MEMARLIQ

АРХИТЕКТУРА **ARCHITECTURE**

http://doi.org/10.58225/sw.2024.2-5-11

BÖYÜK ŞƏHƏRLƏRDƏ SƏS-KÜY VƏ ONUNLA MÜBARİZƏ TƏDBİRLƏRİ

Allahverdiyeva Svetlana İsmayıl qızı – dosent, m.ü.f.d., Memarlıq konstruksiyaları və abidələrin bərpası, Svetlana.allahverdiyeva1@gmail.com

Xülasə.Nəqliyyat səs-küyü böyük şəhərlərdə insanların rahatlığını pozduğundan, onların normal işinə mənfi təsir göstərdiyindən onunla mübarizə ekologiyaya daxil olan aktual məsələlərdən biri sayılır. Səs-küylə mübarizəyə ümumdünya miqyasında nəzarət edilir. Standartlaşdırma üzrə Beynəlxalq Cəmiyyətin "Akustika texnikası Komitəsi"ndə "Səs- küy" və "İnşaat akustikası" bölmələri yaradılmışdır. Bu bölmələr səs-küyün ölçülməsi, normallaşdırılması üzrə standartların yaradılması ilə məşğuldur. İnsanları səs-küyün xoşagəlməz təsirindən mühafizə etmək, onun intensivliyini, spektral tərkibini və təsir müddətini normallaşdırmaq məqsədilə sanitariya normaları tərtib edilmişdir.
Açar sözlər: səs-küy, magistral yol, yaşıllıq, səs enerjisi, səs mənbəyi, səs udma, ekranlar

PROTECTION MEASURES AGAINST NOISE IN BIG CITIES

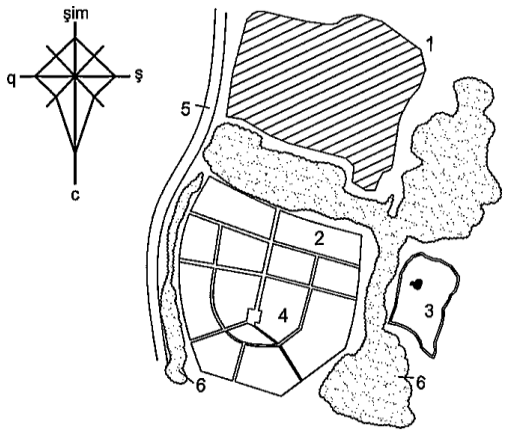
Allahverdiyeva Svetlana İsmayıl qızı- PhD in arch., ass.prof., Restoration of architectural constructions and monuments, svetlana.allahverdiyeva1@gmail.com

Abstract. Protection against noise can be carried out both in an emergence of noise source, and on the way of its distribution. For successful taking measures it is necessary to know noise characteristics of sources. The cities are full of noise sources which can be conditionally divided into four big groups: manufacturing, transport, constructional, household. This article discusses the noise protection of buildings by various screens and green areas is given separately.
Keywords: noise, trunk road, planting of greenery, sound source, screens

Giriş. Səs-küylə mübarizə müasir həyatımızın aktual məsələlərindən biridir. Ətrafımızdakı səs-küy, ysranma mənbələrinə görə istehsalat binalarının, nəqliyyat vasitələrinin, inşaat meydançalarının və məişət səs-küyü kimi dörd hissəyə bölünür. Məlum olduğu kimi nəqliyyat vasitələrinin səs-küyünə şəhərdə mövcud olan şərnişin və yük daşıyan nəqliyyat növləri, hava və su nəqliyyatı, həmşininndəmir yolu və metro nəqliyyatı səs-küyü daxildir. Aparılan tədqiqatlar təsdiq edir ki, nəqliyyat vasitələrinin yaratdığı səs-küy insanları daha çox narahat edir. Bu, tarixi şəhərlərdə özünü daha çox göstərir. Küçələrdə bərpa və yenidənqurma işlərinin aparılması mümkün olmayan belə şəhərlərdə şəhərsalma baxımından səs-küyə qarşı tədbirlərin həyata keçirilməsi mürəkkəbdir. Belə şəhərlərin küçələrində nəqliyyat vasitələrinin sayının və növünün şoxalması səs-küyün artmasına və şəhər sakinlərinin haqlı naraziliğına səbəb olur. Böyük şəhərlərdə tikintinin sürətlə artması və tikinti sektorunun genişlənməsi inşaat maşın və avadanlıqlarının, həmçinin nəqliyyat vasitələrinin səs-küyünün çoxalmasına və yüksək səs-küy mənbəyi kimi ortaya şıxmasına yol açmışdır.

Səs-küyün insan orqanizminə təsiri mürəkkəb fizioloji proses olub, müxtəlif xroniki xəstəliklərin əmələ gəlməsinin əsası hesab edilir. Gecə vaxtı nəqliyyat vasitələrinin səs-küyünün insanlara mənfi təsiri daha böyükdür. Bu səthi yuxuya və yuxunun pozulmasına, uzun müddətli səs-küyün təsiri isə tam yuxusuzluğa, arterial qan təzyiqinin artmasına səbəb olur. Nəqliyyat səs-küyünün təsiri ilə iş

yerlərində əmək məhsuldarlığının aşağı düşməsi, keyfiyyətsiz məhsul istehsalı, travmatizmin arması müşahidə edilir. Belə ki, tədqiqatlar göstərir ki, səs-küy buraxılabilən səviyyədən artıq olduqda əmək məhsuldarlığı 10-15% azalmış olacaqdır.



Şəkil 1. Səs-küyün azalmasını nəzərdə tutan şəhərin baş planının sxemi.
1- İstehsalat zonası; 2- Yaşayış zonası; 3- Dincəlmə zonası;
4- Şəhərin inzibati və ticarət mərkəzi; 5- Beynəlxalq və respublika əhəmiyyətli yol;
6- Mühafizə yaşıllıq zonası [1]

Yeni şəhərlərin layihələndirilməsinin ilk mərhələsində, şəhəri funksional zonalara bölərkən səs-küylə mübarizə tədbirləri nəzərdə tutulmalıdır. Yaşayış rayonunda əsən hakim küləyin istiqaməti müəyyənləşdirilməlidir. Belə ki, sənaye zonası yaşıllıqla əhatə olunmaqla elə yerləşdirilməlidir ki, küləyin əsas istiqaməti yaşayış zonasından sənaye zonasına doğru olsun. Belə şəkildə yaxınlaşma çox səs-küylü yollara da aid edilməlidir. Bu tədbir səs-küyün yayılmasının qarşısını almaqla bərabər, şəhər atmosferinin təmizliyinə və ekologiyasına müsbət təsir göstərəcəkdir (şəkil 1). Əsas magistral, həmçinin dövlət və beynəlxalq əhəmiyyətli yolların baş planda yerləşdirilməsinə diqqət yetirilməlidir. Bu, yollar yaşayış zonasından kənarda yerləşdirilməklə yaşayış zonasından həmişəyaşıl ağaclarla ayrılmalıdır [1]].

Şəhər dəmir yolu mümkün qədər şəhərin kənarından keçməli, həmçinin yol ilə yaşayış evləri arasında müəyyən məsafə və yaşıllıq nəzərdə tutulmalıdır. Dəmir yolu xəttinin yer səthindən aşağı salınmasına diqqət yetirilməlidir. Aeroportlar, vertolyot meydançaları və gəmi limanları tamamilə şəhərdən kənar ərazidə yerləşdirilməlidir. Göstərilən bu səs-küylü məkanlar yaşayış zonasından uzaqda layihələndirilməli və komfortlu yolla şəhərlə əlaqələndirilməlidir. Metro xəttinin titrəməsinin və səs-küyünün yaşayış evlərinə yayılmasını əngəlləmək məqsədilə xətt yer səthindən dərində çəkilməli, stansiyalar isə yaşayış evlərindən müəyyən məsafədə nəzərdə tutulmalıdır.

Ümumi halda şəhərlərdə nəqliyyat səs-küyünə qarşı mübarizə əsasən aşağıdakı istiqamətlərdə aparılmalıdır:

– Nəqliyyat vasitələrinin, mühəndis-mexaniki sistemi avadanlığının yaratdığı səs- küyü müxtəlif texniki vasitələrlə mənbəyin özündə batırmaq üçün tədbirlər görülməli;

– Səs-küyün mənbədən yaşayış zonasına yayılma mühitində müxtəlif baryerlər, maneələr və həmişəyaşıl ağacların əkilməsi nəzərdə tutulmalı;

–Şəhər nəqliyyatının işləmə vaxtını (xüsusən gecə saatlarında) müəyyənləşdirərək tənzim etməli;

–İnzibati və təbliğat-təşviqat yolu ilə səs- küy salan şəhər sakinləri maarifləndirilməli;

–Səsudan material və konstruksiyalarla səsin səviyyəsini aşağı endirməli;

–Nəqliyyat yollarının döşənəklərinin vəziyyətinə nəzarət edilməli, yararsız hissələr vaxtaşırı təmir edilməlidir;

Birinci tədbir konstruktorlar, mexaniklər və maşınqayırma mütəxəssislərinin səyi ilə yerinə yetirilir.

Şəhərdə səs-küyün səviyyəsi haqqında tam məlumat əldə etmək üçün baş planın tərtibatının ikinci mərhələsində, səs-küy xəritələrinin hazırlanması vacib şərtlərdəndir. Şəhərin baş planı üzərində tərtib olunan bu xəritədə şəhərin müxtəlif rayonlarında, yaşayış mikrorayon və məhəllələrinin küçə və meydançalarında, səs-küyün səviyyəsini cihazla ölçərək desibellə, ya da eyni səs-küy səviyyəsini ifadə edən əyrilərlə göstərirlər. Bu xəritədən yüksək səs-izolyasiya tələb olunan binaların, məsələn xəstəxanaların, kitabxanaların, radio və televiziya studiyalarının, məktəb və uşaq baxçalarının inşası üçün şəhərdə ayrılan az səs-küylw torpaq sahələrinin seçilməsində istifadə oluna bilər [2].

Böyük şəhərlərdə səs-küy xəritəsinin köməyi ilə yaşayış rayonlarında, mikrorayonlarda və evlərin yaxınlığında səs- küyün səviyyəsini müəyyənləşdirməklə memarlıq-planlaşdırma strukturunda müəyyən dəyişikliklər etmək mümkündür. Səs-küyün buraxıla bilən səviyyəsinə görə istənilən binaların yerləşdirilməsi bu xəritə ilə tənzim olunur. Eyni zamanda səs-küy baxımından komfortlu və diskomfortlu zonaların sərhədini müəyyənləşdirməklə burada yaşayan səs-küyə məruz qalan sakinlərin sayını hesablamaq olar. Xəritənin köməyi ilə yollarda nəqliyyat axınının yaratdığı səs-küyün xarakteristikası da LA_{ekv} müəyyən oluna bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, tərtib olunan səs-küy xəritəsi səs mənbəyinə yaxın olan binalar üçün vacib olmaqla yanaşı, sakitlik tələb edən içtimai binaların səs-küylü zonalarda inşasını da qadağan etməlidir.

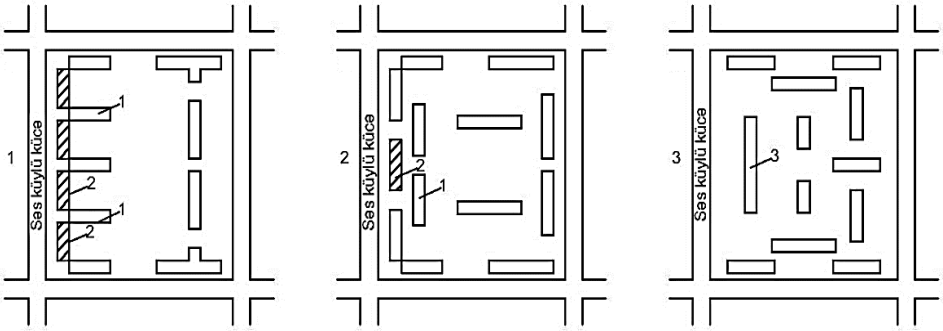
Şəhərin istənilən nöqtəsində akustik komfortluq dərəcəsi aşağıdakı düsturla tapılmalıdır:

$$Y=L_A- L_{bur} \quad (1)$$

burada L_{bur}- tədqiq olunan nöqtədə səs-küyün buraxılabilən səviyyəsinin normativ qiyməti olub, cədvəldən tapılır; L_A-səs-küyün həmin nöqtədə gözlənilən səviyyəsinin qiymətidir, dB-lə.

Yaşayış bölgəsində səs-küylə mübarizə aparmaq üçün magistral avtomobil yollarını bu zonadan uzaqlaşdırmaqla bərabər baş planda nəzərdə tutulan səs-küylü binaların sayını minimuma endirmək, memarlıq-planlaşdırma yolu ilə yaşayış evlərini və yüksək səs-izolyasiyası tələb olunan binaları səs-küy baxımından optimal yerləşdirmək lazımdır. Eyni zamanda həmişəyaşıl ağaclardan əmələ gələn yaşıllıqdan, müxtəlif formalı ekran-maneələrdən və yüksək səs-izolyasiyalı ekran-binalardan bacarıqla istifadə edilməlidir.

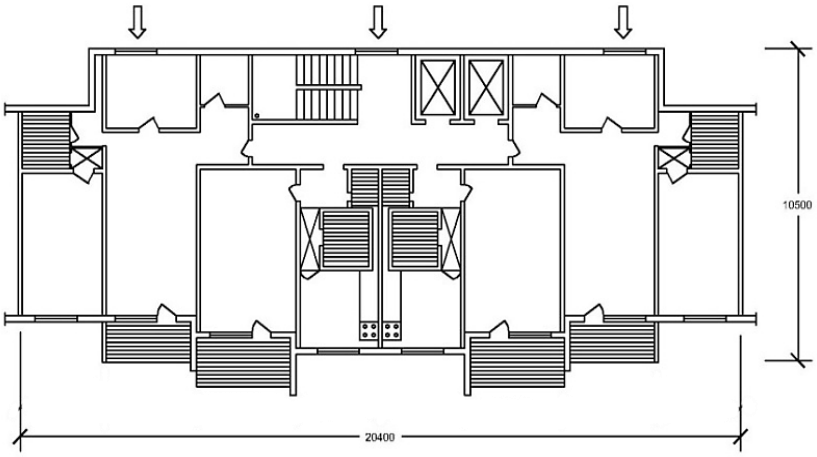
Baş fasadları ilə bütünlükdə magistral yola çıxan yaşayış evləri ilə əhatə olunan qapalı kvartal şəklində layihələndirilən yaşayış rayonları daha səs-küylü olur. Buna görə də yaşayış evlərinin yan fasadları magistral yola çıxmalı və onlar arasında iki-üç mərtəbəli köməkçi binalar– ticarət mərkəzləri, məişət xidməti binaları, yeməkxanalar, restoranlar, inter klublar və s. yerləşdirilməlidir (şəkil 2). Bu köməkçi binalar ekran rolunu oynayaraq yaşayış binalarının arasından səs-küyün yaşayış kvartallarının içərisinə girməsini əngəlləyəcəkdir [4,5].



Şəkil 2. Yaşayış evlərinin səs-küylü küçəyə nisbətən optimal yerləşdirilməsi.
1- Adi yaşayış evləri; 2- Məişət xidməti və ticarət binaları;
3- Yüksək səs-izolyasiyalı ekran yaşayış evləri [4]

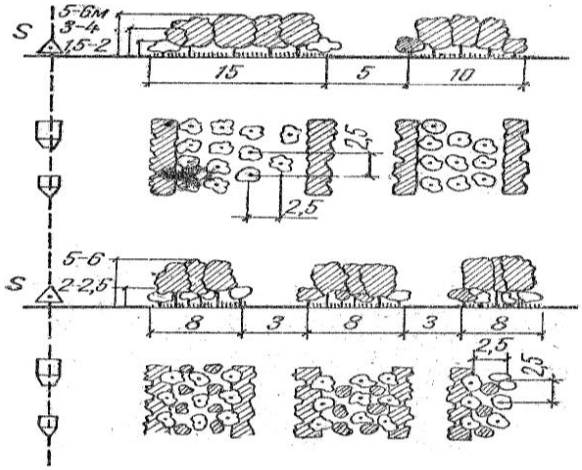
Son vaxtlar səs-küylü magistral yollar boyunca yerləşdirilməsi nəzərdə tutulan, konstruksiyaları və xüsusən pəncərə elementləri yüksək səs–izolyasiyasına malik olan ekran yaşayış evləri layihələndirilir. Bu ekran evlər arxasında yerləşən yaşayış kvartalının evlərini, dincəlmə yerlərini nəqliyyat səs-küyündən izolə edir. Belə binaların birinin planı 3-cü şəkildə verilmişdir. Bu binaların daxili memarlıq-planlaşdırma strukturu adi evlərdən fərqlənərək girişləri həyətdən olmaqla yanaşı magistral yol tərəfdən də nəzərdə tutulur. Göründüyü kimi, yataq və uşaq otaqları həyətə yönəlmiş fasada çıxmaqla, pilləkən qəfəsi, liftlər, sanitar qovşaqları səs-küylü yola yönəldilmişdir.

Dövlət və beynəlxalq əhəmiyyətli magistral yollarla yaşayış evləri arasındakı zolaqda sıx yaşıllıq salınmalı. Çox böyük şəhərlərdə bu zolaqda luna parklar, qarajlar tikilməli və şəxsi avtomobillərin dayanacaq yeri kimi istifadə edilməlidir. Yaşıllıq zolağında səs-küyün səviyyəsi yüksək olduğundan burada dincəlmə yerlərinin salınması məsləhət görülmür. Yaşıllıq zolağı hesabına səs-küyün azalması səsin spektral tərkibindən və bu zolaqda istifadə olunan ağacların növündən, yaşından, aralarındakı məsafədən, sıxlığından və bir sıra başqa amillərdən asılıdır.



Şəkil 3. Yüksək səs-izolyasiyalı ekran yaşayış evinin planı [5]

Yaşıllıq zolağı müvəqqəti səs-küy azaldan maneədir, belə ki, qışda yarpaqlarını tökən çılpaq budaqlar səs enerjisini azaltmadığından bu məqsədlə həmişəyaşıl, xüsusən iynəyarpaqlı ağacların əkilməsi daha məqsədəuyğundur. Yaşıllıq zolağı səs-küy mənbəyinə yaxın və ayrı-ayrı zolaq şəklində yerləşdirilməlidir. Səs-küy mənbəyinə görə müxtəlif formada salınmış yaşıllıq zolaqları və onlar arasındakı optimal məsafə şəkil 4-də göstərilmişdir. İqlim şəraitinə görə tez böyüyən həmişəyaşıl ağaclar bir-birinə yaxın əkilməli, gövdələri arasında qalan hissədə həmişəyaşıl kolluqlar salınmalıdır. Memar və xüsusən landşaft üzrə memar yaşayış rayonlarının mikroiqliminin, ekologiyasının yaxşılaşdırılması, səs-küyün udulması və memarlıq landşaftının gözəlləşdirilməsi baxımından müxtəlif növ ağaclardan, hovuzlardan, süni göllərdən ustalıqla istifadə etməyi bacarmalıdır [6].

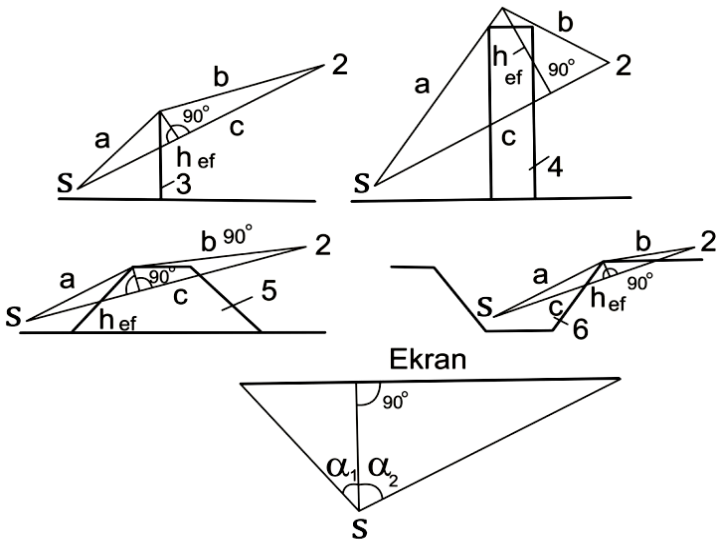


Şəkil 4. Səs-küy mənbəyinə görə müxtəlif formada salınmış yaşıllıq zolaqları [5]

Nəqliyyat səs-küy ilə mühafizə olunan binaya yaxın seçilmiş hesablama nöqtəsi arasında seçilən məsafə, həmçinin yaşıllığın hesabına səs enerjisi tələb olunan normativ qiymətə enmədikdə ekran-maneələrdən istifadə edilir. Bunlara istinad divarları, adi divarlar, süni yaradılmış təpəciklər, dərinləşdirilmiş yolun divarları və s. aiddir. Yüksək səs-izolyasiya qabiliyyəti olan binalar, köməkçi bina və tikililər də ekran-maneəyə aid edilə bilər.

Ekranın səs-küyü effektiv şəkildə azaltması, səs mənbəyi S-dən ekranın yuxarı səthinə qədər olan *a* və həmin səthdən hesablama nöqtəsinə qədər *b* məsafələrinin cəmi ilə, səs-küy mənbəyi ilə hesablama nöqtəsini birləşdirən *c* məsafəsi fərqindən asılıdır (şəkil 5).

Bu $\delta = (a+b)-c$ fadəsi ilə tapılan asılılığa əsasən xüsusi cədvəldən ΔL_{Aekr} , dB − lə təyin olunur.



Şəkil 5. Ekran hesabına səsin azalmasını təyin etmək üçün hesablama sxemi.
1-Səs-küy mənbəyi; 2-Hesablama nöqtəsi; 3-Divar;
4-Bina; 5- Təpəcik; 6- Xəndək [6]

Ekranın effektivliyinə 5-ci şəkildə göstərilən α_1 və α_2 bucaqları da təsir göstərir. Bunu nəzərə alaraq ekran-maneənin effektiv şəkildə səs-küyü izolyasiya etməsi aşağıdakı düsturla tapılır:

$$\Delta L_{Aekr} = \Delta L_{Aekr\alpha} + \Delta d \qquad (2)$$

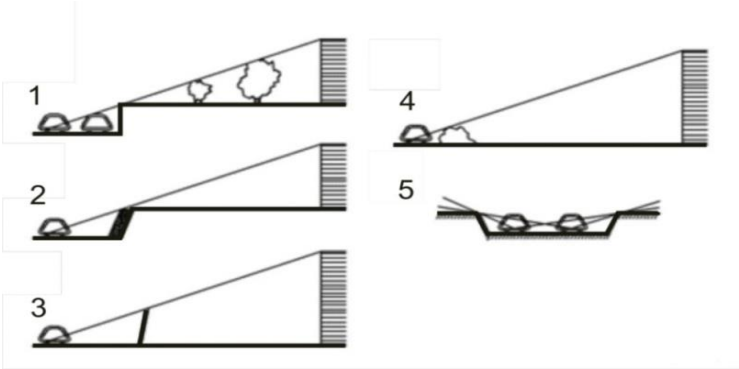
Burada $\Delta L_{Aekr\alpha} - \alpha_1$ və α_2 bucaqlarına əsasən xüsusi cədvəldən tapılır; Δ_d -düzəliş əmsalı olub

$$\Delta d = \Delta L_{Aekr\alpha_1} - \Delta L_{Aekr\alpha_2} \quad (3)$$

ifadəsinə əsasən xüsusi cədvəldən götürülür.

Ekran divarlarının səsi effektiv izolyasiya etmələri üçün müəyyən həndəsi ölçülərlə yanaşı, onların səthi sıxlıqları 20 kq/m^2-dən az olmamalıdır. Magistral yolların kənarında nəzərdə tutulan ekran-maneələrin prinsipial sxemi 6-cı şəkildə verilmişdir. Ekran maneələrlə yanaşı, səs-küyü əngəlləyən maniyə kimi yolların dərinləşdirilməsini, yol kənarında üzəri yaşıllıqlaq örtülmüş təpəciklərdən də istifadə edilə bilər.

Dərinləşdirilmiş yolların divarlarının yuyulması mümkün olan səs udan materiallarla örtülməsi nəqliyyat səs-küyünün daha effektiv şəkildə azalmasına səbəb ola bilər.



Şəkil 6. Nəqliyyat vasitələrinin səs-küyünü azaltmaq məqsədilə yolların kənarında nəzərdə tutulan ekran-maneələrin prinsipial sxemi.
1- Divar; 2- Yuyulması mümkün olan səsudan materialla örtülmüş maili səth; 3- Səsin yayılmasını əngəlləyən ekran; 4- Təpəcik; 5- Dərinləşdirilmiş yol [6]

Səs-küydən mühafizə olunan binanın fasadından 2 m. məsafədə yerləşən hesablama nöqtəsində nəqliyyat səsinin səviyyəsi (L_{Asah}) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$L_{Asah} = L_{Aekv} - L_{Aməs} - L_{Aekr} - L_{Ayaş} \quad (4)$$

Burada L_{Aekv}-mənbəyin səs-küy xarakteristikası (ölçmə və ya xüsusi cədvəllərdən təyin edilir); $L_{Aməs}$ -səs-küy mənbəyi ilə hesablama nöqtəsi arasında qalan məsafədən asılı olaraq, səs enerjisinin azalmasını ifadə edir. L_{Aekr}- ekran maneələrin hesabına səs enerjisinin azalmasını göstərir; $L_{Ayaş}$–yaşıllıq zolağının hesabına səs enerjisinin azalmasını müəyyənləşdirir Səs-küydən mühafizə olunan yerləşkə daxilində seçilmiş hesablama nöqtəsində səsin səviyyəsi L_{Ayer} belə hesablanır:

$$L_{Ayer} = L_{Asah} - L_{Apən} \quad (5)$$

burada L_{Asah} - (4)-cı düsturdan təyin edilir; $L_{Apən}$ - pəncərə konstruksiyası hesabına yerləşkədə səs enerjisinin azalmasını göstərib pəncərə konstruksiyasının növünə uyğun olaraq cədvəldən seçilir.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 8 iyul 2008-ci il tarixli Fərmanı "Ətraf mühitə və insan sağlamlığına mənfi təsir göstərən vibrasiya və səs- küy çirklənmələri normaları". Normativ sənəd, Bakı, 2008
2. Əbdülrəhimov R.H. (2015). Memarlıq fizikası. Dərslik. Bakı
3. Аллахвердиева, Г. Гасанова. (2012). Архитектурно- строительная акустика. Учебное пособие. Баку
4. Аллахвердиева С.И., Керимов В.И. (1995). Городище Ареш, Международная конференция

с участием проф- педагогического состава и представителей производств. Баку, 1995
5. Аллахвердиева С.И. (2004). Градостроительство Кавказской Албании, Şərq Ölkələrin Beynəlxalq Memarlıq Akademiyasının konfransı. Bakı,
6. Аллахвердиева С.И. (1998). Оборонительные сооружения Кавказской Албании– памятники материальной культуры Азербайджана, Архитектура и градостроительство. Баку, 1998
7. Аллахвердиева С.И. (1996). Роль архитектурных связей и возникновение городов Кавказской Албании. Баку, 1996

References

1. Decree of the President of the Republic of Azerbaijan dated July 8, 2008 "Norms of vibration and noise pollution that have a negative impact on the environment and human health". Normative document, Baku
2. Abdülrəhimov R.H. (2015). Physics of architecture. Textbook Baku
3. Allahverdiyeva, G. Hasanova. (2012). Architectural acoustics. Study guide. Baku
4. Allahverdieva S.I., Kerimov V.I. (1995). Gorodishche Aresh, International conference with the participation of professional and pedagogical staff and representatives of productions. Baku
5. Allahverdiyeva S.I. (2004). Gradostroiteltstvo Caucasian Albania, Conference of the International Architecture Academy of Eastern Countries. Well
6. Allahverdiyeva S.I. (1998). Defense structures of Caucasian Albania - monuments of material culture of Azerbaijan, Architecture and urban planning. Baku
7. Allahverdiyeva S.I. (1996). The role of architectural connections and the emergence of cities in Caucasian Albania. Baku

Məqaləyə istinad: Allahverdiyeva S.İ. Böyük şəhərlərdə səs-küy və onunla mübarizə tədbirləri. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMİU, s. 5-11, N2, 2024
For citation: Allahverdiyeva S.İ. Protection measures against noise in big cities. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p. 5-11, N2, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 15.02.2024
Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 17.04.2024