганда фойдаланиш мумкин.

Экранларни хонани товуш сингдирувчи копламаси билан биргаликда кўллаш лозим.

7.16. Экранларни шовкин манбаига караган томони юзаси товуш сингдирувчи коплама билан копланган чизик каттик темир тахталардан ёки щит (гов)лардан тайёрлаш лозим.

Товуш сингдирувчи материаллар сифатида, 3-сон илованинг 1-жадвалида келтирилган материаллардан фойдаланиш зарур Товуш сингдирувчи материал калинлиги 50-60 мм дан кам бўлмаслиги шарт.

7.17. Хисобланаётган нуктадаги товуш босими даражасини, экран урнатилгандаги пасайишини L дБ да, хар бир октава полосада аниклаш зарур.

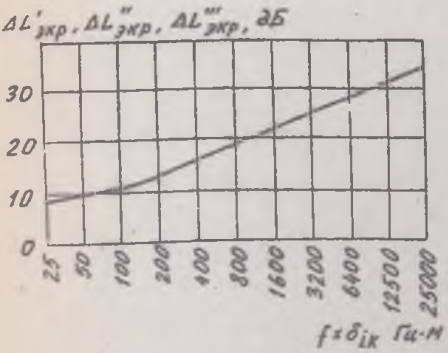
1. Очик жой шароитида к-чи манбадан куйидаги формула билан аникланади:

$$\Delta L_к = \Delta L_{экр} = -10\lg(10^{-0,1\Delta L_{экр}} + 10^{-0,1\Delta L_{экр}})$$

I
бу ерда $\Delta L_{экр}$ - чексиз узун бўлган экранинг, 17-расмдаги нурйўллари δ_{1k} ва товуш частоталарини f фаркига кўра аникланган акустик эффективлиги, дБ;

II III
$\Delta L_{экр}$, $\Delta L_{экр}$ - чексиз баланд экраннинг, 17-расм нур йўллари δ_{2k}, δ_{3k} ва товуш частоталарини f фаркига кўра аникланган акустик эффективлиги, дБ.

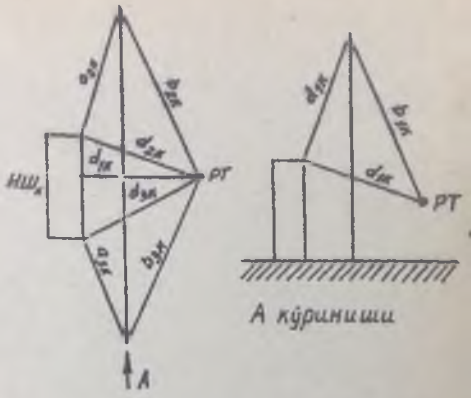
Нур йўлларини фарки δ_{1k} 18 расмдаги формулаларга мувофик аниклаш лозим.



17-расм. Экранни акустик эффективлиги.

$$\delta_{1k} = a_{1k} + в_{1k} - d_{1k}$$
$$\delta_{2k} = a_{2k} + в_{2k} - d_{2k}$$
$$\delta_{3k} = a_{3k} + в_{3k} - d_{3k} \quad (78)$$

бу ерда a_{1k}, a_{2k}, a_{3k} - к-чи манба юзасидан, экранни мувофик равишда юкориги ва ён чегараларигача бўлган энг кисқа масофа м (18-расм).



18. Расм. Хисобий нукта (РТ) ва шовкин манбаи (ИШ) орасига экранни жойлаштириш схемаси.

$в_{1k}, в_{2k}, в_{3k}$ - экранни юкориги ва ён чегараларидан хисобий нуктагача бўлган энг кисқа масофа;

d_{1k}, d_{2k}, d_{3k} - хисобий нуктадан, мувофик равишда к-чи манба юзасигача ва экранни ён чегараларигача энг якин бўлган, юза элементларигача бўлган энг якин масофа, м.

2. К-чи манба хона ичида жойлашган шароитда куйидаги формула бўйича аникланади

$$\Delta L_k = 10\lg \frac{1 + 8\pi r_k^2/B}{10^{-0,1\Delta L_{экр}} + 8\pi r_k/B_1}, \quad (79)$$

бу ерда r_k - к-чи шовкин манбаи акустик марказидан хисобий нуктагача бўлган масофа, м;

В ва B_1 - экран ўрнатилгунгача ва ўрнатилгандан кейинги хона доимийси, $м^2$, 1.10 банд бўйича аникланган;

$\Delta L_{экр}$ - экранни очик жойдаги, (77) формула билан аникланган акустик эффективлиги.

3. Хона шароитида n-та шовкин

манбалари бўлганда қуйидаги формула билан аникланади

$$\Delta L = 10\lg\sum_{k=1}^{n} 10^{0,1L_k} - 10\lg\sum_{k=1}^{n} 10^{0,1(Lk-\Delta L_{экр})}, \quad (80)$$

бу ерда L_k - к-чи манбанинг хисобий нуктадаги товуш босимини октава даражаси, дБ;

$\Delta L_{экр}$ - (79) формуладаги катталик, фақат хар бир манба учун олинади.

7.18. Товуш даражаси бўйича, экранни акустик эффективлиги қуйидаги формула бўйича аникланади дБ(А):

$$\Delta L_{экр} = -10\lg(10^{-0,1\Delta L^{I}_{Аэкр}} + 10^{-0,1\Delta L^{II}_{Аэкр}} + 10^{-0,1\Delta L^{III}_{Аэкр}}), \quad (81)$$

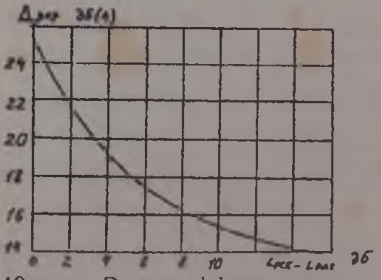
бу ерда I,II,III

$\Delta L_{Аэкр} = 10\lg\delta_{1k,2k,3k} + \Delta_{экр}$

$\Delta_{экр}$ - тузатиш, дБ(А), кийматлари 19-расмда келтирилган. I,II,III

$\Delta L_{аэкр}$-(77) формула каби катталиклар, фақат дБ(А) да ифодаланган.

$\delta_{1k\ ,2k\ ,3k}$ - (78) формуладаги каби катталиклар.



19-расм. Экран эффективлигини хисоблаш учун тузатиш, дБ (А) ($L_{р.к}$ - тўла товуш куввати)

7.19. Товуш сингдирувчи материал билан экранни кушимча товуш сингдириш кийматини қуйидаги формула билан аниклаш лозим:

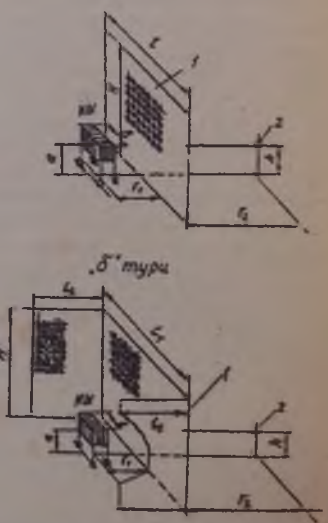
$$\Delta A_{экр} = \alpha_{обл}\sum_{k=1}^{m} S_{к\ экр}, \quad (82)$$

бу ерда $\alpha_{обл}$ - (70) формула би-лан аникланадиган товуш сингдириш коэффициенти;

$S_{кэкр}$ - к-чи экран юзаси (2 томанлама қоплама билан коплангандауни 1,5 бзрабар ошириш лозим);

m - хонага ўрнатилган экранларни умумий сони.

7.20. Экран улчамлари - баландликка H ва кенгликка l, шовкин манбаидан экрангача бўлган масофа r_1 ва экрандан хисобланаётган нуктагача бўлган масофа r_2 ни 20-расм ва 13, 14-жадвалга мувофик қабул килиш зарур.

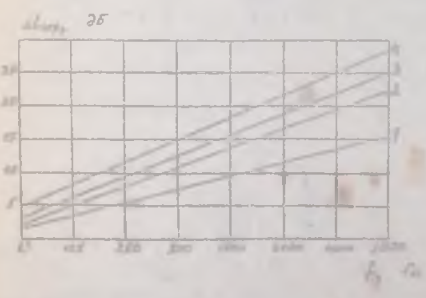


20-расм. Акустик экранлар шаклари ИШ - шовкин маньбаи;

1 - экран; 2 - хисобланаётган нукта экранни узунлик ўлчамлари шовкин манбаи ўлчамларидан камида уч барабар катта бўлиши лозим.

7.21. Товуш босимининг октавали даражасини экран билан пасайиш катталиги, $\Delta L_{экр}$, дБни $r_1 = 0,5$ м бўлганда, <<а>> туридаги учун 13-жадв. бўйича, <<б>> туридаги экран учун эса, экран ўлчамларининг тури ва шовкин манбаси, экран ва хисоблаш нукталарининг узаро жойлашувига боғлик холда 14-жадвал бўйича аниклаш лозим (20- расм).

Хар бир октава йўли учун $\Delta L_{экр}$, дБ, катталикни, шунингдек, 21-расмдаги чизма бўйича аниклашга рухсат этилади. Бу холда, экраннинг П-шаклидаги намунаси (<<б>> тур) учун экраннинг келтирилган кенглигини $l = l_{прив}$ эканлигини хисобга олиб, <<а>> турдаги l урнига $l_{прив} = l_1 + 2l_2$, м, кабул килиш лозим.



21-расм. Акустик экранлар самарадорлигининг ўртачаланган тавсифномалари. 1 - l/b = 1,75; 2-l/b = 4,5; H/a = 2,5 бўлганда; H/a = 5 бўлганда, 3 - l/b = 2; 4 - l/b = 5.

8. Вентиляция, хавони кондициялаш ва хаво билан иситиш тизимлари

Шовкин манбалари ва уларнинг шовкин тавсифномалари.

8.1. Вентиляция, хавони кондициялаш ва хавони иситиш тизимларининг шовкин манбаларига, вентиляторлар, махаллий кондиционерлардаги совитиш машиналари, электр-двигателлар, хавони ростловчи курилмалар, дроссельловчи (босимини пасайтирувчи) курилмалар, клапанлар (копкоклар), ёпкичлар, йуналтирувчи (белкураклар), хавони таксимловчи курилмалари (окимли ва тортувчи панжаралар, плафонлар, анемостатлар, доводчиклар (сайкалловчилар), хаво йўли тармоклари элементлари (бурилишлар, кўндаланг кесим ўзгаришлари, тармокланишлар) киради.

8.2.Вентиляторлар ва электр-двигателларнинг шовкин тавсифномалари амалдаги ягона нусха бўйича аникланиши ва паспорт ёки каталогда кўрсатилиши шарт.

Вентиляторларнинг шовкин тавсивномалари мавжуд бўлмаган холда, уларни меъёрларнинг ушбу кисм кўрсатмаларига амал килган холда аниклаш лозим.

Хавони ростловчи ва хавони таксимловчи курилмаларнинг шовкин тавсифномалари вентиляцион жихозларнинг паспортларида ёки каталогларида кўрсатилиши шарт, улар мавжуд бўлмаган холда эса, тажриба йўли билан аникланиши шарт.

13-жадвал

Экран улчамлари ва хисоблаш нукталарининг координатлари, м				Октавалар йулининг уртача геометрик частотасидаги, Гц, товуш босими даражасини $\Delta L_{экр}$, дБ, экран ёрдамида пасайиши							
H	h	t	r_2	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
2.4	1.2	1	1	0	0	5	7	8.5	9	11.5	15
			2	0	0	4	6	8	8.5	12	13.5
			3	0	0	3.5	5.5	6.5	8	11	13
2.4	1.2	1.5	1	0	0	9	10	10	14	17	19
			2	0.5	0.5	9.5	8.5	10	12	15.5	18.5
			3	1.5	1	7	8	9.5	11.5	15	17
2.4	1.2	3.5	1	5	5	9	14.5	17.5	16.5	22	23
			2	4.5	5.5	10	12	16.5	17.5	22	23.5
			3	4	6	9	9.5	14	15	19.5	22
2.4	1.2	5	1	8	11	13.5	16	21.5	24	25	27
			2	8	10	9.5	13	20	23	24	27
			3	6	10	7	12	15.5	22	23.5	25
1.5	0.75	1.75	1	2	1	6	10	10.5	12	14	16
			2	1	0	5.5	7.5	10.5	12	14	15.5
			3	1.5	0	7	5.5	8.5	12	13.5	15
1.5	0.75	3.25	1	6	6	9	14	17	16	19	21
			2	5.5	3	7.5	9	14	15.5	19	20
			3	5.5	1.5	8.5	9	11.5	15	18	20
1.5	0.75	4.75	1	6.5	6.5	10.5	12	18	20	22	24
			2	6.5	3	11	12	16.5	17	20.5	23.5
			3	6.5	0.5	12	12.5	14.5	16.5	20.5	22.5
1	0.5	2.5	1	3	0	3.5	9	9.5	11.5	14	17
			2	2	0	3	10	9	10	13	15.5
			3	1.5	0	0	10	8.5	10	12.5	14
2	1	2.4	1	4	5	10	12.5	14.5	15.5	19.5	23
			2	4	4	8	10.5	14.5	15.5	18.5	22
			3	4	3.5	7.5	9.5	12.5	15.5	18.5	20

Эслатма. H,h,t,r_2 катталиклар 20-расмда курсатилган.

14-жадвал

Экран улчамлари ва хисоблаш нукталарининг координатлари, м					Октавалар йулининг уртача геометрик частотасидаги, Гц, товуш босими даражасини $\Delta L_{экр}$, дБ, экран ёрдамида пасайиши							
H	l_1	l_2	h	r_2	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1.5	0.75	1.5	0.75	1	8.5	6.5	13	14.5	19	19.5	24	25
				2	9	4	11	11.5	18.5	17	21.5	22.5
				3	7	2.5	13.5	11.5	18.5	17	19	21.5
1.5	0.75	1.5	1	1	6.5	7	12	15	18	18	22.5	22.5
				2	7	5	9	13.5	17	17	21	21
				3	7	3.5	9.5	10	16	16.5	20	20
2.4	2	1.5	1.2	1	6	7.5	10.5	17.5	21.5	22.5	27	26.5
				2	8	7	9.5	17	21	19.5	25.5	25
				3	4	7	9	15	20	20.5	24.5	24

8.3. Вентилятор товуш қувватининг октавали даражасини хисоблаш учун, аввало, вентиляторнинг товуш қувватининг умумий даражаси, дБ, суриш ва дам бериш учун алохида ушбу формула бўйича аниклаш зарур:

$$L_{Pобш} = L + 5(\alpha - 1)\lg P_V + 10\lg Q + \delta, \quad (83)$$

L - шовкин мезони, дБ, унинг кийматини 15-жадв. бўйича кабул килиш лозим;

P_v - вентиляторнинг ярата-диган тулик босими, Па;

Q - вентиляр хавосининг хажмий сарфи, $м^3/с$;

α - кичик вентилятор учун $\alpha = 5$, катталари (пуфлайдиган ёки (хайдайдиган), тутун сўргичлар ва бошкалар) учун $\alpha = 6$;

δ - вентиляторнинг ишлаш тартибига, изохлар бўйича кабул килинадиган тузатиш, дБ.

Эслатмалар: 1. $L_{робщ}$ катталик, сўриб олиш патрубкасига хавони равон келтириш шарти билан, вентиляторнинг сўриб олиш очик патрубкаси ёки дам бериш очик патрубкасидан (атмосферага ёки хонага) нурланадиган товуш қувватини тавсифлайди.

2. Хавони сўриш патрубкасига равон бўлмаган холда келтирилгандаёки дроссельни хаво йўлининг тўғри кисмида патрубкага ўрнатилганда, $L_{обш}$ катталикка ўкли вентиляторларга 8 дБ ва марказкочма вентиляторларга 4 дБ дан кўшиш лозим.

3.Вентиляторнинг ишлаш вактида фойдали иш коэффициентининг максимум тартибида ёки ундан купида 10 % орса, $\delta = 0$; купида 2 % оптанда - $\delta = +2$ дБ; 20 % дан ортик оптанда $\delta = +4$ дБ.

8.4. Вентиляторнинг сўриш патрубкаси ёки дам бериш патрубкаси оркали хаво йўлига тарқаладиган товуш қувватининг октавали даражаси L_p, дБ, куйидаги формула бўйича аниклана-ди:

$$L_p = L_{Pобщ} - \Delta L_1 + \Delta L_2, \quad (84)$$

бунда, $L_{робщ}$ - (83) формула билан аниклана-диган, вентиляторнинг товуш қувватининг умумий даражаси, дБ;

ΔL_1 - 16-жадвал бўйича кабул килинадиган, тузатиш, дБ;

ΔL_2 - 17-жадвал бўйича кабул килинадиган, тузатиш, дБ.

Агар хаво йўли вентиляторга уланмаса, у холда $\Delta L_2 = 0$.

8.5. Вентиляторнинг механик шовкинининг товуш қувватини октавали даражасини хисоблаш учун аввал хонадаги вентиляторнинг, каерда у ўрнатилган бўлса, механик шовкинининг товуш қувватини умумий даражасини, $L_{р\,мех.общ}$, дБ, ушбу формула бўйича аниклаш зарур:

$$L_{р\,мех.общ} = 23 \cdot 3\lg U + 20\lg D + 64, \quad (85)$$

бунда U - вентиляторнинг ишчи ғилдирагининг айланма тезлиги, м/с;

D - вентиляторнинг ишчи ғилдирагининг диаметри, м.

8.6. Хонадаги вентиляторнинг, каерда у ўрнатилган бўлса, механик шовкинининг товуш қувватининг октавали даражаси, $L_{рвп}$, дБ,ни куйидаги формула бўйича аниклаш лозим:

$$L_{рвп} = L_{р\,мех.общ} - \Delta L_1, \quad (86)$$

15-жадвал

Вентилятор			Вентилятор томонлари учун шовкин мезони, L, дБ		
Тури	Рақами	Ишчи ғилдиракнинг диаметри, % $D_{ном}$	дам бериш	сўриш	вентилятор атрофида
Радиалли					
Ц4-70	2.5;3.2; 4;5;6.3;8; 10;12.5	95-100 105	53 56	50 52	51.5 54
Ц4-76	8;10;12;16; 20	100	50	47	48.5
Ц14-46	2.5;3.2; 4; 5;6.3;8;	100	54	51	52.5
ВВД,	8;9;11	100	60	52	56
Ц10-28	2.5;3.2;4.5;	100	58	53	55.5
ЦП-7-40	5:6:8	100	58	53	55.5
Укли					
06-300	5;6.3;10; 12.5	100	52	52	52
06-300	-	100	50	50	50

$D_{ном}$ - вентиляторнинг ишчи ғилдирагининг номинал диаметри.

16-жадвал

Октавали полосаларнинг ўрта геометрик частоталари, Гц	Тузатма $\Delta L_{ш}$, дБ.		
	букилган, қуракчали радиал вентилятор		Укли вентилятор
	олдинга (Ц14-46, Ц9-55, Ц9-57, ЦП7-40, ВВД, Ц10-28)	орқага (Ц4-70, Ц4-76, КП3-90, Ц3-04, КЦ-4-81В)	
(16)	(10)	(19)	(23)
(32)	(6)	(15)	(18)
63	6	11	13
125	6	7	8
250	6	5	9
500	9	6	5
1000	13	9	7
2000	17	16	10
4000	21	21	16
8000	26	26	23
(16000)	(31)	(31)	(30)
(32000)	(36)	(36)	(37)

Эсматлалар: 1 Жадвалда келтирилган кавссиз бўлган каталиклар ўринли бўлади, қачон вентиляторнинг айланиш частотаси 700-1100 айл/мин чегарасида бўлса.

2. Вентиляторнинг айланиш частотаси 1410-2500 айл/мин бўлган, барча спектри (барча сонлар устуни), юқори частоталар (бир сатр пастга) томонига бир октава суриш лозим, 350-690 айл/мин бўлганда паст частоталар томонига (бир сатр юқорига) бир октавага суриш лозим, кавс ичида кўрсатилган 32 ва 1600 Гц частоталар учун берилган.

3. Вентилятор айланиш частотаси 2800-5600 айл/мин булганда, барча спектри худди аввалги ўхшаш, икки октавага (икки сатрга) юкори частоталар томонига сурилиш лозим, айланишлар сони 310-175 айл/мин бўлса паст частоталар томонига икки октавага сурилиш лозим.

17-жадвал

Вентилятор патрубкасининг майдонидан квадрат илдизи, мм	Октавалар йўлининг ўртача геометрик частоталаридаги тузатиш L_2, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
25	37	31	25	19	13	8	0	0
50	31	26	20	14	8	4	0	0
80	26	20	14	8	4	1	0	0
100	24	18	13	8	3	0	0	0
125	22	16	11	6	2	0	0	0
140	21	15	10	6	2	0	0	0
160	20	14	10	4	1	0	0	0
180	19	14	8	4	1	0	0	0
200	18	13	8	3	1	0	0	0
225	17	12	7	2	0	0	0	0
250	16	11	6	2	0	0	0	0
280	16	10	6	2	0	0	0	0
315	14	10	44	1	0	0	0	0
350	14	8	3	1	0	0	0	0
400	12	8	2	0	0	0	0	0
450	12	6	2	0	0	0	0	0
500	11	6	2	0	0	0	0	0
560	10	6	1	0	0	0	0	0
630	10	5	1	0	0	0	0	0
710	8	4	1	0	0	0	0	0
800	8	3	0	0	0	0	0	0
900	7	3	0	0	0	0	0	0
1000	6	2	0	0	0	0	0	0
1250	4	1	0	0	0	0	0	0
1400	4	1	0	0	0	0	0	0
1600	3	0	0	0	0	0	0	0
2000	2	0	0	0	0	0	0	0
2500	0	0	0	0	0	0	0	0

бунда $L_{р\,мех.общ}$ - 8.5 б га мувофиқ аниқланадиган, хонадаги вентиляторнинг, қаерда у ўрнатилган бўлса, механик шовқинининг товуш қувватининг умумий даражаси, дБ;

L_1 - 16-жадв. бўйича қабул қилинадиган тузатиш, дБ.

8.7. Агар хонада бир вақтнинг ўзида бир нечта вентилятор ишласа, у ҳолда, (20) формула бўйича алоҳида вентиляторлар товуш қувватлари даражаларини жамлаш йўли барча вентиляторнинг товуш қуввати йиғинди даражасини $L_{рвп}$, дБни аниқлаш зарур.

8.8.Маҳаллий кондиционерлар ва хонадаги ўкли вентиляторли бошқа вентиляцион қурилмалар (ҳаво йўллари, сўндиргичлар ва совутиш машиналари тармоқларисиз), қаерда улар ўрнатилган бўлса, (84) - формула бўйича, олинган қийматларга 3 дБ қўшган ҳолда, аниқлаш зарур. Хонадаги радиал вентиляторли маҳаллий кондиционерларнинг товуш қувватининг октавали даражасини (84) - формула бўйича - сўриш ва дам бериш учун алоҳида аниқлаш лозим ва олинган даражалар қийматларини (20) - формула бўйича йиғиш лозим.

Ҳисоблаш нуқталаридаги товуш босимининг октавали даражаларини аниқлаш

8.9. Манбаларнинг яратадиган шовқинининг товуш босими даражасини аниқлашда хонадаги ҳисоблаш нуқталарини шовқини манбаларига яқин бўлган ишчи ўринларда танлаш лозим.

8.10. Агар хонага шовқин бир нечта манбалардан келиб тушса, у ҳолда, ҳар бир шовқин манбаси учун алоҳида-алоҳида, ҳисоблаш нуқталаридаги товуш босимининг октавали даражаларини, L_i, дБ аниқлаш лозим:

ҳаво йўлига (ҳаво ростловчи қурилмалар, вентиляторлар, ҳаво йўллари тармоқ элементлари) ва кейин шовқиндан сақловчи хоналарга шовқин тарқатувчи манбалардан:

а)битта ҳаво тақсимловчи қурилма (панжара) орқали, келса қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$L = L_р - \Delta L_{р\,сети} + 10\lg\left(\frac{\varphi}{4\pi r^2} + \frac{4\upsilon}{B}\right), \qquad (87)$$

б)бир нечта ҳаво тақсимловчи қурилмалар (панжаралар) орқали шовқин келса, у ҳолда қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$L = L_р - \Delta L_{р\,сети} + 10\lg\sum_{i=1}^{m}\left(\frac{\varphi_i}{4\pi r_i^2 \cdot n} + \frac{4\upsilon}{B}\right), \qquad (88)$$

хонада шовқин тарқатувчи манбалардан: хонадан очиқ ўрнатилган вентиляторлар, маҳаллий кондиционерлар ва уларнинг совитиш машиналари 4.8-4.12бб. бўйича, битта вентиляцион тизимнинг ёки ҳавони кондициялаш тизими ёки ҳаво ёрдамида иситишнинг ҳавони тақсимловчи қурилмаларидан (панжараларидан) эса, қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$L = L_p + 10\lg\left(\sum_{i=1}^{m}\frac{\varphi_i}{2/\pi l_i^2} + \frac{4\upsilon n}{B}\right), \quad (89)$$

бунда L_p- ушбу меъёрнинг 8.2-8.4 бб.ларига мувофиқ аниқланадиган, шовқиннинг (панжаранинг) бир манбасининг товуш қуввати-ни октавали даражаси, дБ;

$L_{рсети}$ - (93) формула бўйича аниқланадиган, хонага чиқишигача шовқин тарқалиш йўли бўйича ҳаво йўлларининг тармоқ элементларида товуш қуввати **октавали даражасининг жамланган** пасайиши, дБ;

φ_1 - манба-ҳаво тақсимлагич ёки сўриб олувчи қурилмадан шовқин тарқалишининг йўналиш омили; агар манба бўшлиқда (устунда) жойлашган бўлса, $\varphi = 1$, девор юзасининг ўрта қисмида $\varphi = 2$, икки ёқлама бурчакда $\varphi = 4$, уч ёқлама бурчакда $\varphi = 8$;

V - 22-расмдаги чизма бўйича r/c_1 ва $(a+b)/2c$ параметрларга боғлиқ ҳолда ҳисобланадиган, υ хонанинг шаклини ҳисобга олувчи коэффициент; a,b,c - хона ўлчамлари (с-энг каттаси), м; c_1- шовқин манбасидан энг узоқда жойлашган тусиққача бўлган масофа, м;

r, r_i - шовқин манбасидан ҳисоб нуқтасигача бўлган масофа, м;

B-ушбу меъёрнинг 4.6 б. бўйича аниқланадиган хона доимийси, $м^2$;

m - вентиляция, ҳавони кондициялаш ёки ҳаво билан иситишнинг бир тизимидан ҳисоб нуқтасигача якин бўлган ҳавони тақсимловчи қурилмалар (панжаралар) сони;

n- ҳавони тақсимловчи қурилмалар (панжаралар)нинг умумий сони.

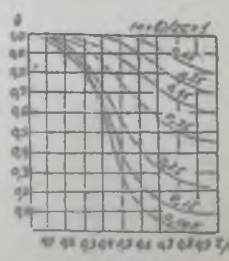
Эслатма. $r_i \le 5r_0$ (r_0 - кўрсатилган масофалардан энг кичиги) масофада жойлашган ҳаво тақсимловчи қурилмалар (панжаралар) ни ҳисобий нуқталарга якин бўлган қаторга киритиш лозим.

8.11. Вентиляция, ҳавони кондициялаш ёки ҳаво билан иситишнинг бир тизимининг барча ҳаво тақсимловчи қурилмалари орқали (ҳавони узатувчи ёки сўриб чиқарувчи панжаралар) шовқиндан ҳимояловчи хонадан ўтган **шовқиннинг товуш босимининг** октавалар даражасини L, дБ, ҳар бир тизим учун алоҳида қуйидаги формула бўйича аниқлаш лозим

$$L = L_p - \Delta L_{рсети} - 10\lg B + 10\lg\upsilon + 6, \quad (90)$$

Ифодалар (88) - формуладаги кабидир.

8.12. Агар шовқин канал (ҳаво қувури) деворлари орқали шовқиндан ҳимоя қилувчи хонага утиб кетса, у ҳолда товуш босимининг октавалар даражаси L, дБ, ни қуйидаги формула бўйича аниқлаш лозим.



22-расм. Хонанинг формаси (шаклини) ҳисобга олувчи коэффициентни аниқлаш учун график (чизма).

$$L = L_p - \Delta L_{p\,сум} - R_{кан} + 10\lg\frac{S_{кан}}{S_0} - 10\lg B + 10\lg\upsilon, \quad (91)$$

бунда $\Delta L_{p\,сум}$ -ушбу меъёрларнинг 8.16 ва 8.24 бб.га мувофиқ аниқланадаган манбадан (ҳаво йўли) канал қисмининг бошланғич кесимигача шовқин йўлида ҳаво йўллари (сўндиргичларни ҳам киритган ҳолда) тармоги элементларидаги товуш қувватининг октавалари даражасининг йиғиндили пасайиши, дБ;

$R_{кан}$ - ушбу меъёрнинг 6- бўлимига мувофиқ аниқланадиган, канал (ҳаво йўли) деворлари билан ҳаво шовқинини изоляциялаш ифодаси, дБ;

S_0 - каналнинг (ҳаво йўлининг) кўндаланг кесими майдони, м^2;

$S_{кан}$-хона чегарасида бўлган (ҳаво қувури)нинг шовқин тарқатувчи ташқи сиртининг майдони, м^2.

Қолган ифодалар (88) - формуладаги кабидир.

Шовқиннинг талаб этиладиган пасайишини аниқлаш

8.13. Хонанинг ҳисобий нуқтасидаги товуш босимининг октавалар даражаларини талаб этиладиган пасайиши $\Delta L_{тр}$, дБни ушбу меъёрларнинг 5.2 ёки 5.3 бб.ларига мувофиқ аниқлаш лозим.

8.14. Шовқиндан ҳимоя қилинмаган хона орқали келадиган каналлар (ҳаво қувурлари)нинг ҳаво тақсимловчи қурилмалари (панжалари) жойлашган, шовқиндан ҳимоя қилинган хонанинг ҳисобий нуқтасидан товуш босими октавалар даражаларининг талаб этиладиган пасайиши $\Delta L_{тр}$, дБни қуйидаги формула бўйича аниқлаш лозим:

$$\Delta L_{тр} = L_1 + 10\lg S_p - \Delta L_{p\,сети} - 10\lg B + 10\lg n - L_{доп} + 5, \quad (92)$$

бунда L_1 - 4-бўлимдаги формулалар бўйича аниқланадиган, шовқиндан ҳимоя қилинмайдиган хонадаги товуш босимининг октавали даражаси, дБ;

S_p - шовқиндан ҳимоя қилинмайдиган хона орқали ҳаво қувурига шовқин ўтказадиган ҳаво тақсимловчи қурилмалар (панжаралар) майдони, м^2;

$\Delta L_{сети}$ - (93) - формула бўйича аниқланадиган, қаралаётган хоналар ўртасидаги вентиляция тармоғи участкасидаги, товуш қуввати даражасининг йиғиндили пасайиши, дБ;

B - ушбу меъёрнинг 4.6 б.га мувофиқ аниқланалиган, частоталарнинг октавали полосасида хонани шовқиндан ҳимояловчи доимийлик, м^2;

υ_n-шу қаби, (88) - формуладагидек, шовқиндан ҳимояловчи хона учун;

$L_{доп}$ - ушбу 3.4 ва 3.5 бб.ларига мувофиқ аниқланадиган, ҳисобий нуқтадаги товуш босимининг йўл қуйиладиган октавали даражаси, дБ.

8.15. Ҳаво қувурлари, ҳаво ростловчи ва ҳаво тақсимловчи қурилмаларининг тармоқ элементлари ёрдамида юзага келадиган шовқиннинг товуш қувватини октавалар даражасининг пасайишини $L_{р\,сети}$, дБ, ҳаво қувурларида ҳаво ҳаракати тезлигини пасайтириш йўли билан таъминлаш ва ушбу меъёрнинг 4.20, 8.10 ва 8.11 бб.лари бўйича аниқланадиган, ҳисобий нуқталардаги товуш босимининг йиғиндили октавали даражалари йўл қўйиладиган $L_{доп}$ дБ дан ош-

маслик шартидан хисоб буйича аниклаш лозим.

Бу холда, вентиляция, хавони кондициялаш ва хаво билан иситиш тизимларида хаво таксимловчи курилмалар (панжаралар) ёрдамида хонага хаво киритиш ва хонадан чикариш тезлигини, хавони иситиш, вентиляция килиш ва кондициялашни лойихалаш буйича КМК нинг бобига мувофик кабул килиш лозим.

Шовкинининг таркалиш йулидаги товуш кувват даражаларининг пасайиши

8.16.Шовкинининг таркалиш йулидаги товуш куввати даражаларининг йигиндили пасайишини хаво кувурлари тармогининг хар бир элементи учун кетма-кет аниклаш ва сунгра куйидаги формула буйича йигиш лозим:

$$\Delta L_{p\,сети} = \sum_{i=1}^{n_c} \Delta L_{pi}, \qquad (93)$$

бунда ΔL_{pi} - ушбу меъёрнинг 8.17-8.22 бб. буйича аникланадиган, хаво кувурларининг айрим элементларидаги товуш кувватиниг октавалар даражасининг пасайиши, дБ;

n_c - товуш куввати даражаларининг пасайишини хисобга оладиган хаво кувурларининг тармок элементлари сони.

8.17. Туғри бўрчакли ва айлана кесимли метал хаво кувурларининг туғри участкаларининг 1м узунлигидаги товуш кувватининг октавалар даражасининг пасайишини L_p, дБни 18-жадвал буйича кабул килиш лозим.

8.18. Гиштли ва бетонли каналларнинг туғри участкаларида товуш кувватининг октавалар даражалари ΔL_p, дБнинг пасайишини хисоблашда кузда тутилмайди.

8.19. Хаво кувурларининг бурилишларидаги товуш кувватининг октавалар даражаларининг пасайишини ΔL_p, дБ, 19 - жадвалдан аниклаш лозим. Бурилиш бурчаги 45^0га тенг ёки кам бўлганда, товуш кувватининг октавалар даражаларининг пасайиши хисобга олинмайди.

Хаво кувурларининг текис бурилишлари ва хаво кувурларининг туғри бурчак остидаги ва йуналтирувчи кураклар билан таъминланган бурилишлари учун товуш кувватининг октавалар даражаларининг пасайиши ΔL_p, дБ ни 20 - жадвал буйича кабул килиш лозим.

8.20. Хаво кувурининг кесими узгарган холдаги товуш кувватининг октавалар даражаларининг пасайиши ΔL_p, дБ ни, хаво кувурлари кўндаланг кесим ўлчамлари ва частоталарига боғлик холда аниклаш лозим:

а)хаво кувурларининг кўндаланг кесимининг мм даги ўлчамлари 21- жадвалдагидан кичик бўлган холда куйидаги формула буйича аникланади

$$\Delta L_p = 10\lg \frac{(m_n+1)^2}{4m_n}, \qquad (94)$$

бу ерда m_n - хаво ўтказувчи кувурларнинг кўндаланг кесими юзаларининг нисбати:

$$m_n = \frac{F_1}{F_2}, \qquad (95)$$

F_1 ва F_2 - кесим узгаргунча ва узгаргандан кейинги хаво ўтказувчи кувурларнинг юзалари, $м^2$

18-жадвал

Хаво йўлининг кундаланг кесим формаси	Гидравлик диаметр, мм	Октавалар полосаларининг ўртача геометрик частотасидаги, Гц, товуш босими қуввати даражаларининг пасайиши, ΔL_{w}, дБ.							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Тўғри бурчакли	75 дан 200 гача	0.6	0.6	0.45	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	210 400	0.6	0.6	0.45	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
	410 800	0.6	0.6	0.3	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	810 1000	0.45	0.3	0.15	0.1	0.06	0.06	0.06	0.06
Юмалоқ	75 дан 200 гача	0.1	0.1	0.15	0.15	0.3	0.3	0.3	0.3
	210 400	0.06	0.1	0.1	0.15	0.2	0.2	0.2	0.2
	410 800	0.03	0.06	0.06	0.1	0.15	0.15	0.15	0.15
	810 1000	0.03	0.03	0.03	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

19-жадвал

Бурилиш кенглиги, d, мм	Октавалар полосаларининг ўртача геометрик частотасидаги, Гц, товуш босими қуввати даражаларининг пасайиши, ΔL_{w}, дБ							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
125	0	0	0	1	5	7	5	3
250	0	0	1	5	7	5	3	3
500	0	1	5	7	5	3	3	3
1000	1	5	7	5	3	3	3	3
2000	5	7	5	3	3	3	3	3

20-жадвал

Бурилиш кенглиги, d, мм	Октавалар полосаларининг ўртача геометрик частотасидаги, Гц, товуш босими қуввати даражаларининг пасайиши, ΔL_{w}, дБ							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
125-250	0	0	0	0	1	2	3	3
260-500	0	0	0	1	2	3	3	3
510-1000	0	0	1	2	3	3	3	3
1100-2000	0	1	2	3	3	3	3	3

21-жадвал

Октавалар полосаларининг ўртача геометрик частоталари, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Хаво йўлининг кундаланг кесимининг ўлчамлари, мм	5000	2500	1400	700	400	200	100	50

"АҚАДМ" АТМ КУТУБХОНА

б) ҳаво ўтказувчи қувурларнинг кўндаланг кесими, мм. ўлчамлари 23-жадвалда кўрсатилганидан катта бўлганида қуйидаги формула бўйича:

$$\Delta L_p = 10\lg m_n \quad (m_n > 1 \text{ бўлганда}), \quad (96)$$

$$\Delta L_p = 0 \quad (m_n < 1 \text{ бўлганда}). \quad (97)$$

ҳаво ўтказувчи қувурларнинг кесимлари бирдан иккинчисига аста равон ўзгарганида товуш қувватининг октава даражасининг пасайиши дисобга олинмайди.

8.21. Ҳаво ўтказувчи қувурларнинг тармокланган жойида товуш қувватини октава даражасини пасайишини қуйидаги формула билан аниклаш лозим:

$$\Delta L_p = 10\lg \frac{\Sigma F_{отв} \quad (m_n + 1)^2}{F_{отв} \quad 4m_n}, \quad (98)$$

бу ерда m_n - ҳаво ўтказувчи қувурлар кесимини муносабати:

$$m_n = \frac{F}{\Sigma F_{отв}}, \quad (99)$$

F - ҳаво ўтказувчи қувурнинг тармокланишдан олдинги кесими, м^2;

$F_{отв}$ - ҳаво ўтказувчи қувурнинг алохида тармокланган қувурининг кўндаланг кесими юзаси м^2;

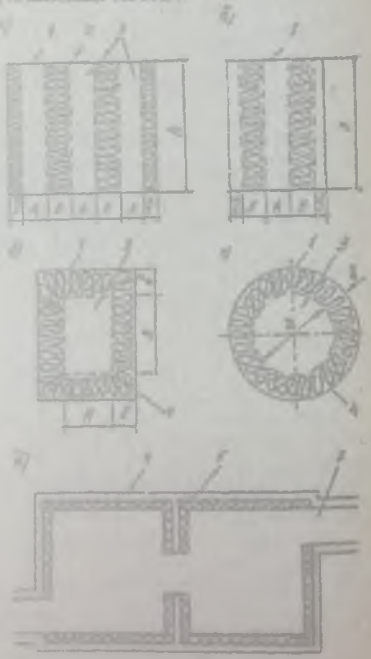
$\Sigma F_{отв}$ - алохида тармокланган барча ҳаво ўткузувчи қувурларнинг кўндаланг кесими юзаси, м^2.

Эслатма. Тармокланиш жойида, ҳаво ўтказувчи қувурларнинг бирорта тармоғини 90^0 га бурганда (98) формула бўйича аниқланган ΔL_p ни дБ 19 ёки 20-жадвал бўйича аниқланган ёпиқ қувурларнинг октава даражасини пасайиш қийматини қўшиш лозим.

8.22. Ҳаво ўтказувчи қувурларнинг охири очиқлиги натижасида кайтиши ёки панжарадан товушни кайтиши натижасида товуш қувватининг октава даражасини пасайиши L_p дБда 22-жадвал бўйича аниқланиши лозим.

Шовқин сўндиргичларини лойиҳалаш

8.23. Вентиляция, ҳавони кондициялаш, қизиган ҳаво билан иситиш тизим товушни сўндирувчи материали бор қувурли, пластинкали ва камерали шовқин сўндиргичлар (23-расм) қулланиши, шунингдек ҳаво ўтувчи қувурларни ва бурилиш жойларини товуш сингдирувчи материаллар қулланиши лозим.



23-расм. Шовқин сўндирувчилар конструкцияларининг схемалари

Хаво ўтказувчи қувур диаметри ёки тўғри бурчакли кесимга эга бўлган қувур охиридаги кўндаланг кесим юзаси ёки панжара юзасининг квадрат илдизи, мм	Октава полосаларининг ўрта геометрик частоталарида Гц, товуш қувватининг октава даражасининг							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
25	24	22	19	15	10	6	3	0
50	22	19	15	10	5	2	0	0
80	20	16	11	7	2	0	0	0
100	19	14	10	5	2	0	0	0
125	18	13	8	4	1	0	0	0
140	16	12	8	4	1	0	0	0
160	16	11	7	3	0	0	0	0
180	15	11	6	2	0	0	0	0
200	14	10	6	2	0	0	0	0
225	14	9	5	1	0	0	0	0
250	13	8	4	1	0	0	0	0
280	12	8	3	1	0	0	0	0
315	11	7	3	0	0	0	0	0
355	11	6	2	0	0	0	0	0
400	10	5	2	0	0	0	0	0
450	8	5	1	0	0	0	0	0
500	8	4	1	0	0	0	0	0
560	8	3	1	0	0	0	0	0
600	7	3	1	0	0	0	0	0
710	6	2	0	0	0	0	0	0
800	5	2	0	0	0	0	0	0
900	5	2	0	0	0	0	0	0
1000	4	1	0	0	0	0	0	0
1250	3	0	0	0	0	0	0	0
1400	2	0	0	0	0	0	0	0
1600	2	0	0	0	0	0	0	0
2000	1	0	0	0	0	0	0	0
2500	0	0	0	0	0	0	0	0

а- пластинкали, четдаги пластинкалари билан;б - пластинкали, четдаги пластинкаларисиз; в - тўғри бурчакли, кесимга эга бўлган қувурли;г - аилана шаклидаги кесимга эга бўлган қувурли;д - камерали; 1 - сўндирувчи ғилофи; 2 - товуш ютувчи (сингдирувчи) пластина; 3 - хаво учун каналлар; 4 - товуш сингдирувчи коплама; 5 - ички тўсиқ.

Шовқин сўндиргичлар конструкциясини хаво ўтказгич каналларига, хаво оқимининг ривожланган тезлигига ва товуш босимининг октава даражасини ҳисобга олиб пасайтиришга қараб танланади.

8.24. Қувурли шовқин сўндиргичлардан хаво ўтказгичларидаги босими 50 х 500 мм гача бўлган ҳолларда фойдаланилиши тавсия этилади.

Ҳаво ўтказгич қувурлари ўлчамлари ўндан катта бўлган ҳолларда эса пластинкали ёки камерали шовкин сўндиргичлардан фойдаланилади.

Эслатма. Муносиб равишда асосларга эга бўлганда бошқа турдаги шовкин сўндиргичлардан фойдаланишга рухсат этилади. Ари ининга ўхшаш шовкин сўндиргичлардан вентиляция, ҳавони кондициялаш ва ҳаво ёрдамида исситиш тизимларидан фойдаланиш ман этилади.

8.25. Пластинкали шовкин сўндиргичларни умумий ғилофда бир-биридан маълум масофада параллел жойлаштирилган, товуш сўндирадиган пластинкалардан лойиҳалаш зарур, сўндиргич учун пластинкалар қалинлигини 23-жадвалдан қабул қилиш лозим.

23-жадвал

Товуш босими даражасини максимал пасайтирилиши талаб қилинаётган октава полосасининг ўртача частотаси Гц	Пластинка қалинлиги, мм	
	ўртадаги	чекада
63	800	400
125	400	200
250	200	100
500 ва ундан юқори	100	50

8.26. Ички томони товуш сингдирадиган материал билан қопланган ҳаво ўтказувчи қувурлар ва бурилиш жойларидаги ва сўндиргичлардаги товуш қувватининг октава даражасини пасайиши ΔL, дБ ни тажриба йўли билан аниқлаш лозим.

8.27. Товуш сўндирувчи қоплама билан қопланган ҳаво олувчи қурилмалар (камера туридаги) даги товуш қувватининг октава даражасини пасайиши ΔL, дБ қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\Delta L = \sum_{i=1}^{n_k} 10 \lg \frac{A_i}{S_{i\text{вых}}}, \qquad (100)$$

бу ерда $A_i = \alpha_i S_i$ - алоҳида камерани тўла товуш сўндириши, $м^2$ (полнинг овозни сингдириши ҳисобга олинмайди);

S_i ва δ_i - камерани ички юзаси қопламасининг юзаси ва реверберацион коэффициентлари (α_i қийматини 2-сон илова маълумотлари бўйича аниқлаш лозим);

$S_{i\text{вых}}$ - чиқиш каналининг эркин кесимининг майдони, алоҳида камерадан "чиқиш" ва "кириш" сингари товуш тарқалиш йўналиши бўйича аниқланади, $м^2$;

n_k - камераларнинг умумий сони.

Эслатма. Тўрсимон ҳаво фильтрлари ва калориферлардаги овоз босими даражасини пасайишини ΔL_p, дБ, ҳисоблашда ҳисобга олинмайди.

8.28. Сўндиргичнинг зарур бўлган озод қирқими Sсв, $м^2$ қуйидаги формула билан аниқланади:

$$S_{СВ} = \frac{Q}{\upsilon_{доп}}, \qquad (101)$$

бу ерда Q - сўндиргич орқали утаётган ҳавони ҳажмий сарфи $м^3/с$;

$\upsilon_{доп}$ -сўндиргичдан ўтаётган ҳавони рухсат этилган тезлиги м/с. Бу катталик шовкин ҳосил бўлиши даражаси ва эга бўлган босим йўқолишига боғлиқ равишда қабул этилади.

Турар жой ва жамоат бинолари, ёрдамчи бинолар ва корхона хоналари учун, агар ҳаво ўтказувчи қувурларни бино (хона -

гача узунлиги 5-8 м дан кам бўлмаса, ҳавони ҳаракатланиш тезлигини 24-жадвалдан қабул қилишга рухсат этилади.

24-жадвал

Хона (бино)ларда рухсат этилган товуш даражаси, дБ	30	40	50	55
Сўндиргичдаги ҳавонинг рухсат этилган тезлиги, м/с	4	6	8	10

Эслатма. Ишлаб чиқариш корхоналаридаги шовқин сўндиргичларда ҳавони ҳаракатланиш тезлиги 12 м/с дан ошмаслиги лозим.

8.29. Вентиляция, ҳавони кондициялаш, ҳаво ёрдамида иситишни лойиҳалаштирилаётган пайтда марказий шовқин сўндиргични кўзда тутмоқ зарур ва уни иложи борича вентиляцион тармоқ бошланишига, вентиляторга якин жойлаштириш зарур.

Ҳаво ўтаётган қувурларда ҳаво оқими ўтиши натижасида ҳосил бўлаётган шовқин, шунингдек, ҳаво ўтаётган қувурлар тармоқларига ташқи бошқа шовқин манбаларидан кираётган шовқинни пасайтириш учун, ҳисоблаш йўли билан қўшимча шовқин пасайтиргичлар ўрнатишни кўзда тутиш лозим.

8.30. Вентиляцион асбоб-ускуналар жойлаштирилган хоналарда ўрнатилган шовқин сўндиргични деворлари ва ҳаво ўтказувчи қувурлар ҳаво шовқини изоляциясини октава кийматлари талаб қилинаётган ва қуйида келтирилган формула билан аникланган $R_{тр}$ дан кичик бўлмаслиги лозим, шунинг учун вентиляцион асбоб-ускуналар жойлаштирилган хоналарда ўрнатилган шовқин сўндиргични ғилофи ва у хонада сўндиргичдан кейин ўрнатилган ҳаво ўтказувчи қувурларни ташқи томонидан товуш изоляцияси қилиниши лозим:

$$R_{тр} = L + 10\lg S_{кан} - L_p + \Delta L_{рсум} - 4, \quad (102)$$

бу ерда L - вентиляцион асбоб-ускуналар жойлаштирилган хонадаги, шу меъёрнинг 8.5-8.7 бандларига биноан, 4.9 - 4.13 бандлардаги формулалар билан аникланган товуш босимининг октава даражаси, дБ;

$S_{кан}$ - вентиляцион асбоб-ускуналар жойлаштирилган хона ичидаги ҳаво ўтказувчи қувур ва шовқин сўндиргични юза майдони, $м^2$;

L_p - вентилятордан ҳаво ўтказувчи қувурга таркалаётган, (84) формула ёрдамида аникланган товуш қувватининг октава даражаси, дБ;

$L_{рсум}$ - вентилятордан вентиляцион асбоб-ускуналар жойлаштирилган хонадан чиқариш жойигача бўлган участкасидаги ҳаво ўтказиш қувурини ушбу меъёрнинг 8.16 ва 8.26 бандларига биноан аникланган товуш қувватини октава даражасининг йиғиндили пасайиши, дБ.

Ҳаво ўтказувчи қувурлар ва шовқин сўндиргич деворларини ҳаво шовқинини талаб этилган изоляцияси кийматини пасайтириш учун, вентиляцион асбоб-ускуналар жойлаштирилган хонани тўсик-конструкциялари деворларини товуш сингдирувчи қопламалар билан қоплаш мумкин.

9. Газ динамикаси ускуналари. Умумий кўрсатмалар

9.1. Компрессор станциялар, турбореактив ва газ турбинаси двигателли ускуналар, аэродинамик келиб чикишга эга шовкин манбаи, амалиёт ва тажриба стендларини лойиҳалаштирилаётганда шовкинни пасайтирилишини кўзда тутиш лозим.

9.2. Газ динамикаси ускуналаридан атмосферага таркалаётган шовкинни пасайтириш учун, шовкин таркалаётган йўл бўйича (газ динамикаси тракти, хаво олинадиган ва чикариладиган тизимлар, шахта ва каналларда) шовкин сўндиргичлар ёрдамида пасайтиришни кузда тутиш лозим.

Газ динамикаси курилмалари жойлаштирилган хоналардаги шовкинни пасайтириш, архитектура-режалаштириш тадбирлари ва ушбу меъёрнинг 6 ва 7 бўлимларига мувофик, товуш изоляцияси ва товуш сингдирувчи воситалар билан амалга ошириш лозим.

Шовкиннинг асосий манбалари ва уларни шовкин тавсифномалари.

9.3. Компрессорлар (ёки турбокомпрессорлар) ва хавони атмосферага кайта утказиш (чикариш) тизимлари компрессор станцияларининг асосий шовкин манбаидир.

Компрессор (ёки турбокомпрессор) шовкинни атмосферага хаво сурувчи ва чикарувчи трактлар акроли, машина зали хонасига эса компрессорнинг корпуси оркали таркалади.

Компрессор станциялари шовкин манбаининг шовкин характеристикаларини муайян турдаги компрессорлар учун тажриба маълумотларига биноан аниклаш лозим.

9.4. Чикарилаётган реактив оким ва укли сўриб олувчи компрессор, турбореактив двигателли курилмалар учун асосий шовкин манбаидир.

Бу манбаларнинг шовкин характеристикалари шу меъёрий хужжатнинг 9.7-9.13 бандларига биноан хисоб билан аникланади.

9.5. Газ турбинали курилмалар учун, компрессор турбина, помпажга карши клапанлар ва агрегатлар асосий шовкин манбаларидир.

Помпажга карши клапанлар ва агрегатларнинг шовкин характеристикалари муайян курилмалар учун тажриба маълумотларига асосан аникланиши лозим.

9.6. Аэродинамик келиб чикишга эга шовкин манбаи бўлган амалиёт ва тажриба стендларининг шовкин манбаининг шовкин характеристикалари, муайян курилмалар учун олинган тажриба маълумотларига асосан аникланиши лозим.

Турбореактив двигателнинг чикариш окими шовкинининг товуш кувати даражаларини аниклаш

9.7. Турбореактив двигателнинг чикариш окими шовкинининг товуш кувватининг умумий дара-

жаси $L_{робщ}$, дБ, қуйидаги формула билан аниқланиши лозим

$$L_{робщ} = 80\lg V_c + 20\lg\rho_c + 10\lg F_c - 44 \qquad (103)$$

бу ерда V_c - соплодан чиқаётган газ тезлиги м/с;

ρ_c - соплонинг чиқиш қирқимидаги оқимнинг зичлиги, кг/м^3;

F_c - сопло юзаси, м^2.

Чиқаётган оқимдаги V_c, ρ_c ва F_c параметрларнинг қийматлари технологик топшириққа мувофиқ қабул қилинади.

9.8. Турбореактив двигатель чиқараётган оқим шовқинининг товуш қуввати октава даражаси L_p дБ, қуйидаги формула билан аниқланади;

$$L_p = L_{робщ} - \Delta L_p \ , \qquad (104)$$

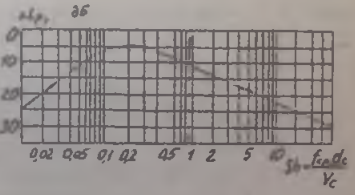
бу ерда L_p - шовқинни товуш қуввати умумий ва октава даражалари фарқи, бу катталик ўлчов бирлиги бўлмаган ва қуйида келтирилган формула бўйича аниқланадиган Струхал сони, Sh параметрига боғлик равишда, 24-расмда келтирилган турбореактив двигател чиқараётган шовқинни товуш қувватини нисбий спектрига асосан аниқланади, дБ;

$$Sh = \frac{f_{ср} d_c}{V_c} \ , \qquad (105)$$

$f_{ср}$ - шовқин октава полосасининг ўрта геометрик частотаси, Гц;

d_c - чиқараётган сопло диаметри м;

V_c - соплодан чиқаётган газ тезлиги м/с.



24-расм. Турбореактив двигател чиқараётган оқим шовқинининг товуш қувватининг нисбий спектр графиги.

Товуш тезлигигача бўлган ўкли компрессор сўрилиш шовқинининг товуш қуввати даражасини аниқлаш.

9.9. Товуш тезлигигача бўлган ўкли компрессорнинг сўрилиш шовқиннинг умумий товуш қувватини қуйидаги формула билан аниқлаш лозим

$$P_{общ} = 0{,}5 \left(\frac{1 - \eta_{ад}}{\eta_{ад}} \right)^2 \frac{m_t^2}{\rho C^3} \frac{H_{ад}^2}{D^2} \ , \qquad (106)$$

бу ерда $\eta_{ад}$ - компрессорнинг биринчи боскичини адиабатик ФИКи;

m_t - компрессордан ўтаётган хавонинг масса сарфи, кг/с;

$H_{ад}$ -компрессорнинг биринчи боскичини адиабатик босими дж/к;

D - компрессорнинг биринчи боскичи ишчи ғилдирагининг ташки диаметри, м;

ρ - компрессорга кираётган хаво зичлиги, кг/м^3;

С - компрессорга кираётган хаво харакатига боғлик ва қуйида

келтирилган формула билан аниқланадиган, товуш тезлиги, м/с

$$C = 20.1\sqrt{T}, \qquad (107)$$

бу ерда T - хавонинг абсолют харорати ^{0}K.

Компрессорнинг параметрлари $n_{ад}$, m_t, $H_{ад}$ ва D қийматлари технологик топшириққа мувофиқ аниқлаш лозим.

9.10. Ўқли компрессорни сўриш шовқинининг товуш қувватининг умумий даражаси $L_{п.общ}$, дБ қуйидаги формула билан аниқланади:

$$L_{робщ} = 10\lg \frac{P_{робщ}}{P_o}, \qquad (108)$$

$P_{общ}$-компрессорни сўриш шовқинининг умумий даражаси, Вт;

P_0- товуш қувватининг нолинчи (бўсағадаги) қиймати, 10^{-12} Вт қийматга эга.

9.11. Ўқли компрессорни сўриш шовқинининг товуш қувватининг октавали даражасини, шовқин частота тавсифномасини 1/3 октавали полосаларида қайта хисоблаш йўли билан, ушбу меъёрларнинг 9.12.б.да келтирилган кўрсатмаларига биноан қурилган ва октава полосасига кирувчи, частоталарнинг 1/3 октава полосаларига мос келувчи (20)-формула бўйича қўшиш йўли билан аниқлаш лозим.

9.12. Компрессорни сўриш шовқинини, частотанинг 1/3 октава полосаларидаги товуш қувватининг даражасини қуйидаги формула билан аниқлаш лозим:

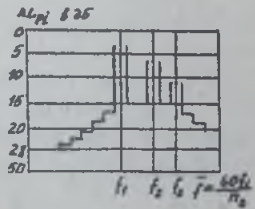
$$L_{pi} = L_{робщ} - \Delta L_{pi}, \qquad (109)$$

бу ерда L_{pi} - товуш қувватининг умумий ва 1/3 октава даражасидаги товуш қувватлари фарқи. Бу катталик компрессорнинг сўриш шовқинини улчов бирлиги бўлмаган частоталарига боғлиқ 25-расмда келтирилган компрессорнинг сўриш шовқинининг товуш қуввати нисбий спектри графиги бўйича аниқланади:

$$f = \frac{60 f_i}{n_B}, \qquad (110)$$

f_i - компрессорни сўриш шовқинини 1/3 октава полосасининг ўртагеометрик частотаси;

n_B - компрессор роторининг айланиш сони айл/мин.



25-расм. Компрессорни сўриш шовқинининг товуш қуввати нисбий спектр графиги.

Компрессорни сўриши шовқинининг спектрини тонал таркиби (алохида гармоник) частоталари қуйидагича аниқланади:

ўлчовли частоталар

$$f_T = \frac{z n_B}{60} m_T, \qquad (111)$$

ўлчовсиз частоталар

$$f_T = m_T z, \qquad (112)$$

бу ерда z - компрессор биринчи боскичи ишчи ғилдиракларидаги куракчалари сони;

n_B - компрессор роторининг 1 мин давомида айланиш сони;

m_T - тонал тартиб рақами (1, 2, 3.....).

Эслатма: Компрессор сўришидаги шовқиннинг товуш қувватини нисбий спектри 18-расмда келтирилган график бўйича аниқланаётганда, ΔLp, дБда, аввалига уч-

та гармониканинг ўлчов бирлигисиз частоталари $f_1=z$, $f_2=2z$, $f_3=3z$ жойлашган 1/3 октава полосанинг ўрта геометрик частотаси учун, сунгра 1/3 октава полосанинг колган барча ўрта геометрик частотаси учун аникланади.

Газ динамикаси ускуналари шовкин сўндиргичларини лойихалаш.

9.13. Газ динамикаси ускуналари учун шовкин сўндиргичларни лойихалаштиришда, хар бир шовкин манбаи учун, ушбу меъёрнинг 3-5 бўлимларидаги кўрсатмаларга биноан акустик хисоб асосида шовкин сўндиргичлар лойихалаштирилиши лозим.

9.14. Газ динамикаси ускуналари шовкин даражасини пасайтириш учун товуш сўндирувчи материалли шовкин сўндиргичлар кўлланиши лозим.

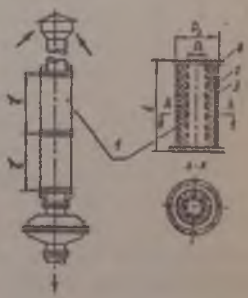
Шовкин сўндиргичлар талаб килинаётган частота диапазонида шовкин даражасини кераклича пасайишини таъминлаши ва максимал аэродинамик каршиликка эга бўлиши лозим.

9.15. Газ динамикаси ускуналарининг шовкин сўндиргичининг тури ва ўлчамларини, шовкин даражасини талаб килинаётган пасайишини частота характеристикаси, эга бўлган босим йуколиши, газ харорати ва ушбу меъёрга 4-сон илованинг 1-4 жадваллари асосида шовкин сўндиргични озод кесимининг зарур юзаси $F_{св}$, $м^2$, асосида танлаш зарур.

Эслатма:1. 3-сон иловада келтирилган маълумотлардан газ окимининг тезлиги ва шовкин манбаининг товуш куввати даражаси жадвалда кўрсатилганига мувофик бўлгандагина фойдаланиш мумкин.

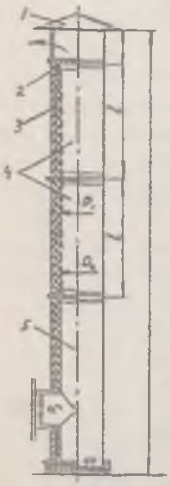
2. 4-сон илова бўйича шовкин сўндиргичлар танлаб олишнинг иложи бўлмаган холларда, махсус шовкин даражасини пасайтирадиган махсус ускуналар лойихалаштириш зарур.

Кувурсимон шовкин сўндиргичларни (26-расм) компрессор курилмаларининг хаво сўриш жойларида кўллаш лозим. Бу шовкин сўндиргичларнинг техник характеристикалари 4-сон иловадаги 1-жадвалда келтирилган. Вертикал кувурсимон шовкин сўндиргичларни (27-расм) компрессорларни хавони чикариш жойларида ва кичик газ динамикаси ускуналарида кўллаш зарур. Бу шовкин сўндиргичлар техник характеристикалари 4-сон иловадаги 2-жадвалда келтирилади.



26-расм.Компрессорнинг хаво сўриш жойига урнатилган кувурсимон шовкин сўндиргичларнинг схемаси.
1-шовкин сўндиргич секцияси; 2 - товуш ютадиган тўлдирувчи; 3 - перфорацияланган варак; 4 - фланец.

Ясси шовкин сўндиргичларни (28-расм), компрессор, турбокомпрессор станцияларда, йирик вентиляцион ускуналарда, шунингдек, турбореактив двигателларни хаво сўриш шахталари ва хаво сўрилиш боксларида, шунингдек, йирик газ динамикаси ускуналарида 4-сон иловадаги 3-жадвалга мувофиқ ўрнатишни кўзда тутмоқ зарур.



27-расм. Компрессор ва кичик газ динамикаси ускуналарйга ўрнатилган вертикал кувурсимон шовкин сўндиргичлар схемаси.
1 - зонт; 2 - товуш сўндиргич 3 - перфорацияланган варак (тунука); 4 - шовкин сўндиргич секцияси; 5 - цокол; D_1 - шовкин сўндиргичнинг ички диаметри; D_2-шовкин сўндиргичнинг ташки диаметри; D_3-келтирилаётган хаво кувури диаметри; l - секция узунлиги.

Зангламайдиган турли, керамзит билан тўлдирилган йиғма секцион вертикал шовкин сўндиргич курилмаларини (29-расм) кичик ва ўрта турбореактив двигател ускуналарида ва бошка газ динамик ускуналарда (турбокомпрессор, ёниш камераси ва х.к.) 4-сон илованинг 4-жадвалига кўра ўрнатишни кўзда тутиш зарур.

9.16. Шовкин сўндиргичларнинг узунлиги l ва озод кесимини (абсолют $F_{св}$ $м^2$ да ёки нисбий $F_{св}$ % да) 4-сон иловадаги 1-4 жадвал бўйича шундай кабул килиш керакки, кабул килинган ўлчамлар хисобланаётган нуктадаги овоз босимининг октава дара-жаси акустик хисоб бўйича талаб килинганидан кам бўлмаслигини таъминлаш лозим.

9.17. Шовкин сўндиргичнинг зарур бўлган абсолют озод кесимининг юзасини куйидаги формула билан аникланади

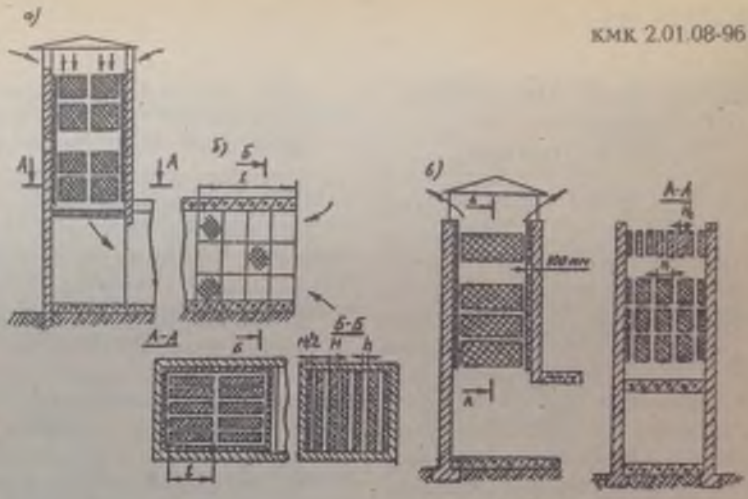
$$F_{св} = \frac{G}{\upsilon_{доп}}, \qquad (113)$$

бу ерда G - шовкин сўндиргичдан ўтаётган хаво ёки газли хаво аралашмасининг технологик топшириқ бўйича аникланган сарфи $м^3/с$.

$\upsilon_{доп}$ - аэродинамик хисоб бўйича, хаво ёки газли хаво аралашмасининг шовкин сўндиргичдан утаётгандаги рухсат этилган тезлиги, м/с.

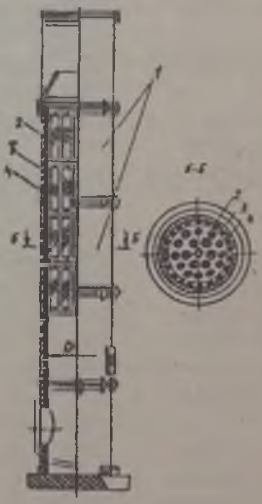
10. Шахар ва бошка ахоли яшайдиган пунктларнинг селитеб территорияси

10.1. Шахар ва бошка ахоли яшайдиган пунктларнинг селитеб территорияларини лойихалашда ва куришда 1-жадвал бўйича рухсат этилган товуш даражасини таъминлашни ва ҚМҚ 2.07.01- 94-даги "Ташки мухитни химоя килиш" бобида баён килинган талабларни таъмин этган холда амалга ошириш зарур.



28-расм. Горизонтал ва вертикал шахталарда пластинкали сўндиргичларни жойлаштириш схемаси:

H - шит қалинлиги; h - шитлар орасидаги тирқиш (шитлар қадами);
l - шитлар узунлиги.



29-расм. Цилиндрик товуш ютгичлари бўлган секцияли вертикал шовқин сўндиргич схемаси:

1. - шовқин сўндиргич секцияси;
2. - загламайдиган турли цилиндрик товуш ютгичлар;
3. - товуш ютувчи тўлдиргич;
4. - перфорацияланган тахта (лист);
D. - шовқин сўндиргичнинг ички диаметри.

Асосий шовкин манбалари ва уларнинг шовкин характеристикалари.

10.2. Шахар ва бошка ахоли яшаш пунктларидаги кучалар ва йуллардаги транспорт окими, темир йул поездлари, метрополитен поездлари (очик линияларда), хаво танспорти воситалари, очик электр трансформаторлари подстанциялари, ишлаб чикариш корхоналари ва кварталнинг ички шовкин манбалари, уларнинг асосий ташки шовкин манбаларидир.

10.3. Шахар ва бошка ахоли яшаш пунктларидаги кучалар ва йуллардаги транспорт окимининг шовкин характеристикаларини амалдаги стандарт буйича аниклаш лозим.

10.4. Шахар ва бошка ахоли яшаш пунктлари кўча ва йулларидаги транспорт окимини, $L_{А\ экв}$, дБа, "тиғиз пайт" шароитидаги хисобий шовкин характеристикасини 30-расмдаги номограмма буйича аниклаш тавсия этилади.

Транспорт окимининг шовкин характеристикасини лойихалашни генлойиханининг стадияларидаги (т.и.т.) детал лойихалаш стадияларида номограмма буйича аникланади.

Агар транспорт окимининг микдорий характеристикалари номаълум бўлса, транспорт окимининг эквивалент товуш даражаси 5-иловадаги 1 жадвал буйича аникланади.

Номограмма шкаласида, транспорт окимининг умумий транспорт микдоридаги юк ва жамоат транспорт воситалари улушига мос келадиган Р нукта топилади

Номограммада транспорт окими харакатини урта тезлигига мос келадиган V нукта топилади. Топилган нукталар бирлаштирилади. Бирлаштирилгандан J олинган кесмани ёрдамчи шкала У билан кесишган нуктасини, транспорт окими харакати интенсивлигига мос Q шкаладаги нукта билан бирлаштирилади.

Олинган кесмани Q шкала билан кесишган нуктага мос товушни эквивалент даражаси киймати, транспорт окими шовкинини кидиралаётган киймати бўлади. У узунасига киялиги 40 % атрофида бўлган, катнов йули асфальтбетон билан копланган кўча ёки йулда харакатланаётган транспорт окимини белгиланган режимига мос келади.

10.5. Темир йул поездлари оқими килиб, хисобланаётган нуктага якин бўлган из ўкидан 7.5 м масофадаги 26-жадвалдаги тузатиш билан 25-жадвал . буйича аникланган товушнинг эквивалент даражаси $L_{Аэкв}$, дБА олинади.

Темир йулнинг курилаётган участкасида бир неча турдаги поездлар (пассажир, юк ва электропоездлар) харакатланаётганда поездлар окимининг шовкин характеристикасини (20)-формула буйича алохида поездлар харакати учун аник-ланган эквивалент товуш даражаларини жамлаш (энергия буйича) йули билан аникланади.

10.6. Бир гурух турар жой бинолари ичидаги шовкин манбаларини шовкин характеристикалари килиб, шовкин манбаидан 7.5 м нарида жойлашган чегарадаги товушни эквивалент даражалари олинади, $L_{экв}$, дБА, бу катталик 27-жадвал буйича аникланади

Хисоблаш нукталаридаги товуш даражасини аниклаш

10.7. Шовкиндан химоя этилаётган объект территориясида жойлашган хисобланаётган нуктадаги товуш даражаси $L_{Атер}$ дБА қуйида келтирилган формула билан аникланади

$$L_{Атер} = \Delta L_{Азкв} - \Delta L_{Арас} - \Delta L_{Азкр} - \Delta L_{Азел}, \quad (114)$$

бу ерда - $\Delta L_{Азкв}$ ушбу меъёрнинг 10.3-10.6-бандлари буйича аникланган, шовкин манбаининг шовкин характеристикаси дБА;

$\Delta L_{Арас}$ - шовкин манбаи ва хисобланаётган нукта орасидаги масофага боғлиқ бўлиб 31-расмдаги график бўйича аникланган товушнинг пасайиш даражаси, дБА; $\Delta L_{Азкр}$ - товушни тарқалиш йўлидаги экранлар билан товуш даражасини пасайиши, дБА. Бу катталик ушбу меъёрни 10.13 - 10.16 бб. лари бўйича аникланади;

25 - жадвал

Поездлар	Харакат интенсивлиги жуфт/соат											
	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	30
	Товушни эквивалент даражаси $L_{Азкр}$ дБА											
Пассажир	66	69	71	72	73	74	75	76	78	79	80	81
Электропоездлар	72	75	77	78	79	80	81	82	84	85	86	87
Юк ташувчи	76	79	81	82	83	84	85	86	88	89	90	91

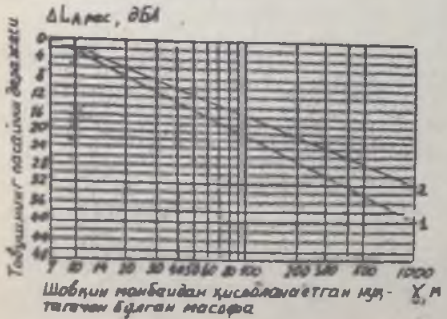
26 - жадвал

Товушни эквивалент даражасини тузатиш	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
Поездларнинг ўртача харакат тезлиги км/соат:											
Пассажир ва юк ташувчи	-	-	-	40	50	60	80	100	-	-	-
Электропоездлар	40	43	47	50	55	60	70	75	80	90	100

27-жадвал

Шовкин манбалари	Товушнинг эквивалент даражаси $L_{Аэкв}$, дБА
Ҳаҳлат йиғиштирадиган машиналар ишлаётганда	71
Юкларни тушириш ва тара ортишда	70
Болалар ўйинлари	74
Суви калкийдиган бассейнларда болалар чўмилиш	76
Спорт ўйинлари:	
футбол	75
волейбол	74
баскетбол	66
теннис	61
стол теннис	58
городки	71
хоккей	65

$\Delta L_{Аэл}$ - яшил кучат билинган дарахтлар чизими туфайли, ушбу меъёрнинг 10.17-банди бўйича аникланган товушнинг пасайиш даражаси.



31-расм. Шовкин манбаи ва хисобланаётган нукта орасидаги масофага боғлик равишда товушнинг пасайиш даражасини аниклаш графиги

1-бир гурух турар жой бинолари ичкарисидаги шовкин манбаи, трансформаторлар;

2 - транспорт окими, темир йўл поездлари.

10.8. Шовкиндан химоя килинаётган объект территориясида жойлашган, хона (бино) ичидаги, хисобланаётган нуктадаги товуш даражаси куйидаги формула билан аникланади

$$LАпом = L_{АТЕР} - \Delta L_{Аок}, \quad (115)$$

бу ерда $L_{АТЕР}$ - шовкиндан химоя этилаётган объект тўсувчи конструкцияларидан 2 м наридаги, кўчат килинган дарахтлар туфайли товуш даражасининг пасайишини хисобга олмаган холда, (114) - формула бўйича аникланган товуш даражаси, дБА;

$\Delta L_{Аок}$ - объектни шовкиндан химоялаётган деразанинг тузилиши (конструкцияси) туфайли товуш даражасини пасайиши, дБА. Бу катталик 28-жадвал бўйича аникланади.

10.9. Бир нечта шовкин манбаи бўлганда хисобланаётган нуктадаги товуш даражасини $L_{Аiтер}$, дБА да, хар кайси манба учун алохида аниклаб, 20-формула бўйича улар кийматларини энергия бўйича жамлаш лозим.

Товуш даражасини талаб этилган пасайишини аниклаш

10.10. Шовкиндан химоя этилаётган объект территориясида ёки бино (хона)ларида жойлашган хисобланаётган нуктадаги талаб этилаётган товуш даражасини пасай-

28 - жадвал

Деразани тузилиши (конструкцияси)	Шиша калинлиги, мм	Шишалар орасидаги хаво оралиғи масофаси, мм	$\Delta L_{A\ ок}$ дБА киймати	
			Периметр бўйича жипс бўлиб турган шароитда	
			Зичлаштирувчи кистирмасиз	Пенополиуретандан қилинган кистирма билан
1. Очиқ форточкали (дарчали), ингичка табакали ёки фарамугали дераза	-	-	10	-
2 Бир каватли дераза	3	-	18	20
	6	-	21	23
3. Қўш дераза	3 и 3	57	22	24
	6 и 3	57	26	28
	6 и 4	57	27	29
4. Алохида - яқинлашган дераза	3 и 4	90	24	26
	6 и 4	90	28	30
5. Алохида - алохида дераза	6 и 3	120	30	32

ишини $\Delta L_{Атр.тер}$ ёки $\Delta L_{Атр.пом}$, дБА қуйида келтирилган формулалар ёрдамида аниқланади

$$\Delta L_{Атр.тер} = L_{Атер} - L_{Азкадоп}, \quad (116)$$

$$\Delta L_{Атр.пом} = L_{Апом} - L_{Азкадоп}, \quad (117)$$

бу ерда $L_{Азкадоп}$ - шовқиндан химоя этилаётган объект территорияси ёки бино (хона) даги рухсат этилган товуш даражаси, дБ(А).

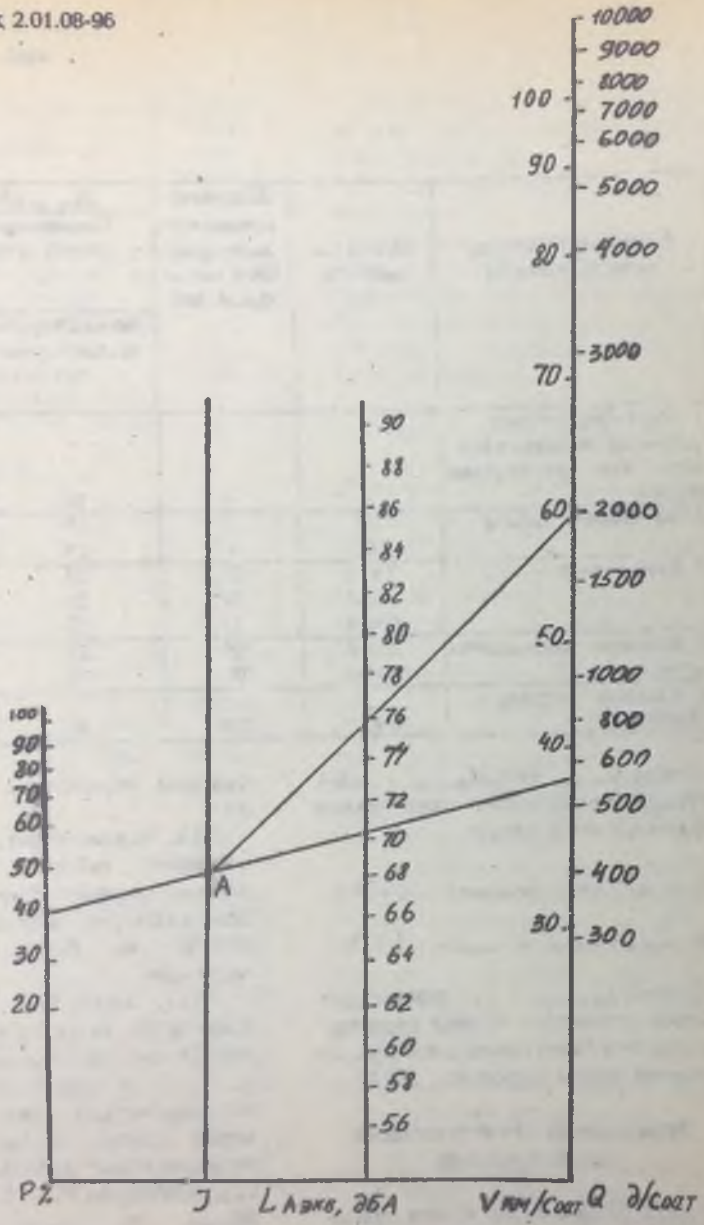
Экранлар ва кўчат қилинган дарахт чизими

10.11 Шовқиндан химоя этилаётган объектлар территориясида ва бино (хона)ларидаги товуш даражасини пасайтириш учун шовқин манбаи ва шовқиндан химоя этилаётган объектлар орасида экранлар қўлланиши лозим.

10.12. Экран сифатида жой рельефининг табиий ва сунъий элементларидан (уйилган жой, ер кавальерлари, баландлик, тепаликлар ва бошқалар) фойдаланилади.

10.13. Темир йўл поездлари ва транспорт окимларининг экранлар билан товуш даражаларининг $\Delta L_{Азкэ}$ пасайишини қуйидаги катталиклардан боғлиқ бўлган холда аниқлаш лозим: ушбу меъёрларнинг 10.14 б. га мувофик $L_{Азкр}$ дБАларда, 10.15 б.га муво-фик $\Delta L_{Азкр}$ ва $L_{Азкр}$ дБА-ларда хисобланади.

10.14. Экран воситаси билан товуш даражасини пасайиши $L_{Азкр.э}$ дБА да қабул қилинган экран баландлигида товуш нурини ўтиш узунлигини. б.м.



30-расм. Транспорт окимининг товуш эквивалент даражасини аниклаш учун номограмма.

фаркига боғлиқ равишда 29-жадвал бўйича аниқланиши лозим.

Товуш нурини ўтиш йўлини узунлигини фарқи, м, 32-расмдаги келтирилган экранлар схемасига мос равишда қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\delta = (a + в - c), \qquad (118)$$

бу ерда а - шовқин манбаининг геометрик маркази билан экранни юқориги қирраси орасидаги энг қисқа масофа, м;

b - ҳисобланаётган нуқта билан экранни юқориги қирраси орасидаги энг қисқа масофа, м;

с -шовқин манбаининг геометрик маркази билан ҳисобланаётган нуқта орасидаги масофа, м.

10.15. Экран воситаси билан товуш даражасини пасайиши. $\Delta L_{аэкр}$ қиймати ва қабул қилинган экран узунлиги бўйича α_1 ва α_2 бурчакларга боғлиқ равишда (32- расм) 30-жадвал бўйича аниқлаш лозим.

Экран воситаси билан товуш даражасини пасайишини қийматини қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\Delta L_{Аэкр1} \Delta L_{Аэкра} + \Lambda_д \qquad (119)$$

бу ерда - $\Delta L_{Аэкр}$ $\Delta L_{Аэкра1}$ ва $\Delta L_{Аэкра2}$ қийматларидан кичиги, дБА, 30 - жадвалдан аниқланади;

$\Lambda_д$ - тузатиш дБА, бу тузатиш $\Delta L_{Аэкра1}$ ва $\Delta L_{Аэкра2}$ қийматлари фаркига боғлиқ равишда 31 - жадвалдан аниқланади.

10.16. Экран воситачи билан, бир гурух турар жой бинолари ичидаги шовқин манбалари ва трансформаторлари шовқини товуш даражасини пасайишини 32-

29-жадвал

Товуш нурининг ўтиш йўллари узунликлари фарки, δ, м	Товуш даражасини экран билан пасайтириши $\Delta L_{a\ экр}$ B, дБА	Товуш нурининг ўтиш йўллари узунликлари фарки, δ, м	Товуш даражасини экран билан пасайтириши $\Delta L_{a\ экр}$ B, дБА
0.005	6	0.48	16
0.02	8	0.83	18
0.06	10	1.4	20
0.14	12	2.4	22
0.28	14	6	24

30-жадвал

a_1 ва a_2 бурчак град.	45	50	55	60	65	70	75	80	85
$\Delta L_{A\ экр}$ B дБА	Берилган a_1 ва a_2 бурчакда товуш даражасининг пасайиши $\Delta L_{A\ экр1}$ ва $\Delta L_{A\ экр2}$, дБА								
6	1.2	1.7	2.3	3	3.8	4.5	5.1	5.7	6
8	1.7	2.3	3	4	4.8	5.6	6.5	7.4	8
10	2.2	2.9	3.8	4.8	5.8	6.8	7.8	9	10
12	2.4	3.1	4	5.1	6.2	7.5	8.8	10.2	11.7
14	2.6	3.4	4.3	5.4	6.7	8.1	9.7	11.5	13.3
16	2.8	3.6	4.5	5.7	7	8.6	10.4	12.4	15
18	2.9	3.7	4.7	5.9	7.3	9	10.8	13	16.8
20	3.2	3.9	4.9	6.1	7.6	9.4	11.3	13.7	18.7
22	3.3	4.1	5.1	6.3	7.9	9.8	11.9	14.5	20.7
24	3.5	4.3	5.8	6.5	8.2	10.2	12.6	15.4	22.6

31-жадвал

$\Delta L_{A\ экр1}$ ва $\Delta L_{A\ экр2}$ орасидаги фарқ дБА	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Λ_A, дБА тузатиш	0	0.8	1.5	2	2.4	2.6	2.8	2.9	2.9	3	3	3

32-жадвал

Шовкин манбаси ва экран орасидаги масофа, м	$\Delta L_{A\ экр}$ Экран билан товуш даражасини пасайтириш, дБА									
	Экран ва хисоблаш нуктаси орасидаги масофа, м									
	5		10		20		50		100	
	Экраннинг эффектив баландлиги, м									
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
2	19	29	18	28	18	28	18	27	18	27
5	17	26	16	25	15	24	15	23	15	23
10	16	25	15	23	14	23	13	21	13	21
20	15	24	14	23	13	20	12	18	11	18
50	15	23	13	21	12	19	10	17	10	15
100	15	23	13	21	11	18	10		9	14

33-жадвал

Кўчат қилинган дарахтлар чизими	Чизим кенглиги, м	Товуш даражасини пасайиши $\Delta L_{газел}$ дБА
Бир қаторли, чизим ичида дарахтлар шахмат шаклида экилганда,.....	10-15	4-5
Шунингдек.....	16-20	5-8
Икки қаторли қаторлар орасидаги масофалар 3-5 м; қаторлар экилиши бир қаторликка ухшаш.....	21-25	8-10
Икки ёғи қаторлар орасидаги масофалар 3 м; қаторлар экилиши бир қасрлига ўхшаш.....	26-30	10-12

Эслатма. Дарахтлар баландлигини камида 5-8 м қабул қилиш лозим.

1-сон Илова

Эквивалент манба. Шовқин тавсифларини аниқлаш.

1. Пта шовқин манба учун акустик хисоблар бажарилаётганда уларни битта эквивалент манба билан алмаштиришга рухсат этилади.

2. Эквивалент манбанинг шовкинлик характеристикалари қуйидагилардир, дБ:

а) эквивалент товуш қувватини октава даражаси қуйидаги формула билан аниқланади, дБ:

$$L_p^{экв} = 10\lg\sum_{k=1}^{n} 10^{0.1L_{pk}}, \quad (1)$$

бу ерда $L^{p.k.}$ - к-чи манба товуш қувватининг октава даражаси, дБ

б) эквивалент манбанинг частотани октава полосасидаги акустик маркази, танланган координат системасида аниқланаётган x, y, z қуйидаги формулалар билан аниқланади:

$$X_c = \frac{\sum_{k=1}^{n} 10^{0.1L_k} \cdot X_k}{10^{0.1L_k}},$$

$$Y_c = \frac{\sum_{k=1}^{n} 10^{0.1L_k} \cdot Y_k}{10^{0.1L_k}}, \quad (2)$$

$$Z_c = \frac{\sum_{k=1}^{n} 10^{0.1L_k} \cdot Z_k}{10^{0.1L_k}},$$

бу ерда L_k - (1) формуладаги катталик;

x, y, z - к-чи манбанинг акус-тик марказининг координатлари, м;

в) эквивалент манбанинг максимал габарит ўлчами l_{max}, частоталарнинг октава полосаларидаги акустик марказлар орасидаги энг катта масофа каби аниқланади.

3. (1) ва (2) формулалар билан

хисоб ишлари бажарилганда барча манбалар, шу жумладан, частоталарни октава даражаларидаги акустик марказни жойлашишига таъсир кўрсаттани учун n манбаларнинг максимал товуш қуввати даражаси 15 дБ дан, ортиқ фарқ қилган манбалар ҳам хисобга олинади.

1. Эквивалент манбанинг частота октава полосасидаги акустик марказидан хисобланаётган нуктагача бўлган масофа танлаган координат системасида қуйидаги формула билан аникланади:

$$r = \sqrt{(x_c - x_p)^2 + (y_c - y_p)^2 + (z_c - z_p)^2}$$

(3)

Бу ерда x_c, y_c, z_c - (2) форму-ладаги катталиклар, м;

x_p, y_p, z_p - хисобланаётган нукта координатлари, м.

2-сон Илова

Тусик конструкцияларни хаво шовкин изоляциясини индекси $I_в$ ёпма тагидаги зарб шовкинининг келтирилган даражаси I_y га тузатишлар $\Delta_в$ ва Δ_y хисоблаш услуби

1. $\Delta_в$ тузатишни хисоблаш учун, хаво шовкини изоляциясининг меъёрий частота характеристикаси графигига тусик конструкциянинг хаво шовкинидан изоляцияси частота характеристикасини чизиш лозим ва чизилган частота характеристикасини меъёрий частота характеристикасидан ўртача маъкул бўлмаган оғишини аниклаш лозим.

Меъёрий частота характеристикасидан паст томонга оғишни маъкул бўлмаган оғиш деб хисоблаш лозим, ўртача маъкул бўлмаган оғиш деб, маъкул бўлмаган оғишлар йиғиндисини 1/18 киймати олинади.

Агар ўртача маъкул бўлмаган оғиши меъёрийга якинлашса, лекин 2 дБ дан ошмаса, максимал маъкул бўлмаган оғиш эса 8 дБ дан ошмаса, тузатиш $\Delta в = 0$ деб олинади.

Агар ўртача маъкул бўлмаган оғиш 2дБ дан ортиқ бўлса ёки максимал маъкул бўлмаган оғиш 8 дБ дан ошса, меъёрий частота характеристикасини пастга су-риш зарур (дБ бутун сонига), сурилиш натижасида ўртача ва максимал маъкул бўлмаган оғишларнинг сурилган меъёрий частота характеристикасида фарки юкорида кўрсатилган кийматлардан ошмаслиги лозим. Бу холда тузатиш $\Delta в$ манфий бўлиб, меъёрий частота характеристикасининг сурилиш кийматига тенг бўлади.

Агар ўртача маъкул бўлмаган оғиш 2 дБ дан анча паст ёки маъкул бўлмаган оғиш бўлмаса, меъёрий частота характеристикаси юкорига сурилади (дБ бутун сонга) сурилиш натижасида ўртача маъкул бўлмаган оғиш, сурилган меъёрий частота характеристикасига якинлашиши, аммо 2 дБ ошмаслиги, максимал маъкул бўлмаган оғиш эса 8 дБ ошмаслиги лозим. Бу холда $\Delta в$ тузатиш мусбат бўлиб, меъёрий частота характеристикасини сурилиш кийматига тенг бўлади.

2. Δ_y тузатишни хисоблаш учун зарб шовкинини келтирилган даражасини меъёрий частота характеристикаси графигига, ёпма тагидаги зарб шовкинини келтирилган даражасини частота

характеристикасини чизиш лозим ва чизилган зарб шовқинини келтирилган даражасини частота характеристикасини меъёрий частота характеристикасидан ўртача маъқул бўлмаган оғишини аниқлаш лозим.

Меъёрий частота характеристикасидан юқори томонга оғишни маъқул бўлмаган оғиш деб ҳисоблаш лозим.

Ўртача маъқул бўлмаган оғиш деб, маъқул бўлмаган оғишлар йиғиндисини 1/16 қиймати олинади.

Агар ўртача маъқул бўлмаган оғиш меъёрийга яқинлашса, аммо 2 дБ дан ошмаса, максимал маъқул бўлмаган оғиш эса 8 дБ дан ошмаса тузатиш, $\Delta y = 0$ деб олинади.

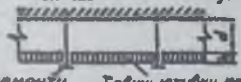
Агар ўртача маъқул бўлмаган оғиш 2 дБ дан ортиқ ёки максимал маъқул бўлмаган оғиш 8 дБ ошса, меъёрий частота характеристикасини юқорига (дБ бутун сонга) суриш зарур, бу суриш натижасида ўртача ва максимал маъқул бўлмаган оғишларни сурилган меъёрий частота характеристикасидан фарқи юқорида кўрсатилган қийматлардан ошмаслиги лозим. Бу ҳолда тузатиш Δy манфий бўлиб, унинг қиймати меъёрий частота характеристикасини сурилиш қийматига тенг бўлади.

Агар ўртача маъқул бўлмаган оғиш 2 дБ дан анча паст ёки маъқул бўлмаган оғиш бўлмаса, меъёрий частота характеристикаси пастга (дБ бутун сонига) сурилади, сурилиш натижасида ўртача маъқул бўлмаган оғиш сурилган меъёрий частота характеристикасига яқинлашиши, аммо 2 дБ дан ошмаслиги, максимал маъқул бўлмаган оғиш эса 8 дБ дан ошмаслиги лозим. Бу ҳолда тузатиш Δy мусбат бўлиб, унинг қиймати меъёрий частота характеристикасини сурилиш қийматига тенг бўлади.

"АҚАТМ" АТМ КУТУБХОНА

3-сон Илова
1-жадвал

Товуш ютувчи конструкцияларнинг тавсифлари. Товуш ютувчи копламалар

№ п.п	Маҳсулотлар ёки конструкциялар ГОСТ ёки ТУ	Товуш ютувчи материалнинг ўртача зичлиги ρ_{cp} кг/м3	Товуш ютувчи материал қатламининг қалинлиги, h, мм	ҳаво оралиғи d, мм	Октавалар полосасининг ўртача геометрик частотасидаги, Гц, товуш ютилишининг реверберациялаган коэффициенти, $\alpha_{об}$							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Перфорацияланмаган ёпмали товуш ютувчи копламалар												
												
	Мустаҳкамлаш элементи *Товуш ютувчи материал ёки маҳсулот*											
1. Ўлчами 500х500, диаметри 4 мм, квадрати бўйича 13% тешиб ўтилмайдиган перфорацияли акустик минерал момикли, ПА/О маркали плиталар		150	20	0	(0.02)	0.03	0.17	0.68	0.98	0.86	0.45	0.2
2. Шу каби		150	20	50	(0.02)	0.05	0.42	0.98	0.90	0.79	0.45	0.19
3. Ўлчами 500х500, "сачратиш", пардозли, " акустик минерал момикли ПА/С маркали плиталар												
4. Шу каби		150	20	0	(0.02)	0.05	0.21	0.66	0.91	0.95	0.89	0.70
5. Ўлчами 300х300, минерал момикли, "Акминит", Акмигран" туридаги плиталар		150	20	50	(0.02)	0.12	0.36	0.88	0.94	0.84	0.80	0.65
6. Ўлчами 300х300, минерал момикли, "Акминит", "Акмигран" туридаги плиталар		400	20	0	(0.02)	0.11	0.30	0.85	0.9	0.78	0.72	0.59
7. Шу каби		400	20	50	(0.01)	0.2	0.71	0.88	0.81	0.71	0.79	0.65
8. Диаметри 4 мм, квадрати бўйича перфорацияси 13% минерал момик, билан тўлдирилган, ўлчами 810х810, гипсли, АГП плиталари		400	20	200	(0.3)	0.48	0.71	0.70	0.79	0.77	0.62	0.59
9. Шу каби		80	20	0	(0.03)	0.09	0.26	0.54	0.94	0.67	0.40	0.30
10. Кобири шиша материали (ГОСТ19907-74*), ўта ингичка шиша толадан (ТУ 21-01-224-69) ишланган бордонлар		80	20	50	(0.03)	0.09	0.49	0.91	0.88	0.69	0.34	0.29
11. Кабиги ТСД (ТУ 6-11-54- 74) турдаги декоратив шиша матоли,та ингичка)		15 20	50 50	0 0	(0.1) (0.1)	0.4 0.2	0.85 0.9	0.98 1.0	1.0 1.0	0.93 0.95	0.97 0.95	1.0 1.0

1-жадвал давоми

№ п.п	Маҳсулотлар ёки конструкциялар ГОСТ ёки ТУ	Товуш ютувчи материалнинг ўртача зичлиги $\rho_{ср}$ кг/м^3	Товуш ютувчи материал қавати-нинг қалинлиги, h, мм	ҳаво оралиги d, мм	Октавалар полосасининг ўртача геометрик частотасидаги, Гц, товуш ютилишининг реверберацияланган коэффициенти, $\alpha_{обл}$							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
базальт толали (РСТ УССР 5013-76) бордонлар												
12. Кобини Э-0.1(ГОСТ 19907-74*) турдаги шиша матодан бўлган, ўта ингичка базальт толали (РСТ УССР 5013-76) бордонлар		20	50	0	(0.02)	0.26	1.0	1.0	1.0	0.94	0.77	0.82
13. Кобини Э-0.1(ГОСТ 19907-74*) турдаги шиша матодан бўлган, ўта ингич-ка базальт толали (РСТ УССР 5013-76) бордонлар		20	200	0	(0.28)	1.0	1.0	1.0	0.9	0.81	0.97	0.96
14. "Силакпор" плиталари (ГОСТ 21-22-76)		25	350	0	(0.25)	0.45	0.72	0.60	0.80	1.0	1.0	0.95

Перфорацияланган ёпмали товуш ютувчи копламалар



Перфорацияланган қоплама (3) Қалинлиги Товуш ютувчи материал (1)
ҳаво оралиғи (2)

15. 1-минерал момиқли плита(ГОСТ 9573-72*); 2-Э-0.1(ГОСТ 19907-74*) шиша мато; 3-диаметри 10 мм(ТУ 400-1-283-73), квадрати бўйича перфорацияси 13%, қалинлиги 6 мм,ўлчами 500х500, бўлган гипсли плита.		80	60	0	(0.1)	0.31	0.70	0.95	0.89	0.59	0.50	0.30
16. Шу каби, гипсли плитанинг перфорацияси расм бўйича 13%, диаметри 7-9 мм (ТУ 400-1-283-73)		80	60	0	(0.1)	0.31	0.95	0.99	0.80	0.52	0.46	0.42
17. 1-минерал момиқли плита (ГОСТ 9573-72*); 3-диаметри 10 мм (ТУ 400-1-283-73), перфорацияси квартетли 13%, ўлчами 500х500, хамсурп ёпиш тирилган, қалинлиги 6 мм гипсли плита		150	70	0	(0.05)	0.42	0.95	1.0	0.75	0.60	0.51	0.35
18. 1-минерал момиқли тикилган бордонлар		100	100	0	(0.03)	0.42	0.81	0.72	0.69	0.58	0.59	0.58

1-жадвал давоми

№ п.п	Махсулотлар ёки конструкциялар ГОСТ ёки ТУ	Товуш ютувч материалнинг ўртача зичлиги $\rho_{ср}$ кг/м³	Товуш ютувчи материал қавати-нинг қалинлиги, h, мм	дарз орали-ги d, мм	Октавалар полосасининг ўртача геометрик частотасидаги, Гц, товуш ютилишининг реверберацияланган коэффициенти, $\alpha_{об}$							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	ТУ21-24-51-73); 3-диаметри 10 мм (ТУ 400-1-283-73), перфорацияси квадратли, 500х500, хомсурп ёпиштирилган, калинлиги 6.мм гипсли плита											
	19. 1-минерал момикли тикилган бордонлар (ТУ 21-24-51-73); 3-диаметри 7-9 мм (ТУ 400-1-283-73) перфорацияси расм бўйича 13%, хомсурп ёпиштирилган, улчами 500х500, калинлиги 6 мм гипсли плита	100	100	0	(0.05)	0.40	0.89	0.97	0.76	0.70	0.71	0.68
	20. 1-ўта юпка шиша тола (ТУ21-01-224-96); 2 - Э-0.1 (ГОСТ 19907-74*) турдаги шиша мато;3-диаметри 7-9 мм (ТУ 400-1-283-73) перфорацияси расм бўйича 13% ўлчами 500х500, калинлиги 7 мм бўлган гипсли плита.	15	100	0	(0.3)	0.66	1.0	1.0	1.0	0.96	0.7	0.55
	21. Шу каби	15	100	250	(0.4)	0.73	1.0	1.0	1.0	1.0	0.92	0.80
	22. 1 - минерал момикли тикилган бордонлар (ТУ 21-24-57-73); 2 - Э-0.1 (ГОСТ 19907-74*) турдаги шиша мато; 3 - калинлиги 2 мм узилувчи - тортувчи тахта (лист), перфорацияси 74% (ГОСТ 8706-58)	100	100	0	0.11	0.35	0.75	1.0	0.95	0.90	0.92	0.95
	23. 1 - минерал момикли плита (ГОСТ 9573-72*);2 - Э-0.1 (ГОСТ 19907-74*) турдаги шиша мато; 3 - калинлиги 2 мм узилувчи - тортувчи тахта(лист), перфорацияси 74%(ГОСТ 8706-58)	125	50	0	0.09	0.18	0.55	1.00	0.86	0.79	0.85	0.85
	24. Шу каби	125	50	100	0.10	0.27	0.76	0.90	0.86	0.92	0.87	0.87
	25. 1 - ўта ингичка шиша тола (ТУ 21-01-224-69); 2 - Э-0.1 (ГОСТ 19907-74*) турдаги шиша мато; 3 -(калинлиги 2 мм узилувчи - тортувчи тахта(лист), перфорацияси 74%(ГОСТ 8706-58)	15	100	0	0.15	0.47	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95
	26. Шу каби	15	100	250	0.5	0.93	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Хажмий товуш ютгичлар.

2-жадвал

№ п.п	Махсулотлар ёки конструкциялар ГОСТ ёки ТУ	Товуш ютувчи катлам		Масофа		Октавалар полосасининг уртача геометрик частотасидаги, Гц, товуш ютилишининг реверберацияланган коэффициенти, $\alpha_{ютл}$							
		зичлик кг\м^3	калинлик мм	марказлараро мм	шипдан ютгичгача R, мм	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14



27. 1- ўлчами 400х400х400, калинлиги 2 мм узилувчи тортувчи тахта (лист), перфорфия 74% (ГОСТ8706-58); 2 - Э-0.1(ГОСТ 19907-74) турдаги шиша мато; 3 - ўта ингичка шиша тола (ТУ 21-01-224-69).	15	60	2500	1250	0.14	0.40	0.75	1.23	1.14	1.05	0.82	0.67
28. Шу каби	15	60	1500	1250	0.08	0.23	0.55	1.03	0.97	0.86	0.75	0.60
29. Шу каби, аммо ўлчами 320х320	15	60	2000	1000	0.10	0.16	0.37	0.68	0.84	0.66	0.52	0.37
30. Шу каби	15	60	1000	1000	0.05	0.11	0.34	0.51	0.60	0.46	0.40	0.35
31. Шу каби, аммо ўлчами 240х240	15	60	1500	750	0.03	0.09	0.15	0.29	0.35	0.37	0.30	0.20
32. 1- ўлчами 600х300х300, перфорацияланган поливинол (авиапол) тахталар (ТУ 17-21-01-74); 3 - ўта ингича шиша тола (ТУ 21-01-224-69)	15	150	2000	500	–	0.18	0.45	0.65	0.56	0.52	0.48	0.60
33. 1- ўлчами 400х400х400, узилувчи-тортувчи тахта (лист) (ГОСТ 87-06-58); 2 - Э-0.1 (ГОСТ 19907-74*) турдаги шиша мато; 3 - ўта ингика базальтли тола (РСТ УССР 5013-76); 4- симли каркас (синч)	20	400	1350	1200	0.15	0.27	1.08	1.06	1.17	1.14	1.0	1.01
34. 1-ўлчами 2600х600х300, узилувчи-тортувчи тахта (лист)(ГОСТ 8706-58); 2 - Э-0.1(ГОСТ 19907-74*) турдаги шиша мато; 3-ўта ингичка шиша тола (ТУ 21-01-224-69); 4 - кесимя учбурчакли каркас (синч)	15	пол шос тью	0	0	0.59	0.66	1.87	2.1	2.1	1.7	1.87	2.5
35. 1-ўлчами 1000х250х40, минерал момиқли плита												



2-жадвал давоми

№ п.п	Материаллар ёки конструкциялар ГОСТ ёки ТУ	Товуш ютувчи қатлам		Масофа		Октавалар полосасининг ўртача геометрик частотасидаги, Гц, товуш ютилишининг реверберациялантан коэффициенти, $\alpha_{об}$							
		зичлик кг\м^3	қалинлик мм	материалдан	шипдан ютгичгача R, мм	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
(ГОСТ 9573-72*); 2 -қобиғи ТСД (ТУ 6-11-54-74) турдаги шиша матодан иборат.		80	40	50	0	0.95	1.1	2.94	3.80	3.60	3.45	2.29	2.0
36. Шу каби		80	40	150	0	0.6	0.84	1.48	1.62	1.38	1.65	1.84	1.7
37. ШУ каби		80	40	250	0	0.17	0.38	0.83	1.01	0.99	1.20	1.57	1.4
38. Шу каби		80	40	500	0	0.1	0.13	0.43	0.53	0.66	0.65	0.61	0.58
39. 3 - ўлчами 500х500х40, минерал момикли плита (ГОСТ 9573-72*); 2 - қобиғи ТСД (ТУ 6-11-54-72) турдаги шиша матодан иборат.		125	40	500	0	0.28	0.34	0.60	0.98	1.45	1.57	1.56	1.5
40. 3- ўлчами 1000х500х80; минерал момикли плита (ГОСТ 9573-72*); 2- қобиғи ТСД (ТУ 6-11-54-74) турдаги шиша матодан иборат		80	80	500	0	031	0.38	0.81	1.14	1.22	1.18	1.07	1.0

4-сон илова

Товуш босими даражаларини шовкин сўндиргичлар билан пасайтириш

1-жадвал

Оким тезлиги 10 м/с гача бўлганда, компрессор курилмаларининг хаво сурилишида урнатиладиган найсимон шовкин сўндиргичларида товуш босими даражаларининг пасайиши, дБ (товуш ютувчи материал - ўртача хажмий зичлиги $\rho_{ср}$ тегишлича 25 ва 20 кг/м3 бўлган шишали ёки базальтли ўта ингичка тола).

Сўндиргичнинг ички диаметри D, мм	Сўндиргичнинг эркин кесими $F_{сж}$, м^2	Сўндиргич секциясининг узунлиги, м	Секциялар сони, дона	Октавалар полосасининг ўртача геометрик частотасидаги, Гц, товуш ютилишининг эквивалент майдони, $A_{шп}$, м^2							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
115	0.011	1	1	22	21	37	30	39	37	40	31
			2	27	29	60	56	75	70	72	53
			3	31	38	60	70	75	75	75	70
			4	36	46	60	70	75	75	75	70
			5	41	55	60	70	75	75	75	70
194	0.029	1	1	17	15	26	21	27	33	29	23
			2	20	22	46	39	51	58	58	58
			3	24	29	60	57	75	75	68	49
			4	27	35	60	70	75	75	75	62
			5	30	41	60	70	75	75	75	70
285	0.064	1	1	13	13	16	15	19	25	20	15
			2	16	18	29	26	33	41	30	20
			3	18	24	42	37	47	57	40	25
			4	21	29	55	49	61	73	50	30
			5	23	34	60	60	75	45	60	35
375	0.11	1	1	11	9	15	13	20	22	17	13
			2	12	14	27	23	33	34	23	16
			3	14	18	39	32	46	47	30	19
			4	15	22	61	42	59	60	27	22
			5	17	26	60	52	72	73	43	25
			6	18	30	60	61	75	75	50	28
			7	20	34	60	70	75	75	56	31
440	0.152	1	1	10	10	14	11	19	19	13	10
			2	11	13	24	18	29	29	15	11
			3	12	17	35	25	40	39	18	12
			4	13	20	45	32	50	49	20	13
			5	14	24	55	39	60	59	23	14

Найсимон шовкин сўндиргичнинг схемаси 23-расмда келтирилган.

Оким тезлиги 10 м/с да, компрессорлар ва майда газ турбина курилмаларининг чикаришида урнатиладиган тик найсиман шовкин сўндиргичда товуш босими даражасининг пасайиши, дБ, (товуш ютувчи материал (мато) минерал момикли плиталар, $\rho_{ср} = 100$ кг/м^3, товуш ютувчи катламнинг калинлиги 100 мм).

2-жадвал

Сўндиргичнинг ички диаметри D, мм	Сўндиргичнинг эркин кесими $F_{св}$, м^2	Сўндиргич секциясининг узунлиги, м	Секциялар сони, дона	Октавалар полосасининг ўртача геометрик частотасидаги, Гц, товуш ютилишининг эквивалент майдони, $A_{шп}$, м^2.							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
115	0.011	1	1	25	26	33	40	40	44	46	40
			2	30	35	51	66	69	75	75	61
			3	35	44	60	70	75	75	75	70
194	0.029	1	1	20	23	30	32	32	38	36	31
			2	21	31	46	52	54	60	54	43
			3	28	39	60	70	75	75	72	55
285	0.064	1	1	18	20	23	25	30	31	26	32
			2	21	26	34	40	46	45	33	25
			3	24	32	45	55	62	59	40	28
300	0.071	2.05	1	21	26	34	40	46	45	33	25
			2	27	38	56	70	75	73	47	31
			3	33	50	60	70	75	75	60	37
375	0.11	1	1	17	18	22	25	28	27	25	22
			2	20	23	32	39	40	36	31	25
			3	23	28	42	53	52	45	37	28
440	0.15	1	1	17	18	21	23	26	26	24	22
			2	20	23	30	35	36	34	29	24
			3	23	28	39	47	46	42	34	26
600	0.28	1.65	1	16	17	21	27	26	24	22	20
			2	20	24	32	42	36	30	27	24
			3	23	31	44	57	46	37	32	27
800	0.5	1.65	1	14	16	21	28	23	21	19	19
			2	16	22	31	39	31	25	21	21
			3	18	26	41	51	38	30	23	23

Тик найсимон шовкин сўндиргичнинг схемаси 27-расмда келтирилган.

3-жадвал

Окимининг тезлиги 15 м/с дан юқори бўлмаган, бетонли ёки ғиштли шахталарда ўрнатилган пластинкали шовқин сўндиргичларда товуш босими даражасини пасайиши, дБ.

Товуш ютувчи конструкция	Шит (тўсиқ) баландлиги H, мм	Шитлар-нинг қадами, h, мм	Сўндиргичнинг кесимдаги эркин кесими, мм F_{oc}, %	Шитнинг ишчи узунлиги, $L_ш$	Октавалар полосасининг ўртача геометрик частотасидаги, Гц, товуш босими даражасининг пасайиши, дБ.							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1.Шиша матодан еки перфорацияланган тахта (листдан иборат перфорация камида 25%) қобиқдаги ўта енгичка базальтли ёки шишали тола, ρ_{co} = 20-25кг/м^3	100	50	33	1	5	13	20	25	38	45	36	27
				2	10	25	36	44	67	75	63	44
				3	15	38	53	63	75	75	75	61
				4	20	51	60	70	75	75	75	70
2. Шу каби	100	100	50	1	2	6	13	20	29	31	25	15
				2	4	10	21	34	49	53	39	20
				3	6	14	29	50	69	73	54	25
				4	8	19	37	63	75	75	69	30
				5	10	24	45	70	75	75	75	35
				6	11	28	63	70	75	75	75	40
3 >>	200	100	33	1	4	10	16	21	27	31	28	21
				2	8	18	28	34	45	52	75	32
				3	13	26	39	48	62	73	63	42
				4	17	35	50	62	75	75	75	53
4. >>	200	200	50	1	3	9	13	16	18	19	17	13
				2	5	14	19	23	27	28	23	16
				3	7	20	26	31	36	36	30	19
				4	10	26	32	38	45	45	36	22
				5	12	32	49	46	54	54	43	25
				6	14	37	46	53	63	63	49	28
5. >>	400	200	33	1	6	9	12	16	20	22	17	12
				2	11	15	18	24	30	34	24	14
				3	17	21	24	32	41	46	31	17
				4	23	27	30	40	52	58	38	19
				5	29	34	36	48	63	70	45	21
6. шиша мато ва перфорацияланган листдан (перфорацияси камида 25%) иборат қобиқдаги ярим қаттиқ минерал плиталар, ρ_{co} = 100 кг/ м^3	100	50	33	1	2	6	18	35	50	50	40	26
				2	4	12	34	65	75	75	75	42
				3	6	18	50	70	75	75	75	58
				4	8	24	58	70	75	75	75	64
7. шиша мато ва перфорацияланган листдан (перфорацияси камида 25%) иборат қобиқдаги ярим қаттиқ минерал момиқли плиталар, ρ_{co} = 100кг/м^3	100	100	50	1	2	4	12	22	29	27	22	17
				2	3	8	22	37	49	44	34	24
				3	5	12	28	52	69	61	48	31
				4	6	16	36	67	75	75	58	38
				5	8	20	44	70	75	75	70	45

3-жадвал давоми

Товуш ютувчи конструкция	Шит (тўсиқ) каламинглиги H, мм	Шитларнинг кадами, h, мм	Сўндиргичнинг нисбий эркин кесими, мм $F_{нс}$, %	Шитнинг ишчи узунлиги, L,	Октавалар полосасининг ўртача геометрик частотасидаги. Гц, товуш босими даражасининг пасайиши, дБ.							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
8. Шу каби.	200	100	33	1	3	7	14	27	37	39	33	18
				2	6	14	24	47	65	68	68	26
				3	9	21	34	67	75	75	75	34
				4	12	28	44	75	75	75	75	42
				5	15	35	54	75	75	75	75	50
				6	18	42	64	75	75	75	75	58
				7	21	49	74	75	75	75	75	66
				8	24	56	75	75	75	75	75	72
				9	27	63	75	75	75	75	75	75
9. Шу каби	200	200	50	1	1	4	13	20	25	23	14	12
				2	2	7	20	32	40	36	18	13
				3	3	10	27	44	55	49	22	15
				4	4	13	34	56	70	62	26	16
				5	5	17	41	68	75	75	30	17
				6	6	19	48	70	75	75	34	19
10. Кетма кет жойлашган, ρ_{co} = 25кг/м^3 ўта ингичка шиша толали пластиналар.	400	200	33	4	30	50	58	60	75	75	64	40
	100	100	50	1								

Шахталарда пластинкали (лапшакли), варақсимон сўндиргичларнинг жойлашиш схемалари 24-расмда келтирилган.

4-сон илованинг давоми
4-жадвал

Керамзит (3-6мм фракция) билан тўлдирилган, турли цилиндрик товуш ютувчи секцияли вертикал шовкин сўндиргичларда товуш босими даражасининг пасайиши, дБ.

Сўндиргич характеристикаси	Сўндиргичнинг кесимдаги эркин кесим юзаси, $F_{эк}$, %	Цилиндрик товуш ютувчиларнинг қаторлар сони (n)	Товуш кувватининг бошланғич умумий даражаси, $L_{умбош}$ дБ(А)	Оқим тезлиги $v_ч$, м/с (ҳисобда)	Октавалар полосасининг ўртача геометрик частотасидаги, Гц, товуш босими даражасининг пасайиши, дБ.							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1. Ички диаметр D = 1380 мм	50	2 4 6 8	132	10	4 7 10 13	13 21 27 29	22 29 30 30	28 25 49 59	40 63 66 66	35 60 76 75	38 62 75 75	38 63 75 75
2. Ички диаметр D = 2500 мм	50	2 4 6 8	132	10	4 7 9 12	13 20 24 25	21 25 25 25	28 42 44 54	40 60 61 61	35 60 72 72	38 62 75 75	38 68 75 75
3.Сўндиргичнинг секциясининг ички диаметри D = 2500 мм бўлган. 8 мм узунликда 100 мм қалинликда ички томондан маъдани пахта плиталар билан қопланган	50	6	165	20 30 40	24 24 24	32 32 32	38 38 38	50 50 50	70 65 53	69 59 49	70 60 40	68 61 50
4. Худди шундай, D = 3570 мм	50	6	170	20 30 40	24 24 24	32 32 32	38 38 38	50 50 50	72 55 56	72 62 52	72 64 54	70 64 54
5. Худди шундай D = 5400 мм	50	6	175	20 30 40	24 24 24	32 32 32	38 38 38	50 50 50	73 67 69	72 65 65	73 66 57	70 66 56
6. Худди шундай, D = 7200 мм секциялар 10 м узунликда усти қопланган	60	8	165	20 30 40	25 23 20	33 32 28	40 38 34	56 48 39	67 53 43	63 51 41	63 51 41	67 54 43

Цилиндрик товуш ютгичли секцияли тик шовкин сўндиргичнинг чизмаси (схема) 29-расмда келтирилган

5-сон илова
1-жадвал

Йўл ва кўча категориялари	Йўлнинг ҳаракат кисмининг ҳар икки йўналишида ҳаракат полосалар сони	Транспорт оқимининг шовқин тавсифномаси $L_{Азкв}$, дБА
Тезкор йўллар	6	86
	8	87
Магистрал йўллар ва кўчалар:		
умумшаҳар аҳамиятига эга:		
тухтовсиз ҳаракатдаги	6	84
	8	85
тартибга солинадиган ҳаракатдаги	4	81
	6	82
район (туман) аҳамиятига эга	4	82
	6	82
юкчи ҳаракат йули	2	79
	4	81
Маҳаллий аҳамиятга эга йўллар ва кучалар:		
турар жой кучалари	2	73
	4	75
районларнинг саноат ва коммунал-амборга оид йўллари	2	79

Таклиф ва мулохазаларингиз Давархитектқурилишқўмига қўйидаги манзилга юборишингизни сўраймиз (700011, Тошкент шаҳри, Абай кучаси, 6)

Нашрга ЎзЛИТТИ АЖ ва 'АКАТМ' ИХМ томонидан тайёрланган.

МУНДАРИЖА

1. Умумий кўрсатмалар 1
2. Шовқин манбалари ва уларнинг шовқинлик тавсифномалари 2
3. Шовқин даражасининг рухсат этилган меъёрлари 3
4. Ҳисобий нукталардаги товуш босими даражасини аниқлаш 3
Ҳисобий нукталарини танлаш ва хоналарнинг акустик тавсифномалари 3
Хоналардаги кутилаётган шовқин даражасининг ҳисоби 6
Тўсиқлар, каналлар ва тўсиқ конструкциялари орқали ўтган шовқин даражасини ҳисоби 11
Корхона майдони ёки турар жой биноларн территорияларидаги товуш босими даражасининг ҳисоби 14
Товуш босимининг октавали даражасини аниқлашда шовқиннинг вақтага боғлиқ характеристикаларини ҳисобга олиш 14
Товуш босимининг октава даражалари ва товуш даражаларини тахминий ҳисоблаш усуллари 15
5. Шовқининг талаб этилган пасайишини аниқлаш 16
6. Биноларнинг тўсиқ конструкцияларини товуш изоляцияси 18
Тўсиқ конструкцияларининг товуш изоляциясининг меъёрлари 18
Тўсиқ конструкцияларининг талаб этилган товуш изоляциясини ҳисоблаш 19
Тўсиқ конструкциялари товуш изоляциясини ҳисоби 26
Тўсиқ конструкцияларини (девор, тўсиқлар, ёпмалар, эшиклар, дарвозалар ва дарезалар) лойиҳалаш 35
Дистанцион бошқариш кузатиш кабиналари, гилоф, пана жойларни тўсиқ конструкцияларининг товуш изоляцияси 38
7. Товушни ютувчи конструкциялар ва экранлар 40

Қўлланиш соҳалари 40
Тоҳуш ютиш конструкциялари 40
Экранлар 43
8. Вентиляция, ҳавони кондициялаш ва ҳаво билан иситиш тизимлари 46
Шовқин манбалари ва уларнинг шовқин тавсифномалари 46
Ҳисоблаш нуқталаридаги товуш босимининг октавали даражасини аниқлаш 51
Шовқиннинг талаб этилган пасайишини аниқлаш 53
Шовқиннинг тарқалиш йўлидаги товуш қуввати даражаларининг пасайиши 54
Шовқин сўндиргичларни лойиҳалаш 56
9. Газ динамикаси ускуналари. Умумий кўрсатмалар 60
Шовқиннинг асосий манбалари ва уларни шовқиний тавсифномалари 60
Турбореактив двигателнинг чиқариш оқими шовқинининг товуш қуввати даражаларини аниқлаш 60
Товуш тезлигигача бўлган укли компрессорнинг сўрилиш товуши шовқинининг товуш қуввати даражалнини аниқлаш 61
Газ динамикаси ускуналар шовқин сўндиргичларини лойиҳалаш 63
10.Шаҳар ва бошқа аҳоли пунктларининг селитеб территорияси 64
Асосий шовқин манбалари ва уларнинг шовқин характиристикалари 66
Ҳисоблаш нуқталаридаги товуш даражасини аниқлаш 67
Товуш даражасини талаб этилган пасайишини аниқлаш 68
Экранлар ва кучат килинган дарахт чизими 69
1-сон Илова. Эквивалент манба. Шовқин тавсифларини аниқлаш 73
2-сон Илова.Тўсиқ конструкцияларни ҳаво шовқин изоляциясини индекси $I_в$ ёпма тагидаги зарб шовқинининг келтирилган даражаси I_y га тузатишлар $\Delta_в$ ва Δ_y ҳисоблаш услуби 74
3-сон Илова. Товуш ютувчи конструкциялар тавсифномаси 76
4-сон Илова.Товуш босими даражасини шовқин сўндиргичлар билан пасайтириш 81
5-сон Илова 86

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

ЗАЩИТА ОТ ШУМА

КМК 2.01.08-96

издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН ПО АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВУ

Ташкент 1996



УДК [69+628.517.2](083.75)

КМК 2.01.08-96 РУз Защита от шума/Госкомархитектстрой РУз - Ташкент:

РАЗРАБОТАНЫ: АО УзЛИТТИ (А.А.Ерэин-руководитель темы), РНИИОТ РУз (д.т.н. Б.Х.Джусов, к.т.н. А.А.Мучкаев), НИИСГПэ МЭ РУз (Т.И.Искандеров, к.т.н. Н.П.Магай)

ВНЕСЕНЫ АО УзЛИТТИ Госкомархитектстроя РУз.

РЕДАКТОРЫ: Т.Н.Набиев, Ф.Ф.Бакирханов, Ш.Т.Абдукакилов (ГоскомархитектстройРУз), С.А.Ходжаев, Л.А.Мухамедшин, А.М.Камилов (АО УзЛИТТИ).

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Управлением Проектных работ и подведомственных организаций Госкомархитектстроя РУз (Ш.Т.Абдукакилов). С введением в действие КМК 2.01.08-96 "Защита от шума" утрачивают силу на территории Республики Узбекистан СНиП 11-12-77 "Защита от шума".

СОГЛАСОВАНО УПО МВД РУз.

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован или распространен в качестве официального издания без разрешения Госкомархитектстроя РУз.

Государственный Комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству ("Госкомархитектстрой")	Строительные нормы и правила	КМК2.01.08-96
	Защита от шума	взамен СНиП II-12-77**

1.ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1.Настоящие нормы и правила должны соблюдаться при проектировании защиты от шума для обеспечения допустимых уровней звукового давления и уровней звука в помещениях, на рабочих местах в производственных и вспомогательных зданиях, на территориях промышленных предприятий, в помещениях жилых и общественных зданий, а также на селитебной территории городов и других населенных пунктов.

1.2.Защиту от шума строительно-акустическими методами следует проектировать на основании акустического расчета. Расчет включает:

а)выявление источников шума и определение их шумовых характеристик;

б)выбор точек, для которых производят расчет уровня звука или звукового давления (расчетная точка);

в)определение путей распространения звука от источника до расчетной точки;

г)для открытого пространства - определение влияния элементов окружающей среды (экранов, лесополос и т.д.) на распространение звука; для помещений - определение их акустических характеристик;

д)определение ожидаемых уровней звукового давления в расчетных точках;

е)определение допустимых уровней звукового давления в расчетных точках $L_{доп}$ в соответствии с действующими нормами.

При превышении расчетных уровней допустимых производят:

ж)определение требуемого снижения уровня звукового давления в расчетных точках;

з)выбор мероприятий для обеспечения требуемого снижения и проверочный расчет их эффективности.

1.3.Акустический расчет выполняется в девяти октавных полосах спектра шума по среднегеометрическим частотам от 31.5 до 8000 Гц.

Акустический расчет транспортного и некоторых других видов шумов на жилой территории выполняют в дБ(А).

Внешний шум промышленных предприятий рассчитывают в октавных полосах частот спектра звука.

1.4.Снижение уровня шума строительно-акустическими методами достигается:

а)применением звукоизоляции ограждающих конструкций; уплотнением по периметру притворов окон, ворот, дверей; звукоизоляцией мест пересечения ограждающих кон-

Внесены Акционерным обществом УзЛИТТИ им. Х.Асамова	Утверждены приказом Государственного Комитета Республики Узбекистан по архитектуре и строительству от 21 августа 1996 N 80	Срок введения в действие с 1 января 1997 г.

струкций инженерными коммуникациями; устройством звукоизолированных кабин наблюдения и дистанционного управления; укрытиями; кожухами в соответствии с разделом 6 настоящих норм;

б) применением звукопоглощающих конструкций и экранов в соответствии с разделом 7 настоящих норм;

в) применением глушителей шума, звукопоглощающих облицовок в газовоздушных трактах вентиляционных систем с механическим побуждением и системах кондиционирования воздуха и газодинамических установках в соответствии с разделами 8 и 9 настоящих норм;

г) осуществлением планировки и застройки селитебной территории городов и других населенных пунктов в соответствии с главой 12 "Охрана окружающей среды" КМК 2.07.01-94"Планировка и застройка городских и сельских поселений", а также применением экранов и зеленых насаждений в соответствии с разделом 10 настоящих норм.

1.5.В пректе должны быть определены технико-экономические показатели принятых технических решений по защите от шума.

1.6.Используемые в проектах звукоизоляционные, звукопоглощающие и вибродемпфирующие материалы должны быть несгораемыми или трудносгораемыми.

2. ИСТОЧНИКИ ШУМА И ИХ ШУМОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1.Основными источниками шума внутри зданий и сооружений различного назначения и на площадках промышленных предприятий являются машины, механизмы, средства транспорта и другое оборудование.

2.2.Основными, необходимыми для акустического расчета, шумовыми характеристиками источников шума являются уровни звуковой мощности в октавных полосах со среднегеометрическими частотами от 31.5 до 8000 Гц.

Шумовые характеристики оборудования и установок указываются заводом-изготовителем в прилагаемой технической документации в соответствии с требованиями действующих стандартов.

При ориентировочных расчетах допускается группу источников шума заменять одним эквивалентным источником. Расчет шумовых характеристик эквивалентного источника шума приведен в прил. 1.

2.3.Основные источники шума систем вентиляции с механическим побуждением, кондиционирования воздуха и воздушного отопления, газодинамических установок и внешних шумов в городах, поселках и сельских населенных пунктах и указания по определению их шумовых характеристик приведены соответственно в разделах 8, 9 и 10 настоящих норм.

3.НОРМЫ ДОПУСТИМЫХ УРОВНЕЙ ШУМА

3.1. Нормируемыми параметрами постоянного шума в расчетных точках следует считать уровни звукового давления L в дБ в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц.

3.2. Нормируемыми параметрами колеблющегося во времени шума в расчетных точках следует считать эквивалентные (по энергии) уровни звука $L_{АЭКВ}$ в дБА.

3.3. Нормируемыми параметрами прерывистого и импульсного шума в расчетных точках следует считать эквивалентные (по энергии) уровни звукового давления $L_{ЭКВ}$ в дБ в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц.

3.4. Допустимые уровни звукового давления (эквивалентные уровни звукового давления) в дБ в октавных полосах частот, уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБА для жилых и общественных зданий и их территорий следует принимать в соответствии с табл. 1, с поправками к ним в соответствии с табл.2.

3.5. Допустимые уровни звукового давления (эквивалентные уровни звукового давления) в дБ в октавных полосах частот, уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБА на рабочих местах в производственных предприятиях следует

Таблица 1.

Помещения и территории	Уровни звукового давления L(эквивалентные уровни звукового давления $L_{экв}$) в дБ в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами в Гц									Уровни звука L_A и эквивалентные уровни звука $L_{A\ экв}$ в дБА
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1. Палаты больниц и санаториев, операционные больниц	68	51	39	31	24	20	17	14	12	25
2. Жилые комнаты квартир, жилые помещения домов отдыха и пансионатов, спальные помещения в детских дошкольных учреждениях и школах-интернатах	72	55	44	35	29	25	22	20	18	30
3. Кабинеты врачей больниц, санаториев, поликлиник, зрительные залы концертных залов, номера гостиниц, жилые комнаты в общежитиях	78	59	48	40	34	30	27	25	23	35
4. Территории больниц, санаториев, непосредственно прилегающие к зданию	78	59	48	40	34	30	27	25	23	35
5. Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам (в 2 м от ограждающих конструкций), площадки отдыха микрорайонов и внутри жилых домов, площадки детских дошкольных учреждений, участки школ	84	67	57	49	44	40	37	35	33	45
6. Классные помещения, учебные кабинеты, аудитории школ и других учебных заведений, конференцзалы, читальные залы, зрительные залы театров, клубов, кинотеатров, залы судебных заседаний и совещаний	82	63	52	45	39	35	32	30	28	40
7. Рабочие помещения управлений, рабочие помещения конструкторских, проектных организаций, научно-исследовательских институтов	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
8. Залы кафе, ресторанов, столовых, фойе театров и кинотеатров	89	75	66	59	54	50	47	45	43	55
9. Торговые залы магазинов, спортивные залы, пассажирские залы аэропортов и вокзалов, приемные пункты предприятий бытового обслуживания	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60

Примечания: 1.Уровни звукового давления в октавных полосах частот в дБ, уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБА для шума, создаваемого в помещениях и на территориях, прилегающих к зданиям, системами кондиционирования воздуха, воздушного отопления и вентиляции, следует принимать на 5 дБ ниже (поправка $\Delta_п$ = -5 дБ) указанных в табл. 1 или фактических уровней шума в помещениях в рабочее время, если последние не превышают значений, указанных в настоящей таблице (поправку для тонального шума по табл.2 в этом случае принимать не следует). 2.Эквивалентные уровни звука в дБА для шума, создаваемого средствами транспорта (автомобильного, железнодорожного, воздушного) в 2 м от ограждающих конструкций зданий, обращенных в сторону источников шума, допускается принимать на 10 дБА выше (поправка $\Delta_п$ = + 10 дБА) уровней звука, указанных в поз.5 табл.1. табл.3

принимать в соответствии с действующими стандартами и санитарными нормами.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЕЙ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ В РАСЧЕТНЫХ ТОЧКАХ

Выбор расчетных точек и акустические характеристики помещений

4.1. Расчетные точки при акустических расчетах следует выбирать внутри помещений зданий и сооружений, а также на территориях, на рабочих местах или в зоне постоянного пребывания людей на высоте 1.5 м от уровня пола, рабочей площадки или планировочной отметки территории.

Расчетные точки на открытом пространстве следует выбирать в зонах постоянного пребывания людей, а также на расстоянии 2 м от плоскости ближайших зданий, ориентированных в сторону источников шума, на первом, среднем и последнем этажах.

Для цехов с групповым размещением однотипного оборудования расчетные точки следует выбирать в центре каждой группы.

При нескольких источниках, отличающихся друг от друга по уровням звуковой мощности в любой октавной полосе более чем на 15 дБ, расчетные точки следует выбирать у источников с максимальной и минимальной мощностью.

4.2. Определение октавных уровней звукового давления в расчетных точках внутри помещения следует проводить с учетом его акустических характеристик.

Акустическими характеристиками являются:

а) группа, к которой относится помещение по соотношению его размеров;

б) средний коэффициент звукопоглощения ограждающих поверхностей помещения α_0, определяемый по

в) средняя длина свободного пробега звуковых лучей в помещении между двумя последовательными отражениями, $\bar{l}$;

г) средний коэффициент звукопоглощения в помещении, α;

д) показатель звукопоглощения в помещении, a;

е) постоянная помещения, B.

4.3. Помещения по группам следует подразделять на:

а) соразмерные, у которых отношение наибольшего размера к наименьшему не более 5;

б) плоские, у которых отношение длины к высоте более 5, а ширины к высоте не менее 4;

в) длинные, у которых отношение длины к высоте более 5, а ширины к высоте менее 4.

Если помещение не прямоугольное, то в расчете следует использовать усредненные размеры высоты, ширины и длины.

4.4. Среднюю длину свободного пробега звуковых лучей в помещении между последовательными отражениями следует рассчитывать по формуле

$$\bar{l}=4V/S_{огр}, \qquad (1)$$

где V-объем помещения, $м^3$,

$S_{огр}$ - суммарная площадь ограждающих поверхностей, включая пол и потолок, $м^2$.

4.5. Средний коэффициент звукопоглощения α и показатель звуко-

поглощения a в помещении следует рассчитывать по формулам:

$$\alpha=1-(1-\alpha_0)e^{-mr}, \qquad (2)$$

$$a=-\ln(1-\alpha_0)+m\bar{l}, \qquad (3)$$

где $\bar{l}$ -средняя длина свободного пробега лучей по п.4.4.,м;

α_0 -средний коэффициент звукопоглощения ограждающих поверхностей (табл.3);

м= β /4340-эмпирический множитель, определяющий поглощение звука в объеме помещения;

β - коэффициент поглощения звука в воздухе, дБ/км, определяемый по табл.4.

4.6. Постоянную помещения В, $м^2$ следует рассчитывать по формуле

$$B=\frac{A}{1-\alpha}, \ м^2 \qquad (4)$$

где α -средний коэффициент звукопоглощения по п.4.5.;

$A=\alpha S_{огр}$ - эквивалентная площадь звукопоглощения, $м^2$, $S_{огр}$ -то же, что и в формуле 1.

Таблица 2

Влияющий фактор	Условия	Поправка в дБ или дБА
Характер шума	Широкополосный шум	0
	Тональный или импульсный(при измерениях стандартным шумомером) шум	- 5
Местоположение объекта	Курортный район	- 5
	Новый проектируемый городской жилой район	0
	Жилая застройка,расположенная в существующей (сложившейся) застройке	+ 5
Время суток	День-с 7 до 23ч	+ 10
	Ночь-с 23 до 7ч	0

Примечания. 1. Поправки на время суток вносятся при определении допустимых уровней звукового давления и уровней звука для жилых комнат квартир, спальных помещений домов отдыха и пансионатов, спальных помещений в детских дошкольных учреждениях и школах-интернатах, палат больниц и спальных комнат санаториев, жилых комнат общежитий, номеров гостиниц, для территорий, непосредственно прилегающих к жилым домам, территорий больниц, санаториев, непосредственно прилегающих к зданиям.

2.Поправки на место расположения объекта следует учитывать только для внешних источников шума при определении допустимых уровней звукового давления и уровней звука для жилых комнат квартир, спальных помещений домов отдыха и пансионатов, спальных помещений в детских дошкольных учреждениях и школах-интернатах, палат больниц и спальных комнат санаториев, жилых комнат общежитий и номеров гостиниц.

3. Поправку на местоположение объекта не следует применять для вновь строящихся зданий в существующей (сложившейся) застройке.

РАСЧЕТ ОЖИДАЕМЫХ УРОВНЕЙ ШУМА В ПОМЕЩЕНИЯХ

4.7. Октавные уровни звукового давления на рабочем месте станка или агрегата следует определять по формуле

$$L = L_p + 10\lg\Pi, \qquad (5)$$

где L_p -октавный уровень звуковой мощности источника шума, дБ;

П - величина прямого и отраженного звука, дБ.

Значения П равны

$$\Pi=\frac{\Phi}{\Omega r^2}, \quad \text{при } r>2l_{max}, \qquad (6)$$

$$\Pi=\frac{\Phi}{S}, \quad \text{при } r<2l_{max}, \qquad (7)$$

где r - расстояние от акустического центра источника до расчетной точки, м;

l_{max} - максимальный габаритный размер источника, м;

Таблица 3.

Средний коэффициент звукопоглощения α_0 ограждающих поверхностей помещения

Тип помещения	Коэффициенты звукопоглощения в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1.Машинные залы, генераторные, испытательные стенды, вентиляционные камеры	0.09	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09
2.Цехи предприятий с ограждениями, облицованными моющейся плиткой	0.09	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09
3.Механические и металлообрабатывающие цехи, цехи агрегатных сборок	0.04	0.10	0.10	0.10	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12
4.Цехи деревообработки, предприятий текстильной промышленности, посты управления, лаборатории, конструкторские бюро, рабочие помещения управлений	0.05	0.11	0.11	0.12	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14

Примечание: Приведенные значения α_0 относятся к соразмеоным помещениям. Для несоразмерных помещений по пункту 4.3 α_0 нужно увеличить: в 1.4 раза - для плоских; в 1.2 раза - для длинных помещений.

Таблица 4.

Коэффициенты поглощения звука в дБ/км при нормальном атмосферном давлении

Температура T °C	Относительная влажность %	Среднегеометрические частоты октавных полос Гц						
		125	250	500	1000	2000	4000	8000
30	10	0.9	1.9	3.5	8.2	26	88	225
	20	0.6	1.8	3.7	6.4	14	40	154
	40	0.3	1.2	3.6	7.2	12	27	83
	60	0.2	0.9	3.0	7.5	14	25	64
	80	0.2	0.7	2.5	7,2	15	25	57
20	10	0.8	1.5	3 8	12.1	40	109	196
	20	0.7	1.5	2.7	6.2	19	67	208
	40	0.4	1.3	2.8	4.9	11	34	120
	60	0.3	1.1	2.8	5.2	9.6	25	83
	80	0.2	0.9	2.7	5.5	9.7	21	66
10	10	0.7	1.9	6.1	19	45	70	87
	20	0.6	1.1	2.9	9.4	32	90	170
	40	0.5	1.1	2.0	4.8	15	54	170
	60	0.4	1.0	2.0	3.9	10	38	125
	80	0.3	1.0	2.1	3.7	8.5	27	96
0	10	1.0	3.0	8.9	18	23	26	34
	20	0.5	1.5	5.0	16	37	57	73
	40	0.4	0.9	2.3	7.7	26	74	141
	60	0.4	0.8	1.7	4.9	17	58	156
	80	0.4	0.8	1.5	3.8	12	44	141

Примечание: Поглощением звука в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31.5 и 63 Гц можно пренебречь

Ф - фактор направленности излучения источника шума, безразмерный, определяемый по опытным данным. При их отсутствии принимается Ф=1;

Ω - пространственный угол излучения звука, принимаемый для источников шума, расположенных:
в пространстве - $\Omega=4\pi$;

$$П=\frac{ЖФ}{S} \quad \text{при } r<2l_{max}, \quad (7)$$

где r - расстояние от акустического центра источника до расчетной точки, м;

l_{max} - максимальный габаритный размер источника, м;

Ф - фактор направленности излучения источника шума, безразмерный, определяемый по опытным данным. При их отсутствии принимается Ф=1;

Ω - пространственный угол излучения звука, принимаемый для источников шума, расположенных:
в пространстве - $\Omega=4\pi$;
на поверхности территории или ограждающих конструкций зданий и сооружений - $\Omega=2\pi$;
в двухгранном углу, образованном ограждающими конструкциями зданий и сооружений - $\Omega=\pi$;
в трехгранном углу - $\Omega=\frac{\pi}{2}$,

где S - площадь в м² воображаемой поверхности правильной геометрической формы, окружающей источник и проходящей через расчетную точку.

Для источников шума, у которых $2l_{макс}<r$ следует принимать при

расположении источника шума:

в пространстве (на колонне в помещении) - $S=4\pi r^2$;

на поверхности стены, перекрытия - $S=2\pi r^2$;

в двухгранном углу, образованном ограждающими конструкциями, - $S=\pi r^2$;

в трехгранном углу, образованном ограждающими конструкциями, - $S=\pi r^2/2$;

В - постоянная помещения в $м^2$, определяемая по п.4.6 настоящих норм;

$\varkappa$- коэффициент, учитывающий влияние ближнего акустического поля и принимаемый в зависимости от отношения расстояния r в м между акустическим центром источника и расчетной точкой к максимальным габаритным размерам $l_{макс}$ в м источника шума по графику на рис. 1.

Примечание. Акустический центр источника шума, расположенного на полу или стене, следует принимать совпадающим с проекцией геометрического центра источника шума на горизонтальную или вертикальную плоскость.

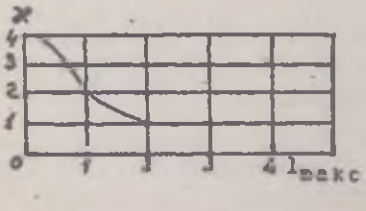


Рис.1.График для определения коэффициента $\varkappa$ в зависимости от отношения r к максимальному линейному размеру источника шума $l_{макс}$.

4.8.Соразмерное помещение.Октавные уровни звукового давления L, дБ, в расчетных точках помещения с одним источником шума следует определять по формуле:

$$L=L_p+10\lg(\Pi+4/B), \qquad (8)$$

где L_p - октавный уровень звуковой мощности источника шума, дБ.

П, В - то же, что в формулах (4), (6) и (7).

4.9.Соразмерное помещение. Октавные уровни звукового давления в расчетных точках помещения при нескольких источниках шума следует определять по формуле:

$$L=10\lg\left(\sum_{i=1}^{m_1}\lambda_1\ \Pi_1+\frac{4}{B}\sum_{i=1}^{n}\lambda_1\right), \qquad (9)$$

где $\lambda_1=10^{0,1L_{P1}}$

L_{P1}, Π_1 - то же, что и в формуле (8), но для i-го источника;

m_1 - число источников, находящихся в зоне прямой видимости из расчетной точки;

n- общее число источников шума в помещении с учетом среднего коэффициента одновременности работы оборудования. Удаленные источники, уровни звуковой мощности которых на 15 дБ и более отличаются от ближайших к расчетной точке, из расчетов могут исключаться.

При нескольких однотипных источниках с одинаковыми уровнями звуковой мощности расчет проводится по формуле:

$$L=L_{P0}+10\lg\left(\Sigma_{пр}+\frac{4n}{B}\right), \qquad (10)$$

где $\Sigma_{пр}=\sum_{i=1}^{m'}\Pi_1$;

L_{P0} - октавный уровень звуковой мощности одного источника, дБ;

Π_1 - то же, что в формуле (8);

m' - число источников в зоне прямой видимости из расчетной точки на расстоянии $r<5r_{m1n}$;

r_{m1n} - расстояние от расчетной точки до акустического центра ближайшего источника шума.

4.10.Плоское помещение. Октавные уровни звукового давления в расчетных точках в помещении с одним источником шума следует определять по формуле:

$$L=L_p+10\lg\left[\Pi+\frac{1-\alpha}{H(r+H)}J(\alpha,\rho)\right], \qquad (11)$$

где L_p, П - то же, что и в формулах (8) и (10);

r - расстояние от источника до расчетной точки, м;

$\bar{\alpha}$ - средний коэффициент звукопоглощения, определяемый по п.4.5;

H - высота помещения, м;

$J(\bar{\alpha},\rho)$ - значение функции, определяемое по графику рис.2.

Здесь, $\rho = ar/l$, где a - показатель звукопоглощения в помещении, определяемый по п.4.5; l - средняя длина свободного пробега звуковых лучей, определяемая по п.4.4.

Примечание: Если источник расположен у стены без звукопоглощающего покрытия на расстоянии меньшем l, то к рассчитанному уровню добавляется 3дБ, а если источник расположен в углу - 6 дБ.

4.11. Плоское помещение. Октавные уровни звукового давления в расчетных точках помещения с несколькими источниками шума следует определять по формуле:

$$L=10\lg\left[\sum_{i=1}^{m_1}\lambda_1\,\Pi_1\frac{1-\bar{\alpha}}{H}\sum_{i=1}^{n}\frac{\lambda_1}{r_1+H}\cdot J(\bar{\alpha},\rho_1)\right], \qquad (12)$$

где λ_1, Π_1, m_1 - то же, что и в формуле (9);

$\bar{\alpha}$, H - то же, что и в формуле (11);

r_1, ρ_1 - то же, что и в формуле (11), но для i-го источника.

При однотипных, равномерно распределенных по площади пола источниках шума с одинаковыми уровнями звуковой мощности октавные уровни звукового давления определяются по формуле (10).

4.12. Длинное помещение. Октавные уровни звукового давления в расчетных точках помещения с одним источником шума следует определять по формуле

$$L=L_p+10\lg\left[\Pi\frac{1-\bar{\alpha}}{HG}\cdot\frac{r+G}{r+H}J(\bar{\alpha},\rho)\right], \qquad (13)$$

где L_p, Π, r - то же, что и в формулах (8), (10) и (11);

$\bar{\alpha}$, H, $J(\bar{\alpha},\rho)$, - то же что и в формуле (11);

G - ширина помещения, м.

Если источник размещен у торцевой стены без звукопоглощающей облицовки на расстоянии меньшем l, то к рассчитанному уровню добавляется 3 дБ.

4.13. Длинное помещение. Октавные уровни звукового давления в расчетных точках помещения с несколькими источниками шума следует определять по формуле:

$$L=10\lg\left[\sum_{i=1}^{m}\lambda_1\,\Pi_1\frac{1-\bar{\alpha}}{HG}\sum_{i=1}^{n}\frac{r_1+G}{r_1+H}\cdot\lambda_1 J(\bar{\alpha},\rho_1)\right], \qquad (14)$$

где все обозначения те же, что и в формулах (12) и (13), но для i-го источника.

При однотипных, равномерно распределенных по площади пола источниках с одинаковыми уровнями звуковой мощности расчет уровней звукового давления следует проводить по формуле (10).

РАСЧЕТ УРОВНЕЙ ШУМА, ПРОШЕДШЕГО ЧЕРЕЗ ПРЕГРАДЫ, КАНАЛЫ И ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ

4.14. Октавные уровни звукового давления $L_{ш}$ шума, проникающего в помещения через ограждающую конструкцию (стена, перекрытие, окно и т.п.) или через открытый проем (рис. 3а, 3б) следует определять по формулам:

а) для соразмерных помещений - по формуле (8);

б) для несоразмерных помещений - по формулам (11) и (13), если шум проникает через небольшие участки длинной стены или перекрытия;

в) для плоского помещения, если

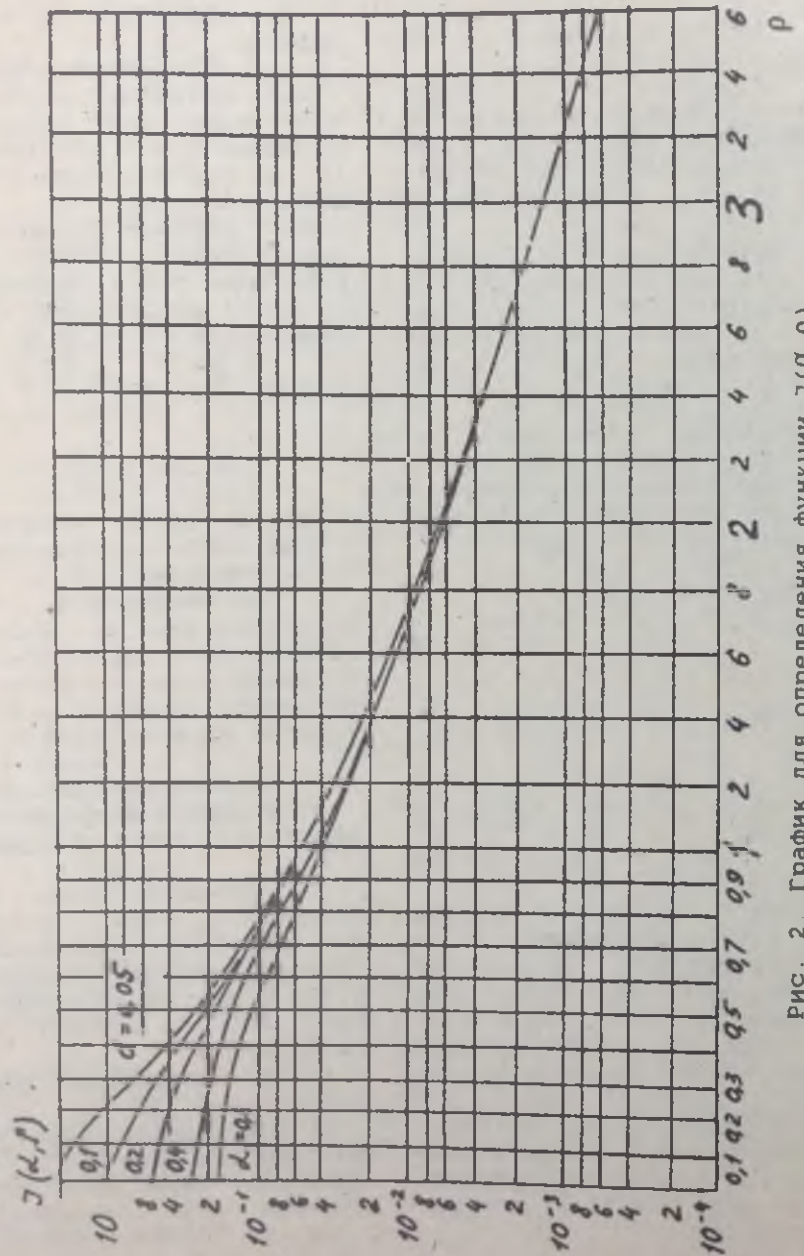


Рис. 2 График для определения функции J(α,ρ)

источником шума является вся стена-по формуле

$$L_ш = L_{Pпр} + 10\lg\left[{}^{1}/_{S} - \frac{1-\alpha}{HD} J(\alpha,\rho)\right], \quad (15)$$

где $L_{Pпр}$ - октавный уровень звуковой мощности шума, прошедшего через преграду, дБ;

D - длина стены, м;

H, α, $J(\alpha\ \rho)$ - то же, что в формуле (11);

г) для плоских и длинных помещений, если шум проходит через, соответственно, перекрытие и длинную стену или перекрытие по формуле (8).

При расчетах в формулах (8), (11) и (13) в качестве L_p используются октавные уровни звуковой мощности шума $L_{Pпр}$, прошедшего через преграду и определяемые по п.4.16-4.19, П заменяется на I/S, определяемой по формуле

$$S = в_1 в_2 + \pi(в_1 + в_2) + 2\pi r^2, \quad (16)$$

где $в_1$, $в_2$ - размеры преграды, м;

r - расстояние от ближайшей точки преграды до расчетной точки, м, используемое при определении ρ в формуле (15).

4.15. Октавные уровни звукового давления $L_ш$, шума, проникающего через канал, соединяющий два помещения или помещение с атмосферой (рис.3в) рассчитываются аналогично пункта 4.14(а,б) и по формуле (21), если расчетная точка находится вне помещения.

4.16.Октавный уровень звуковой мощности шума $L_{Pпр}$ в дБ, прошедшего через преграду (ограждающую конструкцию помещения) (рис. 3а, 3б) или канал, соединяющий два помещения или помещение с атмосферой, если шум создается источником в помещении (рис.3в), следует определять по формуле

$$L_{Pпр} = L + 10\lg S_п - \Delta L_p - \delta_д, \quad (17)$$

где L - октавный уровень звукового давления в дБ у преграды, определяемый согласно указаниям примеч.3 и 4 к настоящему пункту;

$S_п$ - площадь преграды, м^2;

ΔL_p - снижение уровня звуковой мощности шума в дБ при прохождении звука через преграду, определяемое согласно указаниям примеч. 1 и 2 к настоящему пункту;

$\delta_д$ - поправка в дБ, учитывающая характер звукового поля при падении звуковых волн на преграду, определяемая согласно указаниям примеч.3 и 4 к настоящему пункту

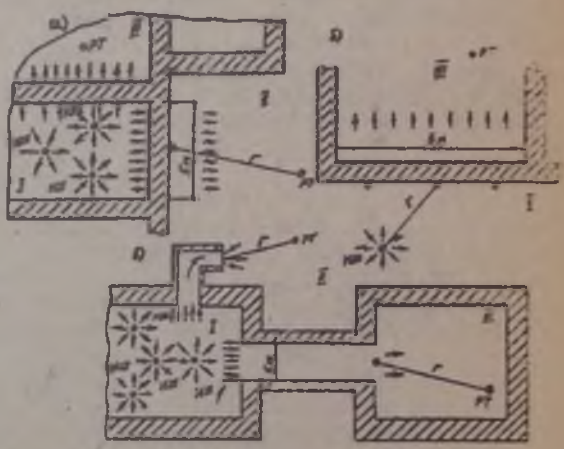


Рис.3. Схема размещения источников шума и расчетных точек
ИШ - источник шума; РТ - расчетная точка; А - промежуточная точка; I - помещение с источниками шума; II - атмосфера; III - защищаемое от шума помещение.

Примечания: 1. Если преградой является ограждающая конструкция помещения, то $\Delta L_p = R$, где R - изоляция воздушного шума ограждающей конструкции в октавной полосе частот, определяемая согласно требованиям раздела 6 настоящих норм.

2. Если преградой является канал с площадью входного отверстия $S_п$, то ΔL_p равно суммарному снижению звуковой мощности в октавной полосе в канале, определяемому согласно требованиям раздела 8 настоящих норм.

3.При падении звуковых волн из помещения на преграду поправка $\delta_д = 6$дБ, а L должен быть определен по формулам (3) или (6).

4.При падении звуковых волн на преграду из атмосферы $\delta_д = 0$, а L следует определять по формулам (7) и (11).

4.17. Октавный уровень звуковой мощности шума $L_{Pпг}$ в дБ, про-

дшего через канал, если шум из-чается источником непосредс-венно в канал, соединенный с ругим помещением или с атмосфе-ой (рис.4), следует определять о формуле

$$L_{Pпр}=L_{Pвх}-\Delta L_p \ , \qquad (18)$$

де $L_{Pвх}$ - уровень звуковой мощ-ности в дБ, излучаемой источни-ком шума в канал, определяемый в соответствии с указаниями разде-лов 8 и 9 настоящих норм;

ΔL_p - суммарное снижение октав-ного уровня звуковой мощности в дБ по пути распространения звука.

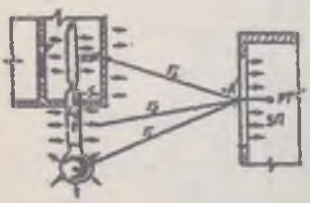


Рис.4. Схема расположения источника (ИШ), излучающего шум в канал, и расчетной точки (РТ), расположенной в защищаемом от шума помещении в другом здании

r_1 - расстояние от выходного отверстия канала до наружного ограждения защищаемого от шума помещения; r_2, r_3 - расстояния от центра излучающей поверхности до наружного ограждения защищаемого от шума помещения

Суммарное снижение октавного уровня звуковой мощности источника шума по пути распространения звука ΔL_p в дБ следует определять:

при излучении звука через выходное отверстие канала - в соответствии с указаниями раздела 8 настоящих норм как сумму уровней звуковой мощности в элементах канала или системы каналов, например, сети вентиляционных воздуховодов;

при излучении звука через стенки канала - по формуле

$$\Delta L_p=\Delta L_p-10\lg\frac{S_{кан}}{S_0}+R_{кан}+3-10\lg(1+10^{-0.1\Delta_L}), \qquad (19)$$

где ΔL_p - снижение октавного уровня звуковой мощности в дБ по пути распространения звука между источником шума и начальным сечением участка канала, через который излучается шум, определяемое согласно требованиям раздела 8 настоящих норм;

S_0 - площадь в м^2 поперечного сечения канала;

$S_{кан}$ - площадь в м^2 наружной поверхности стенок канала, через которую излучается шум;

$R_{кан}$ - изоляция воздушного шума в дБ стенками канала;

ΔL -снижение уровня звуковой мощности в дБ по длине рассматриваемого участка канала, определяемое согласно требованиям раздела 8 настоящих норм.

4.18. Октавные уровни звуковой мощности $L_{Pпр}$ в дБ шума, прошедшего через преграду в защищаемое от шума помещение, если источники шума находятся в помещении, расположенном в другом здании (рис. 4), следует определять последовательно.

Сначала следует определить октавные уровни звуковой мощности шума L_{p1} в дБ, прошедшего через различные преграды из помещения с источником (или несколькими источниками) шума в атмосферу, по формулам (17) или (18). Затем следует определить октавные уровни звукового давления шума L_1 в дБ в промежуточной расчетной точке А у наружной ограждающей конструкции помещения, защищаемого от шума, по формуле (21), заменив в ней L на L_1, а L_p на L_{p1}. После этого следует определить суммарные октавные уровни звукового давления $L_{сум}$ в дБ в точке А по формуле (20), а затем определить октавные уровни звуковой мощности шума, прошедшего в защищаемое от шума помещение, $L_{p.пр}$ в дБ по формуле (17), заменив в ней L на $L_{сум}$ и приняв $\delta_д=0$.

4.19. Октавные уровни звукового давления от нескольких источ-

ников шума $L_{сум}$ в дБ следует определять как сумму уровней звукового давления L_i в дБ в выбранной расчетной точке от каждого источника шума (или каждой преграды, через которую проникает шум в помещение или в атмосферу) по формуле

$$L_{сум}=10\lg \sum_{i=1}^{n} 10^{0.1L_i}. \quad (20)$$

Расчет уровня звукового давления на территории жилой застройки или предприятия

4.20. Октавные уровни звукового давления L в дБ в расчетных точках, если источник шума и расчетные точки расположены на территории жилой застройки или на площадке предприятия, следует определять по формуле

$$L=L_p-15\lg r+10\lg\Phi-\frac{\beta_a r}{1000}-10\lg\Omega, \quad (21)$$

где L_p -октавный уровень звуковой мощности в дБ источника шума;

Ф - то же, что в формулах (6) и (7);

r - расстояние в м от источника шума до расчетной точки;

Ω - пространственный угол излучения звука, принимаемый для источников шума, расположенных:

в пространстве - $\Omega=4\pi$;

на поверхности территории или ограждающих конструкций зданий и сооружений - $\Omega=2\pi$;

в двухгранном углу, образованном ограждающими конструкциями зданий и сооружений, - $\Omega=\pi$;

β_a - затухание звука в атмосфере в дБ/км, принимаемое по табл.4.

Примечания: 1. Октавные уровни звукового давления L в дБ допускается определять по формуле (21), если расчетные точки расположены на расстояниях r в м, больших удвоенного максимального размера источника шума.

2. При расстояниях $r<50$ м затухание звука в атмосфере в расчетах не учитывается.

3. При нескольких источниках шума $L_{сум}$ определяется по формуле (20).

Учет временных характеристик шума в определении октавных уровней звукового давления

4.21. Октавный уровень звукового давления L_j в дБ в расчетной точке для прерывистого шума от одного источника следует определять по формулам п.4.7-4.15 или 4.21.Для каждого отрезка времени τ_j в мин, в течение которого значение октавного уровня звукового давления L_j в дБ остается постоянным, заменив в указанных формулах L на L_j.

Затем следует определить эквивалентный октавный уровнь звукового давления $L_{экв}$ в дБ за общее время воздействия шума T в мин по формуле

$$L_{экв}=10\lg\left(\frac{1}{T}\sum_j \tau_j 10^{0.1L_j}\right), \quad (22)$$

где τ_j -время в мин., в течение которого значение уровня звукового давления L_j в дБ остается постоянным;

L_j -постоянное значение октавного уровня звукового давления в дБ прерывистого шума за время τ_j в мин.;

T - общее время воздействия шума в мин.

Примечание. За общее время воздействия шума T в мин. следует принимать:

в производственных помещениях - продолжительность рабочей смены;

на территориях, для которых установлены уровни шума, - продолжительность дня - (с 7 до 23 ч) или ночи (с 23 до 7 ч).

4.22. Октавный уровень звукового давления $L_{и}$ в дБ в расчетной точке для импульсного шума от одного источника следует определять по формулам п.4.7-4.15 или 4.21 для каждого отдельного импульса продолжительностью $\tau_{ји}$ в мин. с октавным значением звукового давления $L_{ји}$ в дБ, заменив в указанных формулах L на $L_{ји}$.

Затем следует определить эквивалентный октавный уровень звукового давления $L_{экв}$ в дБ за выбранный отрезок времени T в мин. по формуле (22), заменив в ней τ_j на $\tau_{ји}$, а L_j на $L_{ји}$.

4.23.Эквивалентные октавные уровни звукового давления $L_{экв}$ в дБ в расчетной точке для прерывистого и импульсного шумов от

нескольких источников шума следует определять в соответствии с п. 4.19 настоящих норм, заменив $L_{сум}$ на $L_{экв.сум}$, а L_1 на $L_{экв.1}$.

Ориентировочные методы расчета уровней звука и октавных уровней звукового давления.

4.24. Уровни звука в дБ(А) в расчетных точках помещений, в которых находится один источник шума могут быть рассчитаны по формуле

$$L_a = L_{pa} + 10\lg\left[\frac{1}{\Omega r^2} + (4/m_п V_п^{2/3}) \cdot 10^{0,1(\Delta_п + \Delta_0)}\right]. \quad (23)$$

где Ω,r - то же, что и в формуле (21);

L_{pa} -корректированный уровень звуковой мощности источника, дБ(А);

$V_п$ - объем помещений, $м^3$;

$\Delta_п$ - поправка, определяемая по рис.5, дБ(А);

Δ_0 - поправка на объем помещения:

при $V<200 м^3$ $\Delta_0 = 1$ дБ(А),
при $200<V<1000 м^3$ $\Delta_0 = 0$ дБ(А),
при $V>1000 м^3$ $\Delta_0 = +1,5$ дБ(А);

$m_п$ - коэффициент, учитывающий тип помещения;

m=1 - для помещений с небольшим числом работающих,

m=1,4 - для металлообрабатывающих заводов,

m=2 - для ткацких, деревообрабатывающих цехов, постов управления, лабораторий и т.д.,

m= 2,5 - для залов конструкторских бюро, аудиторий, залов ожидания и т.п.,

m=5 - для помещений с звукопоглощающей облицовкой потолка и части стен.

При нескольких источниках расчет следует проводить по каждому с последующим определением $L_{сум.ра}$ по формуле (20).

4.25. Октавные уровни звукового давления в расчетных точках помещения и на открытом пространстве с несколькими источниками шума,

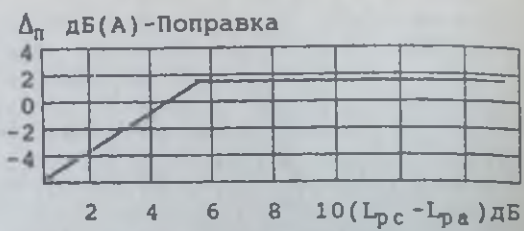


Рис.5. График для определения поправки $\Delta_п$ ($L_{рс}$ - полная звуковая мощность).

включая однотипные, могут быть рассчитаны по формулам (5), (8), (11), (13) и (21) при использовании метода эквивалентного источника (см. прил. 1).

В формулах L_p заменяется на $L_{p.экв}$, а расстояние r - расстоянием $r_{экв}$ от акустического центра до расчетной точки.

При этом максимальный габаритный размер эквивалентного источника l_{max} принимается равным максимальному расстоянию между акустическими центрами эквивалентного источника.

Все остальные составляющие формул сохраняются.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБУЕМОГО СНИЖЕНИЯ ШУМА.

5.1. Требуемое снижение октавных уровней звукового давления $\Delta L_{тр}$ в дБ следует определять отдельно для каждого источника шума, если в расчетную точку поступает шум от нескольких источников шума.

Примечание. Данное правило не распространяется на определение требуемого снижения шума от источников шума в производственных помещениях (в цехах текстильной промышленности, деревообделочных, металлообрабатывающих и т.п.).

5.2. Требуемое снижение октавных уровней звукового давления $\Delta L_{тр}$ в дБ в расчетной точке в помещении или на территории для одного источника шума или нескольмещении или на территории для одного источника шума или нескольких, отличающихся друг от друга по октавным уровням звукового давления менее чем на 10 дБ, следует определять:

а) для одного источника шума по формуле

$$\Delta L_{тр} = L - L_{доп}, \qquad (24)$$

б) для нескольких источников шума по формуле

$$\Delta L_{тр.1} = L_1 - L_{доп} + 10\lg n, \qquad (25)$$

где L и L_1 - октавные уровни звукового давления в дБ, создаваемые соответственно одним или отдельно рассматриваемым источником шума в расчетной точке, определяемые в соответствии с пп.4.4-4.14 настоящих норм;

$L_{доп}$ -допустимый октавный уровень звукового давления в дБ в расчетной точке, определяемый в соответствии с пп.3.4 и 3.5 настоящих норм;

n - общее количество принимаемых в расчет источников шума, определяемое в соответствии с пп.5.4 и 5.5 настоящих норм.

5.3. Требуемое снижение октавных уровней звукового давления $\Delta L_{тр}$ в дБ в расчетной точке в помещении или на территории от нескольких источников шума, отличающихся друг от друга по октавным уровням звукового давления более чем на 10 дБ, следует определять:

а) для каждого источника шума с более высокими уровнями звукового давления по формуле

$$\Delta L_{тр.1} = L_1 - L_{доп} + 10\lg n_1, \qquad (26)$$

где n_1 -общее количество источников шума с более высокими уровнями звукового давления;

б) для каждого источника шума с более низкими уровнями звукового давления по формуле

$$\Delta L_{тр.1} = L_1 - L_{доп} + 10\lg(n - n_1) + 5, \qquad (27)$$

где n - общее количество принимаемых в расчет источников шума, определяемое в соответствии с пп.5.4 и 5.5 настоящих норм.

5.4. В общее количество источников шума n при определении требуемого снижения октавных уровней звукового давления $\Delta L_{тр}$ в дБ в расчетных точках, расположенных на территории жилой застройки или на площадках промышленных предприятий, следует включать все источники шума, находящиеся на этих территориях (агрегаты, установки и т.п.), а также количество элементов ограждающих конструкций зданий и сооружений (стены или окна, покрытия и др.), ориентированных в сторону расчетных точек, через которые шум из помещения попадает в расчетную точку, а также выходные отверстия (проемы) каналов и шахт, излучающих шум в атмосферу.

При определении $\Delta L_{тр}$ в дБ для расчетных точек в помещении, защищаемом от внешних источников шума, в общее количество n принимаемых в расчет источников шума следует включать количество систем вентиляции с механическим побуждением, обслуживающих это помещение, а также количество элементов ограждающих конструкций, через которые шум проникает в помещение.

Примечание. Источники шума, находящиеся в защищаемом от шума помещении в расчет принимать не следует, но величину $\Delta L_{тр}$ увеличивать на 5 дБ.

5.5. В общем количестве источников шума n не следует учитывать те источники шума, которые создают в расчетной точке уровни звукового давления L_1 в дБ ниже допустимых $L_{доп}$ на величину ΔL_0, в каждой октавной полосе, т.е. для которых выполняется соотношение

$$L_{доп} - L_1 \geq \Delta L_0. \qquad (28)$$

При этом величину ΔL_0 в дБ следует определять по формуле

$$\Delta L_0 = 10\lg m_н + 5, \qquad (29)$$

где $m_н$ -количество источников шума, уровни звукового давления которых по крайней мере на 10 дБ меньше $L_{доп}$.

5.6. При определении по формуле (21) октавных уровней звукового давления L_1 в дБ от различных источников шума для расчета требуемого снижения уровней звукового давления в дБ в расчетной точке по формулам (26) и (27) допускается расстояния до источников шума принимать одинаковыми и равны-

ми среднему арифметическому $r_{ср}$ ($r_1=r_{ср}$) в случаях, когда $r_{макс}<1,5r_{min}$ для разных источников шума.

Для одинаковых по излучаемой мощности источников шума в этом случае достаточно рассчитать требуемое снижение уровня звукового давления для одного из источников, принимая $r_1=r_{ср}$.

Тогда требуемое снижение уровня звукового давления $\Delta L_{тр}$ в дБ будет одинаковым для всех источников шума.

5.7. Требуемое общее снижение октавных уровней звукового давления $\Delta L_{тр.общ}$ в дБ в помещениях с источниками шума при одновременной работе всех источников шума следует определять по формуле

$$\Delta L_{тр.общ}=L_{общ}-L_{доп}, \qquad (30)$$

где $L_{общ}$ - октавный уровень звукового давления в расчетной точке от всех источников шума в дБ, определяемый в соответствии с разделом 4 настоящих норм, заменяя L на $L_{общ}$; $L_{доп}$-допустимый октавный уровень звукового давления в дБ в расчетной точке, определяемый в соответствии с пп.3.4 и 3.5 настоящих норм.

6.ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

Нормы звукоизоляции ограждающих конструкций

6.1.Нормируемыми параметрами звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий, вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятии являются индекс изоляции воздушного шума ограждающей конструкцией $I_в$ в дБ и индекс приведенного уровня ударного шума под перекрытием I_y в дБ.

6.2. Индекс изоляции воздушного шума $I_в$ в дБ ограждающей конструкцией с известной (рассчитанной или измеренной) частотной характеристикой изоляции воздушного шума следует определять по формуле

$$I_в=50+\Delta_в, \qquad (31)$$

где $\Delta_в$ - поправка, определяемая путем сравнения частотной характеристики изоляции воздушного шума ограждающей конструкцией с нормативной частотной характеристикой изоляции воздушного шума (рис.6) по методике, изложенной в прил.2.

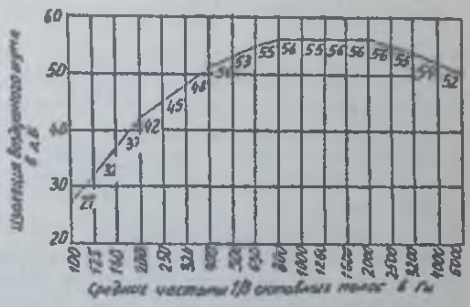


Рис.6. Нормативная частотная характеристика изоляции воздушного шума ограждающей конструкцией.

6.3. Индекс приведенного уровня ударного шума I_y в дБ под перекрытием с известной (рассчитанной или измеренной) частотной характеристикой приведенного уровня ударного шума следует определять по формуле

$$I_y = 70 - \Delta_y, \qquad (32)$$

где Δ_y - поправка, определяемая путем сравнения частотной характеристики приведенного уровня ударного шума под перекрытием с нормативной частотной характеристикой приведенного уровня ударного шума (рис.7) по методике, изложенной в прил.2

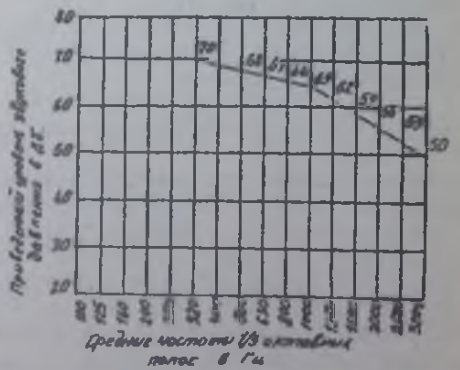


Рис.7.Нормативная частотная характеристика приведенного уровня ударного шума под перекрытием.

6.4. Нормативные индексы изоляции воздушного шума ограждающими конструкциями $I_в$ в дБ и приведенного уровня ударного шума под перекрытием I_y в дБ жилых и общественных зданий, вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий, следует принимать по табл.5.

Таблица 5.

Наименование и расположение ограждающей конструкции	Индекс изоляции воздушного шума $I_в$ в дБ	Индекс приведенного уровня ударного шума I_y в дБ
Жилые здания		
1. Перекрытия между помещениями квартир	50	67
2. Перекрытия между помещениями квартир и неиспользуемыми чердачными помещениями	47	-
3. Перекрытия между помещениями квартиры и подвалами, холлами и используемыми чердачными помещениями	50	67
4. Перекрытия между помещениями квартир и расположенными внизу магазинами	55	67
5. Перекрытия между помещениями квартиры и расположенными внизу ресторанами, спортивными залами, кафе и другими подобными помещениями	60	67 (50)[1]
6. Перекрытия между комнатами в двухэтажной квартире	41	75
7. Перекрытия, отделяющие помещения культурно-бытового обслуживания общежитий друг от друга и от помещений общего пользования (холлы, вестибюли, коридоры)	45	75
8. Стены и перегородки между квартирами, между помещениями квартиры и лестничными клетками, холлами, коридорами, вестибюлями	50	-
9. Стены между помещениями квартиры и магазинами	55	-
10. Стены между помещениями квартиры и ресторанами, спортивными залами, кафе и другими подобными помещениями	60	-
11. Перегородки без дверей между комнатами, между кухней и комнатой в квартире	41	-
12. Перегородки между комнатами и санитарным узлом одной квартиры	45	-
13. Входные двери квартир, выходящие на лестничные клетки, в холлы, вестибюли и коридоры	30	-
14. Лестничные клетки и марши	-	67[1]
15. Стены и перегородки, отделяющие помещения культурно-бытового обслуживания общежитий друг от		

Продолжение табл. 5.

Наименование и расположение ограждающей конструкции	Индекс изоляции воздушного шума $I_в$ в дБ	Индекс приведенного уровня ударного шума $I_у$ в дБ
друга и от помещений общего пользования (холлы, вестибюли лестничные клетки)	45	-
Гостиницы		
16. Перекрытия между номерами:		
первой категории	48	70
второй »	45	72
17. Перекрытия, отделяющие номера от помещений общего пользования (вестибюли, холлы, буфеты):		
для номеров первой категории	50	67[1]
» » второй »	47	70[1]
18. Перекрытия, отделяющие номера от ресторанов, кафе, столовых, кухонь:		
для номеров первой категории	60	50[1]
» » второй »	55	55[1]
19. Стены и перегородки между номерами:		
первой категории	48	-
второй »	45	-
20. Стены и перегородки, отделяющие номера от помещений общего пользования (лестничные клетки, вестибюли, холлы, буфеты):		
для номеров первой категории	50	-
» » второй »	47	-
21. Стены и перегородки, отделяющие номера от ресторанов, кафе, столовых, кухонь:		
для номеров первой категории	60	-
» » второй »	55	-
Здания управлений и общественных организаций		
22. Перекрытия между рабочими комнатами, кабинетами, секретариатами и отделяющие рабочие комнаты, кабинеты, секретариаты от помещений общего пользования (вестибюли, холлы)	45	75
23. Перекрытия, отделяющие рабочие комнаты, кабинеты от рабочих не защищаемых от шума помещений (машбюро, телетайпные залы и т.п.)	49	70
24. Стены и перегородки между рабочими комнатами	40	-
25. Стены и перегородки, отделяющие рабочие комнаты, секретариаты от помещений общего пользования (лестничные клетки, вестибюли, холлы) и рабочих не защищаемых от шума помещений	45	-
26. Стены и перегородки, отделяющие		

Продолжение табл. 5.

Наименование и расположение ограждающей конструкции	Индекс изоляции воздушного шума $I_в$ в дБ	Индекс приведенного уровня ударного шума $I_у$ в дБ
кабинеты от рабочих, не защищаемых от шума помещений и помещений общего пользования	49	-
Больницы и санатории		
27. Перекрытия между палатами, кабинетами врачей	45	70
28. Перекрытия между операционными и отделяющие операционные от палат и кабинетов	60	70
29. Перекрытия, отделяющие палаты, кабинеты врачей от помещений общего пользования (вестибюлей, холлов)	50	70
30. Перекрытия, отделяющие палаты, кабинеты от столовых, кухонь	60	50[1]
31. Стены и перегородки между палатами, кабинетами врачей	45	-
32. Стены и перегородки между операционными и отделяющие операционные от других помещений. Стены и перегородки, отделяющие палаты и кабинеты от столовых, кухонь	60	-
33. Стены и перегородки, отделяющие палаты, кабинеты от помещений общего пользования (лестничные клетки, вестибюли, холлы)	50	-
Школы и другие учебные заведения		
34. Перекрытия между классными помещениями, учебными кабинетами и аудиториями и отделяющие классные помещения, учебные кабинеты и аудитории от помещений общего пользования (коридоры, вестибюли, холлы)	45	70
35. Перекрытия между музыкальными классами средних учебных заведений	55	65
36. Перекрытия между музыкальными классами высших учебных заведений	60	60
37. Стены и перегородки между классными помещениями, учебными кабинетами и аудиториями и отделяющие классные помещения, учебные кабинеты и аудитории от помещений общего пользования (лестничные клетки, вестибюли, холлы, рекреации)	45	-
38. Стены и перегородки между музы-		

Продолжение табл. 5.

Наименование и расположение ограждающей конструкции	Индекс изоляции воздушного шума $I_в$ в дБ	Индекс приведенного уровня ударного шума L_y в дБ
кальными классами средних учебных заведений и отделяющие их от помещений общего пользования (лестничные клетки, вестибюли холлы, рекреации)	55	-
39. Стены и перегородки между музыкальными классами высших учебных заведений	60	-
Детские ясли-сады		
40. Перекрытия между групповыми комнатами, спальнями и между другими детскими комнатами	45	70
41. Перекрытия, отделяющие групповые комнаты, спальни от кухонь	49	70
42. Стены и перегородки между групповыми комнатами, спальнями и между другими детскими комнатами	45	-
43. Стены и перегородки, отделяющие групповые комнаты, спальни от кухонь	49	-
Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий		
44. Перекрытия между помещениями для отдыха, учебных занятий, здравпунктами, рабочими комнатами управлений и конструкторских бюро, кабинетами, помещениями общественных организаций и отделяющие эти помещения от помещений общего пользования (вестибюлей, гардеробных)	45	75
45. Перекрытия между помещениями лабораторий, красных уголков, залами для собраний, столовыми и отделяющие эти помещения от помещений, указанных в поз.44 настоящей таблицы	49	70
46. Стены и перегородки между рабочими комнатами управлений и конструкторских бюро, кабинетами, помещениями общественных организаций	40	-
47. Стены и перегородки между помещениями для отдыха, учебных занятий, здравпунктами, отделяющие эти помещения от рабочих комнат управлений и конструкторских бюро, кабинетов, помещений общественных организаций и отделяющие		

Наименование и расположение ограждающей конструкции	Индекс изоляции воздушного шума $I_в$ в дБ	Индекс приведенного уровня ударного шума $I_у$ в дБ
все эти помещения от помещений общего пользования (вестибюли, гардеробные, лестничные клетки	45	-
48. Стены и перегородки между помещениями лабораторий, красных уголков, залами для собраний, столовыми и отделяющие эти помещения от помещений, указанных в поз.44 настоящей таблицы	49	-

[1] Требование следует предъявлять к передаче ударного шума в помещение, защищаемое от шума при ударном воздействии на пол не защищаемого от шума помещения.

Примечание. Значения индексов изоляции воздушного шума ограждающими конструкциями и приведенного уровня ударного шума под перекрытиями для жилых комнат общежитий следует принимать те же, что и для ограждающих конструкций квартир в жилых домах.

6.5. Нормируемыми параметрами звукоизоляции ограждающих конструкций производственных зданий, а также ограждающих конструкций, отделяющих защищаемые от шума помещения от помещений с источниками шума, нехарактерными для помещений, перечисленных в табл.5 в других зданиях различного назначения являются величины изоляции воздушного шума $R_{тр}$ в дБ в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц.

РАСЧЕТ ТРЕБУЕМОЙ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

6.6. Требуемую изоляцию воздушного шума $R_{тр\,i}$ в дБ ограждающей конструкции в октавной полосе частот следует определять:

а) при проникновении шума из помещения с источниками шума в смежное изолируемое помещение по формуле

$$R_{тр\,i} = L_p - L_{доп} - 10\lg(B_ш/B_0) - 10\lg(B_н/B_0) + 10\lg(S_i/S_0) + 10\lg m + 6, \quad (33)$$

где $R_{тр\,i}$ - требуемая звукоизоляция i-ой ограждающей конструкции в данной октавной полосе, дБ

L_p - суммарный октавный уровень звуковой мощности всех n источников шума, дБ, определяемый по формуле

$$L_p = 10\lg\left(\sum_{к=1}^{n} 10^{0.1 L_{pк}}\right); \quad (34)$$

$L_{доп}$ - допустимый по нормам октавный уровень звукового давления в расчетной точке, дБ;

$B_ш$ - постоянная шумного помещения, м^2, определяемая по п.4.6;

$B_н$ - постоянная изолируемого помещения, м^2;

S_i - общая площадь однотипных i-тых ограждающих конструкций изолируемого помещения, м^2, (например: общая площадь глухой части стены, суммарная площадь окон и т.д.);

m - число разнотипных ограждающих конструкций, через которые шум проникает в изолируемое помещение;

B_0 = 1 м^2; S_0 = 1 м^2;

б) при проникновении шума из помещения на прилегающую территорию (в атмосферу) по формуле

$$R_{Ti} = L_p - L_{доп} - 10\lg(B_ш/B_0) +$$

$$+10\lg(S_i/S_0) - 15\lg(r_i/r_0) +$$

$$+10\lg m - 5, \qquad (35)$$

где L_p, $L_{доп}$, $B_ш$, S_0 - те же, что и в формуле (33);

r_i - расстояние от центра i-ой ограждающей конструкции до расчетной точки, м;

m - число ограждающих конструкций, через которые проникает шум;

S_i - площадь i-ой ограждающей конструкции, м^2;

r_0 = 1 м.

в) при проникновении шума с территории (из свободного пространства) в изолируемое помещение по формуле

$$R_{Tpi} = L_1 - L_{доп} - 10\lg(B_н/B_0) +$$

$$+10\lg(S_i/S_0) + 10\lg m + 6, \qquad (36)$$

где $L_{доп}$, $B_н$, S_i, B_0, S_0 -те же, что и в формуле (33);

L_1 - общий октавный уровень звукового давления в точке, расположенной на расстоянии 2 м от центра i-ой ограждающей конструкции, от n источников шума, дБ, определяемый по формуле (34), в которой уровни мощности заменяются уровнями звукового давления;

m- число ограждающих конструкций, через которые шум проникает в изолируемое помещение.

Октавный уровень звукового давления в расчетной точке от k-ого источника определяется по формуле

$$L_{ki} = L_{pk} - 15(r_{ki}/r_0) - \beta_\alpha r_{ki}/$$

$$1000 - 8, \qquad (37)$$

где L_{pk} - октавный уровень звуковой мощности k-ого источника шума, дБ;

r_{ki} - расстояние от акустического центра k-ого источника шума до расчетной точки, м;

β_α - коэффициент поглощения звука в воздухе, дБ/км (см.табл.4)

r_0 = 1 м.

6.7.При расчетах требуемую изоляцию воздушного шума по уровню звука, дБ(А) следует определять:

а) при проникновении шума из свободного пространства в изолируемое помещение по формуле

$$R_{Atpi} = L_{Ai} - L_{Адоп} - 10\lg(m_н V_н^{2/3}/V_0^{2/3}) +$$

$$+10\lg(S_i/S_0) + 10\lg m + \Delta_i + \Delta_{oн} + 6, \qquad (38)$$

где R_{Atpi} - требуемая звукоизоляция i-ой ограждающей конструкции, дБ(А);

L_{Ai} - общий уровень звука, дБ(А) в расчетной точке, расположенной в открытом пространстве на расстоянии 2 м от центра ограждающей конструкции, от n источников и определяемый по формуле (34) через значения L_{Aki};

L_{Aki} - уровень звука, дБ(А) в расчетной точке от k-ого источника, определяемый по формуле

$$L_{Aki} = L_{PAk} - 15\lg(r_{ki}/r_0) - 8; \qquad (39)$$

L_{pAk} - корректированный уровень звуковой мощности k-ого источника шума, дБ(А);

$L_{Адоп}$ - допустимый уровень звука в изолируемом помещении, дБ(А) (см.раздел 2);

$m_н$, $\Delta_{oн}$ - те же, что $m_п$ и Δ_o в формуле (23) для изолируемого помещения;

$V_н$ - объем изолируемого помещения, м^3;

V_0 = 1 м^3;

S_i, S_0, m - те же, что и в формуле (33);

Δ_i - поправка, дБ(А), принимаемая для i-ой ограждающей конструкции по рис.8 (а,б,в) в зависимости от L_{pc} - L_{pa} (разность полной звуковой мощности и звуковой мощности с коррекцией А источников шума).

б)при проникновении шума из помещения с источниками шума в свободное пространство по формуле

$$R_{Atpi} = L_{PA} - L_{Адоп} - 10\lg(m_ш V_ш^{2/3}/V_0^{2/3}) +$$

$$+10\lg(S_i/S_0) - 15\lg(r_i/r_0) + \Delta_{oш} +$$

$$+\Delta_i + 10\lg m - 5, \qquad (40)$$

где L_{PA} - суммарный корректиро-

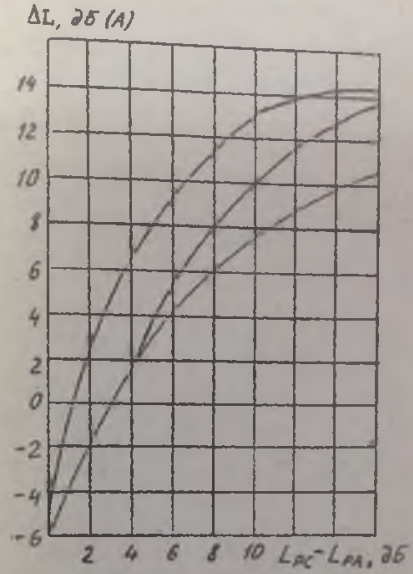


Рис.8а. Поправки Δ_1 к значению требуемой звукоизоляции однослойным ограждением:
1 -из бетона, железобетона, кирпича и других подобных материалов; 2-из стали; а- при $L_{АД}$=80÷85 дБ(А) б- при $L_{АД}$<65 дБ(А).

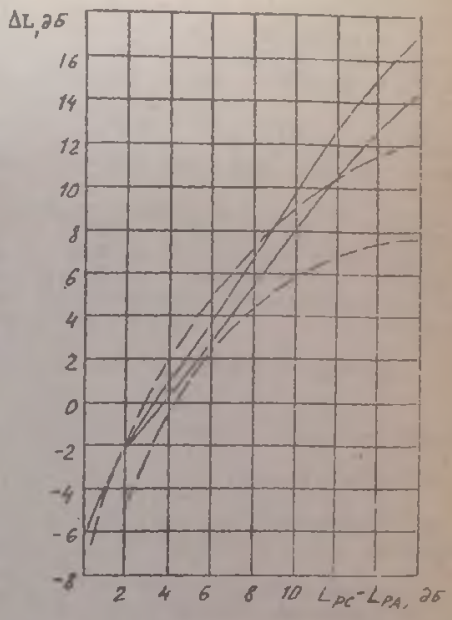


Рис.8б. Поправки Δ_1 к значению требуемой звукоизоляции однарными глухими окнами:
1 - из силикатного стекла; 2 -из органического стекла; а - при $L_{АД}$=80÷85 дБ(А) б - при $L_{АД}$<65 дБ(А).

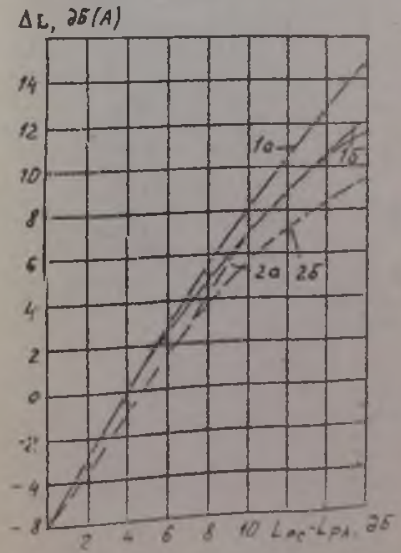


Рис.8в. Поправки Δ_1 к значению требуемой звукоизоляции:
1 - дверями; а - дверное полотно толщиной 40 мм с обшивкой и тамбуром; б - дверями; г - двойными глухими окнами; а - при $L_{АД}$=80÷85 дБ(А) δ- при $L_{АД}$<65 дБ(А)

ванный уровень звуковой мощности, дБ(А) источников шума в помещении;

$m_ш$ - коэффициент, принимаемый для шумного помещения таким же, как и коэффициент $m_н$ в формуле (38);

$\Delta_{0ш}$ - поправка, дБ(А), принимаемая в зависимости от объема помещения, как $\Delta_{0н}$ в формуле (38);

V_0, Δ_1, S, S_0, m - те же, что и в формулах (33) и (38);

в)при проникновении шума из помещения с источниками шума в смежное изолируемое помещение по формуле

$$R_{Атр1}=L_{РА}-L_{Адоп}-10\lg(m_ш V_ш^{2/3}/V_0^{2/3})-$$

$$-10\lg(m_н V_н^{2/3}/V_0^{2/3})+10\lg(S_1/S_0)+$$

$$+10\lg m+\Delta_{0ш}+\Delta_{0н}+\Delta_1+6, \qquad (41)$$

где обозначения те же, что и в формулах (33), (38) и (40).

Расчет звукоизоляции ограждающих конструкций

6.8.Расчет звукоизоляции должен производиться при проектировании новых ограждающих конструкций. Окончательная оценка звукоизоляции ограждающих конструкций новых типовых проектов зданий должна даваться на основании натурных испытаний ограждающих конструкций экспериментальных зданий.

6.9. Частотную характеристику изоляции воздушного шума однослойной плоской ограждающей конструкцией поверхностной плотностью* от 100 до 1000 кг/м^2 из бетона, железобетона, кирпича, керамических блоков и тому подобных материалов следует определять графическим способом, изображая ее в виде ломаной линии, аналогичной ломаной линии ABCD на рис.9. Координаты точки B (f_B и R_B) частотной характеристики следует определять по графикам на рис. 10 (а,б) в зависимости от толщины h в м ограждающей конструкции (рис. 12а) и R_B - в зависимости от поверхностной плотности m в кг/м^2 ограждающей конструкции (рис.12,б).

Примечание:Построение частотной характеристики изоляции воздушного шума производится следующим образом: из точки B влево проводится горизонтальный отрезок AB, а от точки B вправо проводится отрезок BC с наклоном 7.5 дБ на октаву до точки C с ординатой Rc=60 дБ. из точки C вправо проводится горизонтальный отрезок CD.

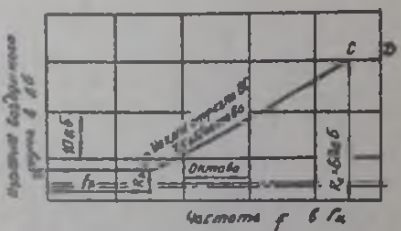


Рис.9. Частотная характеристика изоляции воздушного шума однослойным плоским ограждением.

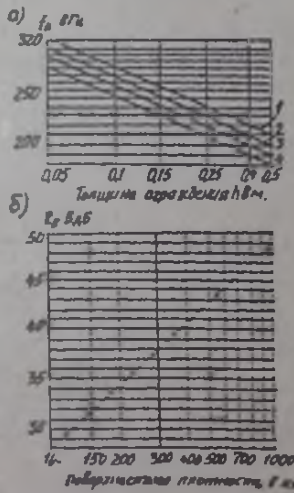


Рис.10.График для определения координат точки B

Объемный вес υ в кг/м^3:

1 - υ > 1800 кг/м^3
2 - υ = 1600 кг/м^3
3 - υ = 1400 кг/м^3
4 - υ < 1200 кг/м^3

6.10. Индекс изоляции воздушно-

* Поверхностной плотностью условно названа масса 1 м^2 ограждающей конструкции $\rho = S.h.\upsilon$, где S=1м^2

го шума $I_в$ в дБ ограждающей конструкцией следует определять на основании рассчитанной частотной характеристики изоляции воздушного шума в соответствии с п.6.2.настоящих норм.

При ориентировочных расчетах индекс изоляции воздушного шума однослойными ограждающими конструкциями из материалов, указанных в п.6.9 настоящих норм, допускается определять по формулам

$$I_в = 23\lg m_э - 10 \text{ дБ при } m \geq 200 \text{кг/м}^2, \quad (42)$$

$$I_в = 13\lg m_э - 13 \text{ дБ при } m < 200 \text{кг/м}^2, \quad (43)$$

где $m_э = Km$ - эквивалентная поверхностная плотность в кг/м^2;

m - поверхностная плотность в кг/м^2 (для ребристых плит принимается без учета ребер); К -коэффициент:

для сплошной ограждающей конструкции плотностью более 1800 кг/м^3 К=1;

для ограждающих конструкций плотностью 1200-1300 кг/м^3 из бетонов на гипсовом вяжущем К=1,25;

для ограждающих конструкций их железобетона и бетона с круглыми пустотами плотностью более 1800 кг/м^3 коэффициент К следует определять по формуле

$$K = 1.86\sqrt[4]{\frac{J}{bh^3_{пр}}} \quad (44)$$

где J - момент инерции сечения в м^4;

b - ширина рассматриваемого сечения в м;

$h_{пр}$ - приведенная толщина сечения в м;

для ограждающих конструкций из бетонов на пористых заполнителях и цементном вяжущем коэффициент К следует определять по формуле

$$K = 7.08\sqrt{\frac{E}{\rho^3}} \quad (45)$$

где Е - модуль упругости материала в Н/м^2;

ρ - плотность материала в кг/м^3;

Изоляцию воздушного шума в дБ(А) однослойными ограждающими конструкциями с поверхностной плотностью 100-1000 кг/м2 из бетона, железобетона, кирпича, шлакобетона и подобных материалов следует определять по формуле

$$R_A = 22\lg(m_п/m_0) - 12, \quad (46)$$

где $m_п$ - поверхностная плотность, кг/м^2;

$m_0 = 1$ кг/м^2.

6.11. Частотную характеристику изоляции воздушного шума в дБ однослойной плоской тонкой ограждающей конструкцией из металла, стекла и тому подобных материалов следует определять графическим способом, изображая ее в виде ломаной линии, построенной аналогично ломаной линии ABCD на рис.11.

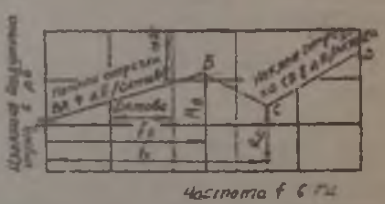


Рис.11.Частотная характеристика изоляции воздушного шума однослойным плоским ограждением из металла или стекла

Координаты точек В и С следует определять по табл.6. Наклон отрезка ВА на графике следует принимать равным 5 дБ на каждую октаву для глухих однослойных ограждающих конструкций из органического и силикатного стекла и 4 дБ на каждую октаву для ограждающих конструкций из других материалов.

Изоляцию воздушного шума в дБ(А) однослойной тонкой ограждающей конструкции следует определять по формулам:

для ограждений из стали толщиной 1-10 мм

$$R_A = 22+9\lg(h/h_0); \quad (46$$

для глухого окна из силикатного

стекла толщиной 2-10 мм

$$R_A = 18+8.5\lg(h/h_0); \qquad (47)$$

для глухого окна из органического стекла толщиной 5-30 мм

$$R_A = 12+12\lg(h/h_0), \qquad (48)$$

где h - толщина (без учета ребер δ 1 мм);

h_0 = 1 мм

Таблица 6.

Материал	f_B	f_C	R_B	R_C
Сталь	6000/h	12000/h	39	31
Алюминево-магниевые сплавы	6000/h	12000/h	32	22
Стекло силикатное	8000/h	16000/h	35	29
Стекло органическое	17000/h	34000/h	37	30
Асбестоцементные листы	11000/h	22000/h	36	30
Сухая штукатурка	19000/h	38000/h	36	30

Примечание: h - толщина ограждения (без учета ребер) в мм.

6.12. Частотную характеристику изоляции воздушного шума в дБ цилиндрической стальной оболочкой при излучении шума внутри оболочки следует определять графическим способом в виде ломаной линии, аналогичной ломаной линии ABCD, указанной на рис.12.

Координаты точек B и C следует определять по формулам:

$$f_B = \frac{1,6.10^6}{D}, \qquad (49)$$

$$R_B = 74-20\lg\frac{D}{h}, \qquad (50)$$

$$f_C = \frac{12.10^4}{h}, \qquad (51)$$

$$R_C = 31, \qquad (52)$$

где D - диаметр оболочки в мм;

h - толщина оболочки в мм.

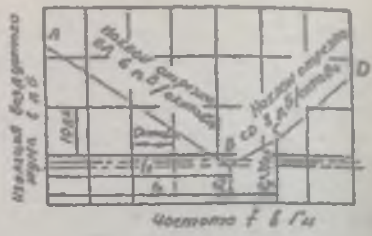


Рис.12. Частотная характеристика изоляции воздушного шума стальной цилиндрической оболочкой.

6.13. Частотную характеристику изоляции воздушного шума стеной с плитами (сухой штукатуркой, древесноволокнистыми или древесностружечными плитами и т.п.) на относе с двух сторон в жилых и общественных зданиях следует определять путем прибавления к значениям частотной характеристики изоляции воздушного шума стеной, рассчитанной в соответствии с п.6.9 настоящих норм, поправки $\Delta R1$, определяемой по графику на рис.13. в зависимости от величины m, рассчитанной по формуле

$$m = \frac{m_1}{m_4}, \qquad (53)$$

и величины β, рассчитанной по формуле

$$\beta = m\sqrt{\left(\frac{c_1 h_1}{c_4 h_4}\right)^3}, \qquad (54)$$

где m_1 - поверхностная плотность несущей части перекрытия в кг/м^2;

m_4 - поверхностная плотность поперечной стены или перегородки в кг/м^2;

c_1;c_4 - скорости продольных волн соответственно в несущей части перекрытия и поперечной стене или перегородке в м/с, принимаемые по табл.7;

h_1;h_4 - толщины соответственно несущей части перекрытия и поперечной стены или перегородки в м.

При устройстве указанной плиты на относе с доной стороны стены величины ΔR_1 следует принимать равными 2/3 значений ΔR_1, определяемых по рис.13.

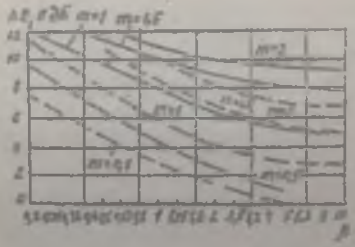


Рис.13. График для определения повышения изоляции воздушного шума стеной при устройстве плит (сухой штукатурки, древесноволокнистых плит и т.п.) на относе с обеих сторон стены.

_____ перекрытие с полом на звукоизоляционном слое;

----- перекрытие без пола на звукоизоляционном слое.

Таблица 7.

Материал	Скорость продольных волн в м/с
Тяжелый бетон	3700
Облегченный и легкий бетон	3500
Кирпичная кладка	2300

6.14. Частотную характеристику изоляции воздушного шума двойным глухим остеклением при одинаковой толщине стекол следует определять путем прибавления величины $5+\Delta R_2$ к значениям частотной характеристики изоляции воздушного шума, построенной согласно п.6.11 настоящих норм для одного стекла.

Величину $\Delta R2$ следует определять по графику на рис.14 в зависимости от размера воздушного промежутка между стеклами и частоты резонанса fp в Гц, определяемой по формуле

$$f_p = 60\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{d\,m_1\,m_2}}, \qquad (55)$$

где m_1 ; m_2 - поверхностные плотности стекол в кг/м2;

d - размер воздушного промежутка в м.

Частотную характеристику изоляции воздушного шума двойным глухим остеклением при разной толщине стекол (отношение толщин 0,4-0,8) следует определять путем прибавления величины ΔR_2 - ΔR_3 к значениям частотной характеристики изоляции воздушного шума, построенной аналогично указанной на рис.15.

Координаты точек B и C следует определять по формулам:

$$f_B = \frac{6000}{h_1}; \qquad (56)$$

$$f_C = \frac{12000}{h_2}; \qquad (57)$$

при этом $R_B = R_C = 35$ дБ,

где h_1 и h_2 - толщины стекол в мм ($h_1 > h_2$).

Величину ΔR_2 следует определять по графику на рис.14.

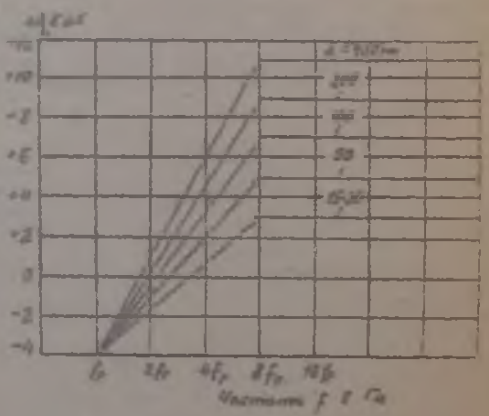


Рис.14.График для определения повышения изоляции воздушного шума двойным глухим остеклением в зависимости от толщины воздушного промежутка.

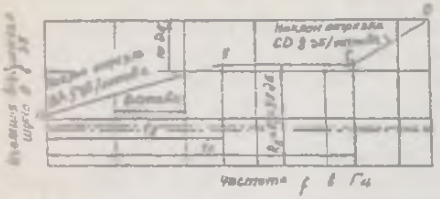


Рис.15.Частотная характеристика изоляции воздушного шума двойным глухим остеклением при разной толщине стекол.

Величина ΔR_3 составляет 3 дБ при $\frac{h_2}{h_1}$ = 0.4 - 0.5 и 4 дБ при $\frac{h_2}{h_1}$ = 0.6 - 0.8.

6.15. Индекс изоляции воздушного шума I_B в дБ междуэтажным перекрытием с звукоизоляционным слоем следует определять по табл.8 в зависимости от величины индекса изоляции воздушного шума плитой перекрытия I_{B0}, определенного в соответствии с пп.6.8 и 6.9 настоящих норм (подставляя I_{B0} вместо I_B), и частоты резонанса $f_{рп}$ в Гц, определяемой по формуле

$$f_{рп} = 0{,}5\sqrt{\frac{E_д(m_1+m_2)}{h_3 m_1 m_2}}, \qquad (58)$$

где $E_д$ - динамический модуль упругости материала звукоизоляционного слоя в кгс/м^2, принимаемый по табл.9;

m_1 - поверхностная плотность плиты перекрытия в кг/м^2;

m_2 - поверхностная плотность конструкций пола выше звукоизоляционного слоя (без звукоизоляционного слоя) в кг/м^2;

h_3 - толщина звукоизоляционного слоя в обжатом состоянии в м, определяемая по формуле:

$$h_3 = h_0(1 - \varepsilon_д), \qquad (59)$$

где h_0 - толщина звукоизоляционного слоя в необжатом состоянии в м;

$\varepsilon_д$ - относительное сжатие материала звукоизоляционного слоя под нагрузкой, принимаемое по табл.9.

6.16. Индекс приведенного уровня ударного шума Iу в дБ под междуэтажным перекрытием с полом на звукоизоляционном слое следует определять по табл.10 в зависимости от величины индекса приведенного уровня ударного шума плиты перекрытия I_{y0}, определенной по табл.11, и частоты колебаний пола, лежащего на звукоизоляционном слое, f_0 в Гц, определяемой по формуле

$$f_0 = 0{,}5\sqrt{\frac{E_д}{h_3 m_2}}, \qquad (60)$$

где $E_д$ - динамический модуль упругости звукоизоляционного слоя в н/м^2, принимаемый по табл.9.

h_3 - толщина звукоизоляционного слоя в обжатом состоянии в м, определяемая по формуле (59);

m_2 -поверхностная плотность пола (без звукоизоляционного слоя) в кг/м^2.

6.17. Индекс изоляции воздушного шума I_B в дБ междуэтажным перекрытием без звукоизоляционного слоя с полом из рулонных материалов следует определять в соответствии с пп.6.9 и 6.10 настоящих норм, принимая при этом величину m равной поверхностной плотности плиты перекрытия (без рулонного пола).

Если в качестве покрытия чистого пола принят поливинилхлоридный линолеум на теплозвукоизоляционной подоснове, то рассчитанную величину индекса изоляции воздушного шума междуэтажным перекрытием следует уменьшать на 1 дБ.

6.18. Индекс приведенного уровня ударного шума I_y в дБ под перекрытием оез звукоизоляционного слоя с полом из рулонных материалов следует определять по формуле

$$I_y = I_{y0} - \Delta I_y, \qquad (61)$$

где I_{y0} - индекс приведенного уровня ударного шума для плиты перекрытия в дБ, принимаемый по табл.11;

ΔI_y - величина в дБ, принимаемая по табл.12.

Таблица 8.

Конструкция пола	$f_{рп}$ в Гц	Индекс изоляции воздушного шума перекрытием $I_в$ в дБ при индексе изоляции воздушного шума плитой перекрытия $I_{во}$ в дБ				
		41	44	47	50	53
1.Деревянные полы по лагам, уложенным на звукоизоляционный слой (в виде ленточных прокладок)с динамическим модулем упругости $49x10^5$ -$18,8x10^5$ н/м^2, при расстоянии между полом и плитой перекрытия 60-70 мм	150	51	52	53	54	55
	220	48	50	51	52	54
	350	46	47	49	51	53
	500	44	46	48	50	52
2.Покрытие пола на монолитной стяжке или сборных плитах с поверхностной плотностью 60-120 кг/м^2 по звукоизоляционному слою с динамическим модулем упругости $3x10^5$ - $9,8x10^5$ н/м^2 толщиной до 20-25 мм в обжатом состоянии	100	50	51	52	53	54
	150	48	49	51	52	53
	220	45	47	49	51	53
3.То же,по звукоизоляционному слою из песка или шлака с динамическим модулем упругости $7,8x10^6$ - $12,7x10^6$ н/м^2, толщиной 50-60 мм.	220	50	51	52	53	54
	350	47	49	50	52	53
	500	45	47	49	51	53

Примечания 1.При увеличении толщины прокладки до 40 мм в обжатом состоянии следует к величине $I_в$ прибавлять 1 дБ.

2.При увеличении толщины засыпки до 90-100 мм следует к величине $I_в$ прибавлять 1 дБ.

Таблица 9.

Материал	Плотность в кг/м^3	Динамический модуль упругости $E_д$ в Н/м^2 и относительное сжатие $\varepsilon_д$ материала звукоизоляционного слоя при нагрузке на звукоизоляционный слой в н/м^2					
		1960		4900		9800	
		$E_д$	$\varepsilon_д$	$E_д$	$\varepsilon_д$	$E_д$	$\varepsilon_д$
1.Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем:							
полужесткие	100-125	$4.4x10^5$	0.5	$5.4x10^5$	0.55	$6.8x10^5$	0.7
жесткие	126-150	$4.9x10^5$	0.45	$5.9x10^5$	0.5	$7.8x10^5$	0.6
2.Плиты минераловатные на синтетическом связующем по ТУ 21-24-52-73:							
полужесткие	70-90	$3.5x10^5$	0.5	$4.4x10^5$	0.55	$5.5x10^5$	0.65
жесткие	95-110	$3.9x10^5$	0.4	$4.9x10^5$	0.45	$5.9x10^5$	0.55
3.Плиты минераловатные прошивные по ТУ 21-24-51-73:	75-125	$5.4x10^5$	0.65	$4.9x10^5$	0.7	-	-
То же	126-175	$4.9x10^5$	0.5	$6.4x10^5$	0.55	-	-
»	176-225	$5.9x10^5$	0.45	$6.8x10^5$	0.5	-	-
4.Плиты древесноволокнистые мягкие	250	$9.8x10^5$	0.1	$10.7x10^5$	0.1	$11.7x10^5$	0.15
5.Шлак крупностью 15 мм	500-800	$78.4x10^5$	0.08	$8.8x10^6$	0.09	-	-
6.Песок прокаленный	1300-1500	$117x10^5$	0.03	$12.7x10^6$	0.04	-	-

Примечание. Для нагрузок на звукоизоляционный слой, не указанных в настоящей таблице, следует величины $E_д$ и $\varepsilon_д$ принимать по линейной интерполяции в зависимости от фактической нагрузки.

Таблица 10.

Конструкция пола	f_0 в Гц	Индексы приведенного уровня ударного шума под перекрытием I_y в дБ при индексе приведенного уровня ударного шума плиты перекрытия I_{y0} в дБ					
		91	88	86	84	82	80
1.Деревянные полы по лагам, уложенным на звукоизоляционный слой (в виде ленточных прокладок) с динамическим модулем упругости $4,9x10^5$ -$11,8x10^5$ н/м^2, при расстоянии между полом и плитой перекрытия 60-70 мм	150	66	65	63	62	61	61
	220	68	67	65	64	62	61
	350	71	69	67	66	64	63
2.Покрытие пола на монолитной стяжке или сборных плитах с поверхностной плотностью 60 кг/м^2 по звукоизоляционному слою с динамическим модулем упругости $2,94x10^3$ -$9,8x10^3$ н/м^2	60	68	65	63	61	58	56
	100	70	67	65	64	63	62
	150	75	72	70	68	67	65
	200	77	75	73	71	69	67
3.То же, по звукоизоляционному слою из песка или шлака с динамическим модулем упругости $7,84x10^6$ -$12,74x10^6$ н/м^2	150	69	67	65	64	62	61
	250	74	72	70	68	67	66
	350	78	76	74	73	71	70
4.Покрытие пола на монолитной стяжке или сборных плитах с поверхностной плотностью 120 кг/м^2 по звукоизоляционному слою с динамическим модулем упругости $2,94x10^3$ -$9,8x10^3$ н/м^2	60	66	63	61	59	57	55
	100	70	67	65	64	62	60
	150	74	71	69	67	65	63
	200	75	72	71	69	67	65
5.То же, по звукоизоляционному слою из песка или шлака с динамическим модулем упругости $7,84x10^6$ -$12,74x10^6$ н/м^2	150	68	65	63	62	60	59
	250	72	70	68	66	65	64
	350	76	74	72	71	69	68

Примечание. При поверхностной плотности монолитной стяжки или сборной плиты пола между 60 и 120 кг/м2 индексы I_y следует определять по линейной интерполяции, округляя их значения до целого числа.

Таблица 11

Перекрытия	Поверхностная плотность плиты перекрытия в кг/м^2	Значения I_{y0} в дБ
1.Со сплошными и многопустотными плитами	150	91
	200	88
	250	86
	300	84
	350	82
	450	80
2.С раздельными потолками	150	88
	200	84
	250	82
	300	80

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ (СТЕН, ПЕРЕГОРОДОК, ПЕРЕКРЫТИЙ, ДВЕРЕЙ, ВОРОТ И ОКОН)

6.19. При проектировании ограждающих конструкций, предназначенных для защиты от шума, следует принимать наиболее эффективные по изоляции воздушного шума конструкции - однослойные с пустотами или из бетонов на пористых заполнителях и ячеистых бетонов, или однослойные конструкции с тонкой облицовкой толщиной не более 1.5 см (сухая штукатурка и другие подобные материалы) с воздушным промежутком не менее 4 см.

6.20. Полы должны применяться следующих конструкций:

а) с покрытием из штучного паркета, линолеума, релина и других подобных материалов по сплошному основанию с звукоизоляционным слоем или по засыпке, указанным в табл.12;

б) с покрытием из рулонных материалов (в этом случае изоляция воздушного шума перекрытием должна обеспечиваться плитой перекрытия);

в) с покрытием из досок, древесностружечных плит, паркетных досок на лагах и с звукоизоляционным слоем (в виде ленточных прокладок).

6.21. При проектировании перекрытий с полом, уложенным по звукоизоляционному слою в виде ленточных или штучных (отдельных)прокладок, следует:

а) ширину ленточных или штучных прокладок принимать на 5 см больше ширины лаги;

б) площадь или длину прокладок принимать такой, чтобы напряжение в прокладке при эксплуатационной нагрузке не превышало 9800 $н/м^2$.

6.22. При проектировании перекрытий с полом, уложенным по звукоизоляционному слою, следует предусматривать зазор шириной не менее 2 см между полом (стяжкой или плитой пола) и примыкающими стенами и перегородками, заполненный звукоизоляционным материалом.

Крепление плинтусов или галтелей следует предусматривать только к полу или только к стене (перегородке).

6.23. В двойных стенах жесткие связи между элементами должны предусматриваться по контуру ограждающей конструкции.

Размер воздушного промежутка между конструкциями следует принимать не менее 4 см.

Индекс изоляции воздушного шума двойной стеной или перегородкой, состоящей из одинаковых панелей, на 9 дБ выше индекса изоляции воздушного шума одной панелью этой стены.

6.24. Элементы ограждающих конструкций следует проектировать из материалов, не имеющих сквозных пор. Для элементов конструкций из материалов со сквозной пористостью следует предусматривать наружный слой из плотного бетона или раствора толщиной не менее 2 см.

6.25. Стыки между внутренними ограждающими конструкциями должны тщательно заделываться бетоном или раствором.

6.26. При проектировании скрытой электропроводки следует, как правило, применять прокладки, не требующие устройства сквозных отверстий в ограждающих конструкциях. В случае наличия сквозных отверстий для электропроводки следует предусматривать заглушки, плотно закрывающие эти отверстия.

6.27. Повышение изоляции воздушного шума дверьми и воротами может быть достигнуто увеличением поверхностной плотности полотна двери или ворот, плотной пригонкой полотна к коробке, а также за счет устранения щели между дверью или воротами и полом при помощи порога с уплотняющими прокладками или фартука из прорезиненной ткани или резины, а также применением уплотняющих прокладок в притворах дверей и ворот.

Необходимо предусматривать устройства, обеспечивающие плотный прижим двери или ворот к коробке и закрытие замочных скважин. Следует тщательно заделывать щели и неплотности между коробкой двери или ворот и примыкающим ограждением.

Допускается проектирование

Таблица 12

Покрытие пола	Толщина в мм	I_y в дБ
1.Теплозвукоизоляционный поливинилхлоридный линолеум на основе из лубяных волокон	5.5	22
2.То же	3.5	16
3.Поливинилхлоридный линолеум с подосновой из нитрона	3.6	19
4.То же	5.1	25
5.Теплозвукоизоляционный линолеум на иглопробивной латексированной основе из лубяных волокон, горячее дублирование	3.8	18
6.Теплозвукоизоляционный линолеум на иглопробивной основе из вторичных отходов с защитным синтетическим слоем, горячее дублирование	4.5	22
7.Теплозвукоизоляционный линолеум на иглопробивной основе из поливинилхлоридных волокон, холодное дублирование	3.7	20
8.Дублированный теплозвукоизоляционный линолеум на вязально-прошивной подкладке	3.7	16
9.Двухслойный релин на войлочной подоснове	3.7	16
10.Ворсолин беспетлевой на вязально-прошивной подкладке	4.5	20
11.Ворсолин беспетлевой с рифленой поверхностью	4.2	19

двойных дверей или ворот с тамбуром, стены в котором облицованы звукопоглощающим материалом.

6.28. Повышение изоляции воздушного шума окнами может быть достигнуто увеличением толщины стекол, увеличением толщины воздушного промежутка между стеклами, уплотнением притворов переплетов, закреплением стекол в переплетах с помощью упругих прокладок, применением запорных устройств, обеспечивающих плотное закрывание окон.

6.29. При проектировании ограждающих конструкций, пересекаемых трубопроводами, необходимо обеспечивать требуемую звукоизоляцию и предусматривать меры по предотвращению снижения звукоизоляции образуемыми щелями, отверстиями и неплотностями.

В стенах, перегородках и перекрытиях жилых, общественных и вспомогательных зданий в местах пересечения их трубопроводами необходимо предусматривать гильзы, а пространство между трубой и гильзой заполнять вязкоупругим материалом. В стенах, перегородках и перекрытиях производственных зданий следует предусматривать устройство проемов в местах пересечения конструкций коммуникациями площадью, в полтора-два раза большей площади сечения пересекающей ограждение коммуникации, с последующим заполнением пространства между ограждающей конструкцией и коммуникациями звукопоглощающим или вязкоупругим материалом, который следует закрывать с двух сторон крышками из дерева, металла и других материалов.

Если ограждающие конструкции пересекаются тонкопроводящими коммуникациями, то заполнение пространства между ограждающими конструкциями и коммуникациями

должно предусматриваться электроизолирующим вязкоупругим материалом (кабельная масса и т.п.).

6.30. В конструкциях стен, перегородок и перекрытий следует предусматривать устройство проемов в местах пересечения конструкций несколькими коммуникациями, которые следует объединять в пакеты и коллекторы, а также заделку проемов одновременно с возведением этих ограждающих конструкций.

Присоединение трубопроводов к коллекторам следует предусматривать через гибкие вставки или виброизолирующие прокладки во фланцах.

6.31. При пересечении трубами двойных стен, перекрытий с раздельным полом или с раздельным потолком, трубы и другие коммуникации не должны создавать жесткой связи между элементами конструкции. Необходимо предусматривать отделение труб и других коммуникаций от конструкций раздельного пола, раздельного потолка, одного из элементов двойной стены прокладками из вязкоупругого материала.

ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ КАБИН НАБЛЮДЕНИЯ, ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ, УКРЫТИЙ, КОЖУХОВ

6.32. Требуемую частотную характеристику изоляции воздушного шума Rктр в дБ ограждающими конструкциями кабин наблюдения, дистанционного управления и укрытий следует определять по формулам (33), (36) или (38),(41).

Кабины и укрытия следует предусматривать герметичными и со звукопоглощающей облицовкой внутренних поверхностей ограждающих конструкций.

6.33. Кожухи должны полностью закрывать агрегаты, машины, оборудование (как это позволяет технологический процесс и условия эксплуатации оборудования). Кожухи следует проектировать съемными или разборными, со смотровыми окнами, открывающимися дверцами, а также проемами для ввода различных коммуникаций. Кожухи следует проектировать из листовых несгораемых или трудносгораемых материалов. На внутренних поверхностях стенок кожухов следует предусматривать облицовку из звукопоглощающего материала, а в случаях, когда происходит передача вибраций от механизма на кожух, следует предусматривать покрытие стенок кожуха вибродемпфирующим материалом. Толщина вибродемпфирующего покрытия должна предусматриваться в два-три раза большей толщины стенки кожуха. При устройстве кожуха к машине, для работы которой требуется циркуляция воздуха через машину, в кожухе необходимо предусматривать каналы для прохода воздуха с глушителями.

6.34. Требуемую звукоизоляцию кожухом в октавных полосах частот следует определять по формулам:

а) При устройстве кожуха для защиты от шума оборудования, расположенного в открытом пространстве

$$R_{тр\ кож}=L_p-L_{доп}-15\lg(r/r_0)-$$

$$-\beta_\alpha r/1000-10\lg\alpha-3, \quad (62)$$

где L_p - октавный уровень звуковой мощности источника шума, дБ;

r- расстояние от акустического центра источника шума до расчетной точки,м;

r_0 = 1 м;

β_α - коэффициент поглощения звука в воздухе, дБ/км (табл.4);

α - средний коэффициент поглощения материала внутренних поверхностей кожуха, определяемый по данным табл. приложения 3.

$L_{доп}$ - допустимый октавный уровень звукового давления, дБ, определяемый по разделу 3 настоящих норм.

б) При устройстве кожуха для защиты от шума оборудования, расположенного в помещении

$$R_{тр\ кож}=L_p-L_{доп}+10\lg\left(\frac{r_0^2}{2\pi r^2}+\right.$$

$$\left.+\frac{B_0}{4B_1}\right)-10\lg\alpha+5, \quad (63)$$

где $B_н$ - постоянная изолируемого помещения, м^2, определяемая по разделу 4 настоящих норм;

B_0 = 1 м^2;

$L_р$, $L_{доп}$, r, r_0, Ω - то же, что и в формуле (62).

При отсутствии внутренней звукопоглощающей облицовки 10lgΩ заменяется в формулах (62) (63) на $10\lg(S_{ист}/S_к)$
где $S_{ист}$ - площадь поверхности источника;

$S_к$ - площадь поверхности кожуха.

6.35. Частотную характеристику изоляции воздушного шума в дБ стенками кожуха допускается определять по методике, изложенной в п.6.11 настоящих норм для плоских и п.6.12 настоящих норм - для цилиндрических стенок.

Если кожух имеет форму полуцилиндра, то вводимую в расчет величину диаметра следует увеличить в 1,5 раза.

В отверстиях в стенках кожуха должны предусматриваться щелевые глушители, обеспечивающие снижение шума не ниже требуемой изоляции воздушного шума стенок кожуха $R_{к\ тр}$. Ширину щели в таких глушителях следует принимать 20-40 мм при двухсторонней и 10-20 мм при односторонней звукопоглощающей облицовке щели. Толщину звукопоглощающей облицовки щелевых глушителей следует принимать не менее 50 мм. Длину глушителей следует принимать 0,5-1 м.

Установку кожухов следует предусматривать на полу резиновых прокладках; соприкосновение элементов кожуха с агрегатом или машиной не допускаются.

7. ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ И ЭКРАНЫ

Область применения

7.1. Звукопоглощающие конструкции (облицовки поверхностей ограждающих конструкций или объемные звукопоглотители) следует применять для снижения уровня звукового давления на рабочих местах и местах постоянного пребывания людей в производственных и общественных зданиях.

7.2. Звукопоглощающую облицовку следует размещать на потолке и стенах помещений. Площадь облицовки следует определять расчетом.

7.3. Объемные звукопоглотители следует применять, если полученная в результате расчета площадь облицовки недостаточна для достижения требуемого по расчету снижения уровня звукового давления, а также вместо облицовки потолка и над отдельными источниками шума.

7.4. Экраны, устанавливаемые между источником шума и защищаемым от шума местом, следует применять для снижения уровней звукового давления на рабочих местах в производственных и общественных зданиях и местах постоянного пребывания людей, а также в селитебной зоне городов и других населенных пунктов.

Примечание. В селитебной зоне городов и других населенных пунктов экраны следует применять в соответствии с указаниями раздела 10 настоящих норм.

7.5. В помещениях с источниками шума высокой интенсивности звукопоглощающие облицовки и экраны следует применять в сочетании с другими средствами защиты от шума (планировочные мероприятия, звукоизолирующие кожухи, виброизоляция источников, глушители шума и т. п.).

Звукопоглощающие конструкции

7.6. Звукопоглощающие конструкции следует применять, когда требуемое снижение уровня звукового давления $\Delta L_{тр}$ в дБ, определенное в соответствии с п.5.2. настоящих норм, в расчетных точках превышает 3 дБ не менее чем в трех октавных полосах или превышает 5 дБ хотя бы в одной из октавных полос. В расчетных точках, выбранных на рабочих местах, требуемое снижение уровня звукового давления $\Delta L_{тр}$ в этих же случаях должно превышать соответственно не менее 2-3 дБ.

При этом снижение уровня звукового давления может быть обеспечено применением только звукопоглощающих конструкций, в отражен-

ном звуковом поле на 10-15 дБ(А), а на рабочих местах - 5-8 дБ(А).

7.7.Если полученные в результате расчета значения $\Delta L_{тр}$ в дБ окажутся выше указанных в п.7.6 настоящих норм, то для снижения уровня звукового давления помимо звукопоглощающих конструкций необходимо предусматривать применение дополнительных средств защиты от шума, например экранов.

7.8. Достигаемое звукопоглощающей облицовкой снижение уровней звукового давления ΔL в октавных полосах следует определять исходя из типа помещения по формулам:

а) для соразмерных помещений

$$\Delta L=10\lg[(1+M_c)/(1+M_c B/B_1)]; \quad (64)$$

б) для плоских помещений

$$\Delta L=10\lg[(1+M_{пл})/(1+M_{пл1})]; \quad (65)$$

в) для длинных помещений

$$\Delta L=10\lg[(1+M_{дл})/(1+M_{дл1})], \quad (66)$$

где M_c, $M_{пл}$, $M_{дл}$ -акустические отношения в расчетной точке помещения без облицовки;

$M_{пл1}$, $M_{дл1}$ - акустические отношения в расчетной точке помещения с акустической облицовкой;

B-постоянная помещения без акустической облицовки, м2;

B_1 -постоянная помещения с акустической облицовкой, м2.

7.9. Акустические отношения в расчетных точках для различных типов помещений следует определять по формулам:

а) для соразмерных помещений

$$M_c = \frac{4}{B}\sum_{i=1}^{n}\Lambda_1 \Big/ \sum_{i=1}^{m_1}\Lambda_1\Pi_1, \quad (67)$$

где B- то же, что в формуле (64); Λ_1, Π_1, n и m_1 - те же, что в формуле (9);

б) для плоских помещений

$$M_{пл}=\left[\frac{1-\alpha}{H}\sum_{i=1}^{n}\frac{\Lambda_1}{r_1+H}\,J(\alpha,\rho_1)\right]\Big/\sum_{i=1}^{m_1}\Lambda_1\Pi_1, \quad (68)$$

где все обозначения соответствуют принятым в формуле (12);

в) для длинных помещений

$$M_{дл}=\left[\frac{1-\alpha}{H}\sum_{i=1}^{n}\frac{r_1+G}{r_1+H}\,\Lambda_1 J(\alpha,\rho_1)\right]\Big/\sum_{i=1}^{m_1}\Lambda_1\Pi_1, \quad (69)$$

где все обозначения те же, что и в формуле (14)

Акустические отношения $M_{пл1}$, $M_{дл1}$ для помещений с акустической облицовкой определяются соответственно по формулам (68) и (69) заменив в них коэффициент звукопоглощения α, входящий во все расчетные формулы и графики, на коэффициент α_1.

Коэффициент α_1 в октавной полосе частот следует определять по формуле

$$\alpha_1=[\alpha_0(S_{огр}-S_{обл})+\Delta A]/S_{огр}. \quad (70)$$

$$\Delta A=\alpha_{обл}\cdot S_{обл}+\Delta A_э n_э,$$

где α_0 - средний коэффициент звукопоглощения ограждающих поверхностей помещения до устройства звукопоглощающих облицовок, определяемый по формуле (2) или табл. (3);

$S_{огр}$ -общая площадь ограждающих конструкций помещения, м^2;

$S_{обл}$ -площадь, занятая звукопоглощающей облицовкой, м^2;

ΔA-величина звукопоглощения звукопоглощающей облицовкой, м^2;

$\alpha_{обл}$ -реверберационный коэффициент звукопоглощения облицовки в октавной полосе частот, определяемый по приложению 3;

$\Delta A_э$ - величина звукопоглощения, вносимого объемным элементом, определяемая по приложению 3;

$n_э$ -число объемных элементов.

7.10. Постоянные помещения B, B_1 в октавных полосах частот следует определять по формуле (4), с заменой в ней при расчете B_1 среднего коэффициента звукопоглощения α_0 на α_1, определяемого по формуле (70).

7.11.При размещении в помещении n источников с одинаковыми в среднем шумовыми характеристиками, акустические отношения следует определять по формулам:

$$M_c = {}^{4n}/_{B} \sum_{i=1}^{m_1} \Pi_1 \quad ; \qquad (71)$$

$$M_{пл} = \left[(1-\alpha) \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{r_1 + H} J(\alpha, \rho_1) \right] / H \sum_{i=1}^{m_1} \Pi_1 \; ; \qquad (72)$$

$$M_{дл} = \left[(1-\alpha) \sum_{i=1}^{m} \frac{r_1 + G}{r_1 + H} J(\alpha, \rho_1) \right] / HG \sum_{i=1}^{m_1} \Pi_1 \; , \qquad (73)$$

где все обозначения те же, что и в формулах (67-69).

7.12.Площадь звукопоглощающей облицовки $S_{обл}$ в м^2 следует определять по формуле

$$S_{обл} = \frac{\Delta A_{тр}}{\alpha_{обл}} \; , \qquad (74)$$

где $\Delta A_{тр}$ - величина требуемого звукопоглощения, обеспечивающего заданное снижение уровня звукового давления и определяемая по номограмме на рис.16 [среднему коэффициенту звукопоглощения α_1 (формула 70), величине требуемого снижения уровня звукового давления $\Delta L_{тр}$ в дБ и общей площади $S_{огр}$ в м ограждающих конструкций помещения].

Если в результате расчета площадь звукопоглощающей облицовки $S_{обл}$ окажется больше площади возможной для облицовки в данном помещении, то $S_{обл}$ следует принять максимально возможной, а дополнительное звукопоглощение следует обеспечить применением объемных звукопоглотителей, количество $n_{шт}$ которых для каждой октавной полосы следует определять по формуле

$$n_{шт} = \frac{\Delta A_{тр} - \alpha_{обл} S_{обл}}{A_{шт}} \; , \qquad (75)$$

Примечание. Количество объемных звукопоглотителей $n_{шт}$ в проекте следует принимать наибольшим из значений, полученных расчетом для всех октавных полос

7.13.Количество объемных звукопоглотителей $n_{шт}$ в случае их применения вместо звукопоглощающей облицовки потолка и стен следует определять по формуле

$$n_{шт} = \frac{\Delta A_{тр}}{A_{шт}} \; , \qquad (76)$$

Обозначения те же, что и в формуле (75).

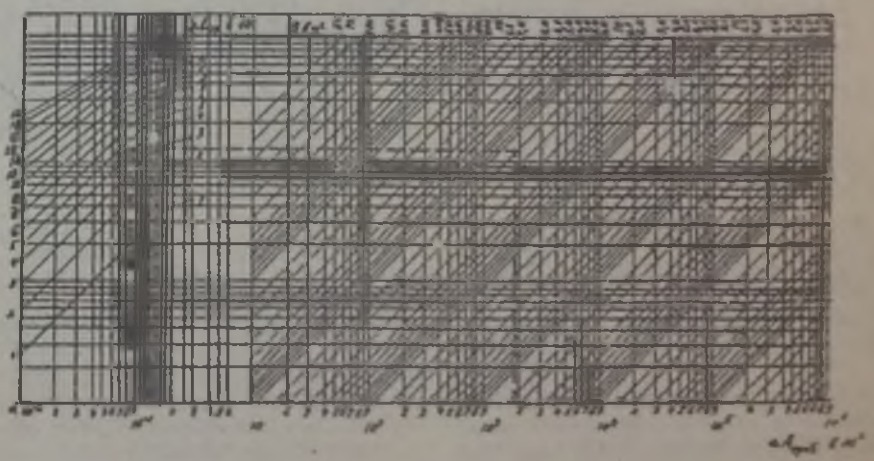


Рис.16. Диаграммы для расчета $\Delta A_{тр}$ по известным величинам α, $\Delta L_{тр}$ и

7.14.Объемные звукопоглотители следует размещать в объеме помещения на расстоянии друг от друга и от ограждающих конструкций помещения, указанных в табл.2 прил.3.

Экраны

7.15.Экраны следует применять для снижения уровня звукового давления на рабочих местах и в местах постоянного пребывания людей от источников шума, создающих уровни звукового давления L в дБ в расчетных точках, превышающие допустимые $L_{доп}$ в дБ не менее чем на 10 дБ и не более чем на 20 дБ.

Экраны следует применять только в сочетании со звукопоглощающей облицовкой помещения.

7.16.Экраны следует изготовлять из сплошных твердых листов или щитов, облицованных звукопоглощающим материалом поверхности, обращенной к источнику шума. В качестве звукопоглощающего материала следует применять материалы, указанные в табл.1 прил.3. Толщина слоя звукопоглощающего материала должна составлять не менее 50-60 мм.

7.17.Величину снижения уровня звукового давления ΔL в дБ в расчетной точке при установке экранов следует определять в каждой октавной полосе.

1.В условиях открытого пространства от к-го источника по формуле

$$\Delta L=\Delta L_{экр}=-10\lg(10^{-0,1\Delta L^{I}_{экр}}+10^{-0,1\Delta L^{II}_{экр}}+10^{-0,1\Delta L^{III}_{экр}}), \quad (77)$$

где $\Delta L^{I}_{экр}$ -акустическая эффективность экрана бесконечной протяженности, дБ, определяемая по рис.17 в зависимости от разности хода лучей $\delta_{1к}$ и частоты звука f;

$\Delta L^{II}_{экр}$, $\Delta L^{III}_{экр}$ -акустические эффективности экрана бесконечной высоты, определяемые по разности хода лучей $\delta_{2к}$, $\delta_{3к}$ и частоте f (рис.17);

Разности хода лучей следует определять по формулам, согласно рис.18.

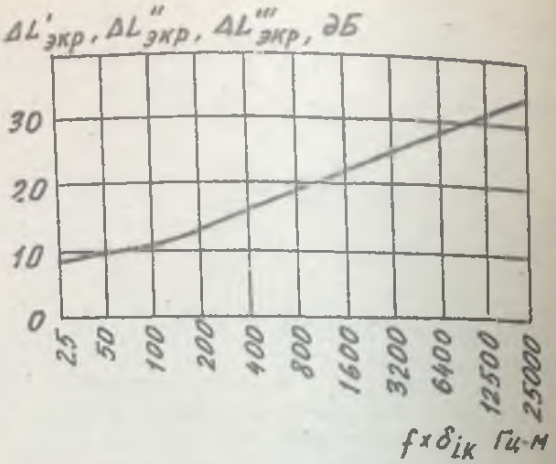


Рис.17. Акустическая эффективность экрана.

$$\delta_{1к} = a_{1к}+в_{1к}-d_{1к},$$
$$\delta_{2к} = a_{2к}+в_{2к}-d_{2к}, \quad (78)$$
$$\delta_{3к} = a_{3к}+в_{3к}-d_{3к},$$

где $a_{1к}$, $a_{2к}$, $a_{3к}$ -кратчайшие расстояния от поверхности к-го источника шума соответственно до верхней и боковых границ экрана, м (рис.18);

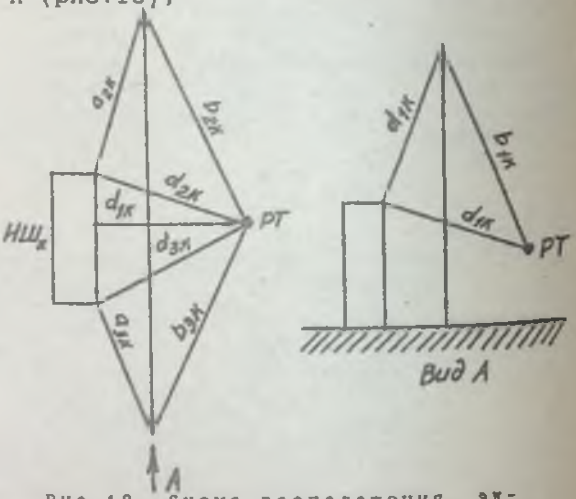


Рис.18. Схема расположения экрана между расчетной точкой (РТ) и источником шума (ИШ).

$в_{1к}$, $в_{2к}$, $в_{3к}$ -кратчайшие расстояния от верхней и боковой границ экрана до расчетной точки, м;

$d_{1к}$, $d_{2к}$, $d_{3к}$ -кратчайшие расстояния от расчетной точки до соответственно поверхности к-го источника и элементов его поверхности, ближайшим к боковым границам экрана, м.

2. В условиях помещения от к-го источника по формуле

$$\Delta L_k = 10\lg \frac{1+8\pi r_k^2/B}{10^{-0,1\Delta L_{экр}}+8\pi r_k/B_1}, \quad (79)$$

где r_k -расстояние от акустического центра к-го источника шума до расчетной точки, м;

B и B_1 -постоянные помещения соответственно до и после установки экрана, $м^2$, определяемые по п.1.10;

$\Delta L_{экр}$ -акустическая эффективность экрана в открытом пространстве, определяемая по формуле (77).

3. В условиях помещения от n источников по формуле

$$\Delta L = 10\lg \sum_{k=1}^{n} 10^{0,1L_k} - 10\lg \sum_{k=1}^{n} 10^{0,1(L_k-\Delta L_{экр})}, \quad (80)$$

где L_k -октавный уровень звукового давления в расчетной точке от к-го источника, дБ;

$\Delta L_{экр}$ -то же, что и в формуле (79), но для каждого источника.

7.18. Акустическую эффективность экрана по уровню звука, дБ(А) следует определять по формуле

$$\Delta L_{экр} = -10\lg(10^{-0,1\Delta L_{Аэкр}^{I}} + 10^{-0,1\Delta L_{Аэкр}^{II}} + 10^{-0,1\Delta L_{Аэкр}^{III}}), \quad (81)$$

где $\Delta L_{А\ экр}^{I,II,III} = 10\lg\bar{\delta}_{1к,2к,3к} + \Delta_{экр}$

$\Delta_{экр}$ - поправка, дБ(А), значения которой приведены на рис.19

$\Delta L_{А\ экр}^{I,II,III}$ -те же, что и в формуле (77), но выражены в дБ(А)

$\bar{\delta}_{1к,2к,3к}$ -те же, что и в формуле (78).

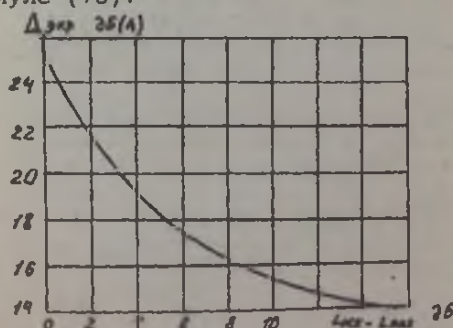


Рис.19. Поправка для расчета эффективности экранов, дБ(А) ($L_{Рск}$ - полная звуковая мощность).

7.19. Величину дополнительного звукопоглощения экраном с облицовкой звукопоглощающим материалом следует определять по формуле

$$\Delta A_{экр} = \alpha_{обл} \sum_{k=1}^{m} S_{кэкр}, \quad (82)$$

где $\alpha_{обл}$ - коэффициент звукопоглощения, определяемый по формуле (70);

$S_{кэкр}$ -площадь к-го экрана, м (при двухсторонней облицовке ее следует увеличить в 1,5 раза);

m-общее количество экранов, установленных в помещении.

7.20. Размеры экрана - высоту H и ширину l, расстояние от источника шума до экрана r_1 и от экрана до расчетной точки r_2 в м следует принимать в соответствии с рис.20 и табл.13 и 14.

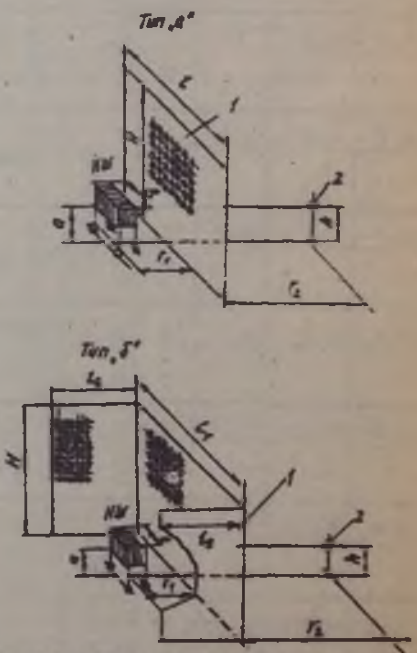


Рис.20 Формы акустических экранов ИШ - Источник шума; 1 -экран; 2 - расчетная точка.
Линейные размеры экрана должны быть не менее чем в три раза больше линейных размеров источников шума.

7.21. Величину снижения экраном октавного уровня звукового давления $\Delta L_{экр}$ в дБ следует определять при r_1=0,5 и для экрана типа «а» по табл.13, а для экрана типа «б»

по табл.14 в зависимости от типоразмеров экрана и взаимного размещения источника шума, экрана и расчетной точки (рис.20).

Величины $\Delta L_{экр}$ в дБ для каждой октавной полосы допускается определять также и по графику на рис.21. При этом для экрана П-образной формы (тип «б») следует принимать приведенную ширину экрана $l_{прив}=l_1+2l_2$ в м вместо l экрана типа «а», полагая $l=l_{прив}$.

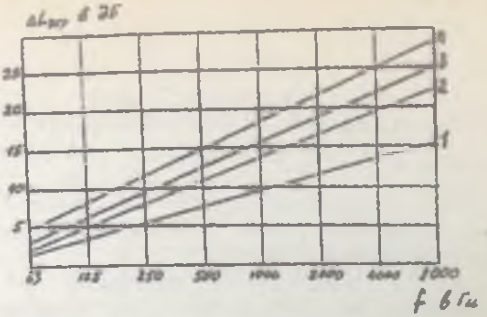


Рис.21 Усредненные характеристики эффективности акустических экранов. 1- l/b=1.75; 2-l/b=4.5; при H/a=2.5; 3- l/b=2; 4- l/b=5; при H/a=5

Величины H,h,l,r_2 указаны на рис.20.

Таблица 13.

Размеры экрана и координаты расчетной точки, м				Снижение уровня звукового давления экраном $\Delta L_{экр}$ в дБ при среднегеометрических частотах октавных полос в Гц							
H	h	l	r_2	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
2.4	1.2	1	1	0	0	5	7	8.5	9	11.5	15
			2	0	0	4	6	8	8.5	12	13.5
			3	0	0	3.5	5.5	6.5	8	11	13
2.4	1.2	1.5	1	0	0	9	10	10	14	17	19
			2	0.5	0.5	9.5	8.5	10	12	15.5	18.5
			3	1.5	1	7	8	9.5	11.5	15	17
2.4	1.2	3.5	1	5	5	9	14.5	17.5	16.5	22	23
			2	4.5	5.5	10	12	16.5	17.5	22	23.5
			3	4	6	9	9.5	14	15	19.5	22
2.4	1.2	5	1	8	11	13.5	16	21.5	24	25	27
			2	8	10	9.5	13	20	23	24	27
			3	6	10	7	12	15.5	22	23.5	25
1.5	0.75	1.75	1	2	1	6	10	10.5	12	14	16
			2	1	0	5.5	7.5	10.5	12	14	15.5
			3	1.5	0	7	5.5	8.5	12	13.5	15
1.5	0.75	3.25	1	6	6	9	14	17	16	19	21
			2	5.5	3	7.5	9	14	15.5	19	20
			3	5.5	1.5	8.5	9	11.5	15	18	20
1.5	0.75	4.75	1	6.5	6.5	10.5	12	18	20	22	24
			2	6.5	3	11	12	16.5	17	20.5	23.5
			3	6.5	0.5	12	12.5	14.5	16.5	20.5	22.5
1	0.5	2.5	1	3	0	3.5	9	9.5	11.5	14	17
			2	2	0	3	10	9	10	13	15.5
			3	1.5	0	0	10	8.5	10	12.5	14
2	1	2.4	1	4	5	10	12.5	14.5	15.5	19.5	23
			2	4	4	8	10.5	14.5	15.5	18.5	22
			3	4	3.5	7.5	9.5	12.5	15.5	18.5	20

Таблица 14.

	Размеры экрана и координаты расчетной точки в м				Снижение уровня звукового давления экраном $\Delta L_{экр}$ в дБ при среднегеометрических частотах октавных полос в Гц							
H	l_1	l_2	h	r_2	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1.5	0.75	1.5	0.75	1	8.5	6.5	13	14.5	19	19.5	24	25
				2	9	4	11	11.5	18.5	17	21.5	22.5
				3	7	2.5	13.5	11.5	18.5	17	19	21.5
1.5	0.75	1.5	1	1	6.5	7	12	15	18	18	22.5	22.5
				2	7	5	9	13.5	17	17	21	21
				3	7	3.5	9.5	10	16	16.5	20	20
2.4	2	1.5	1.2	1	6	7.5	10.5	17.5	21.5	22.5	27	26.5
				2	8	7	9.5	17	21	19.5	25.5	25
				3	4	7	9	15	20	20.5	24.5	24

8. СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА И ВОЗДУШНОГО ОТОПЛЕНИЯ

Источники шума и их шумовые характеристики

8.1. Источником шума систем вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления являются вентиляторы, холодильные машины в местных кондиционерах, электродвигатели, воздухорегулирующие устройства (дросселирующие устройства, клапаны, заслонки, направляющие лопатки), воздухораспределительные устройства (приточные и вытяжные решетки, плафоны, анемостаты, доводчики), элементы сети воздуховодов (повороты, изменения поперечного сечения, разветвления).

8.2. Шумовые характеристики вентиляторов и электродвигателей определяются по действующим стандартам и должны быть указаны в паспорте или каталоге. При отсутствии шумовых характеристик вентиляторов их следует определять, руководствуясь указаниями настоящего раздела норм.

Шумовые характеристики воздухорегулирующих и воздухораспределительных устройств должны быть указаны в паспортах или каталогах вентиляционного оборудования, а при их отсутствии должны определяться опытным путем.

8.3. Для расчета октавных уровней звуковой мощности вентилятора необходимо предварительно определить общий уровень звуковой мощности вентилятора в дБ отдельно для всасывания и нагнетания по формуле

$$L_{Pобщ} = L + 5(\alpha-1)\lg P_v + 10\lg Q + \delta, \quad (83)$$

L - критерий шумности в дБ, величину которого следует принимать по табл.15;

P_v - полное давление, создаваемое вентилятором, Па;

Q - объемный расход воздуха вентилятора, $м^3/с$;

α - показатель степени скорости вращения, принимаемый для небольших вентиляторов $\alpha=5$, для больших (дутьевые, дымососы и т.д.) - $\alpha=6$;

δ - поправка, дБ, на режим работы вентилятора, принимаемая по примечаниям.

Примечания. 1. Величина $L_{Pобщ}$ характеризует звуковую мощность, излучаемую открытым патрубком всасывания или открытым патрубком нагнетания вентилятора (в атмосферу или в помещение) при условии плавного подвода воздуха к патрубку всасывания.

2. При неплавном подводе воздуха к патрубку всасывания или при установке дросселя на

Таблица 15

Вентилятор			Критерий шумности L, дБ для сторон вентилятора		
Тип	Номер	Диаметр рабочего колеса, % $D_{ном}$	нагнетания	всасывания	вокруг вентилятора
		Радиальные			
Ц4-70	2.5;3.2; 4;5;6.3;8; 10;12.5	95-100	53	50	51.5
		105	56	52	54
Ц4-76	8;10;12;16; 20	100	50	47	48.5
Ц14-46	2.5;3.2;4; 5;6.3;8	100	54	51	52.5
ВВД	8;9;11	100	60	52	56
Ц10-28	2.5;3.2;4.5;	100	58	53	55.5
ЦП-7-40	5;6;8	100	58	53	55.5
		Осевые			
06-300	5;6.3;8;10; 12.5	100	52	52	52
06-320	-	100	50	50	50

$D_{ном}$ - номинальный диаметр рабочего колеса вентилятора

участке воздуховода к патрубку к значению $L_{Робщ}$ следует добавлять для осевых вентиляторов 8 дБ и центробежных 4 дБ.

3. При работе вентилятора в режиме максимума коэффициента полезного действия (КПД) или с отклонением от него не более чем на 15% $O_{=}0$; при отклонении не более чем на 2% - $O_{=}+2$дБ, при отклонении более чем на 20% - $O_{=}+4$ дБ.

8.4. Октавные уровни звуковой мощности L_p г дБ, излучаемой через патрубок всасывания или патрубок нагнетания вентилятора в воздуховод, следует определять по формуле

$$L_P = L_{Робщ} - \Delta L_1 + \Delta L_2, \quad (84)$$

где $L_{Робщ}$ общий уровень звуковой мощности вентилятора в дБ, определяемый по формуле (83);

ΔL_1 - поправка в дБ, принимаемая по табл.16.

ΔL_2 - поправка в дБ, принимаемая по табл. 17.

Если воздуховод не присоединяется к вентилятору, то $\Delta L_2 = 0$.

8.5. Для расчета октавных уровней звуковой мощности механического шума вентилятора необходимо предварительно определить общий уровень звуковой мощности механического шума вентилятора $L_{Рмех.общ}$ в дБ в помещении, где он установлен, по формуле

$$L_{Рмех.общ} = 23.3 lgU + 20 lgD + 64, \quad (85)$$

где U - окружная скорость рабочего колеса вентилятора в м/с;

D - диаметр рабочего колеса вентилятора в м.

8.6. Октавные уровни звуковой мощности механического шума вентилятора в помещении, где он установлен, $L_{Рвп}$ в дБ следует определять по формуле

$$L_{Рвп} = L_{Рмех.общ} - \Delta L_1, \quad (86)$$

где $L_{Рмех.общ}$ - общий уровень звуковой мощности шума вентилятора в помещении, где он установлен, в дБ, определяемый в соответствии с п.8.5;

ΔL_1 - поправка в дБ, принимаемая по табл.16.

Таблица 16

Среднегеометрические частоты октавных полос в Гц	Поправка ΔL_1 в дБ		
	Радиальные вентиляторы с лопатками, загнутыми		Осевые вентиляторы
	вперед (Ц14-46, Ц9-55, Ц9-57, ЦП7-40, ВВД, Ц10-28)	назад (Ц4-70, Ц4-76, КП3-90, Ц3-04, КЦ-4-84В)	
(16)	(10)	(19)	(23)
(32)	(6)	(15)	(18)
63	6	11	13
125	6	7	8
250	6	5	9
500	9	6	5
1000	13	9	7
2000	17	16	10
4000	21	21	16
8000	26	26	23
(16000)	(31)	(31)	(30)
(32000)	(36)	(36)	(37)

Примечания. 1. Приведенные в таблице данные без скобок справедливы, когда частота вращения вентилятора находится в пределах 700-1100 об/мин.

2. При частоте вращения вентилятора 1410-2800 об/мин весь спектр (всю колонку цифр) следует сдвинуть на октаву в сторону высоких частот (на строку вниз), а при 350-690 об/мин - на октаву в сторону низких частот (на строку вверх), принимая для крайних частот значения, указанные в скобках для частот 32 и 16000 Гц.

3. При частоте вращения вентилятора 2810-5600 об/мин весь спектр следует сдвинуть аналогичным образом на две октавы (две строки) в сторону высоких частот, а при числе оборотов 31,0-175 об/мин - на две октавы в сторону низких частот.

8.7. Если в помещении одновременно работает несколько вентиляторов, то для каждой октавной полосы необходимо определить суммарный уровень звуковой мощности всех вентиляторов $L_{P\,вд}$ в дБ путем сложения уровней звуковой мощности отдельных вентиляторов по формуле (20).

8.8. Октавные уровни звуковой мощности L_P в дБ местных кондиционеров и других вентиляционных установок с осевыми вентиляторами (без сетей воздуховодов, глушителей и холодильных машин) в помещении, где они установлены, следует определять по формуле (84), добавляя к полученным значениям 3 дБ. Октавные уровни звуковой мощности местных кондиционеров с радиальными вентиляторами в помещении, где они установлены, следует определять по формуле (84) - для всасывания и нагнетания отдельно, и значения полученных уровней суммировать по формуле (20).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОКТАВНЫХ УРОВНЕЙ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ В РАСЧЕТНЫХ ТОЧКАХ

8.9. Расчетные точки в помещении при определении уровней звукового давления, создаваемого источниками шума, следует выбирать на рабочих местах, ближайших к источникам шума.

8.10. Октавные уровни звукового давления L в дБ в расчетных точках, если в помещение поступает шум от нескольких источников, следует определять для каждого источника шума в отдельности:

от источников, излучающих шум

Табл.17

Корень квадратный из площади патрубка вентилятора в мм	Поправка ΔL_2 в дБ при среднегеометрических частотах октавных полос в Гц.							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
25	37	31	25	19	13	8	0	0
50	31	26	20	14	8	4	0	0
80	26	20	14	8	4	1	0	0
100	24	18	13	8	3	0	0	0
125	22	16	11	6	2	0	0	0
140	21	15	10	6	2	0	0	0
160	20	14	10	4	1	0	0	0
180	19	14	8	4	1	0	0	0
200	18	13	8	3	1	0	0	0
225	17	12	7	2	0	0	0	0
250	16	11	6	2	0	0	0	0
280	16	10	6	2	0	0	0	0
315	14	10	4	1	0	0	0	0
350	14	8	4	1	0	0	0	0
400	12	8	3	0	0	0	0	0
450	12	6	2	0	0	0	0	0
500	11	6	2	0	0	0	0	0
560	10	6	2	0	0	0	0	0
630	10	5	1	0	0	0	0	0
710	8	4	1	0	0	0	0	0
800	8	3	1	0	0	0	0	0
900	7	3	0	0	0	0	0	0
1000	6	2	0	0	0	0	0	0
1250	4	1	0	0	0	0	0	0
1400	4	1	0	0	0	0	0	0
1600	3	0	0	0	0	0	0	0
2000	2	0	0	0	0	0	0	0
2500	0	0	0	0	0	0	0	0

внутрь воздуховодов (воздухорегулирующих устройств, вентиляторов, элементов сети воздуховодов) и далее в помещение, защищаемое от шума:

а) через одно воздухораспределительное устройство (решетку) по формуле

$$L=L_p-\Delta L_{p\,сети}+10\lg\left(\frac{\Phi}{4\pi r^2}+\frac{4U}{B}\right); \qquad (87)$$

б) через несколько воздухораспределительных устройств (решеток) по формуле

$$L=L_p-\Delta L_{p\,сети}+10\lg\left(\sum_{i=1}^{m}\frac{\Phi_1}{4\pi r^2_1}.n+\frac{4U}{B}\right); \qquad (88)$$

от источников, излучающих шум в помещении: вентиляторов, установленных открыто в помещении, местных кондиционеров и их холодильных машин по пп.4.8-4.12, а от воздухораспределительных устройств (решеток) одной вентиляционной системы, или системы кондиционирования воздуха, или воздушного отопления по формуле

$$L=L_p+10\lg\left(\sum_{i=1}^{m}\frac{\Phi_1}{2\pi r^2_1}+\frac{4U.n}{B}\right), \qquad (89)$$

где L_p - октавный уровень звуковой мощности одного источника шума (решетки) в дБ, определяемый в соответствии с пп.8.2-8.4 настоящих норм;

$\Delta L_{p\,сети}$ - суммарное снижение октавного уровня звуковой мощности в дБ в элементах сети воздуховодов по пути распространения шума до выхода в помещение, опре-

деляемое по формуле(93);

Φ_1 - фактор направленности излучения шума источником-воздухораспределителем или вытяжным устройством; если источник расположен в пространстве (на колонне) Φ=1, в средней части поверхности стены Φ=2, в двухгранном углу Φ=4, в трехгранном углу Φ=8;

υ - коэффициент, учитывающий форму помещения, определяемый в зависимости от параметров (a+b)/2c и r/c_1 по графику на рис.22; a,b,c - размеры помещения (c-наибольший), м; c_1 - расстояние от источника шума до наиболее удаленного ограждения, м;

r, r_1 - расстояние от источника шума до расчетной точки, м;

B - постоянная помещения, $м^2$, определяемая по п 4.6 настоящих норм;

m - количество воздухораспределительных устройств (решеток), ближайших к расчетной точке, от одной системы вентиляции, кондиционирования воздуха или воздушного отопления;

n - общее количество воздухораспределительных устройств (решеток).

Примечание. В число ближайших к расчетной точке следует включать воздухораспределительные устройства (решетки), расположенные на расстоянии $r_1 \leq 5r_0$ (r_0 - минимальное из указанных расстояний).

8.11. Октавные уровни звукового давления L в дБ шума, прошедшего в защищаемое от шума помещение через все воздухораспределительные устройства (приточные или вытяжные решетки) одной системы вентиляции, кондиционирования воздуха или воздушного отопления следует определять для каждой системы в отдельности по формуле

$$L=L_p-\Delta L_{p\,сети}-10\lg B+10\lg\upsilon+6. \quad (90)$$

Обозначения те же, что и в формуле (88).

8.12. Октавные уровни звукового давления L в дБ, если шум проникает в защищаемое от шума помещение через стенки канала (воздуховода), следует определять по формуле

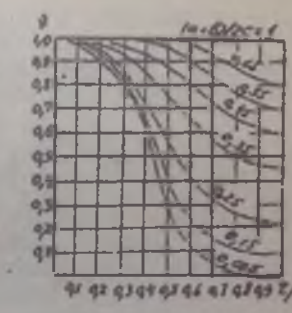


Рис.22. График для определения коэффициента, учитывающего форму помещения

$$L=L_p-\Delta L_{p\,сум}-R_{кан}+10\lg\frac{S_{кан}}{S_0}-10\lg B+10\lg\upsilon, \quad (91)$$

где $\Delta L_{p\,сум}$ - суммарное снижение октавного уровня звуковой мощности в дБ в элементах сети воздуховодов (включая глушитель) по пути распространения шума от источника до начального сечения участка канала (воздуховода), определяемое в соответствии с пп.8.16 и 8.24 настоящих норм;

$R_{кан}$ - значение изоляции воздушного шума стенами канала (воздуховода) в дБ, определяется в соответствии с разделом 6 настоящих норм;

S_0 - площадь поперечного сечения канала (воздуховода) в $м^2$;

$S_{кан}$ - площадь наружной поверхности канала (воздуховода) в м2 в пределах помещения, через которую излучается шум.

Остальные обозначения те же что и в формуле 88.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБУЕМОГО СНИЖЕНИЯ ШУМА

8.13. Требуемое снижение октавных уровней звукового давления $\Delta L_{тр}$ в дБ в расчетной точке в помещении следует определять в соответствии с пп.5.2 или 5.3 настоящих норм.

8.14. Требуемое снижение октавных уровней звукового давления $\Delta L_{тр}$ в дБ в расчетной точке защищаемого от шума помещения, в котором расположены воздухораспре-

...ительные устройства (решетки) ...аналов (воздуховодов), идущих из ...е защищаемого от шума помещения, следует определять по формуле

$$\Delta L_{тр} = L_i + 10\lg S_p - \Delta L_{p\,сети} - 10\lg B + 10\lg \upsilon_n - L_{доп} + 5, \quad (92)$$

где L_i - октавный уровень звукового давления в не защищаемом от шума помещении в дБ, определяемый по формулам раздела 4;

S_p - площадь воздухораспределительного устройства (решетки или решеток), через которое шум проникает в воздуховод из не защищаемого от шума помещения, м^2;

$\Delta L_{сети}$ - суммарное снижение уровней звуковой мощности на участке вентиляционной сети между рассматриваемыми помещениями в дБ, определяемое по формуле (93);

B - постоянная защищаемого от шума помещения в октавной полосе частот в м^2, определяемая в соответствии с п.4.6 настоящих норм;

υ_n - то же, что и в формуле (88), для защищаемого от шума помещения;

$L_{доп}$ - допустимый октавный уровень звукового давления в дБ в расчетной точке, определяемый в соответствии с пп.3.4 и 3.5 настоящих норм.

8.15.Снижение октавных уровней звуковой мощности $\Delta L_{p\,сети}$ в дБ шума, создаваемого элементами сети воздуховодов, воздухорегулирующими и воздухораспределительными устройствами, следует обеспечивать путем снижения скорости движения воздуха в воздуховодах и определять по расчету из условия, чтобы суммарные октавные уровни звукового давления в расчетных точках, определяемые по пп.4.20, 8.10 и 8.11 настоящих норм, не превышали допустимых $L_{доп}$ в дБ.

При этом скорости выпуска воздуха в помещения и удаления из помещений воздухораспределительными устройствами (решетками) систем вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления следует принимать в соответствии с главой КМК по проектированию отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

СНИЖЕНИЕ УРОВНЕЙ ЗВУКОВОЙ МОЩНОСТИ ПО ПУТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ШУМА

8.16. Суммарное снижение уровней звуковой мощности $L_{p\,сети}$ в дБ по пути распространения шума следует определять последовательно для каждого элемента сети воздуховодов и затем суммировать по формуле

$$\Delta L_{p\,сети} = \sum_{i=1}^{n_c} \Delta L_{p\,i}, \quad (93)$$

где $\Delta L_{p\,i}$ - снижение октавных уровней звуковой мощности в отдельных элементах воздуховодов в дБ, определяемое по пп.8.17 - 8.22 настоящих норм;

n_c - число элементов сети воздуховодов, в которых учитывается снижение уровней звуковой мощности.

8.17.Снижение октавных уровней звуковой мощности ΔL_p в дБ на 1 м длины в прямых участках металлических воздуховодов прямоугольного и круглого сечений следует принимать по табл.18.

8.18.Снижение октавных уровней звуковой мощности ΔL_p в дБ на прямых участках кирпичных и бетонных каналов при расчетах не учитывается.

8.19.Снижение октавных уровней звуковой мощности ΔL_p в дБ в поворотах воздуховодов следует определять по табл. 19. При угле поворота менее или равном 45^0 снижение октавных уровней звуковой мощности не учитывается.

Для плавных поворотов воздуховодов и поворотов воздуховодов под прямым углом и снабженных направляющими лопатками снижение октавных уровней звуковой мощности ΔL_p в дБ следует принимать по табл.20.

8.20.Снижение октавных уровней звуковой мощности ΔL_p в дБ при изменении поперечного сечения воздуховода следует, в зависимости от частоты и размеров поперечного сечения воздуховодов, определять:

а) при размерах поперечного сечения воздуховода в мм, меньших указанных в табл.21 по формуле

Таблица 18

Форма поперечного сечения воздуховода	Гидравлический диаметр в мм	Снижение уровней звуковой мощности ΔL_p в дБ при среднегеометрической частоте октавных полос в Гц							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Прямоугольное	От 75 до 200	0.6	0.6	0.45	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	210 400	0.6	0.6	0.45	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
	410 800	0.6	0.6	0.3	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	810 1000	0.45	0.3	0.15	0.1	0.06	0.06	0.06	0.06
Круглое	От 75 до 200	0.1	0.1	0.15	0.15	0.3	0.3	0.3	0.3
	210 400	0.06	0.1	0.1	0.15	0.2	0.2	0.2	0.2
	410 800	0.03	0.06	0 06	0.1	0.15	0.15	0.15	0.15
	810 1000	0.03	0.03	0.03	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

Таблица 19.

Ширина поворота d в мм	Снижение октавных уровней звуковой мощности ΔL_p в дБ при среднегеометрической частоте октавных полос в Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
125	0	0	0	1	5	7	5	3
250	0	0	1	5	7	5	3	3
500	0	1	5	7	5	3	3	3
1000	1	5	7	5	3	3	3	3
2000	5	7	5	3	3	3	3	3

Таблица 20.

Ширина поворота d в мм	Снижение уровней звуковой мощности ΔL_p в дБ при среднегеометрической частоте октавных полос в Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
125 - 250	0	0	0	0	1	2	3	3
260 - 500	0	0	0	1	2	3	3	3
510 - 1000	0	0	1	2	3	3	3	3
1100 - 2000	0	1	2	3	3	3	3	3

Таблица 21

Среднегеометрические частоты октавных полос в Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Размеры поперечного сечения воздуховода в мм	5000	2500	1400	700	400	200	100	50

$$\Delta L_p = 10 \lg \frac{(m_n + 1)^2}{4 m_n}, \quad (94)$$

где m_n - соотношение площадей поперечных сечений воздуховода, равное:

$$m_n = \frac{F_1}{F_2}, \quad (95)$$

F_1 и F_2 - площади поперечного сечения воздуховода до и после изменения сечения в $м^2$;

б) при размерах поперечного сечения воздуховода в мм, больших указанных в табл.23, по формулам:

$$\Delta L_p = 10 \lg m_n \quad (\text{при } m_n > 1); \quad (96)$$

$$\Delta L_p = 0 \quad (\text{при } m_n < 1). \quad (97)$$

При плавном переходе воздуховода от одного сечения к другому снижение октавных уровней звуковой мощности не учитывается.

8.21.Снижение октавных уровней звуковой мощности ΔL_p в дБ в разветвлении воздуховода следует определять по формуле

$$\Delta L_p = 10 \lg \frac{\Sigma F_{отв1}}{F_{отв1}} \cdot \frac{(m_n + 1)^2}{4 m_n}, \quad (98)$$

где m_n - отношение площадей поперечных сечений воздуховодов, равное:

$$m_n = \frac{F}{\Sigma F_{отв}}; \quad (99)$$

F - площадь поперечного сечения воздуховода перед разветвлением в $м^2$;

$F_{отв1}$ - площадь поперечного сечения воздуховода отдельного ответвления в $м^2$;

$F_{отв1}$ - суммарная площадь поперечных сечений воздуховодов всех ответвлений в $м^2$.

Примечание. Если воздуховод отдельного ответвления в разветвлении повернут на 90°, то к величине ΔL_p в дБ, полученной по формуле (98), следует добавлять величины снижения октавных уровней звуковой мощности, определяемых по табл.19 или 20.

8.22.Снижение октавных уровней звуковой мощности ΔL_p в дБ в результате отражения звука от открытого конца воздуховода или решетки следует определять по табл.22.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЛУШИТЕЛЕЙ

8.23.В системах вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления следует применять трубчатые, пластинчатые и камерные глушители (рис.23) со звукопоглощающим материалом, а также облицовку воздуховодов и поворотов изнутри звукопоглощающими материалами.

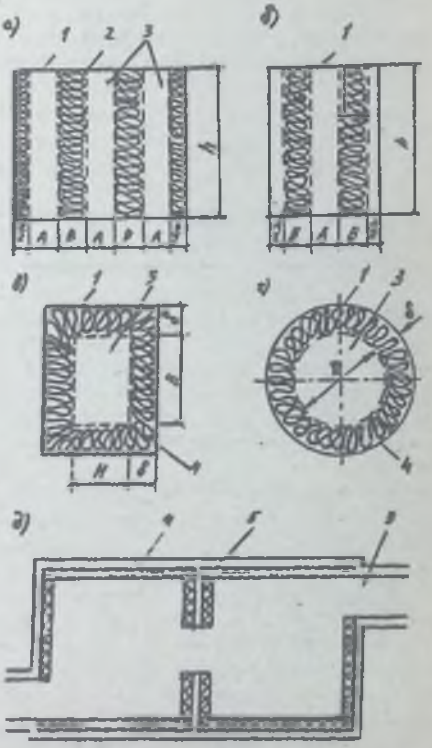


Рис.23 Схемы конструкций глушителей

а- пластинчатый с крайними пластинами; б-пластинчатый без крайних пластин; в-трубчатый прямоугольного сечения; г-трубчатый круглого сечения; д-камерный; 1-кожух глушителя; 2-звукопоглощающая пластина; 3-каналы для воздуха; 4-звукопоглощающая облицовка; 5-внутренняя перегородка.

Таблица 22.

Диаметр воздуховода или корень квадратный из площади поперечного сечения конца прямоугольного воздуховода или решетки в мм	Снижение октавных уровней звуковой мощности ΔL_p в дБ при среднегеометрической частоте октавной полосы в Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
25	24	22	19	15	10	6	2	0
50	22	19	15	10	5	2	0	0
80	20	16	11	7	3	0	0	0
100	19	14	10	5	2	0	0	0
125	18	13	8	4	1	0	0	0
140	16	12	8	4	1	0	0	0
160	16	11	7	3	0	0	0	0
180	15	11	6	2	0	0	0	0
200	14	10	6	2	0	0	0	0
225	14	9	5	1	0	0	0	0
250	13	8	4	1	0	0	0	0
280	12	8	3	1	0	0	0	0
315	11	7	3	0	0	0	0	0
355	11	6	2	0	0	0	0	0
400	10	5	-	0	0	0	0	0
450	8	5	1	0	0	0	0	0
500	8	4	1	0	0	0	0	0
560	8	3	1	0	0	0	0	0
600	7	3	1	0	0	0	0	0
710	6	2	0	0	0	0	0	0
800	5	2	0	0	0	0	0	0
900	5	2	0	0	0	0	0	0
1000	4	1	0	0	0	0	0	0
1250	3	0	0	0	0	0	0	0
1400	2	0	0	0	0	0	0	0
1600	2	0	0	0	0	0	0	0
2000	1	0	0	0	0	0	0	0
2500	0	0	0	0	0	0	0	0

Примечание. Данные настоящей таблицы относятся к случаю, когда воздуховод заканчивается заподлицо со стеной или потолком и расположен, как и воздухораспределительное устройство (решетка), на расстоянии двух и более диаметром воздуховода от других стен или потолка. Если воздуховод или воздухораспределительное устройство (решетка), заканчивающееся заподлицо с ограждающими конструкциями, расположены ближе к другим ограждающим конструкциям помещения, то снижение октавных уровней звуковой мощности следует определять по табл.22, принимая значение ΔL_p в дБ для диаметра воздуховода, увеличенного вдвое.

Выбор конструкций глушителей следует производить в зависимости от размеров воздуховода, допускаемой скорости воздушного потока и требуемого снижения октавных уровней звукового давления.

8.24. Трубчатые глушители следует применять при размерах воздуховодов до 50 х 500 мм. При больших размерах воздуховодов следует применять пластинчатые или камерные глушители.

Примечание. При наличии соответствующего обоснования допустимо применение глушителей других типов. Сотовые глушители применять в системах вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления не допускается.

8.25. Пластинчатые глушители

следует проектировать из звукопоглощающих пластин, устанавливаемых параллельно на некотором расстоянии друг от друга в общем кожухе.

Толщину звукопоглощающих пластин для глушителей следует принимать по табл.23.

Таблица 23

Средняя частота октавной полосы в Гц, в которой требуется максимальное снижение уровня звукового давления в дБ	Толщина пластин в мм	
	средних	крайних
63	800	400
125	400	200
250	200	100
500 и выше	100	50

8.26. Снижение октавных уровней звуковой мощности ΔL в дБ в воздуховодах и поворотах, облицованных изнутри звукопоглощающим материалом, и в глушителях следует определять по опытным данным.

8.27. Снижение октавных уровней звукового давления ΔL в дБ в воздухозаборных устройствах (типа камер) со звукопоглощающей облицовкой следует определять по формуле

$$\Delta L = \sum_{i=1}^{n_к} 10 \lg \frac{A_1}{S_{1вых}}, \qquad (100)$$

где $A_1 = \alpha_1 S_1$ - полное звукопоглощение отдельной камеры в м^2 (звукопоглощение пола не учитывается);

S_1 и α_1 - соответственно площади и реверберационные коэффициенты звукопоглощения облицовки внутренних поверхностей камеры (значения α_1 для облицовок следует определять по данным прил.2);

$S_{1вых}$ - площадь свободного сечения выходного канала из отдельной камеры («вход» и «выход» из камеры определяются по направлению распространения звука)в м^2;

$n_к$ - общее количество камер.

Примечание. Снижение уровней звукового давления ΔL_p в дБ в сетчатых воздушных фильтрах и калориферах в расчетах не учитывается.

8.28. Необходимое свободное сечение глушителя $S_{св}$ в м^2 следует определять по формуле

$$S_{св} = \frac{Q}{\upsilon_{доп}}, \qquad (101)$$

где Q - объемный расход воздуха через глушитель в м^3/с;

$\upsilon_{доп}$ - допустимая скорость движения воздуха в глушителе в м/с, принимаемая в зависимости от располагаемых потерь давления и уровня шумообразования в глушителе.

Для жилых и общественных зданий, вспомогательных зданий и помещений предприятий допускается принимать скорости движения воздуха в глушителях по табл.24, если длина участка воздуховода до помещения равна не менее 5-8м.

Таблица 24.

Допустимый уровень звука в помещении в в ДБа	30	40	50	55
Допускаемая скорость движения воздуха в глушителе в м/с	4	6	8	10

Примечание. В производственных зданиях предприятий скорость движения воздуха в глушителях не должна превышать 12м/с.

8.29. При проектировании вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления следует предусматривать установку центрального глушителя и размещать его возможно ближе к вентилятору в начале вентиляционной сети.

Для глушения шума, образующегося в воздуховодах при движении потока воздуха, а также шума, проникающего в воздуховоды извне от других источников шума, на ответвлениях воздуховода следует предусматривать дополнительно установку глушителей шума по расчету.

8.30 В помещениях для вентиляционного оборудования следует наружный кожух глушителя и воздуховод после него, находящийся в

пределах помещения для вентиляционного оборудования, звукоизолировать снаружи, чтобы октавные значения изоляции воздушного шума стенками глушителя и воздуховода были не меньше требуемой величины $R_{тр}$ в дБ, определяемой по формуле

$$R_{тр}=L+10lgS_{кан}-L_p+\Delta L_{рсум}-4, \quad (102)$$

где L-октавный уровень звукового давления в помещении для вентиляционного оборудования в дБ, определяемый по формулам пп.4.9-4.13 в соответствии с пп.8.5-8.7 настоящих норм;

$S_{кан}$ - площадь поверхности глушителя и воздуховода в пределах помещения для вентиляционного оборудования в $м^2$;

L_p - октавные уровни звуковой мощности, излучаемой вентилятором в воздуховод, в дБ, определяемые по формуле (84);

$L_{рсум}$ - суммарное снижение октавных уровней звуковой мощности, на участках воздуховода (включая глушители) от вентилятора до выхода из помещения для вентиляционного оборудования в дБ, определяемое в соответствии с пп.8.16 и 8.26 настоящих норм.

Для уменьшения значения требуемой изоляции от воздушного шума стенок глушителя и воздуховодов можно применить звукопоглощающую облицовку внутренних поверхностей ограждающих конструкций помещения для вентиляционного оборудования.

9.ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

Общие указания.

9.1. Снижение шума следует предусматривать при проектировании компрессорных станций, установок с турбореактивными и газотурбинными двигателями, лабораторных и экспериментальных стендов с источниками шума аэродинамического происхождения.

9.2. Снижение шума, распространяющегося от газодинамических установок в атмосферу, следует предусматривать посредством глушителей, располагаемых по пути распространения шума (в газодинамических трактах, воздухозаборных и выхлопных системах, шахтах и каналах).

Снижение шума в помещении, где расположены газодинамические установки, следует осуществлять архитектурно-планировочными мероприятиями и средствами звукоизоляции и звукопоглощения, согласно требованиям разделов 6 и 7 настоящих норм.

Основные источники шума и их шумовые характеристики.

9.3. Основными источниками шума компрессорной станции являются компрессоры (или турбокомпрессоры) и системы перепуска (сброса) воздуха в атмосферу. Шум компрессора (или турбокомпрессора) излучается в атмосферу через всасывающий и выхлопной тракты, а в помещение машинного зала через корпус компрессора.

Шумовые характеристики источников шума компрессорных станций следует определять по экспериментальным данным для конкретных типов компрессоров (или турбокомпрессоров).

9.4. Основными источниками шума установок с турбореактивными двигателями являются реактивная выхлопная струя и осевой компрессор всасывания.

Шумовые характеристики этих источников шума следует определять расчетом в соответствии с пп. 9.7-9.13 настоящих норм.

9.5. Основными источниками шума установок с газотурбинными двигателями являются осевой компрессор, турбина, противопомпажные клапаны и агрегаты.

Шумовые характеристики дозвуковых осевых компрессоров следует определять расчетом в соответствии с пп.9.9 - 9.12 настоящих норм.

Шумовые характеристики турбин, противопомпажных клапанов и агрегатов следует определять по экспериментальным данным для конкретных установок.

9.6.Шумовые характеристики источников шума лабораторных и экспериментальных стендов с источниками шума аэродинамического происхождения следует определять по экспериментальным данным для

конкретных установок.

Определение уровней звуковой мощности шума выхлопной струи турбореактивного двигателя.

9.7.Общий уровень звуковой мощности $L_{Робщ}$ в дБ выхлопной струи турбореактивного двигателя следует определять по формуле

$$L_{Робщ}=80\lg v_c+20\lg\rho_c+10\lg F_c-14, \quad (103)$$

где V_c - скорость истечения газа из сопла в м/с;

ρ_c - плотность струи в выходном сечении сопла в кг/м^3;

F_c - площадь сопла в м^2.

Величины параметров выхлопной струи V_c, ρ_c и F_c следует принимать по технологическому заданию.

9.8.Октавные уровни звуковой мощности шума L_p в дБ выхлопной струи турбореактивного двигателя следует определять по формуле

$$L_p = L_{Робщ}-\Delta L_p, \quad (104)$$

где L_p - разность общего и октавного уровней звуковой мощности шума, определяемая в дБ по графику относительного спектра звуковой мощности шума выхлопной струи турбореактивного двигателя, приведенному на рис.24 в зависимости от безразмерного параметра - числа Струхаля, который следует определять по формуле

$$Sh = \frac{f_{cp}d_c}{V_c}, \quad (105)$$

f_{cp} - среднегеометрическая частота октавной полосы шума в Гц;

d_c - диаметр выхлопного сопла в м;

V_c - скорость истечения газа из сопла в м/с.

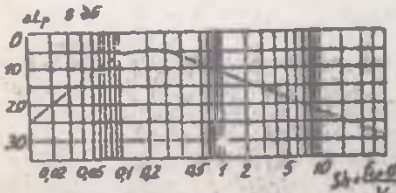


Рис.24 График относительного спектра звуковой мощности шума выхлопной струи турбореактивного двигателя.

Определение уровней звуковой мощности шума всасывания дозвукового осевого компрессора.

9.9.Общую звуковую мощность шума всасывания $P_{Робщ}$ в Вт дозвукового осевого компрессора следует определять по формуле

$$P_{Робщ}=0,5\left(\frac{1-\eta_{ад}}{\eta_{ад}}\right)^2\frac{m_t^2}{\rho c^3}\frac{H_{ад}^2}{D^2}, \quad (106)$$

где $\eta_{ад}$ - адиабатический КПД первой ступени компрессора;

m_t - массовый расход воздуха через компрессор в кг/с;

$H_{ад}$ - адиабатический напор первой ступени компрессора в Дж/кг;

D - наружный диаметр рабочего колеса первой ступени компрессора в м;

ρ - плотность воздуха на входе в компрессор в кг/м^3;

с - скорость звука в зависимости от температуры воздуха на входе в компрессор в м/с, определяемая по формуле

$$C=20.1\sqrt{T}, \quad (107)$$

где Т - абсолютная температура воздуха в °К.

Величины параметров компрессора $\eta_{ад}$, m_t, $H_{ад}$ и D следует определять по технологическому заданию.

9.10.**Общий уровень звуковой мощности шума всасывания** $L_{Робщ}$ в дБ осевого компрессора следует определять по формуле

$$L_{Робщ}=10\lg\frac{P_{Робщ}}{P_0}, \quad (108)$$

где $P_{общ}$ - общая звуковая мощность шума всасывания осевого компрессора в Вт;

P_0 - нулевое (пороговое) значение звуковой мощности, равное 10^{-12} Вт.

9.11.Октавные уровни звуковой мощности шума всасывания осевого компрессора следует определять пересчетом частотной характеристики шума в 1/3 октавных полосах

частот, построенной в соответствии с указаниями, приведенными в п.9.12 настоящих норм, путем суммирования по формуле (20) уровней звуковой мощности шума, соответствующих 1/3 октавным полосам частот, входящих в октавную полосу.

9.12. Уровни звуковой мощности шума всасывания компрессора в дБ в 1/3 октавных полосах частот следует определять по формуле

$$L_{P1} = L_{P\,общ} - \Delta L_{P1}, \qquad (109)$$

где L_{P1} - разность общего и 1/3 октавного уровня звуковой мощности шума в дБ, которая определяется по графику относительного спектра звуковой мощности шума всасывания компрессора, приведенному на рис.25 в зависимости от безразмерной частоты шума всасывания компрессора f, определяемой по формуле

$$\bar{f} = \frac{60 f_1}{n_B}, \qquad (110)$$

f_1 - среднегеометрическая частота 1/3 октавной полосы шума всасывания компрессора в Гц;

n_B - частота вращения ротора компрессора в об/мин.

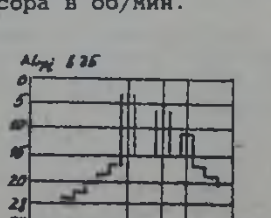


Рис.25 График относительного спектра звуковой мощности шума всасывания компрессора.

Частоту тональных составляющих (отдельных гармоник) спектра шума всасывания компрессора в Гц следует определять:

размерные частоты по формуле

$$f_T = \frac{z n_B}{60} m_T, \qquad (111)$$

безразмерные частоты по формуле

$$\bar{f}_T = m_T z, \qquad (112)$$

где z - число лопаток рабочего колеса первой ступени компрессора;

n_B - частота вращения ротора компрессора в 1 мин;

m_T - номер тональной составляющей (гармоники) (1,2,3...).

Примечание. По графику относительного спектра звуковой мощности шума всасывания компрессора приведенному на рис.18 величины ΔL_{P1} в дБ следует определять сначала для среднегеометрических частот 1/3 октавных полос, в которых располагаются безразмерные частоты трех гармоник: $\bar{f}_{1=z}$ $\bar{f}_{2=2z}$, $\bar{f}_{3=3z}$, а затем для всех остальных среднегеометрических частот 1/3 октавных полос.

Проектирование глушителей шума для газодинамических установок

9.13. Проектирование глушителей шума для газодинамических установок следует производить для каждого источника шума на основании акустического расчета, согласно указаниям разделов 3-5 настоящих норм.

9.14. Для снижения уровня шума газодинамических установок следует применять, как правило, глушители шума со звукопоглощающим материалом.

Глушители шума должны обеспечивать необходимое снижение уровня шума в требуемом диапазоне частот и иметь максимальное аэродинамическое сопротивление.

9.15. Типы и размеры глушителей шума газодинамических установок следует выбирать в зависимости от частотной характеристики требуемого снижения уровня шума, располагаемых потерь давления, температуры газа и необходимой площади свободного сечения глушителей шума F_{CB} в $м^2$ в соответствии с табл. 1-4 прил.4 к настоящим нормам.

Примечания. 1. Данными, приведенными в прил.3, следует пользоваться, когда скорость газового потока и уровни звуковой мощности источника шума соответствуют указанным в таблицах.

2. В тех случаях, когда по таблицам прил. 4 нельзя подобрать необходимые глушители шума, то следует проектировать специальные снижающие уровень шума устройс-

тва, технические характеристики которых следует определять расчетом для каждой установки по соответствующим действующим методикам.

Трубчатые глушители шума (рис.26) следует применять на всасывании воздуха компрессорных установок. Технические характеристики этих глушителей шума приведены в табл.1 прил.4. Вертикальные трубчатые глушители шума (рис.27) следует применять на выхлопе компрессорных и мелких газодинамических установок. Технические характеристики этих глушителей шума приведены в табл.2 прил.4

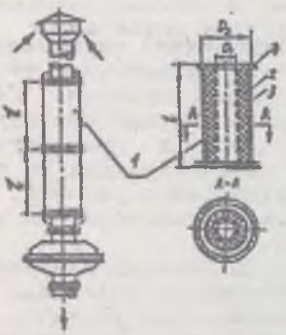


Рис.26. Схема трубчатого глушителя шума на всасывании воздуха компрессорных установок
1- секция глушителя; 2- звукопоглощающий наполнитель; 3-перфорированный лист; 4-фланец.

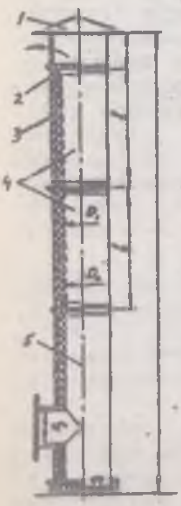


Рис.27. Схема вертикальных трубчатых глушителей шума на выхлопе компрессорных и мелких газодинамических установок.
1-зонт; 2-звукопоглотитель; 3-перфогофрированный лист; 4-секция глушителя; 5-цоколь; D_1-внутренний диаметр глушителя шума; D_2-внешний диаметр глушителя шума; D_3-диаметр подводящего воздуховода; l-длина секции.

Пластинчатые глушители шума (рис.28) следует предусматривать для компрессорных, турбокомпрессорных, крупных вентиляционных установок, а также в шахтах всасывания и подсоса воздуха боксов турбореактивных двигателей и других крупных газодинамических установок в соответствии с табл.3 прил.4.

Установку сборных секционных вертикальных глушителей шума с цилиндрическими звукопоглотителями из нержавеющей сетки, наполненными керамзитом (рис.29), следует предусматривать на выхлопе мелких и средних установок турбореактивных двигателей и других газодинамических установок (турбокомпрессоров, камер сгорания и т.п.) в соответствии с табл.4, прил.4.

9.16. Длину l в м и свободное сечение глушителей (абсолютное $F_{св}$ в $м^2$ или относительное $F_{св}$ в %) следует выбирать по табл. 1-4 прил.4 такими, чтобы снижение октавных уровней звукового давления в расчетной точке было не ниже требуемого по акустическому расчету.

9.17. Необходимую площадь абсолютного свободного сечения глушителя $F_{св}$ в $м^2$ следует определять по формуле

$$F_{св} = \frac{G}{\upsilon_{доп}}, \qquad (113)$$

где G - расход воздуха или газовоздушной смеси, протекающей через глушитель, в $м^3/с$, определяемый по технологическому заданию;

$\upsilon_{доп}$ - допустимая скорость протекания воздуха или газовоздушной смеси в глушителе в м/с, определяемая аэродинамическим расчетом.

10. СЕЛИТЕБНАЯ ТЕРРИТОРИЯ ГОРОДОВ И ДРУГИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

10.1. Планировку и застройку селитебной территории городов и других населенных пунктов следует осуществлять с учетом обеспечения допустимых уровней звука по табл.1 и с учетом требований, изложенных в главе "Охрана окружающей среды" КМК 2.07.01-94.

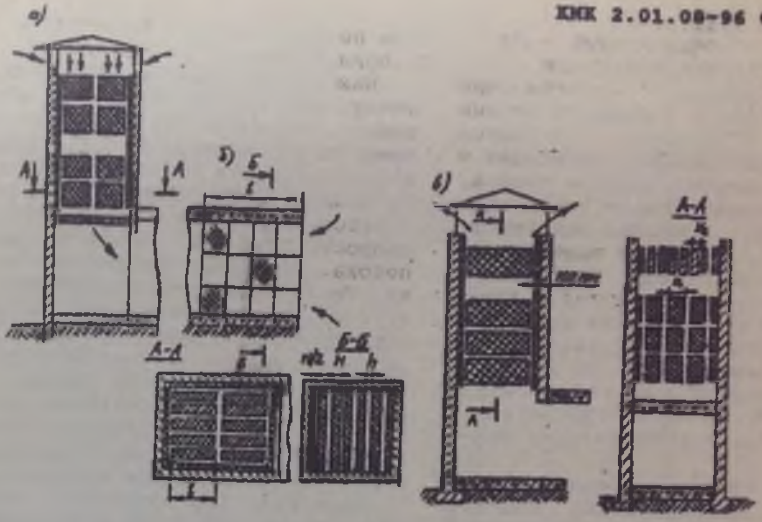


Рис.28. Схемы размещения пластинчатых глушителей в вертикальной и горизонтальной шахтах
H-толщина щита; h-зазор между щитами (шаг щитов); l-длина щитов.

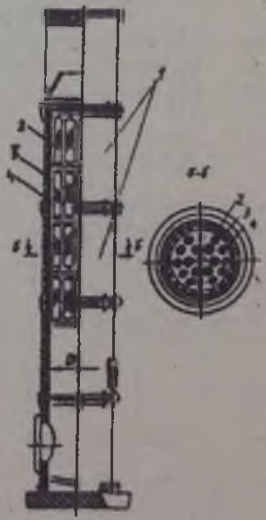


Рис.29. Схема секционного вертикального глушителя шума с цилиндрическими звукопоглотителями
1-секция глушителя шума; 2-цилиндрические звукопоглотители из нержавеющей сетки; 3-звукопоглощающий наполнитель; 4-перфорированный лист; D-внутренний диаметр глушителя шума.

ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ШУМА И ИХ ШУМОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

10.2. Основными источниками внешнего шума в городах и других населенных пунктах являются транспортные потоки на улицах и дорогах, железнодорожные поезда, поезда метрополитенов(при открытых линиях), средства воздушного транспорта, открытые электрические трансформаторные подстанции, промышленные предприятия, внутриквартальные источники шума.

10.3. Шумовые характеристики транспортных потоков на улицах и дорогах городов и других населенных пунктов следует определять в соответствии с действующими стандартами.

10.4. Расчетные шумовые характеристики транспортных потоков $L_{Аэкв}$ в дБА на улицах и дорогах городов, населенных пунктов для условий движения транспорта в "часы пик" рекомендуется определять по номограмме рис.30.

Шумовые характеристики транспортных потоков определяются по номограмме на стадии проекта детальной планировки (ПДП) и генерального плана, на более ранних стадиях проектирования (ТЭО). Если не известны количественные характеристики транспортных потоков,эквивалентные уровни звука транспортных потоков следует определять по прил.5 табл.1.

Находят на шкале P номограммы точку, соответствующую доле грузовых и общественных транспортных средств от общего числа транспортных средств в потоке. Находят на шкале V номограммы точку, соответствующую средневзвешенной скорости движения транспортного потока. Соединяют найденные точки. Точку пересечения полученного отрезка с вспомогательной шкалой J соединяют с точкой на шкале Q, соответствующей интенсивности движения транспортного потока.

Значение эквивалентного уровня звука, соответствующее точке пересечения полученного отрезка со шкалой Q, является искомой величиной шума транспортного потока. Она соответствует установленному режиму движения транспортного потока на улице или дороге с асфальтобетонным покрытием проезжей части, продольный уклон которой около 40%.

10.5. Шумовыми характеристиками потоков железнодорожных поездов являются эквивалентные уровни звука $L_{Аэкв}$ в дБА на расстоянии 7.5 м от оси колеи, ближней к расчетной точке, определяемой по табл.25 с поправкой по табл.26.

Таблица 25

Поезда	Интенсивность движения, пар/ч											
	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	30
	Эквивалентный уровень звука $L_{A\ экв}$ в дБА											
Пассажирские	66	69	71	72	73	74	75	76	78	79	80	81
Электропоезда	72	75	77	78	79	80	81	82	84	85	86	87
Грузовые	76	79	81	82	83	84	85	86	88	89	90	91

Таблица 26

Поправка к эквивалентному уровню звука $L_{A\ экв}$ в дБА	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
Средняя скорость движения поездов в км/ч:											
пассажирских и грузовых	-	-	-	40	50	60	80	100	-	-	-
электропоездов	40	43	47	50	55	60	70	75	80	90	100

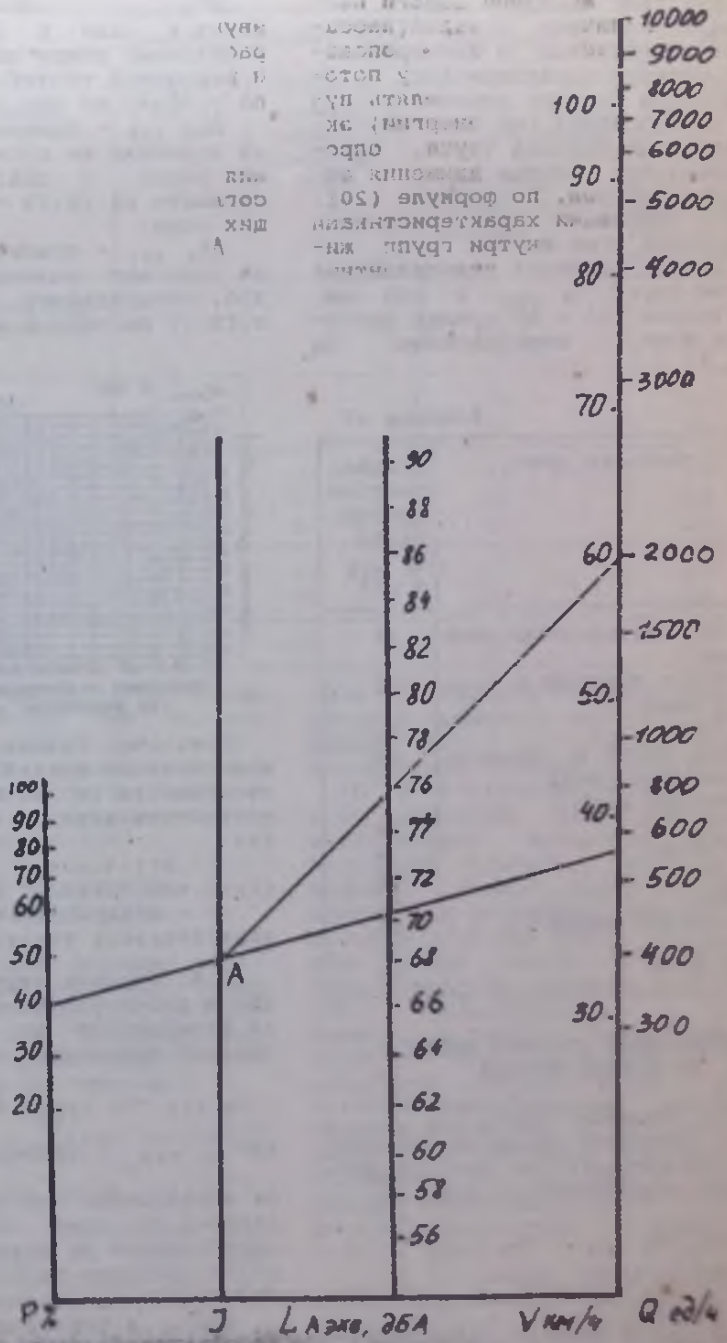


Рис.30. Номограмма для определения эквивалентного уровня звука транспортных потоков.

При движении на рассматриваемом участке железной дороги нескольких различных поездов(пассажирских, грузовых и электропоездов) шумовую характеристику потока поездов следует определять путем суммирования (по энергии) эквивалентных уровней звука, определенных при условии движения отдельных поездов, по формуле (20).

10.6. Шумовыми характеристиками источников шума внутри групп жилых домов являются эквивалентные уровни звука $L_{A\ экв}$ в дБА на расстоянии 7.5 м от границ источников шума, определяемые по табл.27.

Таблица 27

Источники шума	Эквивалентный уровень звука $L_{A\ экв}$ в дБА
Работа мусороуборочной машины	71
Разгрузка товаров и погрузка тары	70
Игры детей	74
Купание детей в плескательных бассейнах	76
Спортивные игры:	
футбол	75
волейбол	74
баскетбол	66
теннис	61
настольный теннис	58
городки	71
хоккей	65

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЕЙ ЗВУКА В РАСЧЕТНЫХ ТОЧКАХ

10.7. Уровень звука $L_{A\ тер}$ в дБА в расчетной точке на территории защищаемого от шума объекта следует определять по формуле

$$L_{A\ тер} = L_{A\ экв} - \Delta L_{A\ рас} - \Delta L_{A\ экр} - \Delta L_{A\ зел}, \quad (114)$$

где $L_{A\ экв}$ - шумовая характеристика источника шума в дБА, определяемая согласно пп.10.3 - 10.6 настоящих норм;

$\Delta L_{A\ рас}$ - снижение уровня звука в дБА в зависимости от расстояния между источником шума и расчетной точкой, определяемое по графику на рис.31.

$\Delta L_{A\ экр}$ - снижение уровня звука экранами на пути распространения звука в дБА, определяемое согласно пп.10.13 - 10.16 настоящих норм;

$\Delta L_{A\ зел}$ - снижение уровня звука полосами зеленых насаждений в дБА, определяемое согласно п.10.17 настоящих норм.

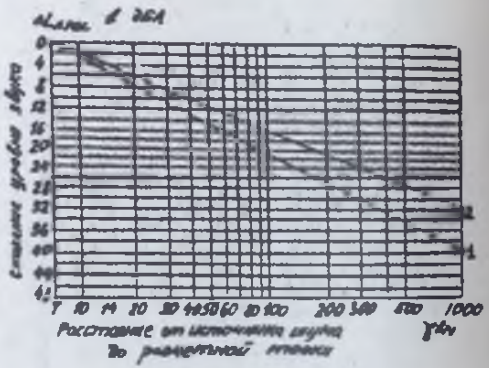


Рис.31. График для определения снижения уровня звука в дБА в зависимости от рассояния между источником шума и расчетной точкой.

1- источники шума внутри групп жилых домов, трансформаторы;

2 - транспортные потоки, железнодорожные поезда.

10.8. Уровень звука $L_{A\ пом}$ в дБА в расчетной точке в помещениях защищаемого от шума объекта следует определять по формуле

$$L_{A\ пом} = L_{A\ тер_2} - \Delta L_{A\ ок}, \quad (115)$$

где $L_{A\ тер_2}$ - уровень звука в 2 м от ограждающих конструкций защищаемого от шума объекта в дБА, определяемый по формуле (114) без учета снижения уровня звука полосами зеленых насаждений;

$\Delta L_{A\ ок}$ - снижение уровня звука конструкцией окна защищаемого от шума объекта в дБА, определяемое по табл.28.

Таблица 28

Конструкция окна	Толщина стекла в мм	Размер воздушного проежутка между стеклами в мм	Величина $\Delta L_{A\ ок}$ в дБА	
			При условии прилегания по периметру	
			без уплотняющих прокладок	с уплотняющими прокладками из пенополиуретана
1.Окно с открытой форточкой,узкой створкой или фрамугой	-	-	10	-
2.Одинарное окно	3 6	- -	18 21	20 23
3.Спаренное окно	3 и 3 6 и 3 6 и 4	57 57 57	22 26 27	24 28 29
4.Раздельно-сближенное окно	3 и 3 6 и 4	90 90	24 28	26 30
5.Раздельное окно	6 и 3	120	30	32

10.9. Уровни звука $L_{A1тер}$ в дБА в расчетной точке при наличии нескольких источников шума следует определять от каждого источника шума в отдельности и полученные величины суммировать (по энергии) по формуле (20).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБУЕМОГО СНИЖЕНИЯ УРОВНЕЙ ЗВУКА

10.10. Требуемое снижение уровней звука в расчетной точке $\Delta L_{A\ тр.тер}$ или $\Delta L_{A\ тр.пом}$ в дБА на территории или в помещениях защищаемого от шума объекта следует определять по формулам:

$$\Delta L_{A\ тр.тер} = L_{A\ тер} - L_{Аэкв.доп}, \quad (116)$$

$$\Delta L_{A\ тр.пом} = L_{A\ пом} - L_{Аэкв.доп}, \quad (117)$$

где $L_{A\ экв.доп}$ - допустимый уровень звука в дБА на территории или в помещениях защищаемого от шума объекта.

ЭКРАНЫ И ЗЕЛЕНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ

10.11. Для снижения уровней звука на территории или в помещениях защищаемых от шума объектов следует применять экраны, размещаемые между источниками шума и защищаемыми от шума объектами.

10.12. В качестве экранов следует применять искусственные и естественные элементы рельефа местности (выемки, земляные кавальеры, насыпи, холмы и др.) здания, в помещениях которых допускаются уровни звука более 50 дБА, жилые здания с усиленной звукоизоляцией наружных ограждающих конструкций, жилые здания, в которых со стороны источников шума расположены окна подсобных помещений и одной жилой комнаты трехкомнатных квартир и квартир с большим числом комнат и различные сооружения (придорожные подпорные, ограждающие и специальные защитные стенки с поверхностной плотностью не менее 30 кг/м^2 и др.).

Все указанные здания и сооружения следует размещать вдоль источников шума, как правило, в виде сплошной застройки.

10.13. Снижение уровней звука экранами $\Delta L_{Аэкр}$ в дБА от транспортных потоков и железнодорожных

поездов следует определять в зависимости от величин: $\Delta L_{Аэкр}$ в дБА, определяемой в соответствии с п.10.14., $\Delta L_{Аэкр}$. и $L_{А\ экр}$ в дБА, рассчитываемых в соответствии с п.10.15.настоящих норм.

10.14. Снижение уровня звука экраном $L_{Аэкр}$ в дБА следует определять по табл. 29 в зависимости от разности длин путей прохождения звукового луча δ в м при принятой высоте экрана.

Разность длин путей прохождения звукового луча δ в м в соответствии со схемами экранов, приведенными на рис.32, следует определять по формуле

$$\delta = (a + в - c), \qquad (118)$$

где а - кратчайшее расстояние между геометрическим центром источника шума и верхней кромкой экрана в м;

b - кратчайшее расстояние между расчетной точкой и верхней кромкой экрана в м;

с - кратчайшее расстояние между геометрическим центром источника шума и расчетной точкой в м.

10.15. Снижение уровня звука экраном $\Delta L_{А\ экр}$ в дБА следует определять по табл.30 в зависимости от величины $\Delta L_{Аэкр}$ в дБА и углов α_1 и α_2 (рис.32) при принятой длине экрана

Величину снижения уровня звука экраном $L_{Аэкр}$ в дБА следует определять по формуле

$$\Delta L_{Аэкр} = \Delta L_{Аэкра} + \Lambda_д, \qquad (119)$$

где $\Delta L_{Аэкр}$ - меньшая из величин $\Delta L_{Аэкр1}$ и $\Delta L_{Аэкр2}$ в дБА, определяемых по табл.30;

$\Lambda_д$ - поправка в дБА, определяемая по табл.31 в зависимости от разности величин $L_{А\ экра1}$ и $L_{Аэкра2}$.

10.16. Снижение уровня звука экраном $L_{Аэкр}$ в дБА от источников шума внутри групп жилых домов и трансформаторов следует принимать по табл.32. При этом длину экрана следует принимать в два раза больше длины источника шума.

Эффективную высоту экрана следует определять согласно расчетным схемам, приведенным на рис.32.

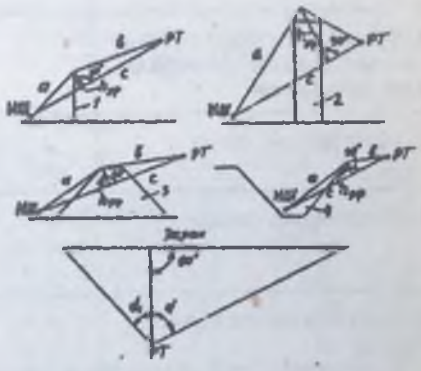


Рис.32.Расчетные схемы для определения снижения уровня звука за экранами.

1 - стенка; 2 - здание; 3 - насыпь; 4 - выемка; ИШ - источник шума; РТ - расчетная точка; hэф - эффективная высота экрана.

10.17. Снижение уровня звука $L_{А\ зел}$ в дБА полосами зеленых насаждений следует принимать по табл.33.

10.18. При посадке полос зеленых насаждений должно быть обеспечено плотное примыкание крон деревьев между собой и заполнение пространства под кронами до поверхности земли кустарником.

10.19. Полосы зеленых насаждений должны предусматриваться из пород быстрорастущих деревьев и кустарников, устойчивых к условиям воздушной среды в городах и других населенных пунктах и произрастающих в соответствующей климатической зоне.

Таблица 29

Разность длин путей прохождения звукового луча δ в м	Снижение уровня звука экраном $\Delta L_{A\ экр}$ в в дБА	Разность длин путей прохождения звукового луча δ в м	Снижение уровня звука экраном $\Delta L_{A\ экр}$ в в дБА
0.005	6	0.48	16
0.02	8	0.83	18
0.06	10	1.4	20
0.14	12	2.4	22
0.28	14	6	24

Таблица 30

Угол a_1 и a_2 в град	45	50	55	60	65	70	75	80	85
$\Delta L_{A\ экр}$ в в дБА	Снижение уровня звука при данном угле a_1 и a_2 $\Delta L_{Aэкр1}$ и $\Delta L_{Aэкр2}$ в дБА								
6	1.2	1.7	2.3	3	3.8	4.5	5.1	5.7	6
8	1.7	2.3	3	4	4.8	5.6	6.5	7.4	8
10	2.2	2.9	3.8	4.8	5.8	6.8	7.8	9	10
12	2.4	3.1	4	5.1	6.2	7.5	8.8	10.2	11.7
14	2.6	3.4	4.3	5.4	6.7	8.1	9.7	11.5	13.3
16	2.8	3.6	4.5	5.7	7	8.6	10.4	12.4	15
18	2.9	3.7	4.7	5.9	7.3	9	10.8	13	16.8
20	3.2	3.9	4.9	6.1	7.6	9.4	11.3	13.7	18.7
22	3.3	4.1	5.1	6.3	7.9	9.8	11.9	14.5	20.7
24	3.5	4.3	5.8	6.5	8.2	10.2	12.6	15.4	22.6

Таблица 31

Разность между $\Delta L_{Aэкр1}$ и $\Delta L_{A\ экр2}$ в дБА	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Поправка $A_д$ в дБА	0	0.8	1.5	2	2.4	2.6	2.8	2.9	2.9	3	3	3

Таблица 32

Расстояние между источником шума и экраном в м	Снижение уровня звука экраном $\Delta L_{Aэкр}$ в дБА									
	Расстояние между экраном и расчетной точкой в м									
	5		10		20		50		100	
	Эффективная высота экрана в м									
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
2	19	29	18	28	18	28	18	27	18	27
5	17	26	16	25	15	24	15	23	15	23
10	16	25	15	23	14	23	13	21	13	21
20	15	24	14	23	13	20	12	18	11	18
50	15	23	13	21	12	19	10	17	10	15
100	15	23	13	21	11	18	10		9	14

Таблица 33.

Полоса зеленых насаждений	Ширина полосы в м	Снижение уровня звука $\Delta L_{Азел}$ в дБА
Однорядная при шахматной посадке деревьев внутри полосы.....	10-15	4-5
То же.....	16-20	5-8
Двухрядная при расстояниях между рядами 3-5м; ряды аналогичны однородной посадке.....	21-25	8-10
Двух- или трехрядная при расстояниях между рядами 3м; ряды аналогичны однорядной посадке.....	26-30	10-12

Примечание. Высоту деревьев следует принимать не менее 5-8 м.

Приложение 1

ЭКВИВАЛЕНТНЫЙ ИСТОЧНИК. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

1. При проведении акустических расчетов для n источников шума допускается их замена одним эквивалентным источником.

2. Шумовыми характеристиками эквивалентного источника являются:

а)октавный уровень эквивалентной звуковой мощности, дБ, определяемый по формуле:

$$L_p^{экв} = 10 \lg \sum_{к=1}^{n} 10^{0.1 L_{pk}} \qquad (1)$$

где $L_{pк}$ - октавный уровень звуковой мощности k-ого источника, дБ;

б)акустический центр эквивалентного источника в октавной полосе частот, определяемый при выбранной системе координат X,Y,Z по формулам:

$$X_c = \frac{\sum_{к=1}^{n} 10^{0.1 L_к} \cdot X_к}{10^{0.1 L_к}}, \qquad (2)$$

$$Y_c = \frac{\sum_{к=1}^{n} 10^{0.1 L_к} \cdot Y_к}{10^{0.1 L_к}},$$

$$Z_c = \frac{\sum_{к=1}^{n} 10^{0.1 L_к} \cdot Z_к}{10^{0.1 L_к}},$$

где $L_к$ - то же, что в формуле (1);

$X_к, Y_к, Z_к$ - координаты акустического центра k-ого источника, м;

в)максимальный габаритный размер эквивалентного источника l_{max}, определяемый как наибольшее расстояние между акустическими центрами в октавных полосах частот.

3. При расчетах по формулам (1), (2) учитываются все источники, включая источники, отличающиеся по уровню октавной звуковой мощности более чем на 15 дБ от максимальной из n источников, т.к. это влияет на положение акустического центра в октавной полосе частот.

4. Расстояние от акустического центра эквивалентного источника в октавной полосе частот до расчетной точки определяется в выбранной системе координат по формуле

$$r = \sqrt{(x_c - x_p)^2 + (y_c - y_p)^2 + (z_c - z_p)^2}, \qquad (3)$$

где X_c, Y_c, Z_c - те же, что и в формуле (2), м;

X_p, Y_p, Z_p - координаты расчетной точки, м.

Приложение 2

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОПРАВОК $\Delta_в$ И Δ_y ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ИНДЕКСОВ ИЗОЛЯЦИИ ВОЗДУШНОГО ШУМА ОГРАЖДАЮЩЕЙ КОНСТРУКЦИЕЙ $I_в$ И ПРИВЕДЕННОГО УРОВНЯ УДАРНОГО ШУМА ПОД ПЕРЕКРЫТИЕМ I_y

1.Для вычисления поправки $\Delta_в$ в дБ необходимо на график с нормативной частотной характеристикой изоляции воздушного шума (см.рис.6)

нанести частотную характеристику изоляции воздушного шума ограждающей конструкцией и определить среднее неблагоприятное отклонение нанесенной частотной характеристики от нормативной частотной характеристики.

Неблагоприятными отклонениями следует считать отклонения вниз от нормативной частотной характеристики. Среднее неблагоприятное отклонение следует принимать равным 1/18 суммы неблагоприятных отклонений.

Если среднее неблагоприятное отклонение приближается, но не превышает 2 дБ, а максимальное неблагоприятное отклонение не превышает 8 дБ, то поправка $\Delta_в = 0$.

Если среднее неблагоприятное отклонение превышает 2 дБ или максимальное неблагоприятное отклонение превышает 8 дБ, то нормативная частотная характеристика смещается вниз (на целое число децибел) так, чтобы среднее и максимальное неблагоприятные отклонения от смещенной нормативной частотной характеристики не превышали указанные величины. В этом случае поправка $\Delta_в$ отрицательна и равна величине смещения нормативной частотной характеристики.

Если среднее неблагоприятное отклонение значительно меньше 2 дБ или неблагоприятные отклонения отсутствуют, нормативная частотная характеристика смещается вверх (на целое число децибел) так, чтобы среднее неблагоприятное отклонение от смещенной нормативной частотной характеристики приближалось, но не превышало 2 дБ, а максимальное неблагоприятное отклонение не превышало 8 дБ. В этом случае поправка $\Delta_в$ положительна и равна величине смещения нормативной частотной характеристики.

2.Для вычисления поправки Δ_y в дБ необходимо на график с нормативной частотной характеристикой приведенного уровня ударного шума (см.рис.7) нанести частотную характеристику приведенного уровня ударного шума под перекрытием и определить среднее неблагоприятное отклонение нанесенной частотной характеристики приведенного уровня ударного шума от нормативной частотной характеристики

Неблагоприятными отклонениями следует считать отклонения вверх от нормативной частотной характеристики. Среднее неблагоприятное отклонение следует принимать равным 1/16 суммы неблагоприятных отклонений.

Если среднее неблагоприятное отклонение приближается, но не превышает 2 дБ, а максимальное неблагоприятное отклонение не превышает 8 дБ, то поправка $\Delta_y = 0$.

Если среднее неблагоприятное отклонение превышает 2 дБ или максимальное неблагоприятное отклонение превышает 8 дБ, то нормативная частотная характеристика смещается вверх (на целое число децибел) так, чтобы среднее и максимальное неблагоприятные отклонения от смещенной нормативной частотной характеристики не превышали указанные величины. В этом случае поправка Δ_y отрицательна и равна величине смещения нормативной частотной характеристики.

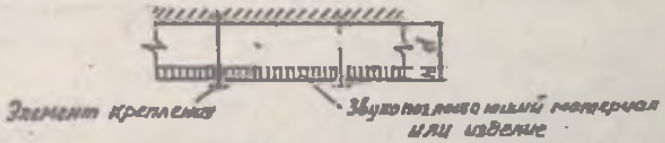
Если среднее неблагоприятное отклонение значительно меньше 2 дБ или неблагоприятные отклонения отсутствуют, нормативная частотная характеристика смещается вниз (на целое число децибел) так, чтобы среднее неблагоприятное отклонение от смещенной нормативной частотной характеристики приближалось, но не превышало 2 дБ, а максимальное неблагоприятное отклонение не превышало 8 дБ. В этом случае поправка Δ_y положительная и равна величине смещения нормативной частотной характеристики.

Приложение 3
Таблица 1

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Звукопоглощающие облицовки

N п/п	Изделия или конструкции ГОСТ или ТУ	Средняя плотность звукопоглощающего материала, ρ, в кг/м³	Толщина слоя звукопоглощающего материала h в мм	Воздушный промежуток d в мм	Реверберационный коэффициент звукопоглощения $\alpha_{обл}$ в октавных полосах со среднегеометрической частотой в Гц							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	2.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Звукопоглощающие облицовки без перфорированного покрытия												
1. Плиты марки ПА/О, минераловатные акустические с несквозной перфорацией по квадрату 13%, диаметром 4 мм, размер 500х500		150	20	0	(0.02)	0.03	0.17	0.68	0.98	0.86	0.45	0.2
2. То же		150	20	50	(0.02)	0.05	0.42	0.98	0.90	0.79	0.45	0.19
3. Плиты марки ПА/С, минераловатные, акустические, отделка "набрызгом", размер 500х500		150	20	0	(0.02)	0.05	0.21	0.66	0.91	0.95	0.89	0.70
4. То же		150	20	50	(0.02)	0.12	0.36	0.88	0.94	0.84	0.80	0.65
5. Плиты типа "Акмигран", "Акмикит", минераловатные, размер 200х300		400	20	0	(0.02)	0.11	0.30	0.85	0.9	0.78	0.72	0.59
6. Плиты типа "Акмигран", "Акмикит", минераловатные, размер 300х300		400	20	50	(0.01)	0.2	0.71	0.88	0.81	0.71	0.79	0.65
7. То же		400	20	200	(0.3)	0.48	0.71	0.70	0.79	0.77	0.62	0.59
8. Плиты АГП, гипсовые, размер 810х810, с заполнением из минеральной ваты, перфорация по квадрату 13%, диаметр 4 мм		80	20	0	(0.03)	0.09	0.26	0.54	0.94	0.67	0.40	0.30
9. То же		80	20	50	(0.03)	0.09	0.49	0.91	0.88	0.69	0.34	0.29
10. Маты из супертонкого стекловолокна (ТУ 21-01-224-69), оболочка из стеклотканями (ГОСТ 19907-74)		15	50	0	(0.1)	0.4	0.85	0.98	1.0	0.93	0.97	1.0
11. Маты из супертонкого базальтового волокна (РСТ УССР 5013-76), оболочка из декоративной стеклотканями типа ТСД (ТУ 6-11-54-74)		20	50	0	(0.1)	0.2	0.9	1.0	1.0	0.95	0.95	1.0
12. Маты из супертонкого базальтового волокна (РСТ УССР 5013-76), оболочка из стеклотканями типа Э-0.1 (ГОСТ 19907-74)		20	50	0	(0.02)	0.26	1.0	1.0	1.0	0.94	0.77	0.82

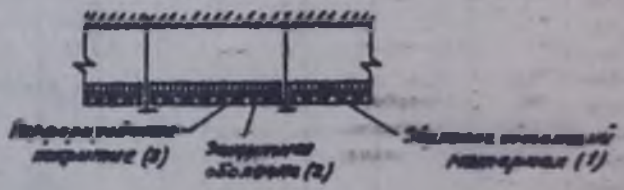


ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Звукопоглощающие облицовки

№ п/п	Изделия или конструкция ГОСТ или ТУ	Средняя плотность звукопоглощающего материала, $\rho_{ср}$ в кг/м³	Толщина слоя звукопоглощающего материала h в мм	Воздушный промежуток d в мм	Реверберационный коэффициент звукопоглощения $\alpha_{обл}$ в октавных полосах со среднегеометрической частотой в Гц							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
13.Маты из супертонкого базальтового волокна (РСТ УССР 5013-76), оболочка из стеклоткани типа Э-0,1 (ГОСТ 19907-74*)	20	200	0	(0.28)	1.0	1.0	1.0	0.9	0.81	0.97	0.96	
14.Плиты "Силакпор" (ГОСТ 21-22-76)	25	350	0	(0.25)	0.45	0.72	0.60	0.80	1.0	1.0	0.95	

ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИЕ ОБЛИЦОВКИ С ПЕРФОРИРОВАННЫМ ПОКРЫТИЕМ



15.1- минераловатная плита (ГОСТ 9573-72*); 2-стеклоткань типа Э- 0,1 (ГОСТ 19907-74*); 3-гипсовая плита, размер 500х500, толщина 6 мм, перфорация по квадрату 13Ф, диаметр 10 мм (ТУ 400-1-283-73)	80	60	0	(0.1)	0.31	0.70	0.95	0.69	0.53	0.50	0.10	
16.То же, но перфорация гипсовой плиты по рисунку 13Ф, диаметр 7-9 мм (ТУ 400-1-283-73)	80	60	0	(0.1)	0.31	0.95	0.99	0.80	0.52	0.46	0.42	
17.1-минераловатная плита (ГОСТ 9573-72*); 3-гипсовая плита толщиной 6 мм, размер 500х500, подклеенная базью, перфорация квадратная 13Ф, диаметр 10 мм (ТУ 400-1-283-73)	150	70	0	(0.05)	0.42	0.95	1.0	0.75	0.60	0.51	0.35	
18.1-прошивная минераловатная маты (ТУ 21-24-51-73); 3-гипсовая плита толщиной 6 мм, размер 500х500, подклеенная базью, перфорация квадратная, диаметр 10 мм (ТУ 400-1-283-73)	100	100	0	(0.03)	0.42	0.81	0.82	0.69	0.58	0.59	0.58	
19.1- прошивная минераловатные маты (ТУ 21-24-51-73); 3- гипсовая плита толщиной 6 мм, размер 500х500, подклеенная базью, перфорация по рисунку 13Ф, диаметр 7-9 мм (ТУ 400-1-283-73)	100	100	0	(0.05)	0.60	0.89	0.87	0.76	0.70	0.71	0.68	

Продолжение прил. 3
Продолжение табл. 1

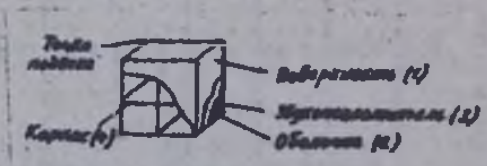
ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

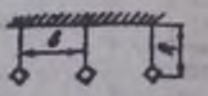
Звукоотражающие облицовки

№ п/п	Изделия или конструкции ГОСТ или ТУ	Средняя плотность звукопоглощающего материала, $\rho_{ср}$, в кг/м³	Толщина слоя звукопоглощающего материала h в мм	Воздушный промежуток d в мм	Реверберационный коэффициент звукопоглощения $\alpha_{обл}$ в октавных полосах со среднегеометрической частотой в Гц							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20.1-супертонкое стекловолокно (ТУ 21-01-224-96); 2-стеклоткань типа Э-0.1 (ГОСТ 19907-74); 3-гипсовая плита толщиной 7 мм, размер 500х500, перфорация по рисунку 11в, диаметр 7-9 мм (ТУ 400-1-283-73)	15	100	0	(0.3)	0.66	1.0	1.0	1.0	0.96	0.7	0.55
21.То же	15	100	250	(0.4)	0.73	1.0	1.0	1.0	1.0	0.92	0.80
22.1-прошивные минераловатные маты (ТУ 21-24-51-73); 2-стеклоткань типа Э-0.1 (ГОСТ 19907-74*); 3- просечно-вытяжной лист толщиной 2 мм, перфорация 7в% (ГОСТ 8706-58)	100	100	0	0.11	0.35	0.75	1.0	0.95	0.90	0.92	0.95
23.1-минераловатная плита (ГОСТ 9573-72*);2- стеклоткань типа Э-0,1(ГОСТ 19907-74*); 3-просечно-вытяжной лист толщиной 2 мм, перфорация 7в% (ГОСТ 8706-58)	125	50	0	0.09	0.18	0.55	1.0	0.86	0.79	0.85	0.85
24.То же	125	50	100	0.10	0.27	0.76	0.90	0.86	0.92	0.97	0.87
25.1- супертонкое стекловолокно (ТУ 21-01-224-69); 2-стеклоткань типа Э-0,1(ГОСТ 19907-74*);3-просечно-вытяжной лист толщиной 2 мм, перфорация 7в% (ГОСТ 8706-58);	15	100	0	0.15	0.47	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95
26.То же	15	100	250	0.5	0.93	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

ОБЪЕМНЫХ ЗВУКОПОГЛОТИТЕЛЕЙ

№ пп	Конструкция	Звукопоглощающий слой: плотность кг/м³	Звукопоглощающий слой: толщина в мм	Расстояние: между центрами в мм	Расстояние: от поверхности до поглотителя R в мм	Эквивалентная площадь звукопоглощения $A_{пт}$ в м² при среднегеометрической частоте октавной полосы в Гц: 63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14





27.1-размер 400х400х400, прос- ечно-вытяжной лист толщиной 2мм, перфорация 76% (ГОСТ 8706-58);2-стеклоткань типа Э-0,1 (ГОСТ 19907-74*);3- су- пертонкое стекловолокно (ТУ 21-01-224-69)	15	60	2500	1250	0.14	0.40	0,75	1.23	1.14	1.05	0.82	0.67
28.То же	15	60	1500	1250	0.08	0.23	0.55	1.03	0.97	0.86	0.75	0.60
29.То же, но с размером 320х320	15	60	2000	1000	0.10	0.16	0.37	0.66	0.84	0.66	0.52	0.37
30.То же	15	60	1000	1000	0.05	0.11	0.34	0.51	0.50	0.46	0.40	0.35
31.То же, но с размером 240х240	15	60	1500	750	0.03	0.09	0.15	0.29	0.35	0.37	0.30	0.20
32.1-размер 600х300х300, лис- ты перфорированного пивнола (авиапола) (ТУ 17-21-01-74); 3- супертонкое стекловолокно (ТУ 21-01-224-69)	15	150	2000	500	-	0.18	0.45	0.65	0.56	0.52	0.48	0.60
33.1-размер 400х400х400,прос- ечно-вытяжной лист (ГОСТ 87-06-58);2-стеклоткань типа Э-0,1(ГОСТ19907-74*);3-супер- тонкое базальтовое волокно (РСТ УССР 5013-76);4-прово- лочный каркас	20	400	1350	1200	0.15	0.27	1.08	1.06	1.17	1.14	1.0	1.01
34.1-размер 2600х600х300,прос- ечно-вытяжной лист(ГОСТ 8706-58); 2- стеклоткань типа Э-0,1(ГОСТ 19907-74*);3- су- пертонкое стекловолокно (ТУ 21-01-224-69);4-каркас трау- гольного профиля	15	поло- сти- стое	0	0	0.59	0.66	1.87	2.2	2.1	1.9	1.87	1.5
35.1-размер 1000х250х40, ми- нераловатная плита (ГОСТ 9573-72*);2- оболочка из стеклоткани типа ТСД (ТУ 6-11 54-76)	80	40	50	0	0.95	1.1	2.94	3.00	3.60	3.45	2.29	2.0
36.То же	80	40	150	0	0.6	0.84	1.48	1.62	1.38	1.65	1.84	2.7
37.То же	80	40	250	0	0.17	0.38	0.81	1.01	0.99	1.20	1.57	2.4
38.То же	80	40	500	0	0.1	0.13	0.43	0.53	0.66	0.65	0.61	0.58

Продолжение табл. 2

Снижение звукопоглощения

NN пп	Конструкция	Звукопоглощающий слой		Расстояние		Эквивалентная площадь звукопоглощения $A_{эт}$ в м² при среднегеометрической частоте октавной полосы в Гц							
		плотность кг/м³	толщина в мм	между щитами в мм	от потолка до поглотителя R в мм	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
39.3-размер 500x500x40, минераловатная плита (ГОСТ 9573-72*);2-оболочка из стеклотканями типа ТСД (ТУ 6-11-54-72)		125	40	500	0	0.28	0.34	0.60	0.90	1.45	1.57	1.56	1.5
40.3-размер 1000x500x80; минераловатная плита (ГОСТ 9573-72*); 2- оболочка из стеклотканями типа ТСД (ТУ 6-11-54-74)		60	80	500	0	0.31	0.38	0.81	1.14	1.22	1.18	1.07	1.0

Приложение 4

Снижение уровней звукового давления глушителями шума

Таблица 1

Снижение уровней звукового давления в дБ трубчатыми глушителями шума, устанавливаемыми на всасывании воздуха компрессорных установок, при скорости потока до 10 м/с (звукопоглощающий материал-супертонкое стекляное или базальтовое волокно со средней объемной плотностью $\rho_{ср}$ соответственно 25 и 20 кг/м³).

Внутренний диаметр глушителя D в мм	Свободное сечение глушителя $F_{св}$ в м²	Длина секции глушителя в м	Количество секций, шт.	Снижение уровня звукового давления в дБ при среднегеометрической частоте октавных полос в Гц							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
115	0.011	1	1	22	21	37	30	39	37	40	31
			2	27	28	60	56	75	70	72	53
			3	31	38	60	70	75	75	75	70
			4	36	46	60	70	75	75	75	70
			5	41	55	60	70	75	75	75	70
194	0.029	1	1	17	15	26	21	27	33	29	23
			2	20	22	46	39	51	58	58	58
			3	24	29	60	57	75	75	68	49
			4	27	35	60	70	75	75	75	62
			5	30	41	60	70	75	75	75	70
285	0.064	1	1	13	13	16	18	19	25	20	15
			2	16	18	29	26	33	41	30	20
			3	18	24	42	37	47	57	40	25
			4	21	29	55	49	61	73	50	30
			5	23	34	60	60	75	75	60	35
375	0.11	1	1	11	9	15	13	20	22	17	13
			2	12	14	27	23	33	34	23	16
			3	14	18	39	32	46	47	30	19
			4	15	22	51	42	59	60	27	22
			5	17	26	60	52	72	73	43	25
			6	18	30	60	61	75	75	50	28
			7	20	34	60	70	75	75	56	31
440	0.152	1	1	10	10	14	11	19	19	13	10
			2	11	13	24	18	29	29	15	11
			3	12	17	35	25	40	39	18	12
			4	13	20	45	32	50	49	20	13
			5	14	24	55	39	60	59	23	14
			6	15	27	60	46	71	69	26	15

Схема трубчатого глушителя шума приведена на рис.23.

Снижение уровней звукового давления в дБ вертикальными трубчатыми глушителями шума, устанавливаемыми на выхлопе компрессорных и малых газотурбинных установок, при скорости потока до 10 м/с (звукопоглощающий материал-минераловатные плиты, $\rho_{ср}$=100 кг/м^3, толщина звукопоглощающего слоя 100 мм).

Таблица 2

Внутренний диаметр глушителя D в мм	Свободное сечение глушителя $F_{св}$ в м^2	Длина секции глушителя в м	Количество секций, шт.	Снижение уровня звукового давления в дБ при среднегеометрической частоте октавных полос в Гц							
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
115	0.011	1	1	25	26	33	40	40	44	46	40
			2	30	35	51	66	69	75	75	61
			3	35	44	60	70	75	75	75	70
194	0.029	1	1	20	23	30	32	32	38	36	31
			2	31	31	46	52	54	60	54	43
			3	28	39	60	70	75	75	72	55
263	0.044	1	1	18	20	23	25	30	31	26	32
			2	21	26	34	40	46	45	33	25
			3	24	32	45	55	62	59	40	28
300	0.071	2.05	1	21	26	34	40	46	45	33	25
			2	27	38	56	70	75	73	47	31
			3	33	50	60	76	75	75	60	37
375	0.11	1	1	17	18	22	25	28	27	25	22
			2	20	23	32	39	40	36	31	25
			3	23	28	42	53	52	45	37	28
440	0.15	1	1	17	18	21	25	26	26	24	22
			2	20	23	30	35	36	34	29	24
			3	23	28	39	47	48	42	34	26
600	0.28	1.65	1	16	17	21	27	26	24	22	20
			2	20	24	32	42	36	30	27	24
			3	23	31	46	57	46	37	32	27
800	0.5	1.65	1	14	16	21	28	23	21	19	19
			2	16	22	31	39	31	25	21	21
			3	18	26	41	51	38	30	23	23

Схема вертикального трубчатого глушителя шума приведена на рис.27.

Таблица 3

СНИЖЕНИЙ УРОВНЕЙ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ В дБ ПЛАСТИНЧАТЫМИ ГЛУШИТЕЛЯМИ ШУМА, УСТАНАВЛИВАЕМЫМИ В БЕТОННЫХ ИЛИ КИРПИЧНЫХ ШАХТАХ ПРИ СКОРОСТИ ПОТОКА НЕ БОЛЕЕ 15 м/с

Звукопоглощающая конструкция	Толщина щита Б, в мм	Шаг щитов h, мм	Относительное свободное сечение глушителя $F_{св}$, %	Рабочая длина щита l, в м	Снижение уровня звукового давления в дБ при среднегеометрической частоте октавных полос в Гц							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1. Супертонкое базальтовое или стеклянное волокно, $\rho_{ср}$=20-25 кг/м^3 в оболочке из стеклотканей или перфорированного листа (перфорация не менее 25 %)	100	50	33	1	5	13	20	25	38	45	36	27
				2	10	25	36	44	67	75	63	44
				3	15	38	51	63	75	75	75	61
				4	20	51	60	70	75	75	75	70
2. То же	100	100	50	1	2	6	13	20	29	31	25	15
				2	4	10	21	34	49	53	39	20
				3	6	14	29	50	69	73	54	25
				4	8	19	37	63	75	75	69	30
				5	10	24	45	70	75	75	75	35
				6	11	28	53	70	75	75	75	40
3. >>	200	100	33	1	4	10	16	21	27	31	28	21
				2	8	18	28	34	45	52	45	32
				3	13	26	39	48	62	73	63	42
				4	17	35	50	62	75	75	75	53
4. >>	200	200	50	1	3	9	13	16	18	19	17	13
				2	5	14	19	23	27	28	23	16
				3	7	20	26	31	36	36	30	19
				4	10	26	32	38	45	45	36	22
				5	12	32	39	46	54	54	43	25
				6	14	37	46	53	63	63	49	28
5. >>	480	200	33	1	6	9	12	16	20	22	17	12
				2	11	15	18	24	30	34	24	14
				3	17	21	24	32	41	46	31	17
				4	23	27	30	40	52	58	39	19
				5	29	34	36	48	63	70	45	22
6. Полужесткие минераловатные плиты, $\rho_{сп}$=100 кг/м^3 в оболочке из стеклотканей и перфорированного листа (перфорация не менее 25%)	100	50	33	1	2	6	10	35	50	50	40	26
				2	4	12	34	65	75	75	75	42
				3	6	18	50	70	75	75	75	58
				4	8	24	58	70	75	75	75	64
7. Полужесткие минераловатные плиты, $\rho_{сп}$=100 кг/м^3 в оболочке из стеклотканей и перфорированного листа (перфорация не менее 25%)	180	100	50	1	2	4	12	22	29	27	22	17
				2	3	8	22	37	49	44	34	24
				3	5	12	30	52	69	61	46	33
				4	6	16	36	67	75	75	58	38
				5	8	20	46	70	75	75	70	45
8. То же	200	100	33	1	3	7	14	27	37	39	33	18
				2	6	14	24	47	65	68	68	26
				3	9	21	34	67	75	75	75	34
				4	12	28	44	75	75	75	75	42
				5	15	35	54	75	75	75	75	50
				6	18	42	64	75	75	75	75	58
				7	21	49	74	75	75	75	75	66
				8	24	56	75	75	75	75	75	72
				9	27	63	75	75	75	75	75	75
				10	30	70	75	75	75	75	75	75

Звукопоглощающая конструкция	Толщина щита H в мм	Шаг щитов h в мм	Относительное свободное сечение глушителя $F_{св}$ в %	Рабочая длина щита L в мм	Снижение уровня звукового давления в дБ при среднегеометрической частоте октавных полос в Гц							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
9. » »	200	200	50	1	1	4	13	20	25	23	14	12
				2	3	7	20	32	40	36	18	15
				3	3	10	27	44	55	49	22	15
				4	4	13	34	56	70	62	26	16
				5	5	17	41	68	76	75	30	17
				6	6	19	48	70	75	75	34	15
10. Пластины с супертонким стекловолокном $\rho_{ср}$=25кг/м³, расположенные последовательно	400	200	33	4	3	10	30	50	58	68	75	75	64	60
	100	100	50	1								

Схемы размещения пластинчатых глушителей в шахтах приведены на рис.24.

Продолжение прил.4

Таблица 4

Снижение уровней звукового давления в дБ секционными, вертикальными глушителями шума, с цилиндрическими сотчатыми звукопоглотителями, наполняемыми керамзитом (фракция 3-6мм)

Характеристика глушителя	Относительное свободное сечение глушителя $F_{св}$ в %	Число рядов (n) цилиндрических звукопоглотителей	Исходный общий уровень звуковой мощности $L_{ш.с}$ в дБ (не менее)	Скорость потока U_0 в м/с не более	Снижение уровня звукового давления в дБ при среднегеометрической частоте октавных полос в Гц							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1. Внутренний диаметр D=1380 мм	50	2	132	10	4	13	22	28	40	35	38	38
		4			7	21	29	25	63	60	62	63
		6			10	27	30	49	66	76	75	75
		8			13	29	30	59	66	75	75	75
2. Внутренний диаметр D=2500 мм	50	2	132	10	4	13	21	28	40	35	38	38
		4			7	20	25	42	60	60	62	61
		6			9	24	25	44	61	72	75	75
		8			12	25	25	54	61	72	75	75
3. Внутренний диаметр D=2500 мм, секция глушителя с внутренней стороны облицованы минераловатными плитами толщиной 100 мм на длине 8 м	50	6	165	20	24	32	38	50	70	69	70	68
				30	24	32	38	50	65	53	60	61
				40	24	32	38	50	53	49	48	50
4. То же D=3570 мм	50	6	170	20	24	32	38	50	72	72	72	70
				30	24	32	38	50	65	62	64	64
				40	24	32	38	50	56	52	54	54
5. То же D=5400 мм	50	6	175	20	24	32	38	50	72	72	73	70
				30	24	32	38	50	67	65	66	66
				40	24	32	38	50	59	55	57	56
6. То же D=7200 мм облицовка стенок на длине 10 м	60	8	165	20	25	33	40	56	67	63	63	67
				30	23	32	38	48	53	51	52	54
				40	30	28	34	39	43	41	41	43
			170	20	25	33	40	56	67	65	66	68
				30	25	33	39	51	56	54	54	58
				40	24	32	38	43	47	44	44	47
			175	20	29	31	41	56	69	67	66	69
				30	28	31	40	52	58	57	57	60
				40	25	31	39	46	50	47	47	49

Схема секционного вертикального глушителя шума с цилиндрическими звукопоглотителями приведена на рис.23.

Приложение 5
Таблица 1

Категории улиц и дорог	Число полос движения проезжей части в обоих направлениях	Шумовая характеристика транспортного потока $L_{A экв}$ в дБА
Скоростные дороги	6	86
	8	87
Магистральные улицы и дороги:		
общегородского значения:		
непрерывного движения	6	84
	8	85
регулируемого движения	4	81
	6	82
районного значения	4	81
	6	82
дороги грузового движения	2	79
	4	81
Улицы и дороги местного значения:		
жилые улицы	2	73
	4	75
дороги промышленных и коммунально-складских районов	2	79

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие указания.....91
2. Источники шума и их шумовые характеристики.....92
3. Нормы допустимых уровней шума.....92
4. Определение уровней звукового давления в расчетных точках.....94
Выбор расчетных точек и акустические характеристики помещений.....94
Расчет ожидаемых уровней шума в помещениях.....95
Расчет уровней шума, прошедшего через преграды, каналы и ограждающие конструкции.....99
Расчет уровня звукового давления на территории жилой застройки или предприятия.....103
Учет временных характеристик шума в определении октавных уровней звукового давления.....103
Ориентировочные методы расчета уровней звука и октавных уровней звукового давления.....104
5. Определение требуемого снижения шума.....104
6. Звукоизоляция ограждающих конструкций зданий.....106
Нормы звукоизоляции ограждающих конструкций.....106
Расчет требуемой звукоизоляции ограждающих конструкций.....111
Расчет звукоизоляции ограждающих конструкций.....114
Пректирование ограждающих конструкций (стен, перегородок, перекрытий, дверей, ворот и окон).....122
Звукоизоляция ограждающих конструкций кабин наблюдения, дистанционного управления, укрытий, кожухов.....124
7. Звукопоглощающие конструкции и экраны.....125
Область применения.....125
Звукопоглощающие конструкции.125
Экраны.....128
8. Системы вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления.....131
Источники шума и их шумовые характеристики.....131
Определение октавных уровней звукового давления в расчетных точках.....133
Определение требуемого снижения шума.....135
Снижение уровней звуковой мощности по пути распространения шума.....136
Проектирование глушителей...138
9. Газодинамические установки..141
Общие указания.....141
Основные источники шума и их шумовые характеристики.....141
Определение уровней звуковой мощности шума выхлопной струи турбореактивного двигателя.....142
Определение уровней звуковой мощности шума всасывания дозвукового осевого компрессора.....142
Проектирование глушителей шума для газодинамических установок.143
10. Селитебная территория городов и других населенных пунктов....144
Основные источники шума и их шумовые характеристики.....146
Определение уровней звука в расчетных точках.....148
Определение требуемого снижения уровней звука.....149
Экраны и зеленые насаждения.149
Приложение 1. Эквивалентный источник. Определение шумовых характеристик.....152
Приложение 2. Методика расчета поправок Δ_B и Δ_y при определении индексов изоляции воздушного шума ограждающей конструкцией I_B и приведенного уровня ударного шума под перекрытием I_y.....152
Приложение 3. Характеристики звукопоглощающих конструкций.....154
Приложение 4. Снижение уровней звукового давления глушителями шума.....158
Приложение 5.....162

Отзывы и предложения просим направлять в Госкомархитектстрой Республики Узбекистан по адресу: г. Ташкент, ул. Абая,6.

Подготовлено к изданию АО "УзЛИТТИ" и ИВЦ "АКАТМ".

Ўзбекистон Республикаси Давархитектқурилиш қўмитаси
"АҚАТМ" АТМ
КУТУБХОНА