

ÇOXMƏRTƏBƏLİ İCTİMAİ BİNALARDA MÜHƏNDİSİ VƏ SANİTARIYA-TEKNİKİ AVADANLIĞIN YARATDIĞI SƏS-KÜYLƏ MÜBARİZƏ

Əbdülrəhimov Ramiz Həmid oğlu- memarlıq doktoru, prof., Memarlıq konstruksiyaları və abidələrin bərpası kafedrası, AzMİU

Allahverdiyeva Svetlana İsmayıl qızı- m.ü.f.d., dosent, Memarlıq konstruksiyaları və abidələrin bərpası kafedrası, AzMİU, Nargiz.Mexti@gmail.ru

Annotasiya. Çoxmərtəbəli binalarda səs- küyü yaradan mənbəylərdən biri istifadə olunan müxtəlif mühəndisi qurğular və avadanlıqlardır. Bunların yerləşdiyi texniki mərtəbələrdə yüksək səsli olub aşağı və yuxarı mərtəbələrdə yerləşən məkanlarda olan insanları rahatsız etməkdədir. Bu qurğulara lift, suyu yuxarı mərtəbələrə qaldıran nasos sistemləri, zibil boruları və müxtəlif mühəndis-sanitariya avadanlıqları daxildir. Bu səslər hava vasitəsilə yayılmaqla bərabər su, kanalizasiya həmçinin havalandırma kanallarının divar və örtük konstruksiyaları ilə təmasda olan nöqtələrində struktur səsi kimi də insanları rahatsız etməkdədir. Məqalədə göstərilən səs-küyün və struktur səsin azalmasına qarşı aparılan tədbirlər öz əksi kimi tapmaqdadır.

Açar sözlər: səs-küy, konstruksiya, avadanlıq, lift, nasos, kondisioner, izolyasiya

NOISE CONTROL OF ENGINEERING AND SANITARY EQUIPMENT IN MULTI-STORY PUBLIC BUILDINGS.

Abdulahimov Ramiz Hamid- doctor of architecture, prof., department of Architectural construction and restoration of monuments, AzUAC

Allahverdiyeva Svetlana İsmail- PhD in architecture, ass.prof., department of Architectural construction and restoration of monuments, AzUAC, Nargiz.Mexti@gmail.ru

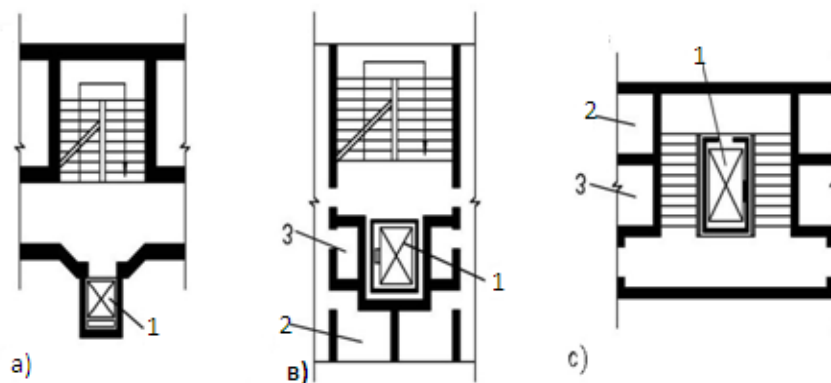
Abstract. Engineering and sanitary equipment in multi-story buildings are the main sources of noise and vibration, creating discomfort for residents. The sources of this noise are the elevators, garbage chute, pumping systems for water supply and sewerage of buildings and others. The article provides an extensive analysis of noise sources, specified engineering and sanitary equipment. Presented specific methods, that are reduce the energy of excel noise and vibration in various ways. Special attention is paid to the location of the elevator shaft in the staircase and isolating it from sleeping and children's rooms. In detail are considered noise insulation of the pump and motors for supplying water to the higher floors. Noise control and ventilation system described separately. The article provides recommendations for sound proofing the technical floor where are installed noisy engineering equipments. Special attention is paid to the designs of various silencers and also a method of vibration isolation of pipes of a building structure.

Keywords: noise, equipment, motor, device, building, insulation

İnsanların normal işləyib fəaliyyət göstərmələrinə və dincəlmələrinə mane olan səslər səs-küy adlanır. İnsanların yaşaması və dincəlməsi üçün nəzərdə tutulan bütün ictimai binaların akustika baxımından layihələndirilməsi onların səs-küydən mühafizə edilməsinə yönəldilməlidir. Məhz buna görə də konstruksiyalar qənaətbəxş və normativ qiymətlərə uyğun olan səs-izolyasiyasına malik olmalıdır. Memarlıq-inşaat akustikasının səs-küylə mübarizə və müxtəlif konstruksiyaların səs-izolyasiyasını öyrənən bölümü inşaat akustikası adlanır. İctimai binalarda mühəndisi qurğuların və sanitariya-texniki avadanlığın yaratdığı səs-küy binalarda buraxıla bilən sanitariya normativ səviyyəsindən yüksək olduqda ona qarşı mübarizə tədbirləri görülməlidir. Bu səsə çoxmərtəbəli binalarda lift işlədikdə, zibil borularından zibil buraxıldıqda əmələ gələn səs, su təchizatı və kanalizasiya boru və cihazlarının, nasos, ventilyasiya və kondisioner sistemlərinin yaratdığı səs-küy aiddir. Göstərilən qurğu və avadanlıqların yaratdığı səs-küy hava vasitəsilə yayılmaqla bərabər,

əsasən bina konstruksiyalarının birləşmə düyünlərində titrəşim səsi kimi də yayılır. Həmin səs-küy, mənbədə əmələ gələn səs-küyün batırılması ilə bərabər onun yayılma yolunda maneələrdən istifadə etməklə də azaldılır [1].

Liftlərdə, səs-küy kabinə şaxtada hərəkət edərkən, şaxtanın qapısı açılıb örtülərkən, kabinə mərtəbələrdə dayanarkən, həmçinin mühərrikin işləməsindən və s. yaranıb yayılır. Liftin səs-küyünün azaldılması üçün kompleks tədbirlər görülməlidir. Lift şaxtasının pilləkən qəfəsində düzgün yerləşdirilməsi yaşayış otaqlarına gələn səs-küyün azalması baxımından ən yaxşı tədbirlərdəndir. Lift şaxtasının divarları yataq otaqları divarları ilə müştərək olmaması şəkildə həll edilməlidir. Akustika baxımından lift şaxtasının pilləkən qəfəsində yerləşmə variantları 1-ci şəkildə verilmişdir [1].



Şəkil 1. Lift şaxtalarının pilləkən qəfəsində optimal yerləşmə variantları:

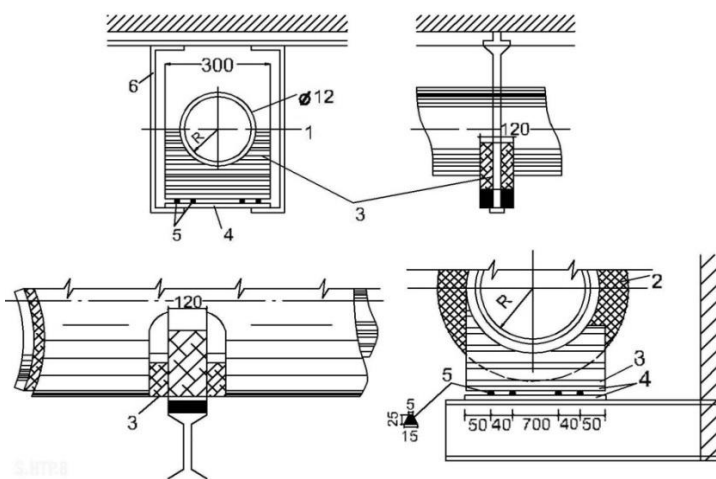
- a) pilləkən qəfəsindən kənara çıxarılmış lift; b) binanın daxilində yerləşdirilmiş lift;
c) marş və meydançalar arasında yerləşdirilmiş lift; 1- lift şaxtası; 2- mətbəx; 3- sanitariya qovşağı

Hazırda yüksək sürətli liftlərdə elektromaqnit tormozlardan istifadə olunur ki, bunların köməyi ilə kabinə mərtəbəyə çatmamış sənişinlər hiss etmədən yumşaq tormozlanır və müəyyən andan sonra kabinə mərtəbə səviyyəsində dayanır. Kabinənin qaldırma mexanizminin səs-küyünü azaltmaq üçün diyircəkli yastıqlardan istifadə edilməsi məsləhətdir. Liftləri qaldıran qurğu mühərriklə birlikdə catıda qurulan məkanda yerləşdirilərək motoru qaldıran qurğu xüsusi amotrizatorlar üzərində yerləşdirilməlidir. Çoxmərtəbəli bəzi ictimai binalarda hər 10-12 mərtəbədən sonra texniki mərtəbələr nəzərdə tutulur ki burada yerləşən nasos qurğuları, ventilyasa sistemləri və onları hərəkətə gətirən motorlar yüksək səviyyədə yaranan səs-küyü aşağı və yuxarı mərtəbələrə ötürməkdir [2]. Hal-hazırda nadir hallarda istifadə olunan zibil borularında səs-küy borunun divarlarına müxtəlif bərk cisimlərin (şüşə qabların, boş konserv qutuların və s. qabların) toxunmasından yaranır. Belə borular səs enerjisini özündə tezsöndürən materialdan, məsələn, preslənmiş asbestdən hazırlanır. Borunun altında nəzərdə tutulan zibilqəbuledici rezervuar xüsusi elastik əsas üstündə qoyulmalı, onun divarları və tavanı yüksək səs-izolyasiyalı konstruksiyadan layihələndirilməlidir [2]. Mərtəbəarası pilləkən meydançasından keçən borunun meydança konstruksiyasından səsudan materialı ilə izolyasiyası nəzərdə tutulmalıdır.

Su borularından yayılan səs-küy əsasən borunun en kəsiyinin dəyişməsi və ya sistemdən təzyiğin artıb azalması nəticəsində su axını stasionarlığının dəyişməsi üzündən əmələ gələn hidrodinamik kavitasıya hesabına yaranır. Bu zaman geniş tezlik spektrinə malik pulsasiya edən səs-küy müşahidə edilir. İlk növbədə axının stasionarlığını pozan, boruların sərt şəkildə diametrinin azalmasının, kiçik bucaq altında boruların əyilməsinin qarşısı alınmalı və suyun təzyiqi tənzim edilməlidir. Borular bir-birinə, muftalarla birləşdirilməli, əsasən plastik borulardan istifadə edilməlidir. Diametrini suyun az sürətinə hesablanmış su kəməri və kanalizasiya xəttini yaşayış və iş otaqlarına həmsərhəd olmayan, xüsusi sanitariya şaxtada yerləşdirilməsi məsləhətdir [3].

Su kəməri və kanalizasiya sistemlərində işlədilən cihazların səs-küyü əsasən kavitasiya ilə əlaqədar olduğundan bu prosesin yaranmasına cihazların müxtəlif hissələrində yol verilməməlidir. Həmin məqsədlə kranın çıxışında təzyiqli azaltmaqla, hidravlik baxımdan düzgün konstruksiya və dizayn edilmiş, azsəsli kranlar layihələndirilərək hazırlanmalıdır. Son zamanlar ictimai binalarda istifadə olunan duş və su kranları az səs-küylü olmaqla bərabər üstün dizaynı ilə fərqlənir.

Əsasən asma tavanın arxasında yerləşdirilən su və kanalizasiya boru kəmərləri divara və ya örtük konstruksiyasına vurulan xüsusi dirəklərlə bərkidilməli, borularla onların arasına sıxlaşdırılmış rezin və ya digər səs-izolyasiya materialı qoyulmalıdır. Borular örtük konstruksiyasından asıldıqda onlarda əmələ gələn vibrasiyanın konstruksiyaya ötürülməsinin qarşısını almaq üçün də əlavə tədbirlər görülməlidir. 2-ci çəkildə su borularının divar və örtük konstruksiyasına bərkidilmə üsulu verilmişdir [3]. Su və ya kanalizasiya kəməri örtük və divar konstruksiyasının içindən keçdikdə xüsusi tədbirlər görülməlidir. Bu halda boru kəməri konstruksiyadan izolyasiya olunmalı və orada qalan boşluq yaxşı tıxanmalıdır. Kanalizasiya xəttində əsas səs mənbəyi unitazın yuyulması üçün nəzərdə tutulan su çəlləyinin dolub, qəfildən boşalması nəticəsində yaranan səs-küydür. Bu səs-küy çəlləyin yuxarıdan asılmasından fərqli bilavasitə unitazın üzərində yerləşdirilməsi və su axını sürətinin dəyişdirilib təzyiqinin tənzim edilməsi yolu ilə azaldılır



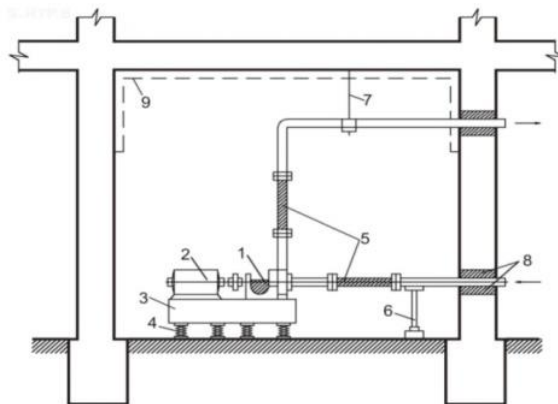
Şəkil 2. Su kəmərinin divar və örtük konstruksiyasına bərkidilmə üsulu.

1-su borusu; 2- borunun səthini əhatə edən isti-soyuğun izolyasiya təbəqəsi; 3- elastik daban; 4- metal təbəqə; 5- sıxılmış rezindən hazırlanmış səs-izolyasiya elementləri; 6- metal xamut

Bəzən bina konstruksiyalarından müxtəlif kommunikasiya boruları keçdikdə onların səthində əmələ gələn struktur səsi, vibrasiyanı konstruksiyalardan izolyasiya etmək üçün borularına konstruksiyalarından keçid yerlərində (konstruksiyanın qalınlığının hər iki tərəfinə 1-2 cm çıxmaqla) diametri əsas kommunikasiya borusunun diametrindən böyük olan əlavə boru-gilizlərdən istifadə edilməlidir. Kommunikasiya borusu ilə boru-gilizin arasına elastik səsudan materialla (məsələn, rezin, sıxılmış mineral-pambıq və.s) tıxanmalıdır [1,3].

Suyu yuxarı mərtəbələrə qaldırmaq üçün işlədilən nasos qurğuları binalarının birinci mərtəbəsində, yaxud zirzəmidə yerləşən texniki mərtəbəsində və son zamanlar yaşayış məhəlləsində nəzərdə tutulur. Nasos qurğusunun səs mənbəyi əsasən müxtəlif ötürücü mexanizmlər, nasosun özü və onu hərəkətə gətirən mühərrikdir. Nasos qurğularında hava vasitəsilə və bina konstruksiyaları ilə yayılan struktur səsi müşahidə edilir. Hava səsini azaltmaq üçün daha mükəmməl konstruksiyalı nasos və motor seçilməli, yerləşmənin tavan və divarının yuxarı hissələri səsudan materialla örtülməlidir. Struktur səsini azaltmaq üçün isə nasos qurğusunun altında nəzərdə tutulan beton bünövrə ilə əsas arasında elastik vibroizolyasiya qurulmalıdır. Borular, divarlardan

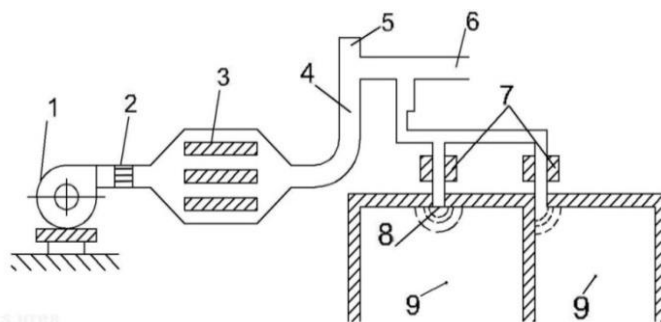
keçən yerdə vibroizolyasiya ilə əhatə edilməli, sərbəst rəqsi hərəkətinin amplitudasını azaltmaq məqsədilə isə onlar örtüyə və ya divarlara yaxşı bərkidilməli həmçinin altına dirəklər qoyulmalıdır[4]. Bəzi hallarda daxili səthinə rezin çəkilmiş brezent elastik qovluqların nəzərdə tutulması da bu məqsədi güdür (şəkil 3).



Şəkil 3. Nasos qurğusu səs-küyünün izolyasiyası:

1-nasos qurğusu; 2- motor; 3- dəmir-beton əsas; 4- vibroizolyator; 5- daxili səthinə rezin çəkilmiş brezent qovluq; 6- dirək; 7- asqı; 8- boruların vibroizolyasiyası; 9- səsudan material

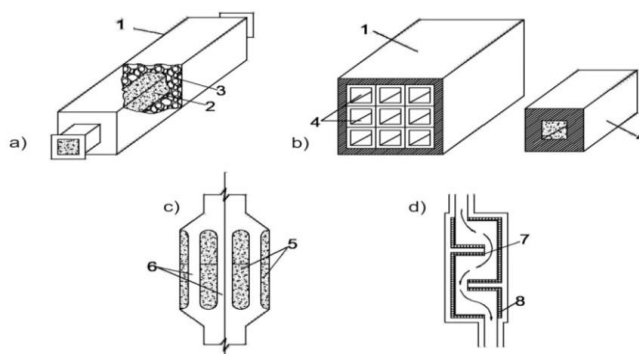
Bir sıra ictimai və istehsalat binalarında süni havalandırmanın təşkili, isti və ya soyuq havanın yerləşməyə verilməsi üçün ventilyasiya sistemləri tətbiq edilir. Həmin sistemlərdə əsas səs mənbəyi ventilyator və onu hərəkətə gətirən mühərrikdir. Havaaparıcı borularda böyük sürətlə hərəkət edən hava axını ilə rəqsi hərəkətə gələn hava hissəcikləri havaaparıcının divarlarında vibrasiyanın və ümumiyyətlə, aerodinamik səs-küyün yaranmasına səbəb olur [3]. İzolyasiya olunan yerləşmələrə ventilyasiya sisteminin səs-küyü həm açıq sahədə işləyən ventilyatorlarla, həm də havaaparıcılarla çatdırılır. Ventilyasiya sisteminin səs-küyünə qarşı kompleks tədbirlər görülməlidir. Ventilyatora yaxın məsafədə nəzərdə tutulan əsas səs-küy batırıcı, havaaparıcının döngələrində olan hava kütləsi və əlavə səsbatırıcılar yüksək sürətlə keçən hava axınının yaratdığı səs-küyün azalmasına kömək göstərir. Ventilyatorlar və mühərrik birlikdə vibroizolyasiya üzərində və yüksək səs-izolyasiyasına malik xüsusi məkanlarda yerləşdirilməklə burada yaranan mexaniki və struktur səs-küylərinin qarşısı alınır (şəkil 4) [3,4].



Şəkil 4. Ventilyasiya sistemində səs-küyün azaldılması yollarının sxemi.

1-vibroizolyasiya üzərində qurulan ventilyator və mühərrik; 2- daxili səthinə rezin çəkilmiş brezent qovluq; 3- əsas səs-küy batırıcı; 4- havaaparıcı; 5- hava kütləsi; 6- şaxələnmiş havaaparıcı; 7- əlavə səsbatırıcı; 8- havanı yerləşməyə verən plafon; 9- havası ventilyasiya olunan yerləşmə

Məkanlara vurulan hava kütləsinin miqdarına, havaaparıcısının tipinə, məkanın vəzifəsinə bağlı olaraq hər bir konkret hala uyğun səs-küy batırıcı seçilməlidir. Öz quruluşlarına görə aktiv və reaktiv batırıcılar mövcuddur[5]. Birincidə səsudan materialın tətbiqi ilə, ikincidə isə hava axınına göstərilən müqavimətlə səs-küy azalır.(şəkil 5). Ümumi halda çoxmərtəbəli binalarda nasos qurğuları, ventilyasiya sistemlərinin ventilyatorları və mühərrikləri, səs-küy batırıcılar, elektrik enerji paylayıcıları və s. yerləşməsi nəzərdə tutulan texniki mərtəbələr hər 10-12 mərtəbədən bir layihələndirilməlidir. Bu mərtəbənin səs-küyünün yuxarı və aşağı mərtəbələrə yayılmasının qarşısını almaq məqsədiylə xüsusi tədbirlərin görülməsinə diqqət yetirilməlidir.



Şəkil 5. Səs-küy batırıcıların sxemi:

a) boru şəkilli; b) yuvacılıq; c) lövhəli; d) kamera şəkilli;

1- xarici qabıq; 2- üzəri deşikli hava aparıcı; 3- səsudan material; 4- səsudan yuvacılıqlar; 5- səsudan materialdan hazırlanmış lövhələr; 6- hava aparıcı kanal; 7- eninə arakəsmələr; 8- səsudan material

Konstruksiyaların səs-izolyasiyasını artırmaq və vibrasiyanı azaltmaq məqsədiylə “KNAUF” şirkətinin istehsal etdiyi konstruksiya və materiallardan istifadə edilməsi məsləhət görülür.

Nəticə. Çoxmərtəbəli ictimai binalarda lift və nasos qurğuları, ventilyasiya və kondisioner sistemləri, zibil boruları və müxtəlif mühəndis-sanitariya avadanlığının, hıncının texniki mərtəbənin səsi məişət səs-küyünü təşkil edir. Mühəndis qurğuların və sanitariya-texniki avadanlığın yaratdığı səs-küy binalarda buraxıla bilən sanitariya normativ səviyyədən yüksək olduğundan ona qarşı tədbirlər görülməlidir. Göstərilən qurğu və avadanlıqların yaratdığı səs-küy hava vasitəsilə yayılmaqla bərabər, əsasən bina konstruksiyaları ilə birləşmə düyünlərdə struktura səsi kimi də özünü göstərməkdədir. Məqalədə adı keçən səs-küyün azalmasına yönələn geniş şərh edilmişdir. Diqər və örtük konstruksiyalarına bərkidilmiş su, kanalizasiya və havalandırma kanallarının konstruksiyalarla ötürülən titrəməsinə aradan qaldırılmasına diqqət qəstərilmişdir. Səs mənbəyində əmələ qələn səs-küyün batırılması ilə bərabər onun yayılma yolunda manası ilə bərabər onun yayılma yolunda maneələrləndən istifadə yolu ilə səsin azalmasına xüsusi yer verilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Коврыгин С.Д. Архитектурно-строительная акустика. М.,1980
2. Rzayev N.A., Əbdülrəhimov R.H. Mülki binaların memarlıq konstruksiyaları. Dərslik, Maarif, Bakı, 1981
3. Абдулрагимов Р.Г. Акустика зрительных залов и звукоизоляция конструкций. Методическое указание. Баку, 1986
4. Абдулрагимов Р.Г. Акустический комфорт в зданиях различного назначения с применением компании KNAUF. Материалы международного симпозиума по устойчивой архитектуре. М, 2011
5. Бродач М.Н. и др. Инженерное оборудование высотных зданий. Учебник. Авок-Пресс, М, 2011

References

1. Kovrygin S.D. Arhitekturno-stroitel'naya akustika. M.,1980
2. Rzayev N.A., Əbdülrəhimov R.H. Mülki binaların memarlıq konstruksiyaları. Dərslik, Maarif, Bakı, 1981
3. Abdulragimov R.G. Akustika zritel'nyh zalov i zvukoizolyaciya konstrukcij. Metodicheskoe ukazanie. Baku, 1986
4. Abdulragimov R.G. Akusticheskiy komfort v zdaniyah razlichnogo naznacheniya s primeneniem kompanii KNAUF. Materialy mezhdunarodnogo simpoziuma po ustojchivoj arhitekture. M, 2011
5. Brodach M.N. i dr. Inzhenernoe oborudovanie vysotnyh zdaniy. Uchebnik. Avok-Press, M, 2011

Redaksiyaya daxil olma/Received 11.12. 2019

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 11.01.2020