

**Сәулет, қала құрылысы және құрылыс  
саласындағы мемлекеттік нормативтер  
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ  
ҚҰРЫЛЫСТЫҚ НОРМАЛАРЫ**

---

**Государственные нормативы в области  
архитектуры, градостроительства и строительства  
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ШУДАН ҚОРҒАУ**

---

**ЗАЩИТА ОТ ШУМА**

**ҚР ҚН 2.04-02-2011  
СН РК 2.04-02-2011**

Ресми басылым  
Издание официальное

**Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі  
Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және  
жер ресурстарын басқару комитеті**

**Министерство национальной экономики Республики Казахстан  
Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального  
хозяйства и управления земельными ресурсами**

**Астана 2015**

## АЛҒЫ СӨЗ

- |   |   |
|---|---|
| 1 <b>ӘЗІРЛЕГЕН:</b>   | «ҚазҚСҒЗИ» АҚ, «Монолитстрой-2011» ЖШС  |
| 2 <b>ҰСЫНҒАН:</b>   | Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің Техникалық реттеу және нормалау басқармасы                                   |
| 3 <b>БЕКІТІЛГЕН<br/>ЖӘНЕ<br/>ҚОЛДАНЫСҚА<br/>ЕНГІЗІЛГЕН:</b> | Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің 2014 жылғы 29-желтоқсандағы № 156-НҚ бұйрығымен 2015 жылғы 1-шілдеден бастап |

## ПРЕДИСЛОВИЕ

- |   |   |
|---|---|
| 1 <b>РАЗРАБОТАН:</b>                                | АО «КазНИИСА», ТОО «Монолитстрой-2011»  |
| 2 <b>ПРЕДСТАВЛЕН:</b>                               | Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан |
| 3 <b>УТВЕРЖДЕН (ы)<br/>И ВВЕДЕН В<br/>ДЕЙСТВИЕ:</b> | Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства Национальной экономики Республики Казахстан от 29.12.2014 № 156-НҚ с 1 июля 2015 года.   |

Осы мемлекеттік нормативті Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатыңыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайта басуға, көбейтуге және таратуға болмайды

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства РК

Мазмұны

	КІРІСПЕ.....	IV
1	ҚОЛДАНУ АЯСЫ.....	1
2	НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР.....	1
3	ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР.....	1
4	МАҚСАТТАРЫ МЕН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАРЫ.....	3
4.1	Нормативтік талаптардың мақсаттары.....	3
4.2	Функционалдық талаптар.....	3
5	ЖҰМЫСТЫҚ СИПАТТАМАЛАРҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР.....	4
5.1	Нысандарды шудан қорғау шараларын қоса отырып жобалау.	4
5.2	Шудың көздері және олардың шу сипаттамалары.....	5
6	ҚОРШАУ ҚҰРАЛЫМДАРЫНЫҢ ДЫБЫСОҚШАУЛАУЫ.....	5
6.1	Қоршау құралымдарының дыбыстық оқшаулауын жобалау бойынша ұсыныстар.....	5
6.2	Қабатаралық аражабындар.....	6
6.3	Ішкі қабырғалар мен арақабырғалар.....	6
6.4	Түйіспелер мен тораптар.....	7
6.5	Инженерлік жабдықпен байланысты қоршау құралымдарының элементтері.....	8
6.6	Бақылау, қашықтықтан басқару кабиналарының, паналардың, қаптамалардың қоршау құралымдарын дыбысоқшаулау.....	9
6.7	Есіктер мен терезелер.....	10
7	ДЫБЫС СІңІРГІШ ҚҰРАЛЫМДАР, ЭКРАНДАР, ҚАЛҚАЛАР.....	10
8	ЖЕЛДЕТУ, АУА БАПТАУ, САЛҚЫНМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ, АУАМЕН ЖЫЛЫТУ ЖҮЙЕЛЕР.....	12
8.1	Шу көздері мен олардың шу сипаттамаларына қойылатын талаптар.....	12
8.2	Шуды төмендетудің және одан қорғанудың негізгі әдістері мен құралдары.....	13
9	ҚАЛАЛАР МЕН ЕЛДІ МЕКЕНДЕРДІҢ СЕЛИТЕБТІ АЙМАҚТАРЫ.....	15
10	ОРЫНЖАЙЛАР АКУСТИКАСЫ.....	19
	БИБЛИОГРАФИЯ.....	20

## **КІРІСПЕ**

Бұл құрылыс нормалары «Қазақстан Республикасындағы сәулеттік, қалақұрылыстық және құрылыстық қызмет туралы», «Техникалық реттеу туралы», Қазақстан Республикасы заңдарының, «Ғимараттар мен имараттар, құрылыстық бұйымдар мен материалдар қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» атты Қазақстан Республикасының техникалық регламентінің талаптарына және тұрғын және қоғамдық ғимараттардың қоршау құралымдарын шудан қорғау және дыбыстық оқшаулауына қойылатын талаптарды реттейтін басқа да нормативтік-құқықтық және нормативтік-техникалық құжаттарға сәйкес әзірленді.

Осы құрылыс нормалары Қазақстан Республикасының құрылыс саласына нормалаудың параметрикалық әдісін ендіру мақсатымен әзірленді және ғимараттар мен имараттарда дыбыстық оқшаулауды жобалау мәселелері бойынша нұсқамалық-нормативтік құжаттаманың келешектегі дамуы болып табылады.

Құрылыс нормалары:

- шудан қорғау үшін және акустикалық ортаның нормативтік параметрлерін қамтамасыз ету үшін нормативтік талаптардың мақсаттарын белгілейді;
- функционалды талаптарды тұжырымдайды;
- акустикалық ортаның жұмыстық сипаттамаларының минимальды деңгейін белгілейді.

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫСТЫҚ НОРМАЛАРЫ  
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ШУДАН ҚОРҒАУ**

**ЗАЩИТА ОТ ШУМА**

Енгізілген күні – 2015–07–01

**1 ҚОЛДАНУ АЯСЫ**

Осы құрылыстық нормалар ғимараттар мен имараттарды жобалауға, құрылысын салуға және пайдалануға, шудан қорғау үшін және өндірістік, тұрғын, қоғамдық ғимараттарда, оларға телінген аймақтарда және рекреациялық өңірлерде акустикалық ортаның нормативтік параметрлерін қамтамасыз ету мақсатымен елді мекендерді жобалауға және құрылысын салуға таралады.

Бұл құрылыстық нормалар арнаулы ғимараттар мен имараттарды жобалауға таралмайды.

**2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР**

Бұл нормалар мен ережелерде келесі сілтемелі нормативтік құжаттарға сілтемелер келтірілген.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылдың 17 қарашасындағы №1202 қаулысымен бекітілген «Ғимараттар мен имараттардың, құрылыстық материалдар мен бұйымдардың қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенті ;

Ескертпе – Осы құрылыстық нормаларды пайдаланғанда сілтемелі құжаттардың ақпараттық «Сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық және нормативтік-техникалық актілер тізбесі», жыл сайын ағымдағы жылдың жағдайы бойынша құрастырылатын «Қазақстан Республикасының стандарттау бойынша нормативтік құжаттар анықтамалығы» және «Мемлекетаралық нормативтік құжаттар анықтамалығының» Қазақстан Республикасы аумағында қолданылуын тексерген абзал. Егер сілтемелі құжат алмастырылған болса, онда орнына енгізілген (өзгертілген) мемлекеттік нормативтер талаптарын басшылыққа алған жөн. Егер сілтемелі құжат алмастырусыз тізімнен алып тасталынса, онда сілтеме жасалған осы ережелер осы сілтемеге қатысы жоқ бөлігінде қолданылады.

**3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР**

Осы құрылыстық нормаларда тиісті анықтамалары бар терминдер қолданылады:

**3.1 Дыбыстық қуат:** Уақыт бірлігінде шу көзінен тарайтын энергия көлемі, Вт.

**3.2 Ауа шуын оқшаулау (дыбыс оқшаулау) R, дБ:** Қоршау құралымының өзі арқылы өтетін дыбысты азайту қабілеті. Жалпы түрде қоршауға құлайтын дыбыс энергиясының қоршау арқылы өтетін энергияға қатынасының он логарифмі болып табылады. Осы құжатта ауа шуын дыбыстық өткізбеу ретінде екі орынжайды бөлетін

қоршау қамтамасыз ететін дыбыстық қысым деңгейлерін төмендету дБ, айтылып отыр, ол қоршау құралымы ауданының және қорғалатын орынжайдағы эквивалентті дыбыс сіңіру ауданының тең шарттарға келтірілген.

**3.3 Жол-көшелік желінің, темір жолдардың, әуе көлігінің, өнеркәсіп аймақтарының және жеке өнеркәсіптік және энергетикалық нысандардың шу карталары:** дБА-да 5дБА аралықпен (интервалмен) жергілікті жердегі түрлі дыбыс деңгейлерінің салынған сызықтарымен шу көздері бар аумақтардың карталары

**3.4 Коэффициент звукопоглощения  $\alpha$ :** Отношение величины неотраженной от поверхности звуковой энергии к величине падающей энергии.

**3.5 Дыбыстың максималды деңгейі:** Визуалды есептегенде өлшегіш, тура көрсеткіш құралдың (шу өлшегіштің) максималды көрсеткішіне сәйкес келетін тұрақсыз шудың дыбыс деңгейі немесе шуды автоматтық бағалаушы құрылғы (статистикалық талдаушы) тіркеген кезде өлшегіш интервал ұзақтығының 1 %-ында асатын дыбыс деңгейі.

**3.6 Тұрақсыз шу:** МемСТ 17187-81 бойынша шу өлшегішінің «баяу» уақытша сипаттамасында өлшегенде 8 сағаттық жұмыс күні бойында дыбыс деңгейі 5 дБА-дан артық өзгеретін шу

**3.7 Дыбыстық қысымның октавалық деңгейі:** Жиіліктердің октавалық жолақтарындағы дыбыстық қысымның деңгейі дБ-мен.

**3.8 Өтуші шу:** Кеңістіктен тыс есептік нүктелермен туындайтын және оған қоршау конструкциялары, желдету жүйелері, сумен қамту және жылыту жүйелері арқылы өтетін шу.

**3.9 Тұрақты шу:** МемСТ 17187-81 бойынша шу өлшегішінің «баяу» уақытша сипаттамасында өлшегенде 8 сағаттық жұмыс күні бойында дыбыс деңгейі 5 дБА-дан артық өзгермейтін шу

**3.10 Реверберация:** Орынжайда дыбыс көзінің жұмысы тоқтағаннан кейін дыбыстық энергияның біртіндеп құлдырау құбылысы.

**3.11 Тональды шу:** Спектрінде естілетін дискреттік үндері бар шу. Шудың үндік сипатын үштен бір октавалық жолақтарда бір жолақтағы деңгейдің көршілес жолақтардан кем дегенде 10 дБ-дан артуы бойынша өлшеумен анықтайды.

**3.12 Дыбыстық қысымның деңгейі:** Дыбыстық қысым квадратының шекті дыбыстық қысым квадратына қатысты дБ-мен он еселенген ондық логарифм ( $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  Па).

**3.13 Дыбыстық қуат деңгейі:** Дыбыстық қуаттың шекті дыбыстық қуатқа қатынасының он еселенген ондық логарифм ( $w_0 = 10^{-12}$  Вт).

**3.14 Дыбыстың эквивалентті (энергиясы бойынша) деңгейі:** Белгілі бір уақыт аралығындағы зерттелетін тұрақсыз шу сияқты, дБА-мен, орташа квадраттық дыбыстық қысымы бар тұрақты шудың деңгейі.

**3.15 Ауа шуын оқшаулауының жиіліктік сипаттамасы:** Ауа шуын оқшаулау R, дБ, 100-3150 Гц диапазоныдағы жиіліктердің үштен бір октавалық жолақтарындағы өлшемі (график немесе кесте түрінде).

**3.16 Аражабынның астындағы соққы шуының келтірілген деңгейінің жиіліктік сипаттамасы:** Аражабынның астындағы соққы шуының келтірілген

деңгейлерінің  $L_n$  дБ, 100-3150 Гц диапазоныда жиіліктердің үштен бір октавалық жолақтарындағы өлшемі (график немесе кесте түрінде).

**3.17 Сіңірудің эквивалентті ауданы** (беттің немесе заттың): Аталған бет немесе заттың дыбыстық энергиясындағыдай көлемін сіңіретін дыбыс сіңіру коэффициенті  $\alpha=1$  (толығымен дыбысты сіңіретін) бетінің ауданы.

**3.18 Шудан қорғайтын экрандар:** Шуды төмендету мақсатымен автокөлік және темір жолдардың бойынша орнатылған қабырға, жер үйіндісі, галерея түріндегі құрылыстар.

**3.19 Шудан қорғайтын терезелер:** Орынжайда (бөлмеде) нормативті ауа алмасуды бір мезгілде қамтамасыз ете отырып, жоғары дыбыстық оқшаулауды қамтамасыз ететін арнайы желдету құрылғылары бар терезелер.

## **4 МАҚСАТТАРЫ МЕН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАРЫ**

### **4.1 Нормативтік талаптардың мақсаттары**

Нормативтік талаптардың мақсаттары - адамның заманауи талаптарына жауап беретін акустикалық ортаның нормативтік параметрлерін қамтамасыз ете отырып, ғимараттар мен орынжайларда шудан қорғалған, қауіпсіз, қолайлы ортаны құру, тұрғын үйлер орамдары мен аудандарын жоспарлап, құрылысын салу кезінде өнеркәсіптік және энергетикалық кәсіпорындардың, автомобиль және темір жолдарының, әуежайлардың, көлік кәсіпорындарының санитарлық-қорғау аймақтарын сақтау

### **4.2 Функционалдық талаптар**

Шудан қорғауды қамтамасыз ету бойынша функционалдық талаптарға келесі талаптар жатқызылады:

- нысанның бас жоспарының акустикалық тұрғыдағы оңтайлы шешімі және ғимараттардың тиімді сәулеттік-жоспарлау шешімі;

- жасыл желектердің шудан қорғау ғимараттары мен шудан қорғау жолақтарын жобалай отырып тұрғын үйлер орамдарын және аудандарын жоспарлау және құрылысын салу оңтайлы тәсілдерін қолдану;

- талап етілетін дыбыстық оқшаулаулы ғимараттардың қоршау құралымдарын қолдану;

- мәжбүрлеп желдету және ауа баптау және ғимараттардың инженерлік және санитарлық-техникалық жабдықтарын діріл оқшаулау жүйелерінде шуды бәсеңдеткіштерді, акустикалық қалқаларды (экран) қолдану

- аудиторияларда, театрлардың, кинотеатрлардың, мәдениет сарайларының көрермендер залдарында, спорт залдарында, теміржол, аэро және автовокзалдың күту және операциялық залдарында оңтайлы акустикалық жағдай жасау.

## 5 ЖҰМЫСТЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

### 5.1 Нысандарды шудан қорғау шараларын қоса отырып жобалау

5.1.1 Нысандар құрылысының жобалық құжаттамасында шудан қорғау бойынша шаралар қарастырылу керек:

- «Технологиялық шешімдер» тарауында (өндірістік кәсіпорындар үшін) технологиялық жабдықтарды таңдаған кезде, аз шулайтын жабдықты таңдаған абзал.

- оңтайлы сәулеттік-жоспарлау шешімдерді қолдану арқылы бөлмелердегі жұмыс орындарында және аумағында шудың төмендеуін ескере отырып, технологиялық жабдықты орналастыру керек;

- «Құрылыстық шешімдер» тарауында (өндірістік кәсіпорындар үшін) жұмыс орындарында күтілетін шудың акустикалық есебі негізінде, қажет болған жағдайда, шудан қорғау бойынша құрылыстық-акустикалық шаралар есептеліп, жобалану керек;

- «Сәулеттік-құрылыстық шешімдер» тарауында ғимараттардың қоршау құралымдарының дыбыстық оқшаулауын есептеу негізінде тұрғын үй-азаматтық құрылыс нысандарын;

- «Инженерлік жабдықтар» тарауында инженерлік жабдықтарды діріл және дыбыстық оқшаулау бойынша есебінің негізінде тиісті жобалық шешімдер дәлелдену керек.

5.1.2 «Шудан қорғау» тарауы қалаларды, кенттерді, ауылдық елді мекендерді, және қалалардың жекелеген ықшамаудандарын жоспарлау және құрылысын салу бойынша жобалық қалақұрылыстық құжаттаманың құрамына енгізілу керек.

#### 5.1.3 Тараудың құрамына кіретіндер:

- қала дамуының техника-экономикалық негіздері (ТЭН), қаланың, елді мекеннің бас жоспары кезеңінде: жол-көшелік желінің, темір жолдарының, су және әуе транспортының, өнеркәсіптік аймақтардың және жекелеген өнеркәсіптік және энергетикалық нысандардың шу карталары;

қаланың өнеркәсіптік аймағын жоспарлау мен кәсіпорындар тобының бас жоспарының жобасы кезеңінде: өнеркәсіптік кәсіпорындардың шу карталары, сәулеттік-жоспарлау және селитебті аумаққа шу әсерін төмендету бойынша құрылыстық-акустикалық іс-шаралар;

- қала ауданының жіті (детальды) жоспарлауының жобасы кезеңінде: аумақтағы шу карталары, ғимарат (тұрғын, әкімшілік, мектепке дейінгі балалар мекемелері, мектептер, ауруханалар) қасбеттерінің жанында, демалыс алаңдарында күтілетін шудың есептері; магистральды көшелерде шудан қорғау ғимараттарының типтері және орналасуы; жылдамдықты жолдардың телімдерінде шудан қорғау қалқаларын орнату.

#### 5.1.4 Акустикалық есеп келесі тәртіп бойынша атқарылу керек:

- шу көздерін табу және олардың шу сипаттамаларын анықтау;
- есеп атқаруға арналған орынжайларда және аумақтарда нүктелерді таңдау (есептік нүктелер);

- шу көзінен (көздерінен) есептік нүктелерге дейінгі шудың таралу жолдарын және әр жол бойынша дыбыстық энергияның жоғалуын (қашықтыққа, қалқалауға, дыбыстық оқшаулауға, қоршау құралымдарының дыбыстық оқшаулауына, дыбыс сіңіруге байланысты анықтау;

- есептік нүктелердегі күтілетін шу деңгейлерін анықтау;

- күтілетін шу деңгейлерін рұқсат етілген мәндермен салыстыру негізінде шу деңгейлерінің қажетті төмендеуін анықтау;
- талап етілетін шудың төмендеуін қамтамасыз ету бойынша іс-шараларды әзірлеу;
- құрылыстық-акустикалық іс-шаралардың орындалуын ескере отырып, есептік нүктелердегі күтілетін шу деңгейлерінің тексеру есебі.

5.1.5 Жобаларда қолданылатын дыбысоқшаулағыш, дыбыс сіңіруші, дірілдемпферлеуіш материалдар тиісті өрт сөндіру және гигиеналық сертификаттары болу керек.

## **5.2 Шудың көздері және олардың шу сипаттамалары**

5.2.1 Әр түрлі мақсаттағы ғимараттардағы негізгі шу көзі болатын - технологиялық және инженерлік жабдық.

Тұрақты шу көзі болатын технологиялық және инженерлік жабдықтардың шу сипаттамалары - орташа геометриялық жиіліктері 63-8000 Гц (дыбыстық қуаттың октавалық деңгейлері) сегіз октавалық жолақтағы дыбыстық қуат деңгейлері  $L_w$ , дБ, ал тұрақсыз шу шығаратын жабдықтыкі – сегіз октавалық жиілік жолақтарындағы дыбыстық қуаттың эквивалентті деңгейлері  $L_{w_{экв}}$  және дыбыстық қуаттың максимальды деңгейлері  $L_{w_{макс}}$ .

5.2.2 Технологиялық және инженерлік жабдықтардың шу сипаттамалары оның техникалық құжаттамасының құрамында болу керек және жобаның «Шудан қорғау» тарауына қосымша енгізілу керек. Жұмыс тәртібінен, атқарылатын операциядан, өңделетін материалдан және т.с.с. шу сипаттамаларының тәуелділігін ескерген жөн. Шу сипаттамаларының нұсқалары жабдықтардың техникалық құжаттамасында көрсетілу керек.

5.2.3 Сыртқы шудың негізгі шығу көздері – көшелер мен жолдардағы көліктік ағымдар, теміржол, су және әуе транспорты, өнеркәсіптік және энергетикалық кәсіпорындар мен олардың жекелеген қондырғылары, торапшілік шу көздері (трансформаторлық подстанциялар, желдету және ауаны баптау жүйелері, орталық жылу пункттері, дүкендердің шаруашылық аулалары, спорттық және ойын алаңдары, құрылыс алаңдары).

## **6 ҚОРШАУ ҚҰРАЛЫМДАРЫНЫҢ ДЫБЫСОҚШАУЛАУЫ**

### **6.1 Қоршау құралымдарының дыбыстық оқшаулауын жобалау бойынша ұсыныстар.**

6.1.1 Қоршау элементтерін өн бойы тесіктері жоқ тығыз материалдардан жобалау ұсынылады. Тесіктері бар материалдардан орындалған қоршаулардың сыртқы қабаттары тығыз материалдан, бетоннан немесе ерітіндіден болу керек.

6.1.2 Кірпіштен, керамикалық және қож-бетон блоктардан жасалған ішкі қабырғалар мен арақабырғаларды жіктерін бүкіл қалыңдығына толтырып (бос жіктерсіз) және екі жағынан шөкпейтін ерітіндімен сыланатындай жобалаған жөн.

6.1.3 Қоршау құралымдарын құрылыс және пайдалану барысында жіктерінде ең болмашы саңылаулар мен сызаттар болмайтындай (пайда болмайтындай) етіп жобалау керек. Құрылыс барысында пайда болатын сызаттар мен саңылаулар тазартылған соң, құрастырмалы шаралар арқылы және шөкпейтін герметиктермен, сонымен бірге басқа материалдармен бүкіл тереңдігіне бекітіліп, жойылу керек.

## **6.2 Қабатаралық аражабындар**

6.2.1 Дыбыстық оқшаулау қабатындағы (аратөсем) еден аражабынның көтергіш бөлігімен, қабырғалармен және ғимараттың басқа құралымдарымен қатты байланысы (дыбыс көпірлері) болмау керек, яғни «құбылмалы» болу керек. Ағаш еденнің немесе еденнің құбылмалы бетон негізінің (тартпа) жиектері ғимарат қабырғаларынан және өзге құралымдарынан дыбыстық оқшаулау материалымен немесе бұйыммен, мысалы, жұмсақ ағаш-талшықты тақтамен, күпті полиэтиленнен жасалан орама бұйымдармен және т.с.с. толтырылатын ені 1-2 см саңылаумен ажыратылу керек. Еденкемерлерді немесе галтелдерді тек еденге немесе тек қабырғаға бекіту керек. Дыбыстық оқшаулау қабатындағы еден құралымының қабырғаға қабысуы 1 суретте көрсетілген.

Тұтасқұймалы құбылмалы тартпа мен минералмақталы, шынымақталы тақталардан құралған аратөсемдер немесе маты түріндегі негізі бар еденді жобалаған кезде, дыбыстық оқшаулау қабатының үстінен тұтас гидрооқшаулау қабатын (мысалы пергамин, гидроизол, рубероид және т.с.с.) жапсарланған қабатын 20 см кем болмайтындай орналастырған жөн. дыбыстық оқшаулау тақталарының (матылардың) жіктерінде саңылау болмау керек.

6.2.2 Дыбыстық оқшаулау қоры жоқ аражабын құралымдарында  $R_w$  индексі бойынша ауа шуының оқшаулануын 1 дБ төмендететін талшықты негіздегі линолеумнан еден жабындарын қолданбау мүмкіндігін қарастырған жөн. Ауа шуының оқшаулауына әсер етпейтін және көпіршіген қабаттардың тиісті параметрлері кезінде соққы шуының қажетті оқшаулауын қамтамасыз ететін көпіршіген қабатты линолеумді қолдануға рұқсат етіледі.

6.2.3 Дыбысоқшаулау аратөсемдерін қолданған жағдайда, серпімділіктің динамикалық модулінің (Един), салыстырмалы сығылуының ( $\mu$ ) есептік мәндерін, соққы шуының келтірілген деңгейінің оқшаулауының жақсаруын ( $\Delta L_{nw}$ ) қосымша тіркелген Сертификаттар бойынша қабылдаған жөн.

6.2.4 Тұрғын және кіріктірілген шулы бөлмелерді бөліп тұратын ауа шуының оқшаулауына талабы жоғары қабатаралық аражабындар ( $R_w = 57-62$  дБ), қалыптасқандай, жеткілікті қалыңдықты тұтасқұймалы темірбетонды пайдалана отырып жобалаған жөн (мысалы, қаңқалы-тұтасқұймалы немесе бірінші қабаттың тұтасқұймалы құрылымы). Осындай құралымның дыбыстық оқшаулауының жеткіліктілігін есеппен анықтайды.

### 6.3 Ішкі қабырғалар мен арақабырғалар

6.3.1 Екі қабат қабырғалар немесе арақабырғалар, әдеттегідей, элементтер өзара жиек бойымен немесе жеке нүктелер бойынша қатты байланыстырылып жобаланады. Құралымдардың элементтері арасындағы арақашықтық мөлшері 0,04м кем болмау керек.

6.3.2 Қаңқалы-қаптамалы арақабырғалардың құралымдарында табақшалардың қаңқаға 0,3м-ден кем емес қашықтықта нүктелі бекітілуін қарастырған жөн. Егер қаңқаның бір жағынан қаптаманың екі қабат табақшаларын қолданса, онда олар бір-біріне жапсырылмау керек. Қаңқа тіреулерінің арасы мен оның көлденең элементтері арасындағы қашықтық 0,6 м-ден кем болмайтындай қарастырылу керек. Жоғарыда ұсынылған аралықтарды жұмсақ дыбыс сіңіргіш материалдармен толтыру, әсіресе қаңқалы-қаптамалы арақабырғалардың дыбыстық оқшаулауын жақсарту үшін тиімді. бұдан бөлек, дыбыстық оқшаулауын ұлғайту үшін әр қаптама үшін өзіндік қаңқалар ұсынылады, ал қажетті жағдайда арақабырғаның әр жағына екі немесе үш қабатты қаптаманы қолдануға жол беріледі.

6.3.3 Дыбыстық оқшаулау мөлшерлері құралымға берілген сертификаты бойынша қабылданады. Қаңқалы-қаптамалы арақабырғалардың, іс жүзінде, шудың жанама таралуынан және зертханалық жағдайда аса сапалы жинақтауға байланысты зертхана жағдайында өлшенгенге қарағанда, дыбыстық оқшаулауы біршама төмен екендігін назарда ұстаған жөн.

6.3.4 Ауа шуының темірбетоннан, бетоннан, кірпіштен және т.с.с. жасалған қабырғамен және арақабырғамен оқшаулануын күшейту үшін, бірқатар жағдайда қосымша қаптаманы пайдаланған дұрыс.

6.3.5 Қаптама материалы есебінде гипсокартон табақшалар, қатты ағашталшықты тақталар және ағаш рейкалар арқылы, гипс ерітіндісінен орындалған сызықтық немесе нүктелі маяктар арқылы қабырғаға бекітілген тәріздес табақшалы материалдар қолданылуы мүмкін. Қабырға мен қаптама арасындағы ауа аралығын 40-50 мм қалыңдықта орындап, жұмсақ дыбыс сіңіргіш материалмен(минералмақталы немесе шынымақталы тақталармен, матылармен және т.с.с.) толтырған ұтымды.

### 6.4 Түйіспелер мен тораптар

6.4.1 Ішкі қоршау құралымдары арасындағы және олар мен басқа қабысатын құралымдар арасындағы түйіспелер ғимарат құрылысын салу кезінде қоршаулардың дыбысоқшаулауын күрт төмендететін өн бойы сызаттар, саңылаулар мен тығыздалмаған қуыстар болмайтындай және пайдалану барысында пайда болмайтындай етіп жобалану керек.

Пайдалану барысында, қабылданған конструктивті шаралар атқарылғанға қарамастан, жүктеме, температуралық және шөгу деформациялары әсерінен түйісетін элементтердің өзара жылжу мүмкіндігі бар түйіспелерді түйісетін беттерге желімдеп жапсырылатын ұзақ мерзімді герметикалық серпімді материалдар мен бұйымдарды қолана отырып құрастырған жөн.

6.4.2 Қабырғалардың көтергіш элементтері мен оларға сүйенетін аражабындар арасындағы түйіспелерді ерітіндімен немесе бетонмен толтырылатындай жобалау керек. Егер жүктемелер немесе өзге әсерлер нәтижесінде жіктердің ашылу мүмкіндігі туындаса, жобалау кезінде түйіспелерде өн бойы сызаттардың пайда болуына жол бермейтін шаралар қарастырылу керек.

6.4.3 Ішкі қабырғалардың көтергіш элементтері арасындағы түйіспелер, әдеттегідей, ерітіндімен немесе бетонмен толтырылатындай етіп жобаланады. Түйісетін элементтердің жанасатын беттері көлденең өлшемдері элементтің бойымен монтаждық бетонмен немесе ерітіндімен тығыз толтырылуын қамтамасыз ететіндей қуысты (құдықты) құру керек. Түйісетін элементтердің өзара жылжуын шектейтін шараларды қарастыру керек (сыналарды орнату, аратөсем бөлшектерін дәнекерлеу және т.с.с.) Жалғастыру бөлшектері, арматураның шығып тұрған ұштары және т.с.с. түйіспе қуысының бетонмен немесе ерітіндімен толтырылуына кедергі болмау керек. Түйіспелерді шөкпейтін (ісінетін) бетонмен немесе ерітіндімен толтырған жөн.

6.4.4 Құралымдардың құрама элементтерін жобалаған кезде, қолданылуы көзделген герметикалық материалдар мен бұйымдардың орналастырылуын, жапсырылуын, бекітілуін және талап етілетін қысылуын қамтамасыз ететін түйісетін бөліктердің құрылымы мен өлшемін қабылдау керек.

## **6.5 Инженерлік жабдықпен байланысты қоршау құралымдарының элементтері**

6.5.1 Сумен жылыту, сумен жабдықтау құбырларын және т.с.с. пәтераралық қабырғалар арқылы тартылуына рұқсат берілмейді.

Сумен жылыту, сумен жабдықтау құбырларын және т.с.с. өн бойы саңылаулар пайда болмайтындай құбырлардың температуралық қозғалуларын және деформацияларға жол беретін қабатаралық аражабындар мен бөлмеаралық қабырғалар (арақабырғалар) арқылы икемді гильзаларда (кеуекті полиэтиленнен және басқа серпімді материалдардан) тартылу керек (2 сурет).

Жылыту жүйесінің тұтасқұймаланған тікқұбырлардың құбырларын жалғауға арналған ішкі қабырғалар панельдеріндегі қуыстар шөкпейтін бетонмен немесе ерітіндімен бекітілу керек.

6.5.2 Пәтераралық қабырғалардағы және арақабырғалардағы жасырын электр сымдары әр пәтердің жекелеген каналында немесе штрабта орналастырылу керек. Тарату қораптары мен штепсель розеткаларына орнатуға арналған қуыстар өн бойы ойық болмау керек. Егер өн бойы ойықтары қабырға элементтерінің өндіріс технологиясында қарастырылса, көрсетілген аспаптар онда тек бір жақтан орнатылу керек. Қуыстың бос бөлігі гипс немесе басқа шөкпейтін ерітіндімен қалыңдығы 40мм кем емес қалыңдыққа бекітіледі.

6.5.3 Тарату қораптары мен штепсель розеткаларын пәтераралық қаңқалы-қаптамалы арақабырғаларда орналастырмаған жөн. Қажет болған жағдайда, орнату барысында қаптама табақшаларында ойықтар ойылмайтын штепсельдік розеткалар мен ажыратқыштарды пайдаланған абзал.

6.5.4 Аражабыннан сымды төбелік шамға тартылуын ойылмаған қуыста қарастырған жөн. Егер өн бойы ойылған тесік аражабын тақтасын жасау технологиясымен көзделсе, онда тесік екі бөліктен құрылу керек. Үлкен диаметрлі үстінгі бөлігі шөкпейтін ерітіндімен бекітілу керек, төменгісі – дыбыс сіңіргіш материалмен толтырылып (мысалы, өте жұқа шыныталшықпен) және төбе жағынан ерітінді қабатымен немесе тығыз сәнді қақпақпен жабылу керек (3 сурет).

6.5.5 Желдету блоктарының құрылымы каналдарды бөліп тұратын қабырғалардың тұтастығын (ішінде өн бойы тесіктер мен сызаттар болмау керек) қамтамасыз ету керек. Желдету блоктарының горизонтальды түйіспесі бір каналдан екіншісіне саңылаулар арқылы шудың таралу мүмкіндігіне тосқауыл болу керек.

6.5.6 Тігінен көршілес пәтерлердің желдету тесіктері өзара құрама және ілеспе каналдар арқылы бір қабаттан кейін ғана байланысу керек.

## **6.6 Бақылау, қашықтықтан басқару кабиналарының, паналардың, қаптамалардың қоршау құралымдарын дыбысоқшаулау**

6.6.1 Дыбысоқшаулағыш кабиналарды жұмысшыларды және қызмет көрсетуші қызметшілерді шудан қорғау үшін, деңгейлері рұқсат етілгеннен асып кеткен жағдайдағы өнеркәсіптік цехтарда және территорияларда қолдану қажет. Дыбысоқшаулағыш кабиналарда технологиялық үдерістерді және жабдықтарды бақылау және басқару пульттерін, шеберлер мен цех басшыларының жұмыс орындарын орналастыру қажет.

Кабиналардың қажетті дыбыстық оқшаулауын орнатылатын орынжайдағы нақты шу деңгейлеріне және кабина ішіндегі шу нормаларына негіздеп белгілеу керек.

6.6.2 Талап етілетін дыбысоқшаулауға байланысты кабиналар кәдімгі құрылыстық материалдардан (кірпіштен, темірбетоннан және т.с.с.) жобалануы мүмкін немесе алдын ала болат, алюминий, пластик, фанера құралымдарынан және басқа құрама немесе дәнекерленген қаңқадағы табақ материалдарынан құрастырылуы мүмкін.

Дыбысоқшауланған кабиналарды қоршау құралымдарына және кабина қаңқасына дірілдің таралмауы үшін резеңке дірілдік оқшаулағыштарда орнату керек.

6.6.3 Кабинаның ішкі көлемі бір адамға шаққанда 15 м<sup>3</sup> кем болмау керек. Кабина биіктігі (ішінен) -2,5 м кем емес. Кабина қажетті шу бәсеңдеткіштері бар желдету немесе ауа баптау жүйесімен жабдықталу қажет. Кабинаның ішкі беттері 40-60 % дыбыс сіңіруші материалдармен қапталу керек.

Кабинаның есіктерінің нығыздауыш аратөсемдері мен оларды қысып тұратын бекіту құрылғылары болу керек.

6.6.4 Жұқа табақшалы материалдардан (металдардан, пластиктерден, шыныдан және т.с.с.) жасалған машиналардың және технологиялық жабдықтардың дыбысоқшаулау қоршаулары, дыбысоқшаулау қаптамаларды басқа құрылыстық-акустикалық іс-шараларды қолдану тиімсіз жерде, тікелей шу көзінің жанында, орналасқан жұмыс орындарында шу деңгейлерін бәсеңдету үшін қолдану керек. Қаптама құралымының акустикалық ұтымдылығы оның дыбысоқшаулауымен белгіленеді  $R_k$ , дБ.

6.6.5 Агрегатқа (машинаға) қаптаманы қолдану оның шуы есептік нүктеде, рұқсат етілген мәннен 5дБ және одан артық бір октавалық жолақта болса да, ал барлық басқа

технологиялық жабдықтың сол октавалық жолағындағы шуы (сол есептік нүктеде) 2дБ және одан артық рұқсат етілгеннен төмен болғанда ғана тиімді.

Егер  $R_{tr,k}$  мөлшері орта және жоғары жиіліктерде 10дБ аспаса, қаптама икемді материалдардан (винилден, резеңкеден) орындалуы мүмкін. Қаптаманың элементтері қаңқаға бекітілу керек.

Егер  $R_{tr,k}$  мөлшері орта және жоғары жиіліктерде 10дБ артық болса, каптаманы табақшалы конструкциялы материалдардан орындау керек.

6.6.6 Металл каптаманы дірілдемпферлеуіш материалмен (табақшалы немесе мастика түрінде) қаптау керек, сонымен бірге жабын қалыңдығы қабырға қалыңдығынан 2-3 есе артық болу керек. Қаптаманың ішкі жағында қалыңдығы 40-50 мм дыбыс сіңіруші материалдың қабаты сыю керек. Оны механикалық құбылыстардан, шаңнан және басқа ластанулардан қорғау үшін шыныматасы бар немесе қалыңдығы 20-30 мкм жұқа үлбіректі металл торды қолдану керек.

Қаптама агрегатпен, құбыржолдармен тікелей байланысқа түспеу керек. Технологиялық және желдету тесіктері дыбыс бәсеңдеткіштермен және нығыздауыштармен жабдықталу керек.

## **6.7 Есіктер мен терезелер**

6.7.1 Есіктерді, қақпаларды және терезелерді жобалаған кезде, олардың ауа шуынан окшаулауын күшейту бойынша шаралардың қабылдануына ерекше назар аудару керек.

6.7.2 Ауа шуын есіктермен және қақпалармен окшаулауын күшейту олардың беткі тақталарының тығыздығын арттыру арқылы, табақшаны қорапқа тығыз бекіту арқылы, есік пен (қақпа мен) еден арасындағы саңылауды нығыздауыш аратөсемдері бар табалдырық арқылы немесе резеңкеге қанықтырылған матадан немесе резеңке фартук арқылы, сонымен бірге есіктерді (қақпаларды) аратөсемдерді қолданып нығыздау арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Есік немесе қақпа қорабы мен оның түйісетін қоршауы арасындағы саңылаулар нықтап бекітілу керек. Сонымен бірге есіктің (қақпаның) қорапқа тығыз қысылуын қамтамасыз ететін бекіткіш құрылғыларды да қарастыру керек, құлыптың тесіктері жабық болу керек.

6.7.3 Қабырғалары дыбыс сіңіргіш материалмен қапталған тамбуры бар, екі қабат есікті (қақпаны) жобалауға жол беріледі.

6.7.4 Терезелердің дыбысоқшаулауын әйнектер қалыңдығын, әнектер арасындағы ауа қабатын ұлғайту арқылы, жақтауларды нығыздау арқылы, әйнектерді серпімді аратөсемдер көмегімен жақтауларға бекіту арқылы, терезелердің тығыз жабылуын қамтамасыз ететін бекіту құрылғыларын қолдану арқылы күшейту мүмкіндігіне қол жеткізуге болады.

6.7.5 Қазіргі кезде ең тиімдісі шуды бәсеңдеткіштері бар желдету элементтерімен жабдықталған шудан қорғану терезелерінің дайын құралымдарын қолдану болып табылады. Шудан қорғау терезесін таңдау сыртқы шуды қажетті деңгейде төмендетудің акустикалық есебінің негізінде жүзеге асырылу керек.

## 7 ДЫБЫС СІҢІРГІШ ҚҰРАЛЫМДАР, ЭКРАНДАР, ҚАЛҚАЛАР

7.1 Дыбыс сіңіргіш құралымдарды (аспалы төбелер, қабырғалардың қаптамалары, шымылдықты және даналық сіңіргіштер) өндірістік және қоғамдық ғимараттарда жұмыс орындарында және адамдар көп жүретін аймақтардашу деңгейлерін төмендету үшін қолдану керек. Дыбыс сіңіруші қаптамалардың ауданы және даналық сіңіргіштер саны есеппен анықталады.

7.2 Даналық сіңіргіштерді шудың қажетті деңгейге төмендеуіне қаптамалар жеткіліксіз болғанда, және орнатылу мүмкіндігі жоқ немесе тиімділігі аз дыбыс сіңіргіш аспалы төбенің орнына ( өндірістік бөлменің биіктігі үлкен кезде, көпір крандары болған жағдайда, жарық және аэрациялық шамдардың болуы) қолдану керек.

7.3 Шуды төмендету және орынжайлардың ұтымды акустикалық параметрлерін қамтамасыз ету бойынша міндетті шаралар есебінде дыбыс сіңіргіш құралымдар мына жерлерде қолданылу керек:

- өндірістік мекемелердің шулы цехтарында;
- қоғамдық ғимараттар орынжайларында (кабинеттер, кеңселер);
- мектептердің, ауруханалардың, мейманханалардың, пансионаттардың дәліздері мен холдарында;
- операциялық залдарда, және теміржол, аэро және автобекеттердің күту залдарында;
- спорт залдарында және жүзу бассейндерінде;
- дыбысоқшаулағыш кабиналарда, бокстарда және паналарда.

7.4 Дыбысоқшаулағыш кабиналарды есептік нүктелердегі дыбыстық қысымның қажетті деңгейге дейін төмендеуі кем дегенде үш октавалық жолақта 1дБ асқанда немесе бір ғана октавалық жолақта 5 дБ асқан жағдайдағы барлық кезде қолданады.

7.5 Шу көзі мен қызметкерлердің жұмыс орындары арасында (тікелей осы шу көзіне қызмет жасаумен байланысы жоқ) орнатылатын акустикалық экрандарды жұмыс орындарын тікелей дыбыстан қорғауға қолдану керек. Экрандарды дыбыс сіңіргіш материалдармен қатар қолданғанда тиімді.

7.6 Қалқа акустикалық экран түрі болып келетіндіктен, шу көзін барлық жағынын қоршайтын немесе орынжайдың бір бөлігін екінші бөлігінен бөлетін және орынжай ішінде белгілі аймақты (шулы немесе тыныш) оқшаулайтын экран болып келеді. Қалқаларды дыбыстық қуат деңгейлері басқа шу көздеріне қарағанда 15 дБ және одан да жоғары шу көздері үшін қолданған тиімді.

7.7 Дыбыс сіңіргіш құралымдарды төбеде және қабырғалардың жоғарғы бөліктерінде орналастырған жөн. дыбыс сіңіргіш құралымдарды жеке бөліктеретіп немесе жолақ түрінде орналастырған оңтайлы. 250 Гц төмен жиіліктерде дыбыс сіңіргіш қаптаманың ұтымдылығы оны орынжай бұрыштарын орналастырғанда ұлғаяды.

7.8 Акустикалық экран (қалқа) шудан қорғалатын орынжай бөлігі мен шу көзінің арасында орнатылатын өлшемдері бекітілген бөгет болып табылады. Экрандар мен қалқаларды тікелей дыбыстың әрекет ету аймағында және аралық аймақтағы жұмыс орындарында дыбыстық қысымның деңгейлерін төмендету үшін қолданған жөн. Экрандарды шамасынша шу көзіне жақындау етіп орналастыру керек.

7.9 Экрандарды (қалқаларды) міндетті түрде шу көзіне қараған беттерін дыбыс сіңіргіш материалдармен қаптап, қатты табак материалдардан немесе жекелеген қалқандардан жасау керек.

7.10 Экрандар (қалқалар) жоспарда жалпақ және П, Г тәрізді пішінді болуы мүмкін (бұл жағдайда тиімділігі жоғарылайды). Егер экран шу көзін үш жақтан қоршаса, онда ол қалқаға айналады, және тиімділігі Н биіктіктегі шексіз экран тиімділігіне айналады. Экрандардың сызықтық өлшемдері шу көздерінің сызықтық өлшемдерінен кем дегенде үш есе үлкен болу керек.

## **8 ЖЕЛДЕТУ, АУА БАПТАУ, САЛҚЫНМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ, АУАМЕН ЖЫЛЫТУ ЖҮЙЕЛЕРІ**

### **8.1 Шу көздері мен олардың шу сипаттамаларына қойылатын талаптар**

8.1.1 Желдету, ауа баптау және ауамен жылыту жүйелерінде шу көздері болып есептелетіндер: желдеткіштер, желдету қондырғылары, кондиционерлер (сыртқы, ішкі блоктары), фэнкойлдар, ретке келтіру құрылыстары (дрессель-клапандар, диафрагмалар, шиберлер), ауа тарату құрылыстары (решеткалар, плафондар, анемостаттар), ауа құбыржолдарының фасондық элементтері (крестовиналар, тройниктер, отводтар, бұрылыстар), жылыту агрегаттары (калориферлер) және жеткізушілер.

Салқынмен жабдықтау жүйелерінде шу көздері болып тоңазыту машиналары (конденсаторлармен және оларсыз), ауамен салқындатқыштар, құрғақ градирнялар, циркуляциялық сорғылар, жалғастырушы құбырлар саналады.

8.1.2 Барлық жүйелер элементтерінің шу сипаттамалары болып 5.1. бойынша анықталатын дыбыстық қуаттың октавалық деңгейлері есептеледі,  $L_{wo}$ .

Тоңазыту машиналары мен тоңазытқыштар үшін шу сипаттамалары болып тіке дыбыстық өрісіндегі контурларынан тірек қашықтықтарда (1, 5, 10 м) өлшенген дыбыстық қысымның октавалық деңгейлері (  $L_o$  ) де саналуы мүмкін. Қосымша сипаттамасы есебінде дыбыстық қуаттың жалпы деңгейі ( $L_w$ ) немесе А шәкілі бойынша жалпы сәйкестендірілген дыбыстық қуаттың деңгейі (  $L_w$  корр. А) саналуы мүмкін. Бұл сипаттамалар шуы аздау жабдықтар таңдау үшін жарайды.

8.1.3 Желдеткіштердің шу сипаттамалары максимальды ПӘЕ (КПД) режимінде сіңіру жақтарында ( $L_{wov}$ ), таралу жақтарында ( $L_{won}$ ) өлшеу камерасында және сынақ құбырларында және өлшеу камерасында корпус айналасында ( $L_{wok}$ ), ашық алаңқайда өлшенеді. Сынақ құбырларында және өлшеу камерасында өлшенген сіңіру және таралу жақтарындағы дыбыстық қуат деңгейлерінің (  $L_{wov}$ ,  $L_{won}$ ), желдеткіштің келте құбырларына жалғанатын сынақ құбырларының әсерін ескеретін (ашық келте құбырлардан дыбыстың шағылысуы) түзету мөлшеріне айырмашылығы бар ( $\Delta L_{cтр}$ ) .

8.1.4 Желдеткіштердің шу сипаттамалары қажетті жағдайда жұмыс тәртібін, конструктивті және жұмыстық параметрлерін ескергендегі желдеткіштердің дыбыстық қуаттың белгілі меншікті деңгейлері бойынша есеп жолымен анықтауға болады. Есептің пайдаланылатын әдістемесі алынатын нәтижелердің талап етілетін дәлдігін қамтамасыз ету керек.

Аумен салқындатушылардың, құрғақ градирнялардың шу сипаттамалары құрамындағы желдеткіштердің дыбыстық қуат деңгейлерінің энергетикалық қосындысы есебінде анықталуы мүмкін.

8.1.5 Ретке келтіру және ауа тарату құрылғыларының және фасондық элементтерінің шу сипаттамалары ( $L_{wэл}$ ) аталған құрылығы мен элементін пайдаланудың бүкіл аэродинамикалық диапазонын қамтитын режимдердегі өлшеу камерасында өлшенеді. Құрылғыдағы және элементіндегі қажетті шығын мен қысымды қамтамасыз ететін желдеткіштің шуы бүкіл қарастырылатын жиілік диапазоны бойынша сыналатын құрылғының шуынан 8дБ төмен болу керек.

Ретке келтіру, ауа тарату құрылғыларының және фасондық элементтердің шу сипаттамаларын жұмыс тәртібін, конструктивті және жұмыстық параметрлерін ескере отырып есептік жолмен анықтауға болады. Қолданылатын есептеу әдістемесі алынатын нәтижелердің талап етілетін дәлдігін қамтамасыз ету керек.

8.1.6 Шу көздерінің шу сипаттамалары желдету, салқындату және жылыту жабдықтарының төлқұжаттарында және каталогтарда баяндалу керек. Сол жерде оларды анықтау әдісі мен стандарты көрсетіледі.

## **8.2 Шуды төмендетудің және одан қорғанудың негізгі әдістері мен құралдары**

8.2.1 Желдеткіштің (желдету қондырғысының) шуын төмендету үшін:

- дыбыстық қуатының меншікті деңгейлері ең төмен агрегатты таңдау;
- желдеткіш жұмысын максимальды ПӘЕ режимінде қамтамасыз ету;
- желінің кедергісін төмендету және артық қысым мен ауа шығынын тудыратын желдеткішті қолданбау;
- желдеткіштің кіру келте құбырына ауаның бірқалыпты берілуін қамтамасыз ету.

8.2.2 Желдеткіштерден ауа құбыржолдарымен таралатын келтіру және сору жүйелерінің шуын төмендету үшін, орталық (тікелей желдеткіштің жананда) және шеткі (жүйе қызмет көрсететін орынжайға кіре беріс алдындағы ауа құбыржолында бәсеңдеткіштерді қарастырған жөн. ұзындығы 3 м астам бәсеңдеткіш қажет болған жағдайда, арақашықтығы секция ұзындығына тең оны 2-3 секцияға бөлу керек.

8.2.3 Ретке келтіру және ауа тарату құрылғыларының шуын төмендету үшін:

- қызмет көрсетілетін орынжайларда рұқсат етілген мәндер шеңберінде, желілерде ауаның қозғалу жылдамдығын ретке келтіру және ауа тарату құрылғылары тудыратын шу деңгейлерін қамтамасыз ететін көрсеткішпен шектеу;
- желдету желілерінде жергілікті кедергі еселеуішінің минимальды мәндерге ие ауа тарату құрылғыларын пайдалану.

8.2.4 Желдету, ауа баптау және ауамен жылыту жүйелерінің шуын бәсеңдеткіштер есебінде абсорбциялық бәсеңдеткіштерді (түтікшелі, цилиндрлі, пластиналы, каналдық), сонымен бірге камералық және ішінен дыбыс сіңіргіш материалдармен қапталған ауа құбыржолдарын және олардың бұрылыстарын қолданған жөн.

8.2.5 Бәсеңдеткіш құрылғысын жүйенің мақсатына, ауа құбыржолының өлшеміне, талап етілетін шу деңгейінің төмендеуіне, ауа жылдамдығының шегіне және желідегі рұқсат етілген шекті гидравликалық кедергісіне байланысты таңдаған дұрыс.

8.2.6 Түтікшелі бәсеңдеткіштер (дөнгелек және тікбұрышты) көлденең өлшемдері 450-500мм дейінгі ауа құбыржолдарында тиімді. Көлденең өлшемдері үлкен ауа құбыржолдарында дыбыстың өшуін ұлғайту үшін, қимасы бойынша дыбыс сіңіргіш материалдың (ДСМ) біркелкі орналасуын тәжірибеде қолданады. Бұл қағидат тиімділігі дыбыс сіңіргіш пластиналардың ұзындығына, қалыңдығына және арасындағы қашықтыққа байланысты.

8.2.7 Көлденең өлшемдері 800-500мм дейінгі тікбұрышты ауа құбыржолдарында каналдық бәсеңдеткіштер жарайды. Бұл, негізінен, тікбұрышты ауа құбыржолының көлденең қимасының кіші өлшемінің жартысына тең бір пластинасы бар пластиналы бәсеңдеткіштер.

8.2.8 Абсорбциялық бәсеңдеткіштердің акустикалық тиімділігі жиілікке байланысты (ол жоғары емес 200Гц дейінгі төмен жиіліктер диапазонында және максимальдісі 500-2500 Гц диапазонында), сонымен бірге белсенді бөлігінің ұзындығынан, өтпелі қима периметрінен, ДСМ қабат қалыңдығы мен дыбыс сіңіру еселеуішіне байланысты. Ұзындығы 3м бір бәсеңдеткіштің тиімділігі бір-бірінен 1-2м қашықтықта орналасқан, ұзындығы 1м үш бәсеңдеткіштің тиімділік қосындысына тең болмайды.

8.2.9 Осьтері сәйкессіз ішкі дыбыс сіңіргіш қаптамасы бар камералық бәсеңдеткіштерді орнату есебінен шу деңгейінің қомақты төмендеуіне қол жеткізуге болады, бірақ сонымен қатар, олар салыстырмалы жоғары гидравликалық кедергіні тудырады. Сонымен бірге, тиімділігі төмендеу камералық бәсеңдеткіштерді (ішкі қаптамасыз) тамақ дайындау бөлмелерінде (ДСМ, ластану мүмкіндігі және акустикалықсапаның жоғалуы болмағандықтан) қызмет жасайтын ауа сору жүйелерінде орнату кезінде таңдаған жөн.

8.2.9 Бәсеңдеткіштердің тиімділігін арнайы стентерде тәжірибе арқылы анықтау керек және төлқұжаттары мен каталогтарда келтіру керек. ішінен дыбыс сіңіргіш материалдармен қапталған ауа құбыржолдары мен бұрылыстарының тиімділігі нақты іс жүзінде анықталады. Желідегі бәсеңдеткіштер тудыратын гидравликалық кедергі белгіленген жылдамдықтарда ауа ағысын өлшеу немесе есептеу арқылы анықталуы мүмкін.

8.2.10 Жүйелердің жабдықтарынан ғимараттың өзге орынжайларына қатты шудың берілуінің алдын алу үшін:

- жабдықтары бар техникалық орынжайлар (желдету камералары, сорғы бөлмелері) жанында шудан жоғары деңгейдегі қорғалуын талап ететін орынжайларды орналастырмау керек;

- агрегаттарды серіппелі, резеңкелі немесе аралас дірілқшаулағыштар көмегімен дірілқшаулау (өндіруші мақсаты);

- шулы жабдығы бар техникалық орынжайларда дыбыс сіңіргіш қаптамаларды қажет болғанда қолдану;

- техникалық орынжайларда серпімді негіздегі едендерді қолдану (құбылмалы еден) немесе агрегаттар( желдеткіштер, кондиционерлер, салқындату машиналары, ауамен жылытқыштар, сорғылар) астына дірілдемпферлеуші негіздерді қолдану;

- шулы жабдықтары бар техникалық орынжайлардың талап етілетін дыбысқшаулаулы қоршау құралымдарын қолдану;

- желдеткіштер мен ауа құбыржолдары арасында икемді ендірмелерді орнату.

8.2.11 Серпімді негіздегі едендерді (құбылмалы едендерді) тұтас техникалық орынжайға орындау керек; серпімді негіздің конструктивті параметрлері (еден тақтасының, серпімді негіздің қалыңдығы) мен материалын таңдау жабдық санына, құрамына, талап етілетін дірілоқшаулау мөлшеріне байланысты және мамандармен анықталады.

8.2.12 Орынжайлар шеңберіндегі желдету, ауаны баптау және ауамен жылыту жүйелерінің ауа құбыржолдары техникалық тұрғын ғимараттарында құбылмалы еденге негізделген тіреулерге орнату керек. Қажет болған жағдайда, ауа құбыржолдары арнайы тиімді дірілоқшаулағыш құрылғыларды және типтік аспаларда дірілдемпферлеуіш ара төсемдерді пайдаланған жағдайда төбеге асылуы мүмкін.

Техникалық орынжайлар қоршаулары арқылы ауа құбыржолдары тартылған жерлерде олар периметр бойымен дірілоқшаулану керек (желдеткіштер мен ауа құбыржолдары арасына икемді ендірме орнатылғанда, дірілоқшаулаудың керегі болмай қалуы мүмкін).

8.2.13 Салқындату машиналары, циркуляциялық сорғылар тұрғын, қоғамдық және әкімшілік ғимараттардың жерасты техникалық қабаттарында және құралымдары типтік көлеміне қатысты өзгеретін дірілнегіздерде орналастыру керек. Құбырлар оларға беріктік бойынша талаптарға жауап беретін икемді ендірмелер арқылы жалғану керек. Ғимараттың құрылыстық құралымдарына бекітілген жерінде және техникалық орынжайлардың қоршаулары арқылы тартылған жерлерде олар сенімді дірілоқшаулану керек.

8.2.14 Салқындату машиналары, ауамен салқындатқыштар, құрғақ градирнялар астында техникалық қабаты болған жағдайда, шатырларда, ғимараттардың ашық алаңқайларында орнатылуы мүмкін. Техникалық қабаттар жоқ кезде, олар шудан қорғалатын орынжайларда құрылымдық шудың пайда болмауының алдын алу мақсатымен дірілоқшаулану керек.

8.2.15 Шатырларда, ғимараттардың ашық алаңқайларында салқындату машиналарының, ауамен салқындатқыштардың, құрғақ градирнялардың шуынан орынжайларды қорғау үшін акустикалық экрандарды (дыбысқа арнап дыбыс көзі жағынан дыбыс сіңіргіш қаптамалары бар акустикалық қатты кедергілер), және олардан қалқаларды қолданған жөн. Экрандардың өлшемдері есеппен анықталады.

8.2.16 Ауаны баптау жергілікті жүйелерінің сыртқы блоктары оларды бекіту орындарында экрандау арқылы нық дірілоқшауланған жағдайда және қоршаған орта шудан қорғалған жағдайда ғимарат қасбеттері мен шатырларында орнатылуы мүмкін.

Ескертпе – Кез келген әдістің, құралдың, іс-шараның қолдану қажеттілігі акустикалық есеппен анықталады.

## **9 ҚАЛАЛАР МЕН ЕЛДІ МЕКЕНДЕРДІҢ СЕЛИТЕБТІ АЙМАҚТАРЫ**

9.1 Қалалық және ауылдық елді мекендердің селитебті аймақтарын жоспарлап құрылысын салуды тұрғын және қоғамдық ғимараттар орынжайларында және тұрғын үй құрылысы аймағында шудың рұқсат етілген деңгейлерін қамтамасыз етілуін ескере отырып жүзеге асыру керек.

9.2 Көлік шуынан қорғау тұрғын, қоғамдық ғимараттарды және селитебті аймақтарды қалақұрылыстық (қалалық және ауылдық елді мекендердің аймақтарын өңірге бөлу, жол-көшелік желіні оңтайлы жобалау); сәулеттік-жоспарлау( арнаулы шуқорғау ғимараттарын салу, шудан қорғау және қарапайым ғимараттарды әр түрлі композициялық топтастыру тәсілдерін қолдану); ұйымдастыру (жүк көлігінің қозғалысына шектеу қою, көлік құралдарының қозғалыс жылдамдығына шектеу қою) және конструктивті (жол бойындағы экрандар, шудан қорғайтын терезелер т.с.с. іс-шаралар арқылы жүзеге асырылу керек.

9.3 Қарастырылатын аймақта және онда орналасқан тұрғын. Қоғамдық ғимараттардың орынжайларында күтілетін акустикалық режимнің бағалауын акустикалық есептер негізінде атқару керек.

9.4 Елді мекеннің техника-экономикалық негіздемесін (ТЭН) және бас жоспарын әзірлеу кезеңінде, селитебті аймаққа шудың әсерін төмендету мақсатымен келесі іс-шаралды қолдану керек:

- селитебті және рекреациялық аумақтарды өнеркәсіптік, коммуналдық-қоймалық өңірлерден және негізгі көліктік коммуникациялардан ажырату арқылы аймақты функционалды бөлу;

- тұрғын үйлерді және демалыс орындарын айнала жүрдек және жүк қозғалысының магистральды жолдарын трассалау; қалаларды және өзге елді мекендерді және емдеу-курорттық, рекреациялық өңірлерді айнала жүрдек автомобиль және темір жолдарының көлік дәліздерінде трассалауды қиыстыру;

- жүк қозғалысының негізгі көлемін арнаулы магистральдарға бөлу арқылы көлік лектерінің құрамына байланысты жол-көшелік желісін дифференциациялау;

- негізгі көліктік лектерін, мүмкіндігінше тұрғын үйлер құрылысынан тыс өтетін өткізу қабілеті жоғары біршама магистральдық көшелерде шоғырландыру (өнеркәсіптік және коммунальдық-қоймалық өңірлер шекарасында, темір жолдардан бұру жолақтарында);

- құрылыстың негізгі бөлшегін көлік магистральдарынан ажырату үшін магистральаралық аймақтарды ірілендіру;

- тұрғын үйлер аудандарының және тұрғын үйлер топтарының шеттерінде автомобильдерді тұрақтату жүйесін құру ;

- магистральды көшелер мен жолдарды трассалау кезінде жер бедерінің шудан қорғау қасиеттерін пайдалану;

- әуежайлардың төңіректерін шудан қорғау үшін өңірге бөлу.

9.5 Шағын елді мекенді, тұрғын ауданын, ықшамауданын бөлшектеп жоспарлау жобасын әзірлеу кезеңінде, шудан қорғау үшін келесі шараларды қолдану керек:

- шудың қажетті деңгейге дейін төмендеуін қамтамасыз етпейтін қашықтықта елді мекеннің магистральды автомобиль немесе темір жолдарына жақын орналасқан жағдайында, жер бедерінің табиғи немесе жасанды элементтер түрінде шудан қорғау экрандарын қолдану (ойық құламалары, үйінділер), жасанды имараттар түрінде (тік немесе көлбеу қабырғалар, галереялар),сонымен бірге алдыңғы екі түрінің де араласып келуі (мысалы, үйінді+ қабырға). Мұндай экрандар аз қабатты ( үш қабаттан аспайтын) құрылыс кезінде ғана тиімді екендігін ескерген жөн;

- тұрғын аудандары, қалалық құрылыста ықшамаудандар үшін ең тиімдісі-магистральды көшелер құрылысының бірінші эшелонында, экран есебінде пайдаланылатын орамішілік кеңістікті көлік шуынан қорғайтын шудан қорғау ғимараттардың орналасуы.

9.6 Экран-ғимараттар есебінде тұрғын емес мақсаттағы ғимараттар пайдаланылуы мүмкін: дүкендер, гараждар, коммуналдық-тұрмыстық қызмет көрсету кәсіпорындары; алайда бұл ғимараттар әдетте екі қабаттан аспайды, сондықтан олардың экрандық қызметі шамалы. Ең тиімді көпқабатты шудан қорғайтын тұрғын және әкімшілік ғимараттар.

9.7 Шудан қорғайтын тұрғын ғимараттары болып саналатындар:

- пәтерлердің қосалқы бөлмелері (асүй, жуынатын бөлме, сантораптар) мен пәтерден тыс коммуникациялардың (баспалдақты-лифтілі тораптар, дәліздер) және үш тұрғын бөлмесінен астам пәтерлерде бір ғана бөлмесінің шу көзіне (магистраль) қарай орналастырылуын көздейтін арнайы сәулеттік-жоспарлау және көлемдік-кеңістік құрылымды ғимараттар;

- магистраль жаққа қаратылған қасбетінде шуды бәсеңдететін және шудан талап етілетін қорғауды қамтамасыз ететін, арнайы желдету құрылғылары бар шудан қорғайтын терезелер орнатылған ғимараттар;

- сәулеттік-жоспарлау шешімімен бірге магистральға қараған қасбетіндегі шудан қорғайтын терезелері бірге қолданылған аралас типті ғимараттар.

9.8 Шудан қорғау ғимараттары орынжайларындағы инсоляция мен нормативтік ауа алмасу талаптарын міндетті түрде ескере отырып жобаланып жер бедеріне байланыстырылу керек. Сондықтан, мысалы, арнайы жоспарлау шешімі бар ғимараттардың ендікке бағдарланған көшелердің солтүстік жағына құрылысын салуға жарамайды.

9.9 Экрандаудың максимальды әсеріне қамтамасыз ету үшін шудан қорғайтын ғимараттар жеткілікті деңгейде биік және ұзын болып, қала құрылыстық нормалар мен сыртқы қоршау құралымдарының дыбысоқшаулау сипаттамаларын ескере отырып, магистральды көшелер мен темір жолдардан минимальды қашықтықта орналасу керек.

9.10 Орамішілік кеңістікте құрылыстың алғашқы эшелонының ғимараттарының көлденең осьтеріне жақын өңірлерде мектепке дейінгі балалар мекемелерінің, мектептердің, емханалардың, ғимараттарын, демалыс алаңқайларын орналастыру керек.

Құрылыстың алғашқы эшелонындағы ғимараттар арасындағы аралыққа қарсы орналасқан аумақта сауда, қоғамдық тамақтану кәсіпорындарын, коммуналдық-тұрмыстық қызмет көрсету мекемелерін т.с.с. орналастыру қажет.

9.11 Қысылған қалалық жағдайда, қолданыстағы, сонымен бірге жобалануда кездесетін құрылыс жағдайында, көп жағдайда акустикалық шудан қорғау экрандарын әрқилы құрылған, іс жүзінде қолдануға ең технологиялық болып есептелетін, тік немесе көлбеу қабырғалар түрінде орналастыру тиімділігі жоғары.

9.12 Алайда, жергілікті жағдайы мүмкіншілік беретін, қала маңы аумақтарында экрандар есебінде экран-қабырғаларға қарағанда біршама арзан түрі болып саналатын үйілген топырақтарды, үйінділерді қолданған абзал. Үйінділер, үйілген топырақтар құламаларының еңісі 1:2 немесе 1:5 болу керек және беті бетон немесе тас тақталармен,

немесе шыммен қапталып бекітілу керек. Үйінділер ішінде автожөндеу кәсіпорындарын, гараждарды, коллекторларды және шу денгейі нормаланбайтын басқа коммуникациялық имараттарды орналастыруға болады.

9.13 Үйілген топырақ, үйінді немесе ойық жиегі түріндегі акустикалық экранның тиімділігі жеткіліксіз жағдайда, қосымша экран-қабырғаны орнату керек, ол осындай аралас акустикалық экранның жалпы тиімділігін арттырады.

9.14 Тік қабырға түріндегі шудан қорғау экрандары, тиімділігін арттыру мақсатымен автомагистральдан немесе темір жолданқозғалыс қауіпсіздігі, жолды пайдалану және көлік құралдарына қойылатын талаптарды ескере отырып минимальды рұқсат етілген қашықтықта орнатылу керек. Әр жағдайдағы экранды байланыстыру, оның биіктігі мен ұзындығын және пішінін белгілеу акустикалық экранды орналастыруға жобаланған орынға сәйкестендірілген жоспарын сараптау негізінде жүзеге асырылу керек.

9.15 Акустикалық экрандар жеке іргетастарға негізделу керек. Олардың барлық конструктивті элементтері механикалық берік болу керек және қардың, желдің сейсмикалық жүктемелердің әсеріне төтеп беру керек.

9.16 Акустикалық экрандар құралымдарының элементтерін жасауға қажетті материалдар ұзақ мерзімді, соққыға берік, атмосфералық құбылыстарға төзімді, өртке төзімді, өрт қауіпсіз, агрессивті реагенттердің әсеріне төзімді (майлар, көлік құралдарының пайдаланған жанармай газдарының шығарылуы) және тазартудың механикалық құралдарына берік болу керек.

9.17 Акустикалық экрандардың жекелеген элементтерінің құрылымы олардың бірі біріне тығыз, саңылаусыз бекітілуін қамтамасыз ету керек. Экрандардың төменгі акустикалық панельдері тығыз (саңылаусыз) іргетасқа немесе жер бетіне орнатылу керек. Егер акустикалық экранның астыңғы панелі мен іргетас( жер) бетінің арасында саңылау пайда болса, онда ол саңылауды жоятын арнайы металл немесе резеңке құрылғымен жабылып, қиыршықтаспен көмілу керек.

9.18 Кездейсоқ саңылауларды жою үшін акустикалық экрандар элементтері арасында сызаттар пайда болмайтындай жүктемелерге төзімді, жұмсақ серпімді материалдардан нығыздаушы аратөсемдер қолдануы керек.

9.19 Шу көзіне қаратылған экран бетін дыбыс сіңіргіштігі жоғары материалдармен қаптаған жағдайда немесе экранның үстінгі қырында дифрагияланатын дыбыс толқынының шашырауын және сіңірілуін ұлғайтатын арнайы конструктивті элементтерін орнатқан жағдайда, акустикалық экранның тиімділігі 2-5 дБА артуы мүмкін. Звукопоглощающие материалы, используемые для облицовки экрана, должны обладать стабильными физико-механическими и акустическими характеристиками, быть био- и влагостойкими, не выделять вредные вещества.

9.20 Дыбыстық энергияның бөлігі экран арқылы өтіп кету мүмкіндігін ескергенде, экранды құрастырған кезде, жалпы беткі тығыздығы 20кг/м<sup>2</sup> кем болмайтындай материалдарды таңдау керек.

9.21 Экранды жобалаған және жинақтаған кезде, экран құралымында ойықтардың, саңылаулардың болмауына назар аудару керек, өйткені олар оның тиімділігін біршама төмендетеді. Экранның акустикалық тиімділігінің төмендеуіне жол бермес үшін, оның астыңғы жиегі іргетасқанемесе жерге нығыз отырғызылу керек.

9.22 Әдетте, құрылыс салудың әр алуан жағдайында шудың талап етілетін деңгейге дейін төмендеуін қамтамасыз ететін, биіктігін, ұзындығын, қажет жағдайда пішінін де өзгертуге мүмкіндігі бар бірегейлендірілген элементтерден жасалған акустикалық экрандарды қолдануға тырысу керек.

9.23 Акустикалық экрандардың биіктігін шудан қорғалатын ғимараттардың биіктігіне және магистральға жақындығына байланысты 3-6 м аралығында таңдаған тиімді. Қажетті жағдайда биіктігі бұдан жоғары экрандарды қолдануға болады, оларды тұрғызу қажеттілігі мен мүмкіндігі тиісті акустикалық және беріктік есептермен дәлелдену керек. Экрандардың ұзындығы жүздеген метр және бірнеше километрге созылуы мүмкін.

## **10 ОРЫНЖАЙЛАР АКУСТИКАСЫ**

10.1 Залдық орынжайларды акустикалық жобалау үдерісіне мыналар кіру керек:

- залдардың көлемдік-жоспарлау шешіміне қойылатын жалпы талаптарын сақтай отырып, орынжай габариттері мен кескінін( пішінін) таңдау;
- статистикалық теория бойынша зал акустикасын жаһандық бағалаудың растығын тексеру;
- көлемдік оптимумға сәйкестігін зал реверберациясы уақытының жиілік сипаттамасын есептеу (4 сурет)және қоршау құралымдары турасында жобаның қажетті түзетілуін жүзеге асыру;
- қоршауларының пішіні мен сұлбасы турасында жобаны қажетті түзете отырып, зал сызбаларын графикалық сараптау;
- залдағы дыбыс өрісінің диффузиялығын жақсарту бойынша шараларды әзірлеу;
- қажет болған кезде жобаны қосымша түзете отырып, оптимумдар аумақтарына сәйкестікке локальды акустикалық критерийлерді есептеу;
- жақсарту бойынша қажетті шараларды әзірлей отырып, залдың шу режимін бағалау;
- қажетті шараларды әзірлей отырып, залды электроакустикалық бағалау.

10.2 Көрермендер залдарында нормативті шу режимін қамтамасыз ету үшін:

- ғимараттың сәулеттік-жоспарлау шешімін жасағанда залмен іргелес қарқынды шу көздері бар орынжайларды орналастырмау (желдету камералары, сорғы бөлмелері);
- қажетті дыбысоқшаулаулы залдың қоршау құралымдарын қолдану, дыбысоқшаулауы шамалы элементтерге ерекше мән беру керек (терезелер, есіктер);
- желдету және ауа баптау жүйелерінің шуын рұқсат етілгендерге дейін төмендету бойынша шара қолдану (бәсеңдеткіштер, ауа тарату құрылғыларында ауа жылдамдығын шектеу).

10.3 Залдың жобасының электроакустикалық бөлігін әзірлеу арнаулы бағдарлама бойынша өткізіледі де залдың табиғи акустикасын есептеу кезінде алынған параметрлерге негізделеді.

**Библиография**

- [1] Техникалық регламеті «Ғимараттар мен имараттардың, құрылыстық материалдар мен бұйымдардың қауіпсіздігіне қойылатын талаптар».
- [2] Техникалық регламеті «Өрт қауіпсіздігінің жалпы талаптары»
- [3] ҚР СТ 1.5-2013 «Стандарттарды құруға, беруге, рәсімдеуге және мазмұндауға қойылатын жалпы талаптар».
- [4] ҚР ҚН 1.01-01-2011 «Сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер. Негізгі ережелер».
- [5] ҚР ҚЕ 1.01-104-2014 «Құрылыстық терминология. Құрылыстық материалдар және өнімдері».
- [6] ҚР ҚЕ 1.01-102-2014 «Құрылыстық терминология. Құрылыстың технологиясы мен ұйымдастырылуы».
- [7] ҚР ҚЕ 1.01-101-2014 «Құрылыстық терминология».
- [8] ҚР ҚН 3.01-01-2013 «Қала құрылысы. Қалалық және ауылдық елді мекендерді жоспарлау және құрылысын салу».
- [9] ҚР ҚН 5.03-07-2013 «Көтергіш және қоршау құралымдар».
- [10] ҚР ҚН 1.03-05-2011 «Құрылыстағы еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы».
- [11] ХҚН 2.04-03-2005 «Шудан қорғау».
- [12] ХҚЕ 2.04-102-2005 «Тұрғын және қоғамдық ғимараттардың қоршау құралымдарының дыбыстық оқшаулауын жобалау».
- [13] МемСТ 17187-81 «Шумомеры. Жалпы техникалық талаптар және сынау әдістері».

ӘОЖ 69+628.517.2 (083.75)

МСЖ 13.020.99

---

**Негізгі сөздер:** дыбыстық оқшаулауды есептеу және жобалау, оқшаулау индексі, ауа шуын оқшаулауының жиілік сипаттамасы, дыбысоқшаулағыш қабат.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

	<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	IV
1	<b>ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ</b> .....	1
2	<b>НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ</b> .....	1
3	<b>ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ</b> .....	1
4	<b>ЦЕЛИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ</b> .....	3
4.1	Цели нормативных требований.....	3
4.2	Функциональные требования.....	3
5	<b>ТРЕБОВАНИЯ К РАБОЧИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ</b> .....	4
5.1	Проектирование объектов с шумозащитными мероприятиями.....	4
5.2	Источники шума и их шумовые характеристики.....	6
6	<b>ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ</b> .....	14
6.1	Рекомендации по проектированию звукоизоляции ограждающих конструкций.....	6
6.2	Междуэтажные перекрытия.....	6
6.3	Внутренние стены и перегородки.....	7
6.4	Стыки и узлы.....	7
6.5	Элементы ограждающих конструкций, связанные с инженерным оборудованием.....	8
6.6	Звукоизоляция ограждающих конструкций кабин наблюдения, дистанционного управления, укрытий, кожухов.....	9
6.7	Двери и окна.....	10
7	<b>ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ, ЭКРАНЫ, ВЫГОРОДКИ</b> .....	11
8	<b>СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА, ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ, ВОЗДУШНОГО ОТОПЛЕНИЯ</b> .....	12
8.1	Источники шума и требования к их шумовым характеристикам.....	12
8.2	Основные методы и средства снижения шума и защиты от него.....	13
9	<b>СЕЛИТЕБНЫЕ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДОВ И НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ</b> .....	16
10	<b>АКУСТИКА ПОМЕЩЕНИЙ</b> .....	19
	<b>БИБЛИОГРАФИЯ</b> .....	21

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящие строительные нормы разработаны в соответствии с Законами Республики Казахстан «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан», «О техническом регулировании», требованиями технического регламента Республики Казахстан «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий» и другими нормативными правовыми и нормативно-техническими документами, регламентирующими требования к защите от шума и звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий [1-13].

Настоящие строительные нормы разработаны для внедрения параметрического метода нормирования в строительную сферу Республики Казахстан и является дальнейшим развитием инструктивно-нормативной документации по вопросам проектирования звукоизоляции в зданиях и сооружениях.

Настоящие строительные нормы:

- устанавливают цели нормативных требований для защиты от шума и обеспечения нормативных параметров акустической среды;
- формулируют функциональные требования;
- задают минимальный уровень рабочих характеристик акустической среды.

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ**  
**СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

---

**ЗАЩИТА ОТ ШУМА**

**NOISE PROTECTION**

---

Дата введения – 2015-07-01

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящие строительные нормы распространяются на проектирование, строительство и эксплуатацию зданий и сооружений, для планировки и застройки населенных мест с целью защиты от шума и обеспечения нормативных параметров акустической среды в производственных, жилых, общественных зданиях, на прилегающих к ним территориях и в рекреационных зонах.

Настоящие строительные нормы не распространяются на проектирование специальных зданий и сооружений.

**2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

Для применения настоящих строительных норм необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

Технический регламент «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий», утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 17 ноября 2010 года № 1202.

Примечание - При пользовании настоящими строительными нормами целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов по ежегодно издаваемым информационным указателям «Указатель межгосударственных нормативных документов по стандартизации», «Перечень нормативных правовых и нормативно-технических актов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан» по состоянию на текущий год.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими нормами следует руководствоваться замененным (измененным) документом.

Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку».

**3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

В настоящих строительных нормах применяются следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 Звуковая мощность:** Количество энергии, излучаемой источником шума в единицу времени, Вт.

**3.2 Изоляция воздушного шума (звукоизоляция)  $R$ , дБ:** Способность ограждающей конструкции уменьшать проходящий через нее звук. В общем виде представляет собой десять логарифмов отношения падающей на ограждение звуковой энергии к энергии, проходящей через ограждение. В настоящем документе под звукоизоляцией воздушного шума подразумевается обеспечиваемое разделяющим два помещения ограждением снижение уровней звукового давления в дБ, приведенное к условиям равенства площади ограждающей конструкции и эквивалентной площади звукопоглощения в защищаемом помещении.

**3.3 Карты шума улично-дорожной сети, железных дорог, воздушного транспорта, промышленных зон и отдельных промышленных и энергетических объектов:** Карты территорий с источниками шума с нанесенными линиями разных уровней звука на местности в дБА с интервалом 5 дБА.

**3.4 Коэффициент звукопоглощения  $\alpha$ :** Отношение величины неотраженной от поверхности звуковой энергии к величине падающей энергии.

**3.5 Максимальный уровень звука:** Уровень звука непостоянного шума, соответствующий максимальному показанию измерительного, прямо показывающего прибора (шумомера) при визуальном отсчете или уровень звука, превышаемый в течение 1 % длительности измерительного интервала при регистрации шума автоматическим оценивающим устройством (статистическим анализатором).

**3.6 Непостоянный шум:** Шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день изменяется во времени более чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике «медленно» шумомера по ГОСТ 17187-81.

**3.7 Октавный уровень звукового давления:** Уровень звукового давления в октавной полосе частот в дБ.

**3.8 Проникающий шум:** Шум, возникающий вне данного помещения с расчетными точками и проникающий в него через ограждающие конструкции, системы вентиляции, водоснабжения и отопления.

**3.9 Постоянный шум:** Шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день изменяется во времени не более чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике «медленно» шумомера по ГОСТ 17187-81.

**3.10 Реверберация:** Явление постепенного спада звуковой энергии в помещении после прекращения работы источника звука.

**3.11 Тональный шум:** Шум, в спектре которого имеются слышимые дискретные тона. Тональный характер шума устанавливают измерением в третьоктавных полосах частот по превышению уровня в одной полосе над соседними не менее чем на 10 дБ.

**3.12 Уровень звукового давления:** Десятикратный десятичный логарифм отношения квадрата звукового давления к квадрату порогового звукового давления ( $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  Па) в дБ.

**3.13 Уровень звуковой мощности:** Десятикратный десятичный логарифм отношения звуковой мощности к пороговой звуковой мощности ( $w_0 = 10^{-12}$  Вт).

**3.14 Эквивалентный (по энергии) уровень звука:** Уровень звука постоянного шума, который имеет то же самое среднеквадратическое звуковое давление, что и исследуемый непостоянный шум в течение определенного интервала времени, в дБА.

**3.15 Частотная характеристика изоляции воздушного шума:** Величина изоляции воздушного шума  $R$ , дБ, в третьоктавных полосах частот в диапазоне 100-3150 Гц (в графической или табличной форме).

**3.16 Частотная характеристика приведенного уровня ударного шума под перекрытием:** Величина приведенных уровней ударного шума под перекрытием  $L_n$  дБ, в третьоктавных полосах частот в диапазоне 100 - 3150 Гц (в графической или табличной форме).

**3.17 Эквивалентная площадь поглощения** (поверхности или предмета): Площадь поверхности с коэффициентом звукопоглощения  $\alpha=1$  (полностью поглощающей звук), которая поглощает такое же количество звуковой энергии, как и данная поверхность или предмет.

**3.18 Шумозащитные экраны:** Сооружения в виде стенки, земляной насыпи, галереи

**3.19 Шумозащитные окна:** Окна со специальными вентиляционными устройствами, обеспечивающие повышенную звукоизоляцию при одновременном обеспечении нормативного воздухообмена в помещении.

## 4 ЦЕЛИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 4.1 Цели нормативных требований

Целями нормативных требований являются создание в зданиях и помещениях безопасной, благоприятной среды, защищенной от шума, с обеспечением нормативных параметров акустической среды, отвечающей современным потребностям человека, соблюдение санитарно-защитных зон промышленных и энергетических предприятий, автомобильных и железных дорог, аэропортов, предприятий транспорта при планировке и застройке жилых кварталов и районов.

### 4.2 Функциональные требования

К функциональным требованиям по обеспечению защиты от шума относятся следующие требования:

- рациональное с акустической точки зрения решения генерального плана объекта с рациональным архитектурно-планировочным решением зданий;
- применением рациональных приемов планировки и застройки жилых кварталов и районов с проектированием шумозащитных зданий и шумозащитных полос зеленых насаждений;
- применение ограждающих конструкций зданий с требуемой звукоизоляцией и звукопоглощающих конструкций;

- применение глушителей шума в системах принудительной вентиляции и кондиционирования воздуха и виброизоляции инженерного и санитарно-технического оборудования зданий, акустических экранов;

- создание оптимальных акустических условий в аудиториях, зрительных залах театров, кинотеатров, дворцов культуры, спортивных залах, залах ожидания и операционных залах железнодорожных, аэро- и автовокзалов.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ К РАБОЧИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ**

### **5.1 Проектирование объектов с шумозащитными мероприятиями**

5.1.1 В проектной документации на строительство объектов должны быть предусмотрены мероприятия по защите от шума. В разделе «Технологические решения» (для производственных предприятий) при выборе технологического оборудования следует отдавать предпочтение мал шумному оборудованию.

Размещение технологического оборудования должно осуществляться с учетом снижения шума на рабочих местах в помещениях и на территориях путем применения рациональных архитектурно-планировочных решений:

- в разделе «Строительные решения» (для производственных предприятий) на основе акустического расчета ожидаемого шума на рабочих местах должны быть, в случае необходимости, рассчитаны и запроектированы строительно-акустические мероприятия по защите от шума;

- в разделе «Архитектурно-строительные решения» объектов жилищно-гражданского строительства на основе расчета звукоизоляции ограждающих конструкций зданий должны быть обоснованы их проектные решения;

- в разделе «Инженерное оборудование» на основе расчета по вибро- и звукоизоляции инженерного оборудования должны быть обоснованы соответствующие проектные решения.

5.1.2 Раздел «Защита от шума» должен включаться в состав проектной градостроительной документации по планировке и застройке городов, поселков, сельских населенных пунктов, а также отдельных микрорайонов городов.

5.1.3 Раздел должен включать в себя:

- на стадии технико-экономических основ развития города (ТЭО), генерального плана города, населенного пункта: карты шума улично-дорожной сети, железных дорог, водного и воздушного транспорта, промышленных зон и отдельных промышленных и энергетических объектов;

- на стадии проекта планировки промышленной зоны города и генерального плана группы предприятий: карты шума промышленных предприятий, архитектурно-планировочные и строительно-акустические мероприятия по снижению воздействия шума на селитебную территорию;

- на стадии проекта детальной планировки района города: карты шума на территории, расчеты ожидаемого шума у фасадов зданий (жилых, административных, детских дошкольных учреждений, школ, больниц,), на площадках отдыха; типы и

расположение шумозащитных зданий на магистральных улицах; устройство шумозащитных экранов на участках скоростных дорог; устройство шумозащитных полос зеленых насаждений; применение шумозащитных окон на фасадах зданий, обращенных в сторону магистральных улиц.

5.1.4 Акустический расчет должен производиться в следующей последовательности:

- выявление источников шума и определение их шумовых характеристик;
- выбор точек в помещениях и на территориях, для которых необходимо провести расчет (расчетных точек);
- определение путей распространения шума от источника (источников) до расчетных точек и потерь звуковой энергии по каждому из путей (снижение за счет расстояния, экранирования, звукоизоляции ограждающих конструкций, звукопоглощения и др.);
- определение ожидаемых уровней шума в расчетных точках;
- определение требуемого снижения уровней шума на основе сопоставления ожидаемых уровней шума с допустимыми значениями;
- разработка мероприятий по обеспечению требуемого снижения шума;
- поверочный расчет ожидаемых уровней шума в расчетных точках с учетом выполнения строительно-акустических мероприятий.

5.1.5 Используемые в проектах звукоизоляционные, звукопоглощающие, вибродемпфирующие материалы должны иметь соответствующие пожарные и гигиенические сертификаты.

## **5.2 Источники шума и их шумовые характеристики**

5.2.1 Основными источниками шума в зданиях различного назначения являются технолого-гическое и инженерное оборудование.

Шумовыми характеристиками технологического и инженерного оборудования, создающего постоянный шум, являются уровни звуковой мощности  $L_w$ , дБ, в восьми октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 63–8000 Гц (октавные уровни звуковой мощности), а оборудования, создающего непостоянный шум, – эквивалентные уровни звуко-вой мощности  $L_w$  экв и максимальные уровни звуковой мощности  $L_w$  макс в восьми октавных полосах частот.

5.2.2 Шумовые характеристики технологического и инженерного оборудования должны содержаться в его технической документации и прилагаться к разделу проекта «Защита от шума». Следует учитывать зависимость шумовых характеристик от режима работы, выполняемой операции, обрабатываемого материала и т.п. Возможные варианты шумовых характеристик должны быть отражены в технической документации оборудования.

5.2.3 Основными источниками внешнего шума являются транспортные потоки на улицах и дорогах, железнодорожный, водный и воздушный транспорт, промышленные и энергетические предприятия и их отдельные установки, внутриквартальные источники шума (трансформа-торные подстанции, системы вентиляции и кондиционирования воздуха, центральные тепловые пункты, хозяйственные дворы магазинов, спортивные и игровые площадки, стройплощадки и др.).

## **6 ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**

### **6.1 Рекомендации по проектированию звукоизоляции ограждающих конструкций**

6.1.1 Элементы ограждений рекомендуется проектировать из материалов с плотной структурой, не имеющей сквозных пор. Ограждения, выполненные из материалов со сквозной пористостью, должны иметь наружные слои из плотного материала, бетона или раствора.

6.1.2 Внутренние стены и перегородки из кирпича, керамических и шлакобетонных блоков рекомендуется проектировать с заполнением швов на всю толщину (без пустошовки) и оштукатуренными с двух сторон безусадочным раствором.

6.1.3 Ограждающие конструкции необходимо проектировать так, чтобы в процессе строительства и эксплуатации в их стыках не было и не возникло даже минимальных сквозных щелей и трещин. Возникающие в процессе строительства щели и трещины после их расчистки должны устраняться конструктивными мерами и заделкой невысыхающими герметиками и другими материалами на всю глубину.

### **6.2 Междуетажные перекрытия**

6.2.1 Пол на звукоизоляционном слое (прокладках) не должен иметь жестких связей (звуковых мостиков) с несущей частью перекрытия, стенами и другими конструкциями здания, т.е. должен быть «плавающим». Деревянный пол или плавающее бетонное основание пола (стяжка) должны быть отделены по контуру от стен и других конструкций здания зазорами шириной 1-2 см, заполняемыми звукоизоляционным материалом или изделием, например, мягкой древесно-волокнутой плитой, погонажными изделиями из вспученного полиэтилена и т.п. Плинтусы или галтели следует крепить только к полу или только к стене. Примыкание конструкции пола на звукоизоляционном слое к стене или перегородке показано на рисунке 1.

При проектировании пола с основанием в виде монолитной плавающей стяжки и прокладок из минераловатных, стекловатных плит или матов следует располагать по звукоизоляционному слою сплошной гидроизоляционный слой (например, пергамин, гидроизол, рубероид и т.п.) с перехлестыванием в стыках не менее 20 см. В стыках звукоизоляционных плит (матов) не должно быть щелей и зазоров.

6.2.2 В конструкциях перекрытий, не имеющих запаса звукоизоляции, не рекомендуется применять покрытия полов из линолеума на волокнутой подоснове, снижающих изоляцию воздушного шума на 1 дБ по индексу  $R_w$  .. Допускается применение линолеума со вспененными слоями, которые не влияют на изоляцию воздушного шума и могут обеспечивать необходимую изоляцию ударного шума при соответствующих параметрах вспененных слоев.

6.2.3 При применении звукоизоляционных прокладок следует их расчетные значения динамического модуля упругости (Един), относительного сжатия ( $\mu$ ), улучшение изоляции

приведенного уровня ударного шума ( $\Delta L_{nw}$ ) принимать по прилагаемым к ним Сертификатам.

6.2.4 Междуэтажные перекрытия с повышенными требованиями к изоляции воздушного шума ( $R_w = 57\text{--}62$  дБ), разделяющие жилые и встроенные шумные помещения, следует проектировать, как правило, с использованием монолитного железобетона достаточной толщины (например, каркасно-монолитная или монолитная конструкция первого этажа). Достаточность звукоизоляции такой конструкции определяют расчетом.

### **6.3 Внутренние стены и перегородки**

6.3.1 Двойные стены или перегородки обычно проектируются с жесткой связью между элементами по контуру или в отдельных точках. Величина промежутка между элементами конструкций должна быть не менее 0,04 м..

6.3.2 В конструкциях каркасно-обшивных перегородок следует предусматривать точечное крепление листов к каркасу с шагом не менее 0,3 м.. Если применяют два слоя листов обшивки с одной стороны каркаса, то они не должны склеиваться между собой. Шаг стоек каркаса и расстояние между его горизонтальными элементами рекомендуется принимать не менее 0,6 м. Рекомендованное выше заполнение промежутка мягкими звукопоглощающими материалами особенно эффективно для улучшения звукоизоляции каркасно-обшивных перегородок. Кроме того, для повышения их звукоизоляции рекомендуются самостоятельные каркасы для каждой из обшивок, а в необходимых случаях возможно применение двух- или трехслойной обшивки с каждой стороны перегородки.

6.3.3 Величины звукоизоляции принимаются по сертификату на данную конструкцию. Следует иметь в виду, что в натурных условиях каркасно-обшивные перегородки имеют более низкую звукоизоляцию, чем измеренную в лабораторных условиях из-за косвенной передачи шума, а также как правило, более качественного монтажа в лабораторных условиях.

6.3.4 Для увеличения изоляции воздушного шума стеной или перегородкой, выполненной из железобетона, бетона, кирпича и т.п., в ряде случаев, целесообразно использовать дополнительную обшивку на отnose.

6.3.5 В качестве материала обшивки могут использоваться: гипсокартонные листы, твердые древесноволокнистые плиты и подобные листовые материалы, прикрепленные к стене по деревянным рейкам, по линейным или точечным маякам из гипсового раствора. Воздушный промежуток между стеной и обшивкой целесообразно выполнять толщиной 40-50 мм и заполнять мягким звукопоглощающим материалом (минераловатными или стекловолокнистыми плитами, матами и т.п.).

### **6.4 Стыки и узлы**

6.4.1 Стыки между внутренними ограждающими конструкциями, а также между ними и другими примыкающими конструкциями должны быть запроектированы таким

образом, чтобы в них при строительстве отсутствовали и в процессе эксплуатации здания не возникали сквозные трещины, щели и неплотности, которые резко снижают звукоизоляцию ограждений.

Стыки, в которых в процессе эксплуатации, несмотря на принятые конструктивные меры, возможно взаимное перемещение стыкуемых элементов под воздействием нагрузки, температурные и усадочные деформации, следует конструировать с применением долговечных герметизирующих упругих материалов и изделий, приклеиваемых к стыкуемым поверхностям.

6.4.2 Стыки между несущими элементами стен и опирающимися на них перекрытиями следует проектировать с заполнением раствором или бетоном. Если в результате нагрузок или других воздействий возможно раскрытие швов, при проектировании должны быть предусмотрены меры, не допускающие образования в стыках сквозных трещин.

6.4.3 Стыки между несущими элементами внутренних стен проектируются, как правило, с заполнением раствором или бетоном. Сопрягаемые поверхности стыкуемых элементов должны образовывать полость (колодец), поперечные размеры которого обеспечивают возможность плотного заполнения ее монтажным бетоном или раствором на всю высоту элемента. Необходимо предусмотреть меры, ограничивающие взаимное перемещение стыкуемых элементов (устройство шпонок, сварка закладных деталей и т.д.). Соединительные детали, выпуски арматуры и т.п. не должны препятствовать заполнению полости стыка бетоном или раствором. Заполнение стыков рекомендуется производить безусадочным (расширяющимся) бетоном или раствором.

6.4.4 При проектировании сборных элементов конструкций необходимо принимать такую конфигурацию и размеры стыкуемых участков, которые обеспечивают размещение, наклейку, фиксацию и требуемое обжатие герметизирующих материалов и изделий, когда их применение предусмотрено.

## **6.5 Элементы ограждающих конструкций, связанные с инженерным оборудованием**

6.5.1 Пропуск труб водяного отопления, водоснабжения и т.п. через межквартирные стены не допускается.

Трубы водяного отопления, водоснабжения и т.п. должны пропускаться через междутажные перекрытия и межкомнатные стены (перегородки) в эластичных гильзах (из пористого полиэтилена и других упругих материалов), допускающих температурные перемещения и деформации труб без образования сквозных щелей (рис. 2).

Полости в панелях внутренних стен, предназначенные для соединения труб замоноличенных стояков отопления, должны быть заделаны безусадочным бетоном или раствором.

6.5.2 Скрытая электропроводка в межквартирных стенах и перегородках должна располагаться в отдельных для каждой квартиры каналах или штрабах. Полости для установки распаячных коробок и штепсельных розеток должны быть несквозными. Если образование сквозных отверстий обусловлено технологией производства элементов

стены, указанные приборы должны устанавливаться в них только с одной стороны. Свободную часть полости заделывают гипсовым или другим безусадочным раствором слоем толщиной не менее 40 мм.

6.5.3 Не рекомендуется устанавливать распаячные коробки и штепсельные розетки в межквартирных каркасно-обшивных перегородках. В случае необходимости следует использовать штепсельные розетки и выключатели, при установке которых не вырезаются отверстия в листах обшивок.

6.5.4 Вывод провода из перекрытия к потолочному светильнику следует предусматривать в несквозной полости. Если образование сквозного отверстия обусловлено технологией изготовления плиты перекрытия, то отверстие должно состоять из двух частей. Верхняя часть большего диаметра должна быть заделана безусадочным раствором, нижняя – заполнена звукопоглощающим материалом (например, супертонким стекловолокном) и прикрыта со стороны потолка слоем раствора или плотной декоративной крышкой (рис. 3).

6.5.5 Конструкция вентиляционных блоков должна обеспечивать целостность стенок (отсутствие в них сквозных каверн, трещин), разделяющих каналы. Горизонтальный стык вентиляционных блоков должен исключать возможность проникновения шума по неплотностям из одного канала в другой.

6.5.6 Вентиляционные отверстия смежных по вертикали квартир должны сообщаться между собой через сборный и попутный каналы не ближе, чем через этаж.

## **6.6 Звукоизоляция ограждающих конструкций кабин наблюдения, дистанционного управления, укрытий, кожухов**

6.6.1 Звукоизолирующие кабины следует применять в промышленных цехах и на территориях, где допустимые уровни превышены, для защиты от шума рабочих и обслуживающего персонала. В звукоизолирующих кабинах следует располагать пульты

контроля и управления технологическими процессами и оборудованием, рабочие места мастеров и начальников цехов.

Требуемую звукоизоляцию кабин следует определять исходя из фактических уровней шума в устанавливаемом помещении и норм шума внутри кабины.

6.6.2 В зависимости от требуемой звукоизоляции кабины могут быть запроектированы из обычных строительных материалов (кирпича, железобетона и т.п.) или иметь сборную конструкцию, собираемую из заранее изготовленных конструкций из стали, алюминия, пластика, фанеры и других листовых материалов на сборном или сварном каркасе.

Звукоизолированные кабины следует устанавливать на резиновых виброизоляторах для предотвращения передачи вибраций на ограждающие конструкции и каркас кабины.

6.6.3 Внутренний объем кабины должен составлять не менее 15 м<sup>3</sup> на одного человека. Высота кабины (внутри) – не менее 2,5 м. Кабина должна быть оборудована системой вентиляции или кондиционирования воздуха с необходимыми глушителями

шума. Внутренние поверхности кабины должны быть на 40-60 % облицованы звукопоглощающими материалами.

Двери кабины должны иметь уплотняющие прокладки в притворе и запорные устройства, обеспечивающие обжатие прокладок.

6.6.4 Звукоизолирующие ограждения машин и технологического оборудования, звуко-изолирующие кожухи, выполненные из тонколистовых материалов (металлов, пластиков, стекла и т.п.), следует применять для снижения уровней шума на рабочих местах, расположенных непосредственно у источника шума, где применение других строительно-акустических мероприятий нецелесообразно. Акустическая эффективность конструкции кожуха оценивается его звукоизоляцией  $R_k$ , дБ.

6.6.5 Применение кожуха на агрегат (машину) целесообразно в тех случаях, когда создаваемый им шум в расчетной точке превышает допустимое значение на 5 дБ и более хотя бы в одной октавной полосе, а шум всего остального технологического оборудования в той же октавной полосе (в той же расчетной точке) на 2 дБ и более ниже допустимого.

Если величина  $R_{тр.к}$  не превышает 10 дБ на средних и высоких частотах, кожух может быть выполнен из эластичных материалов (винила, резины и др.). Элементы кожуха должны крепиться на каркасе.

Если величина  $R_{тр.к}$  превышает 10 дБ на средних и высоких частотах, кожух следует выполнять из листовых конструкционных материалов.

6.6.6 Кожух из металла следует покрывать вибродемпфирующим материалом (листовым или в виде мастики), при этом толщина покрытия должна быть в 2–3 раза больше толщины стенки. С внутренней стороны на кожухе должен помещаться слой звукопоглощающего материала толщиной 40–50 мм. Для его защиты от механических воздействий, пыли и других загрязнений следует использовать металлическую сетку со стеклотканью или тонкой пленкой толщиной 20–30 мкм.

Кожух не должен иметь непосредственный контакт с агрегатом, трубопроводами. Технологические и вентиляционные отверстия должны быть снабжены глушителями и уплотнителями.

## **6.7 Двери и окна**

6.7.1 При проектировании дверей, ворот и окон следует обращать особое внимание на принятие мер по повышению их изоляции от воздушного шума.

6.7.2 Повышение изоляции воздушного шума дверями и воротами может быть достигнуто за счет увеличения поверхностной плотности их полотна, за счет плотной пригонки полотна к коробке, за счет устранения щели между дверью (воротами) и полом при помощи порога с уплотняющими прокладками или фартука из прорезиненной ткани или резины, а также за счет применения уплотняющих прокладок в притворах дверей (ворот). Щели и неплотности между коробкой двери или ворот и ограждением, к которому она примыкает, должны быть плотно заделаны. Необходимо также предусматривать запорные устройства, обеспечивающие плотный прижим двери (ворот) к коробке, замочные скважины должны быть закрыты.

6.7.3 Допускается проектирование двойных дверей (ворот) с тамбуром, стенки которого облицованы звукопоглощающим материалом.

6.7.4 Повышение звукоизоляции окон может быть достигнуто увеличением толщины стекол, увеличением толщины воздушного промежутка между стеклами, уплотнением притворов переплетов, закреплении стекол в переплетах с помощью упругих прокладок, применением запорных устройств, обеспечивающих плотное закрывание окон.

6.7.5 В настоящее время наиболее целесообразным является применение готовых конструкций шумозащитных окон, снабженных вентиляционными элементами с глушителями шума. Подбор шумозащитного окна должен проводиться на основе акустического расчета требуемого снижения внешнего шума.

## **7 ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ, ЭКРАНЫ, ВЫГОРОДКИ**

7.1 Звукопоглощающие конструкции (подвесные потолки, облицовка стен, кулисные и штучные поглотители) следует применять для снижения уровней шума на рабочих местах и в зонах постоянного пребывания людей в производственных и общественных зданиях. Площадь звукопоглощающих облицовок и количество штучных поглотителей определяют расчетом.

7.2 Штучные поглотители следует применять, если облицовок недостаточно для получения требуемого снижения шума, а также вместо звукопоглощающего подвесного потолка, когда его устройство невозможно или малоэффективно (большая высота производственного помещения, наличие мостовых кранов, наличие световых и аэрационных фонарей).

7.3 Как обязательное мероприятие по снижению шума и обеспечению оптимальных акустических параметров помещений звукопоглощающие конструкции должны применяться:

- в шумных цехах производственных предприятий;
- в помещениях общественных зданий (кабинеты, офисы);
- в коридорах и холлах школ, больниц, гостиниц, пансионатов и т.д.;
- в операционных залах и залах ожидания железнодорожных, аэро- и автовокзалов;
- в спортивных залах и плавательных бассейнах;
- в звукоизолирующих кабинах, боксах и укрытиях.

7.4 Звукопоглощающие конструкции применяют во всех остальных случаях, когда требуемое снижение уровня звукового давления в расчетных точках превышает 1 дБ не менее чем в трех октавных полосах или превышает 5 дБ хотя бы в одной из октавных полос.

7.5 Акустические экраны, устанавливаемые между источником шума и рабочими местами персонала (не связанного непосредственно с обслуживанием данного источника), следует применять для защиты рабочих мест от прямого звука. Применение экранов достаточно эффективно только в сочетании со звукопоглощающими конструкциями.

7.6 Выгородка, являясь разновидностью акустических экранов, представляет собой экран, окружающий источник шума со всех сторон, или отделяющий одну часть помещения от другой и изолирующий определенную зону (шумную или тихую) внутри помещения. Выгородки целесообразно применять для источника (источников) шума,

уровни звуковой мощности которого на 15 дБ и более выше, чем у остальных источников шума.

7.7 Звукопоглощающие конструкции следует размещать на потолке и на верхних частях стен. Целесообразно размещать звукопоглощающие конструкции отдельными участками или полосами. На частотах ниже 250 Гц эффективность звукопоглощающей облицовки увеличивается при ее размещении в углах помещения.

7.8 Акустический экран (выгородка) представляет собой преграду конечных размеров, которая устанавливается между источником шума и частью помещения, защищаемого от шума. Экраны и выгородки следует применять для снижения уровней звукового давления на рабочих местах в зоне действия прямого звука и в промежуточной зоне. Устанавливать экраны следует по возможности ближе к источнику шума.

7.9 Экраны (выгородки) следует изготавливать из твердых листовых материалов или отдельных щитов с обязательной облицовкой звукопоглощающими материалами поверхности, обращенной в сторону источника шума.

7.10 Экраны (выгородки) могут быть в плане плоскими и П- и Г-образной формы (в этом случае их эффективность повышается). Если экран окружает источник шума с трех сторон, он превращается в выгородку, эффективность которой приближается к эффективности бесконечного экрана с высотой  $H$ . Линейные размеры экранов должны быть, по крайней мере, в три раза больше линейных размеров источника шума.

## **8 СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА, ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ, ВОЗДУШНОГО ОТОПЛЕНИЯ**

### **8.1 Источники шума и требования к их шумовым характеристикам**

8.1.1 Источниками шума в системах вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления являются: вентиляторы, вентиляционные установки, кондиционеры (наружные, внутренние блоки), фэнкойлы, регулирующие устройства (дрессель-клапаны, диафрагмы, шиберы), воздухораспределительные устройства (решетки, плафоны, анемостаты), фасонные элементы воздуховодов (крестовины, тройники, отводы, повороты), отопительные агрегаты (калориферы) и доводчики.

Источниками шума в системах холодоснабжения являются холодильные машины (с конденсаторами и без них), воздушные охладители, сухие градирни, циркуляционные насосы, соединительные трубы.

8.1.2 Шумовыми характеристиками элементов всех систем являются октавные уровни звуковой мощности,  $L_{wo}$ , определяемыми по 5.1.

Для холодильных машин и охладителей шумовыми характеристиками могут быть также октавные уровни звукового давления ( $L_o$ ), измеренные на опорных расстояниях от их контуров (1, 5, 10 м) в прямом звуковом поле. Дополнительной характеристикой может быть общий уровень звуковой мощности ( $L_w$ ) или общий скорректированный по шкале А уровень звуковой мощности ( $L_w \text{ корр. А}$ ). Эти характеристики пригодны для выбора менее шумного оборудования.

8.1.3 Шумовые характеристики вентиляторов измеряются в режиме максимального КПД на сторонах всасывания ( $L_{wov}$ ), нагнетания ( $L_{won}$ ) в измерительной камере и в испытательных трубах и вокруг корпуса ( $L_{wok}$ ) в измерительной камере, на открытой площадке. Уровни звуковой мощности на сторонах всасывания и нагнетания ( $L_{wov}$ ,  $L_{won}$ ), измеренные в испытательных трубах и в измерительной камере различаются на величину поправки ( $\Delta L_{ctr}$ ) учитывающей влияние присоединения испытательных труб к патрубкам вентилятора (отражение звука от открытых патрубков).

8.1.4 Шумовые характеристики вентиляторов при необходимости допускается определять расчетным путем по известным удельным уровням звуковой мощности вентиляторов с учетом режима их работы, конструктивным и рабочим параметрам. Используемая методика расчета должна обеспечивать требуемую точность получаемых результатов.

Шумовые характеристики воздушных охладителей, сухих градирен могут быть определены как энергетическая сумма уровней звуковой мощности вентиляторов в их составе.

8.1.5 Шумовые характеристики регулирующих и воздухораспределительных устройств и фасонных элементов ( $L_{wэл}$ ) измеряются в измерительной камере на режимах, охватывающих весь аэродинамический диапазон использования данного устройства и элемента. При этом шум вентилятора, обеспечивающего необходимые расход и давление на устройстве и элементе, должен быть меньше шума испытываемого устройства и элемента на 8 дБ по всему рассматриваемому частотному диапазону.

Шумовые характеристики регулирующих и воздухораспределительных устройств и фасонных элементов допускается определять расчетным путем с учетом режима их работы, конструктивным и рабочим параметрам. Используемая методика расчета должна обеспечивать требуемую точность получаемых результатов.

8.1.6 Шумовые характеристики источников шума должны содержаться в паспортах и в каталогах вентиляционного, холодильного и отопительного оборудования. Там же указывается метод и стандарт, по которому они определены.

## **8.2 Основные методы и средства снижения шума и защиты от него**

8.2.1 Для снижения шума вентилятора (вентиляционной установки) следует:

- выбирать агрегат с наименьшими удельными уровнями звуковой мощности;
- обеспечивать работу вентилятора в режиме максимального КПД;
- снижать сопротивление сети и не применять вентилятор, создающий избыточное давление и расход воздуха;
- обеспечивать плавный подвод воздуха к входному патрубку вентилятора.

8.2.2 Для снижения шума приточных или вытяжных систем, распространяющегося от вентиляторов (вентиляционных установок) по воздуховодам, следует предусматривать центральные (непосредственно у вентилятора) и концевые (в воздуховоде перед вводом в обслуживаемое системой помещение) глушители. В тех случаях, когда требуется глушитель длиной более 3-х метров, следует его разбивать на 2-3 секции с расстоянием между ними, равным длине секции.

8.2.3 Для снижения шума от регулирующих и воздухораспределительных устройств следует:

- ограничивать скорость движения воздуха в сетях величиной, обеспечивающей уровни шума, генерируемого регулируемыми и воздухораспределительными устройствами, в пределах допустимых значений в обслуживаемых помещениях;

- использовать в вентиляционных сетях воздухораспределительные устройства с минимальными значениями коэффициента местного сопротивления.

8.2.4 В качестве глушителей шума систем вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления следует применять абсорбционные глушители (трубчатые, цилиндрические, пластинчатые, канальные), а также камерные и облицованные изнутри звукопоглощающими материалами воздуховоды и их повороты.

8.2.5 Конструкцию глушителя следует подбирать в зависимости от назначения системы, размера воздуховода, требуемого снижения уровня шума, допустимой скорости воздуха и предельно допустимого гидравлического сопротивления в сети.

8.2.6 Трубчатые глушители (круглые и прямоугольные) эффективны в воздуховодах с поперечными размерами до 450-500 мм. Для увеличения затухания звука в воздуховодах с большими поперечными размерами прибегают к равномерному распределению звукопоглощающего материала (ЗПМ) по их сечению. Этот принцип использован в пластинчатом глушителе, эффективность которого зависит от длины, толщины звукопоглощающих пластин и расстояния между ними.

8.2.7 В прямоугольных воздуховодах с поперечными размерами до 800x500 мм пригодны канальные глушители. Это, по сути, пластинчатые глушители с одной пластиной толщиной, равной половине меньшего размера поперечного сечения прямоугольного воздуховода.

8.2.8 Акустическая эффективность абсорбционных глушителей зависит от частоты (она невысокая в диапазоне низких частот до 200 Гц и максимальная в диапазоне 500-2500 Гц), а также от длины активной части, периметра проходного сечения, толщины слоя и коэффициента звукопоглощения ЗПМ. Эффективность одного глушителя длиной 3 м не равна сумме эффективностей трех глушителей длиной 1 м, установленных на расстоянии 1-2 м друг от друга.

8.2.9 За счет установки несоосных камерных глушителей с внутренней звукопоглощающей облицовкой может быть достигнуто значительное снижение уровня шума, но при этом они создают относительно высокое гидравлическое сопротивление. Вместе с тем, менее эффективным камерным глушителям (без внутренней облицовки) следует отдавать предпочтение по сравнению с другими при установке в вытяжных системах, обслуживающих помещения для приготовления пищи (по причине отсутствия в них ЗПМ и возможности его загрязнения и потери акустических качеств).

8.2.9 Эффективность глушителей следует определять опытным путем на специальных стендах и приводить в их паспортах или каталогах. Эффективность облицованных изнутри звукопоглощающими материалами воздуховодов и поворотов определяется в натурных условиях. Создаваемое глушителями в сети гидравлическое сопротивление может быть определено путем измерения или расчета на заданных скоростях потока воздуха.

8.2.10 Для предотвращения проникновения повышенного шума от оборудования систем в другие помещения здания следует:

- не располагать рядом с техническими помещениями с оборудованием (венткамерами, насосными) помещения, требующие повышенной защиты от шума;
- виброизолировать агрегаты с помощью пружинных, резиновых или комбинированных виброизоляторов (задача изготовителей);
- применять при необходимости звукопоглощающие облицовки в технических помещениях с шумным оборудованием;
- применять в технических помещениях полы на упругом основании (плавающие полы) или вибродемпфирующие основания под агрегаты (вентиляторы, кондиционеры, холодильные машины, воздушные охладители, насосы);
- применять ограждающие конструкции технических помещений с шумным оборудованием с требуемой звукоизоляцией;
- устанавливать гибкие вставки между вентиляторами и воздуховодами.

8.2.11 Полы на упругом основании (плавающие полы) следует выполнять по всей площади технического помещения; конструктивные параметры (толщина плиты пола, упругого основания) и выбор материала упругого основания пола зависят от количества, состава оборудования, величины требуемой виброизоляции и определяются специалистами.

8.2.12 Воздуховоды систем вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления в пределах технических помещений в жилых зданиях следует устанавливать на стойках, опирающихся на плавающий пол. При необходимости воздуховоды могут подвешиваться к потолку при условии использования специальных эффективных виброизолирующих устройств и вибродемпфирующих прокладок в типовых подвесах.

В местах прохода воздуховодов через ограждения технических помещений они должны быть виброизолированы по периметру (при установке между вентиляторами и воздуховодами гибких вставок виброизоляция может не потребоваться).

8.2.13 Холодильные машины, циркуляционные насосы следует размещать на подземных технических этажах жилых, общественных и административных зданий и на виброоснованиях, конструкции которых зависят от их типоразмеров. Трубы к ним должны присоединяться посредством гибких вставок, отвечающих требованиям по прочности. В местах крепления к строительным конструкциям здания и прохода труб через ограждения технических помещений они должны быть надежно виброизолированы.

8.2.14 Холодильные машины, воздушные охладители, сухие градирни могут быть установлены на кровлях, открытых площадках зданий при условии существования под ними технических этажей (помещений). В отсутствие технических этажей они должны быть виброизолированы таким образом, чтобы исключить возникновение повышенного структурного шума в защищаемых от него помещениях.

8.2.15 Для защиты помещений и территорий от шума холодильных машин, воздушных охладителей, сухих градирен, устанавливаемых на кровлях, открытых площадках зданий следует использовать акустические экраны (акустически жесткие преграды для звука со звукопоглощающими облицовками со стороны источника звука), а также выгородки из них. Размеры экранов определяются расчетом.

8.2.16 Наружные блоки местных систем кондиционирования воздуха могут быть установлены на фасадах и на кровле здания только при условии надежной виброизоляции в местах их крепления и защиты от шума окружающей среды (помещений и территорий застройки) посредством экранирования (выгородок из акустических экранов).

Примечание – необходимость применения того или иного метода, средства, мероприятия определяется акустическим расчетом.

## **9 СЕЛИТЕБНЫЕ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДОВ И НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ**

9.1 Планировку и застройку селитебных территорий городских и сельских поселений следует осуществлять с учетом обеспечения допустимых уровней шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки.

9.2 Защита жилых, общественных зданий и селитебных территорий от транспортного шума должна осуществляться с помощью градостроительных (зонирование территорий городских и сельских поселений, рациональное проектирование улично-дорожной сети); архитектурно-планировочных (сооружение специальных шумозащитных зданий, применение различных композиционных приемов группировки шумозащитных и обычных зданий); организационных (ограничение проезда грузового транспорта, ограничение скорости движения транспортных средств и др.) и конструктивных (придорожные экраны, шумозащитные окна) мероприятий.

9.3 Оценку ожидаемого акустического режима на рассматриваемой территории и в помещениях расположенных на ней жилых и общественных зданий следует проводить на основе акустических расчетов.

9.4 На стадии разработки технико-экономического обоснования (ТЭО) и генерального плана населенного пункта с целью снижения воздействия шума на селитебную территорию следует применять следующие меры:

- функциональное зонирование территории с отделением селитебных и рекреационных зон от промышленных, коммунально-складских зон и основных транспортных коммуникаций;

- трассировка магистральных дорог скоростного и грузового движения в обход жилых районов и зон отдыха; совмещение трассировки в транспортных коридорах скоростных автомобильных и железных дорог в обход городов и других населенных пунктов, а также лечебно-курортных и рекреационных зон;

- дифференциация улично-дорожной сети по составу транспортных потоков с выделением основного объема грузового движения на специализированные магистрали;

- концентрация основных транспортных потоков на небольшом числе магистральных улиц с высокой пропускной способностью, проходящих по возможности вне жилой застройки (по границам промышленных и коммунально-складских зон, в полосах отвода железных дорог);

- укрупнение межмагистральных территорий для отделения основных массивов застройки от транспортных магистралей;

- создание системы парковки автомобилей на границе жилых районов и групп жилых домов;

- использование шумозащитных свойств рельефа местности при трассировке магистральных улиц и дорог;
- шумозащитное зонирование окрестностей аэропортов.

9.5 На стадии разработки проекта детальной планировки небольшого населенного пункта, жилого района, микрорайона для защиты от шума следует принимать следующие меры:

- при расположении населенного пункта вблизи магистральной автомобильной или железной дороги на расстоянии, не обеспечивающем необходимое снижение шума, использование шумозащитных экранов в виде естественных или искусственных элементов рельефа местности (откосов выемок, насыпей), в виде искусственных сооружений (вертикальные или наклонные стенки, галереи), а также сочетание обоих типов (например, насыпь+стенка). Следует учитывать, что подобные экраны дают достаточный эффект только при малоэтажной застройке (не более трех этажей);

- для жилых районов, микрорайонов в городской застройке наиболее эффективным является расположение в первом эшелоне застройки магистральных улиц шумозащитных зданий в качестве экранов, защищающих от транспортного шума внутриквартальное пространство.

9.6 В качестве зданий–экранов могут использоваться здания нежилого назначения: магазины, гаражи, предприятия коммунально-бытового обслуживания; однако эти здания, как правило, имеют не более двух этажей, в силу чего их экранирующий эффект невелик. Наиболее эффективны многоэтажные шумозащитные жилые и административные здания.

9.7 Шумозащитными жилыми зданиями могут быть:

- здания со специальной архитектурно-планировочной и объемно-пространственной структурой, предусматривающей ориентацию в сторону источника шума (магистрали) подсобных помещений квартир (кухни, ванные комнаты, санузлы) и внеквартирных коммуникаций (лестнично-лифтовые узлы, коридоры), а также не более одной комнаты в квартирах с тремя и более жилыми комнатами;

- здания, в которых на фасаде, обращенном в сторону магистрали, установлены шумозащитные окна, снабженные специальными вентиляционными устройствами с глушителями шума и обеспечивающие требуемую защиту от шума;

- здания комбинированного типа с одновременным применением специального архитектурно-планировочного решения и шумозащитными окнами на фасаде, ориентированном на магистраль.

9.8 Шумозащитные здания должны проектироваться и привязываться к местности с обязательным учетом требований инсоляции и нормативного воздухообмена и в их помещениях. Поэтому, например, здания со специальным планировочным решением непригодны для застройки северной стороны улиц с широтной ориентацией.

9.9 Для обеспечения максимального эффекта экранирования шумозащитные здания должны быть достаточно высокими и протяженными и располагаться на минимально возможном расстоянии от магистральных улиц и железных дорог с учетом градостроительных норм и звукоизоляционных характеристик наружных ограждающих конструкций.

9.10 Во внутриквартальном пространстве в зонах, близких к поперечным осям зданий первого эшелона застройки, следует располагать здания детских дошкольных учреждений, школ, поликлиник, площадки отдыха.

В зонах, расположенных напротив разрывов в зданиях первого эшелона застройки, следует располагать предприятия торговли, общественного питания, учреждения коммунально-бытового обслуживания, связи и т.п.

9.11 В условиях сложившейся, а нередко и проектируемой застройки в стесненных городских условиях, в большинстве случаев наиболее целесообразно сооружение шумозащитных акустических экранов в виде вертикальных или наклонных стенок различной конструкции, являющихся наиболее технологичными для практического применения.

9.12 Однако в пригородных зонах там, где позволяют местные условия, предпочтительно применять в качестве экранов земляные валы, насыпи, выемки, являющиеся более дешевым видом экранов по сравнению с экранами-стенками. Откосы валов, насыпей или выемок должны иметь уклон 1:2 или 1:1,5 и быть укреплены с помощью облицовки их бетонными или каменными плитами, или дёрном. В теле валов допускается располагать авторемонтные предприятия, гаражи, коллекторы и другие коммуникационные сооружения с ненормируемым уровнем шума.

9.13 В случае недостаточной эффективности акустического экрана в виде земляного вала, насыпи, выемки наверху земляного вала, насыпи или бровки выемки следует устанавливать дополнительный экран-стенку, что увеличит общую эффективность такого комбинированного акустического экрана.

9.14 Шумозащитные экраны в виде вертикальной стенки для повышения их эффективности должны устанавливаться на минимально допустимом расстоянии от автомагистрали или железной дороги с учетом требований по безопасности движения, эксплуатации дороги и транспортных средств. Привязка экрана к конкретной ситуации, определение его высоты и длины, а также формы в плане должны производиться на основе анализа ситуационного плана предполагаемого места установки акустического экрана.

9.15 Акустические экраны должны опираться на самостоятельные фундаменты. Все их конструктивные элементы должны быть механически прочными и рассчитанными на воздействие снеговых, ветровых и сейсмических нагрузок.

9.16 Материалы для изготовления элементов конструкций акустических экранов должны быть долговечными, ударопрочными, стойкими к атмосферным воздействиям, быть огнестойкими, пожаробезопасными, устойчивыми к воздействию агрессивных реагентов (масел, выхлопов отработанного топлива транспортных средств и т.п.) и механических средств очистки.

9.17 Конструкции отдельных элементов акустических экранов должны обеспечивать их плотное примыкание друг к другу без щелей и отверстий. Нижние акустические панели экранов должны устанавливаться вплотную (без просветов) к фундаменту или к поверхности территории. В случае образования щели между нижней панелью акустического экрана и поверхностью фундамента (земли), она должна быть закрыта

специальным металлическим или резиновым устройством, обеспечивающим отсутствие щелей, а также засыпана щебнем.

9.18 Для устранения случайных щелей между элементами акустических экранов должны применяться уплотняющие прокладки из упругомягких материалов, способных выдерживать нагрузку без образования трещин.

9.19 Эффективность акустического экрана может быть увеличена на 2-5 дБА при обработке поверхности экрана, обращенной к источнику шума, материалами с высоким звукопоглощением или установкой на верхнем ребре экрана специальных конструктивных элементов, служащих для увеличения рассеивания и поглощения дифрагирующей звуковой волны. Звукопоглощающие материалы, используемые для облицовки экрана, должны обладать стабильными физико-механическими и акустическими характеристиками, быть био- и влагостойкими, не выделять вредные вещества.

9.20 Учитывая, что часть звуковой энергии может проникать за экран непосредственно через сам экран, следует выбирать при конструировании экрана такие материалы, чтобы общая поверхностная плотность конструкции экрана была бы не менее 20 кг/м<sup>2</sup>.

9.21 При проектировании и монтаже экрана следует избегать наличия отверстий, щелей в конструкции экрана, так как они заметно снижают его эффективность. Для предотвращения ухудшения акустической эффективности экрана его нижняя кромка должна плотно прилегать к фундаменту, на который установлен экран, или к поверхности земли.

9.22 Как правило, следует стремиться к применению акустических экранов из унифицированных элементов, позволяющих варьировать высоту, длину, а при необходимости и форму акустических экранов для обеспечения требуемого снижения шума в тех или иных условиях застройки.

9.23 Высоту акустических экранов наиболее целесообразно выбирать в пределах 3-6 м в зависимости от высоты защищаемых от шума зданий и их расположения относительно магистрали. В необходимых случаях допускается применение экранов бóльшей высоты, необходимость и возможность их сооружения должны быть подтверждены соответствующими акустическими и прочностными расчетами. Длина экранов может составлять сотни метров и даже несколько километров.

## 10 АКУСТИКА ПОМЕЩЕНИЙ

10.1 Процесс акустического проектирования зальных помещений должен включать:

- выбор габаритов и формы помещения при соблюдении общих требований к объемно-планировочному решению залов;
- проверку достоверности глобальной оценки акустики зала по статистической теории;
- расчет частотной характеристики времени реверберации зала для выявления соответствия его объемному оптимуму (рис.4) и проведение необходимой коррекции проекта в части конструкций ограждений;

- графический анализ чертежей зала с необходимой коррекцией проекта в части формы и очертаний его ограждений ;
- разработку мероприятий по улучшению диффузности звукового поля в зале ;
- расчет локальных акустических критериев на предмет соответствия их зонам оптимумов с дополнительной, в случае необходимости, коррекцией проекта;
- оценку шумового режима зала с разработкой необходимых мероприятий по его улучшению;
- оценку электроакустического режима зала, с разработкой необходимых мероприятий.

10.2 Для обеспечения нормативного шумового режима в зрительных залах следует:

- при архитектурно-планировочном решении здания не располагать смежно с залом помещения с источниками интенсивного шума (венткамеры, насосные и т.п.);
- применять ограждающие конструкции зала с требуемой звукоизоляцией, обращая особое внимание на элементы с относительно небольшой звукоизоляцией (окна, двери);
- принимать меры по снижению шума систем вентиляции и кондиционирования воздуха до допустимых (глушители, ограничение скорости воздуха на воздухораспределительных устройствах).

10.3 Разработка электроакустической части проекта зала проводится по специальной программе и базируются на параметрах, полученных ранее при расчете естественной акустики зала.

## БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Технический регламент «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий».
- [2] Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности».
- [3] СТ РК 1.5-2013 «Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов».
- [4] СН РК 1.01-01-2011 «Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства. Основные положения».
- [5] СН РК 1.01-104-2014 «Строительная терминология. Строительные материалы и изделия».
- [6] СП РК 1.01-102-2014 «Строительная терминология. Технология и организация строительства».
- [7] СП РК 1.01-101-2014 «Строительная терминология».
- [8] СН РК 3.01-01-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов».
- [9] СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».
- [10] СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».
- [11] МСН 2.04-03-2005 «Защита от шума».
- [12] МСП 2.04-102-2005 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий».
- [13] ГОСТ 17187-81 «Шумомеры. Общие технические требования и методы испытаний».

**УДК 69+628.517.2(083.75)**

**МКС 13.020.99**

---

Ключевые слова: расчет и проектирование звукоизоляции, индекс изоляции, частотная характеристика изоляции воздушного шума, звукоизоляционный слой

---

*Ресми басылым*

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҰЛТТЫҚ ЭКОНОМИКА МИНИСТРЛІГІНІҢ  
ҚҰРЫЛЫС, ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ ЖӘНЕ  
ЖЕР РЕСУРСТАРЫН БАСҚАРУ КОМИТЕТІ

**Қазақстан Республикасының  
ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ**

**ҚР ҚН 2.04-02-2011**

**ШУДАН ҚОРҒАУ**

Басылымға жауаптылар: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ

050046, Алматы қаласы, Солодовников көшесі, 21  
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – қабылдау бөлмесі

*Издание официальное*

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА, ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО  
ХОЗЯЙСТВА И УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ МИНИСТЕРСТВА  
НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ  
Республики Казахстан**

**СН РК 2.04-02-2011**

**ЗАЩИТА ОТ ШУМА**

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21  
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – приемная