

ƏTRAF MÜHİTİN AKUSTİK SƏS-KÜY ÇİRKƏNƏNƏSİ VƏ ORQANİZMƏ MƏNFİ TƏSİRİ

¹Təranə Firqət qızı Yusibova, ²Qərib Budaq oğlu Abdullayev

¹fizika-riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

tarana.yusibova@mdu.edu.az

²qarib.abdullayev@mdu.edu.az

^{1,2}Mingəçevir Dövlət Universiteti

Xülasə

Təbii və antropogen mənşəli mənbələrdən yaranan akustik səs-küy çirklənməsi müasir dövrün qlobal problemlərindən biri kimi iqlim dəyişkənliyi və istiləşmə, ozon qatının deşilməsi, hidrosferin, atmosferin, torpaq örtüyünün çirklənməsi, sənaye-məişət, radioaktiv tullantıların əmələ gəlməsi fonunda izah edilir.

Akustik çirklənmə və səs-küy mənbələri ən həyəcanlı – qarşılınmaz sosial-ekoloji, sanitar-gigiyenik məsələdir. Səsin fiziki və fizioloji parametrləri qurğunun, avadanlığın gücündən məsafədən və digər xarici faktorlardan asılı olmur. Onlar qurğunun parametrlərindən və iş rejimindən asılı sabit kəmiyyət kimi xarakterizə olunur. Qurğular layihələndirmə və ekoloji ekspertizadan keçirmə zamanı akustik parametrlərin səmərəlilik dərəcəsi müəyyən olunmalı və düzgün seçim aparılmalı, avadanlığın texniki sənədlərində səs və səs səviyyəsinin xarakteristikası verilməlidir. İstismar olunan avadanlıqda yaranan səs-küyün azadılması məqsədilə səs təzyiqinin səviyyəsi, ekvivalent səviyyə, maksimal səviyyə kimi parametrlərin əsasında öyrənilməsi tövsiyyə olunur.

Ətraf mühitdə akustik səs-küylə çirklənməni aşağı salmaq tədbirlərindən: çoxsəsli mənbələr texnologiyasının əsaslılarla əvəz olunması. Səs mənbəyi şüalanmasının istiqamətini dəyişmək. Səsə qarşı izolyasiya materiallarından istifadəyə üstünlük vermək. Qurğuların, avadanlıqların layihələndirilməsi, ekoloji ekspertizadan keçirilməsi, istismara verilməsində daxili və xarici informasiyalardan istifadə edilməsi zərurəti, proqnozlaşdırmaya, səs-küyün mənbələri və səviyyəsinin xəritələşdirilməsi təcrübədə faydalı hesab olunur.

Açar sözlər: akustika, səs-küy, səs-küy xəstəliyi, səs səviyyəsi, səs tezliyi, antropogen səs, fiziki çirklənmə, ekvivalent səviyyə, maksimal səviyyə

Giriş

Bəşər övladı üzərində məskunlaşıb, yaşadığı yer planetində təsərrüfat fəaliyyəti sayəsində, müasir sivilisasiyanın nailiyyətlərinə nəsb olmuştur. Elmi-texniki tərəqqinin inkişafı, yeni sənaye sahələrinin yaradılması, demoqrafik vəziyyətin getdikcə dəyişməsi, urbanizasiya prosesinin və iri sənaye şəhərlərinin durmadan artması baş vermişdir. Hazırda bəşəriyyətin gələcəyini böyük təhlükə qarşısında qoyan, bir sıra qlobal problemlər içərisində insanları narahat edən problemlərdən biri də yer kürəsində ekoloji durumun getdikcə təhlükəli hal almasıdır. Ozon qatının deşilməsi, qlobal iqlim dəyişkənliyi, parnik effektinin yaranması, bioloji müxtəlifliyin azalması, məhv olması (bitki və heyvanat aləminin) münbit torpaqların eroziyaya uğraması və səhrələşməsi ilə yanaşı ətraf təbii mühitdə, atmosfer, hidrosfer, litosfer təbəqələrinin radioaktiv maddələrlə, müxtəlif tərkibli məişət və sənaye tullantıları ilə çirklənməsi sırasında səs-küy çirklənməsi də qlobal ekoloji-sosial problemlərə daxildir. Səs-küy insanların psixoloji durumuna mənfi təsir göstərir, pis əhval-ruhiyyəli emosiyalar, stresslər yaradır. Göstərilənləri nəzərə alaraq səs-küylə çirklənmənin və titrəyişlərin qarşısını almaq, azaltmaq məqsədi ilə səs-küy yaradan təbii və antropogen mənşəli mənbələri müəyyən edib, onların üzərində ekoloji monitorinqlər apararaq, bir və yaxud bir neçə səs-küy yaradan mənbədə quraşdırılmış qurğu və avadanlıqların səmərəlilik dərəcəsini qiymətləndirməklə, akustik

çirklənmənin qarşısının alınması istiqamətində, tənzimlənməsinə nail olmaq üçün mövcud təcrübələrdən və nəzəri məlumatlardan istifadə edilməsi məqsədə uyğun olaraq müvafiq təyinatlı sənaye sahələrinin tədbirlər planında şərh olunması tövsiyyə olunur.

Akustik çirklənmə və ətraf mühitdə səs küyün yaranma mənbələri

Atmosferdə hava hövzəsinin səs-küylə çirklənməsinin səbəbi müxtəlif sənaye sahələrində yeni intensiv texnologiyaların geniş tətbiqi, avadanlıqların gücü, sürəti, işləmə prosesi, elektriklişdirilmiş avadanlıqların quraşdırılması nəticəsində yaranır. Beləliklə, ətrafda yaşayan, işləyən insanlar bir çox zərərli səslərin təsirinə məruz qalır. Səsin insan orqanizminə təsirinə və ona qarşı mühafizə tədbirlərinin aparılmasına son onilliklərdə bütün dünyada ən aktual ekoloji problem kimi baxılır. Səs insana müxtəlif mənbələrdən təsir göstərir. Səs ümumi bioloji qıcıqlandırıcı olmaqla təbii və antropogen yolla insan orqanizminə zaman və məkan daxilində, müxtəlif şəraitdə, müxtəlif səviyyədə və tezlikdə mövcud sahədə təsir göstərir. Məsələn təbii yolla yaranan ildırım və şimşək çaxmaları, şələlələrin, əsən küləyin səsi kimi səs-küyün qarşısını insanlar ala bilmədiyi halda, insan fəaliyyəti ilə yaradılan akustik çirklənmə mənbələrinin üzərində ekoloji monitorinq aparmaqla, səs-küy xəritələri tərtib edib, həmin mövcud mənbələrdə akustik çirklənməni azaltmaq, yaxud qarşısını almaq üçün istismara yararsız köhnəlmiş avadanlıqları, iqtisadi və texnoloji səmərəliliyi üstün olan avadanlıq və qurğularla əvəz etməklə səs-küyü tənzimləmək mümkün tədbirlərdən sayılır. [4] Ona görə də BMT-nin dünyanın gələcək inkişafı və ekoloji problemlərin həllinə dair “Dayanıqlı inkişaf konsepsiyası”na əsaslanaraq, akustik küyün təhlükəsizlik amilinə əsaslanan təsnifatı təklif edilmişdir. Respublikamızın ekoloji hüquq sferasında akustik küyün idarə edilməsi məsələlərinə aid qanunvericilik bazasının formalaşması aktuallığı dövrün tələbidir. Son zamanlar paytaxtda və iri şəhərlərdə, eləcə də bəzi rayonlarda səs-küyün qarşısının alınması istiqamətində işlərin aparılması təqdirə layiqdir.

Üzərində yaşadığımız Yer planetinin bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olduğu və bütöv bir sistemin yaratdıqları – litosfer, hidrosfer, atmosfer və biosfer təbəqələrinin müasir dövrdə ən mühüm qlobal problemlərindən biri ətraf mühitin səs-küy vasitəsilə çirklənməsi və insanların səhhətinə (sağlamlığına) mənfi təsirinin aradan qaldırılmasıdır.

Səs elastik daqlğalardan ibarət olub, bərk cisim, maye, qaz mühitlərində yayılan, insan və digər canlıların qulaqları vasitəsilə qəbul edilir. Səsin sürəti mühitin sıxlığından və onun elastikliyindən asılı olur. Belə ki, səsin sürəti quru havada 0 °C temperaturda 330 m/san, suda 1370 m/san, ağacda 3350 m/san, poladda isə 4880 m/san təşkil edir və s.

İnsan bütün ömrü boyu səs, vibrasiya və titrəyişlərin əhatəsində olur. İnsan nəqliyyat vasitələrində (avtobusda, metroda, hətta at üzərində) hərəkət edən zaman təkcə səs yox, həm də titrəyiş hiss edir. Yaşayış sahəsində, yaxud açıq havada olmasından asılı olmayaraq insan daima səslər eşidir. Səs sənayenin bütün sahələrində, nəqliyyatda, küçə hərəkətlərində, məişətdə yaranır. Müasir dövrdə yeni texnoloji proseslərin, avadanlıqların, ağır texnikanın inkişafı və iqtisadiyyata tətbiqi ilə əlaqədar olaraq gündəlik həyatda səs insanları daha çox əhatə edir. Bu səbəbdən antropogen (insan fəaliyyəti nəticəsində) səs çirklənməsi, elektromaqnit şüalanması ətraf mühiti çirkləndirən amildir.

Antropogen səs, səs səviyyəsinin təbii fonunun həddən artıq böyüməsinə səbəb olur və canlı orqanizmlərə pis təsir göstərir. Səsin əsas parametri onun tezliyidir. Tezliyin qiyməti genişlənən və sıxılan dalğaların bir saniyə ərzində rəqslərin sayına bərabər olur. Orta ölçü vahidi isə Hers (Hs) adlanır (məsələn, bir hers – bir saniyədə bir rəqs, 300 hers 1 saniyədə 300 rəqs və s.). İnsan 20 hers-dən 20000 hers-ə qədər olan səsləri fərqləndirməyə qadirdir. Spektr xarakterinə görə səs – aşağı, orta, yüksək tezlikli olur. Aşağı səs intervalı 20 - 200 hers, orta səs intervalı 250 – 1000 hers, 1000 hers-dən yuxarı isə yüksək tezlikli səs sayılır (qeyd etmək lazımdır ki, 20 hers-dən xüsusən 16 Hs-dən aşağı tezlikli səs – infrasəs adlanır və hiss olunmur). 20000 Hs-dən $1 \cdot 10^9$ Hs-ə qədər olan səslər ultrasəs adlanır. İnsan infra və ultra səsləri eşitmə qabiliyyətinə malik deyil. Səs dalğaları bütün cisimlərdən (bərk, maye, hava) keçərək şaquli və üfüqi istiqamətlərdə yayıla bilir. Səs-küyün əsas mənbəyi istehsalat prosesləridir: Məsələn, nəqliyyat-sənaye müəssisələri, nəqliyyat vasitələri - avtomobillər, təyyarələr, traktorlar, vulkan püskürmələri, ildırım, binalarda aparılan təmir, təmizlik

işləri, sürtünmələr, energetika, metallurjiya, sənaye sahələrini və s. göstərmək olar.

Səsin gücü və intensivliyi bir saniyədə 1 sm² sahədən keçən səs enerjisinin miqdarına və ya hava dalğasının etdiyi təzyiğin gücünə görə qiymətləndirilir. Səs-küyün gücü istehsalat proseslərinin xarakterindən asılıdır. Məsələn, toxuculuq sexlərində 80-100 dB, təyyarə limanlarında – 130 dB, dəmir yolunda 80-90 dB, traktor işlədikdə 70-90 dB, adi danışıq 40 Db olduğu halda 140 dB qulaqbatıran səs sayılır. Səsə reaksiya isə eşitmə üzvlərinin həssaslığından asılı olur. [1] Robert Kax demişdir: “Səs-küyün insan orqanizminə təsiri vəba və taun xəstəliklərinə bərabərdir, bəlkə də ondan üstündür.” [2]

Ətraf mühitdə infra səs mənbələri zəlzələlər, qasırga, dəniz fırtınası və s. ola bilər. İnsanın infrasəsə məruz qalması işlədiyi istehsalatda baş verir. Kompresorların, dizel mühərriklərinin, maşın və mexanizmlərin işləməsi zamanı əmələ gəlir (infrasəsin böyük amplitutlarında qulaqlarda ağrı hiss olunur).

Ultrasəs də insan qulağı ilə eşidilir. Ultrasəs küləyin, dənizin səsinə olur. Hətta bəzi canlılar (yarasalar, delfinlər) tərəfindən bu səs dalğaları buraxılır və qəbul edilir.

Hava hövzəsinin akustik çirklənməsi müasir dövrdə müxtəlif sənaye sahələrinə də yeni texnika və texnologiyaların geniş tətbiqi, avadanlıqların, qurğuların gücü və sürəti, elektrikləşdirilmiş cihazların avadanlıqların, aparatların, qurğuların istismara verilməsi nəticəsində insanlar bir çox zərərli səslərin mənfi təsirinə məruz qalır.

Qeyd etmək lazımdır ki, səsin aşağı səviyyəsi ventilyasiya və kondisioner sistemlərinin işinin əsasını təşkil edir və əsas amili sayılır. Ona görə də qeyd olunan sistemləri, avadanlıqları istehsal sahələrində layihələşdirilərkən və quraşdırma üçün seçərkən akustik səs-küy faktorlarını mütləq nəzərə almaq lazımdır. Çünki müxtəlif intensivlikli akustik təsirə qarşı orqanizmlərin reaksiyası dəyişkən olur (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Akustik təsir mənbəyi	Səsin səviyyəsi, dB	Uzun müddət akustik təsirə orqanizmin reaksiyası
Yarpaqların, ləpələrin səsi	20	Sakitləşdirir
Mənzildə, sinif otaqlarında orta güclü səs	40	Gigiyenik norma hesab edilir
Magistralda yerləşən binanın daxilində	60	Qıcıqlanma hissi, yorğunluq, baş ağrısı verir
televizor	70	
Qatarda, metroda və dəmir yolunda	80	
Çığırın adam	80	Qıcıqlanma hissi, yorğunluq, baş ağrısı verir
Dizel yük maşını	90	
300 m yüksəklikdə uçan reaktiv təyyarə	95	Eşitmə tədricən zəifləyir, əsəb-psixi xəstəliyi stresi (əzginlik, həyəcan, təcavüzkarlıq), mədə yarası, hipertoniya
Toxuculuq fabrikində səs	110	
Pleyerin səsi	114	
Toxucu dəzgahı	120	
Kömürsındıran çəkiç	120	
Reaktiv mühərrik	140	
(25 m məsafədə uçan zaman)	150	
Diskotekada səs	175	
Simfonik orkestr	115	

Hazırda akustika elminin (səs haqqında) nailiyyətləri sayəsində səsin ucalıq səviyyəsini səs

ölçən cihazla istənilən zaman və məkan daxilində ölçmək üçün zəruri imkanlar vardır. Səsin titrəyişinin intensivliyi isə loqarifmik şkala üzrə (desibellərlə dB) ölçülür.

0 (sıfır) dB küləksiz havada qışda meşədə yaranır. İnsanın normal tənəffüsündən yaranan səs 10 dB, müəssisə və idarələrdə səs 40-60 dB, bəzi səslə müəssisələrdə 70 dB-ə çatır. Səs titrəyişlərinin intensivliyi 130 dB-dən çox olduqda insanın eşitmə aparatı zədələnmə bilər və s. Hava hövzəsinin akustik səs-küylə çirklənməsinin 75 %, avtomobil nəqliyyatının 12 %, tikintinin 8 %, dəmir yolu nəqliyyatının 5 % sənaye obyektləri vasitəsilə çirkləndirilir. Nəticədə akustik travma-eşitmə orqanlarının həddindən artıq güclü səsin təsirindən zədələnməsi, daxili qulaqda baş verən ağrılar, ağır eşitmə, karlığa şərait yaradır. Kəskin və xroniki olur. Profilaktikası isə istehsalatdakı səs-küyün azaldılması tədbirlərinin aparılmasıdır.

Səs-küy – ətraf mühitin fiziki çirklənməsindən biridir. Səs-küyə adaptasiya yaranmır, orqanizmin əsəb sistemini pozur, bəzən tam kar edir. Hipertoniya baş ağrıları kimi xəstəliklər yaradır. Ona görə də yaşayış məntəqələrinin və sənaye müəssisələrinin ayrı-ayrı sahələrində səs-küyün səviyyəsini göstərən xəritələr tərtib olunur. Səs-küyün tərəddüetmə müddəti, dinamikası göstərilməklə sanitariya gigiyenik tələblərin normallaşdırılması istiqamətində işlərin aparılmasına müsbət şərait yaratmağı təcrübi tədbirlərin həyata keçirilməsi zərurəti yaradır və s. [5]

Akustik-səs-küy çirklənməsinin qarşısının alınması tədbirləri

Texniki və ekoloji ədəbiyyatlarda ətraf mühitin akustik səs-küy çirklənməsini aşağı salmaq üçün aşağıdakı tədbirlərdən istifadə edilməsi məqsədə müvafiq hesab edilir:

- çoxsəslə mənbələr texnologiyasının əzsəslilərlə əvəz olunmasını tətbiq etmək;
 - səs mənbəyi şüalanmasının istiqamətini dəyişdirmək;
 - mənbəyindən başlayaraq səsin yayıldığı yolda səsdən izolyasiya tədbirlərini görmək;
 - səs aqreqlərində səsdən mühafizə olunması üçün kompleks tədbirlərin görülməsi;
 - hər hansı bir layihələrin həyata keçirilməsində daxili və xarici informasiyalardan istifadə edərək ekoloji ekspertizadan keçirilməsini və proqnozunu vermək;
 - tikinti obyektlərində memarlıq-planlaşdırma işlərində səsdən mühafizə problemlərinin müsbət həllinə nail olmaq;
 - yeni akustik texnologiyaların və avadanlıqların tətbiqini həyata keçirmək;
 - ventilyasiya kameralarının daxili səthini səsi mənimsəyən (udan) materiallarla örtmək;
 - kameraların qapıları ikiqat olmalı və sıx örtülməlidir;
 - iri şəhərlərdə və intensiv akustik çirklənmə mənbələrində səs-küyün miqdarını azaltmaq yaxud minimuma endirmək məqsədilə aparılan tədbirlərdən biri də yaşıllıqların artırılmasına nail olmaqdan ibarətdir. Belə ki, yolların kənarına əkilmiş ağaclar səsin gurluğunu 10 dəfəyə qədər azaldır. Bir tərəfdən səsi udur, digər tərəfdən səsin istiqamətini dəyişdirir və səpələyir, tozlanmanı azaldır, estetik zövq mənbəyi kimi ətrafda xoş əhval-ruhiyyə yaradır;
 - aeroportlar ətrafında 15 km-lik zonada yaşayış evlərinin və sənaye müəssisələrinin tikintisinə yol verilməməlidir;
 - ventilyator və elektrik mühərrikləri bina elementlərinə birləşdirilməli və elektrik muftalarından istifadə etmək;
 - ventilyator qurğuları üçün səs və titrəyişə qarşı özüllərdən istifadə etmək;
 - vibrozolyasiya vasitəsilə titrəyişlərin zərərli təsirlərini aradan qaldırmaq və azaltmaq.
- Səsi xarakterizə etmək üçün aşağıdakı göstəricilərdən istifadə olunur:
- rəqslərin tezliyi;
 - dalğaların uzunluğu;
 - səsin intensivliyi;
 - səsin intensivlik səviyyəsi;
 - səs təzyiqi;
 - səs təzyiqinin səviyyəsi;
 - tonunun yüksəkliyi;
 - səsin gurluğu (gurluq səviyyəsi).

Səsin fiziki və fizioloji parametrləri qurğunun gücündən, məsafədən və digər xarici faktorlardan asılı olmur. Onlar qurğunun parametrləri və iş rejimindən asılı sabit kəmiyyətdir. Ona görə də qurğuları layihələndirərkən qurğuların akustik parametrlərinin səmərəlilik dərəcəsi müəyyənləşdirilməli və düzgün seçim aparılmalıdır. Odur ki, hazırda dünya təcrübəsində texniki sənədləşdirmədə istehsal olunan avadanlıqların səs xarakteristikaları da verilir. [2]

İstismar olunan avadanlıqlarda, qurğularda yaranan səs-küyün azaldılması məqsədilə həyata keçirilməli olan səs təzyiqinin səviyyəsi, ekvivalent səviyyə, maksimal səviyyə kimi parametrlərinin əsasında müəyyənləşdirilir. Hər hansı layihələndirilən obyekt üçün tədbirlərin hazırlanması akustik hesablama əsasında aparılması zəruri hesab olunur və aşağıdakı göstəricilər hesablamalarda nəzərə alınmalıdır:

- səs-küy mənbələrinin müəyyən edilməsi və onların xarakteristikalarının təyini;
- akustik hesablar üçün hesablama nöqtələrinin (HN) seçilməsi və onlardan buraxıla bilən səviyyənin (BBS) təyini;
- səsin aşağı salınması üzrə həyata keçirilməli olan tədbirlərin tətbiqindən qabaq gözlənilən buraxıla bilən səviyyənin təyini;
- BBS tələb olunan aşağı salınma həddi;
- BBS tələb olunan səviyyəyə salınması məqsədilə effektiv tədbirlərin seçilməsi;
- səs-küy uducu qurğuların – söndürücülərin, ekranların, səsuducu qatların və s. hesablanması və layihələndirilməsi.

Səs-küy mənbələrinin xarakteristikasından aydın olur ki, mənbələr bir neçə qrupa bölünür:

- maşın və avadanlıqların titrəməsi (vibrasiya) nəticəsində yaranan mexaniki mənşəli səs-küylər
- qazlarda gedən proseslər (burulğanlı, kürəklərin fırlanması) sayəsində aerodinamika mənşəli səs-küylər
- elektrik maşınlarının hissələrinin – rotor, stator, transformator rəqsləri nəticəsində yaranan elektromaqnit mənşəli səs-küylər
- mayelərdə gedən proseslər – hidravlik zərbələr, axınların burunlanlığı üzündən yaranan hidrodinamik mənşəli səs-küylər

Yuxarıda göstərilənləri nəzərə alaraq, istismar mühitində səs-küyün hansı mənbəyin hesabına yaranmasını təyin etmək mümkün olur (məsələn, yaşayış evinə ətrafda işləyən kompressorun, havadəyişdiricinin səs-küyü daxil olursa, həmin qurğuları növbə ilə ardıcıl söndürməklə səs-küyün miqdarını təyin etmək olur).

İnsanları narahat edən səs-küy, əsasən, iri sənaye şəhərlərində yaranır. Burada isə əsas rolu sənaye sahələri oynayır. Bunların içərisində xüsusi yeri energetik qurğuları tutur və ətraf mühitdə yaratdığı səs-küyün səviyyəsi 100-110 dB həddində olur. Sonrakı yerləri kompressor stansiyaları tutmaqla səs-küyün səviyyəsi 100 dB-ə yaxın olur. Metallurgiya zavodları da ətraf mühitdə 90-100 dB səviyyəsində səs-küy yaradır və s. göstərmək olar. [6]

Nəzərə almaq lazımdır ki, səs bir neçə mənbədən ayrılırsa, onda ümumi səs səviyyəsi onların cəmi kimi qəbul olunmur. Ümumi səs səviyyəsinin tapılması metodikasına baxaq. Məsələn, yan-yana quraşdırılmış iki ventilyasiya qurğusunun ümumi səs səviyyəsi tapılmalıdır. Qurğulardan birinin səs səviyyəsi 70 dB, digərinin səs səviyyəsi isə 67 dB-dir. Onda səs səviyyələri arasındakı fərq təyin edilir: $70 \text{ dB} - 67 \text{ dB} = 3 \text{ dB}$.

Cədvəl 2

iki səs səviyyəsinin yaratdığı əlavə səs səviyyəsinin qiymətinin təyini

İki səs səviyyəsinin fərqi	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Böyük səs səviyyəsinə əlavə olunmuş göstərici dB	3	2.6	2.1	1.8	1.5	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4

Təyin olunan əlavə səs səviyyəsi 1.8 dB olur və qiyməti böyük səs səviyyəsinin üzərinə gəlirlik

(70 dB + 1.8 dB = 71.8 dB). Beləliklə, ümumi səs səviyyəsi təyin edilir. [7]

Müasir ekologiyanın global problemlərindən olan iqlim dəyişkənliyi və istiləşməsi, parnik effekti, ozon qatının dağılması, hidrosferin, atmosferin, torpaq örtüyünün çirklənməsi sənaye, məişət, radioaktiv tullantıların əmələ gəlməsi və s. arasında akustik səs-küy çirklənməsi ən həyəcənli problemlərdən biridir (ozon qatının dağılması, turşulu yağışların yağması kimi hadisələr qədər mənfi təsirə malikdir). Əlverişsiz akustik təsiri planetimizdə hər iki adamdan biri müxtəlif dərəcədə hiss edir. Səs ümumi bioloji qıcıqlandırıcı olub, insan orqanizminin bütün orqanlarına və mərkəzi sinir sisteminə təsir göstərən müxtəlif fizioloji dəyişkənliklər əmələ gətirir. Səs-küyün mənfi təsiri həm spesifik (eşitmənin dəyişməsi), həm də qeyri-spesifik hadisələr - qan təzyiqinin yüksəlməsi, diqqətin və yaddaşın zəifləməsi, gözlərin yorğunluğu, psixi-fizioloji qıcıqlanmanın artması, yuxunun pozulması hallarına səbəb olur.

Əlverişsiz akustik şəraitdə yaşayan şəxslərdə mərkəzi sinir sisteminin funksional dəyişməsi mərhələsinin ilkin əlamətləri özünü göstərir. Beyin qabığına daxil olan səs zamanı qıcıqlanma gedir və əsəb proseslərini dəyişdirir. Əgər səs çox güclü olsa və uzun müddət davam etsə, beyin qabığının hüceyrələrində güclü həyəcan başlayır və əsəb hüceyrələrinin iş fəaliyyətinin hüdudu pozulur. Zehini əməklə məşğul olan adamlarda məişət səslərinin təsirindən qan təzyiqi yüksəlir. Hətta ana bətnində olan körpə də səsin zərərli təsirindən mühafizə oluna bilmir və s. [3]

Səsin daimi təsiri zamanı beynin aktivlik funksiyası və ürək-damar sistemi üçün dinclik dövrünün təmin olunması pozulur. Yuxunun aşağı düşməsi gündüz vaxtı insanın fəaliyyətinə pis təsir göstərir. Məişət səsi yuxunu xeyli pozur. Fasiləli və qəflətən olan səslər gecə saatlarında yuxuya getmiş adamlara olduqca mənfi təsir göstərir (yük maşınının gurultusu, radionun ucadan səsi, təyyarə uçuşunun səsi və s.), uşaq və xəstələrdə qorxu yaradır. Səs yuxunun davamiyyətini və dərinliyini azaldır. Nəqliyyatın qeyri-bərabər hərəkəti intensiv və eyni qaydada hərəkətdən yuxu daha çox pozulur. Səs təsirinə reaksiya insanın yaşı, cinsi, sağlamlığı, peşə yönümdə asılı olması özünü göstərir. Belə ki, uşaqların yuxudan oyanması üçün intensiv səs hüdudu 50 dB A, yaşlılar üçün 30 dB A və s. hesab olunur.

Səs ürək-damar sistemi stresinin potensial faktorudur. Bütün dünyada qəbul edilmişdir ki, aviasiya və nəqliyyat səs-küyü həm gündüz, həm də gecə vaxtları qan təzyiqinə mənfi təsir göstərir. Alman alimlərinin "Hadisə-nəzarət" metodu ilə apardığı tədqiqatlar göstərmişdir ki, 60-80 dBA səviyyəsində səs infarkt-miokardının əmələ gəlməsi riskini artırır. Magistral nəqliyyatının və aeroportun yüksək səviyyədə səsinin təsirindən uşaqlarda sistoloji və diastoloji qan təzyiqinin yüksəlməsi müəyyən olunmuşdur.

Fasiləsiz yüksək səsin qan təzyiqinin qalxmasına, ürək döyüntüsünün qısalmasına, qan damarlarının daralmasına, qanın əzələlərinə, beyinə və digər orqanlara verilməsinin güclənməsinə səbəb olur və ətrafda yaşayan insanların və başqa canlıların həyat tərzinə mənfi təsirini daim göstərir. Hətta yüksək səs insanları depressiya vəziyyətinə gətirib çıxarır və s.

Nəticə

Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin 8 saylı Regional Ekologiya və Təbii Sərvətlər İdarəsində xidməti işimizlə əlaqədar olaraq, regionda fəaliyyət göstərən iri sənaye sahələri (fabrik, zavod) olan Mingəçevir qum-çınqıl karxanalarında, Azərbaycan İstilik Elektrik Stansiyasında, Azərkabel zavodunda, Texniki rezin məmulatı zavodunda, Dəmir-Beton məmulatı zavodunda, yol maşınlarının təmiri zavodunda və s. fəaliyyəti nəticəsində ətraf mühitə atılan (atmosfer havasına, təbii su obyektlərinə, torpaq örtüyünə) tullantıların miqdarını və tərkibini öyrənməklə yanaşı, tərəfimizdən xidməti işimizlə əlaqədar olaraq ətraf mühitin akustik-səs-küy çirklənmələrinin fəsadlarını öyrənmək məqsədilə (1986-2005-ci illər ərzində) ekoloji və sanitariya-gigiyenik araşdırmalarla yanaşı uzunmüddətli ekoloji monitorinqlər aparılmış və əksər hallarda aşağıda göstərilən halların (fəsadların) baş verməsi məlum olmuşdur (ayrı-ayrı müəssisələrin səs-küy səviyyəsinin insanlara təsiretmə müddəti və səviyyə tərəddüdü öyrənilərək başqa müəssisələrdə baş verən oxşar əlamətlərin nəticələri ümumiləşdirilmişdir:

- sexlərdə və digər istehsalat yerlərində fəhlənin sayına düşən hərəkət etmə sahəsinin (işin

xarakterinə uyğun gəlməyən) az olması, belə ki, avadanlıq böyük sahə üçün nəzərdə tutulduğuna baxmayaraq, az sahəli yerlərdə quraşdırılması səs-küyün artmasına səbəb olmuşdur;

- işçinin hərəkəti üçün nəzərdə tutulmuş (m^2 hesabla) sahənin nisbətən az olması müəyyən vaxtdan sonra nisbi psixoloji gərginlik yaratmışdır;

- saat təqribən 11:30-dək hiss olunacaq dərəcədə təsirə məruz qalma (səs-küyə) hiss olunmamışdır (qəza halları nəzərə alınmadan). Göstərilən vaxtdan isə yorğunluq, yaddaşın zəifləməsi, eşitmənin ləngiməsi, sorğuya cavabvermə vaxtının uzadılması, nisbi əsəbilik, dincəlmək meyli artmış, iş qabiliyyəti azalmışdır;

- səs səviyyəsi çoxaldıqca və davam etmə müddəti artdıqca eşitmə və qavrama qabiliyyəti, baş gicəllənməsi (keyləşməsi) görmənin zəifləməsi, iştahsızlığın yaranması halları olmuşdur;

- istismar müddətini başa vurmuş avadanlıqların və təmir zamanı başqa avadanlıqların üstündən çıxarılmış hissələrin yenidən istismara cəlb edilməsi nəticəsində titrəyişlər daha güclü olmuş, səs-küy çirklənməsi uzun müddət davam etmiş və artması aşkar nəzərə çarpmışdır;

- qəfləti qəzaların və titrəyişlərin tez-tez baş verməsi və güclənməsi halları İES, TRMZ, Dəmir-Beton məmullatları hazırlayan zavodlarda, yol maşınları zavodunda, Asfalt zavodunda, qum-çınqıl karxanalarının qum sorma borularında titrəyiş və səs-küylə çirklənmə üstünlük təşkil etmişdir. Son zamanlar iri şəhərlərin, sənaye sahələrinin, yaşayış məntəqələrinin səs-küy yaradan mənbələri və akustik çirklənməsi üzərində monitorinqlər aparılır. Toplanan məlumatlar əsasında "Səs xəritəsi" tərtib olunur. Səs rejiminin və akustik çirklənmələrin vəziyyəti hərtərəfli təhlil olunur. Nəticədə ətraf mühitə və insan sağlamlığına mənfi təsirin səviyyəsi minimuma endirilir, yaxud qarşısının alınması üçün tədbirlər görülür.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. İsmayılov F.M., Məmmədova V.V., İsmayılov F.F. İnşaat ekologiyası. Bakı: Çarşıoğlu, 183 s.
2. Əsgərov Ə., Əliyev F., Hüseynov E., Əliyev S. Müasir ekologiya. Bakı: "OKA OFSET" Azərbaycan-Türkiyə nəşriyyat poliqrafiya şirkəti, 2007, 412 s.
3. Nəzərov C., Abbasov İ., Abbasov T. Azərbaycanda biomüxtəliflik və aqrobiomüxtəliflik: təhdidlər, təhlükələr, təkliflər, CMO təhlükəsi. Bakı: Ekologiya-RENEANS İctimai Birliyi, 2016, 91 s.
4. Quliyev B.S., Xəlilov M.Y. Ekologiya və təbiəti mühafizə - izahlı lüğət. Bakı: Ekologiya nəşriyyatı, 2000, 500 s.
5. Əliyev F.Q., Məmmədov N.Y., Əkbərov S.M. Su və hava hövzələrinin çirklənmədən qorunması. Bakı: Elm, 2008, 341 s.
6. Əzizov B.M., Əliyev M.İ., Mehdiyev C.S. Tətbiqi ekologiyanın əsasları. Bakı: Milli Aviasiya Akademiyası, 2013, 437 s.
7. Məmmədov N.Y., Aslanzadə N.R. Ventilyasiya və kondisioner sistemləri. Bakı: Elm, 2008, 538 s.

¹T.Yusibova, ²G.Abdullayev

¹doctor of philosophy in physics and mathematics, associate professor

^{1,2}Mingachevir State University

Acoustic noise pollution of the environment and its negative impact on the body

Abstract

Acoustic-noise pollution from natural and anthropogenic sources is explained as one of the global problems of modern times against the background of climate change and warming, ozone depletion, pollution of the hydrosphere, atmosphere, soil cover, industrial and radioactive waste.

Sources of acoustic pollution and noise are the most disturbing socio-ecological, sanitary and hygienic issues. Physical and physiological parameters of sound do not depend on the power of the device, distance and other external factors. During the design and environmental examination of the equipment, the efficiency of the acoustic parameters should be determined and the correct choice should be made, the technical documentation of the equipment should describe the sound and sound level.

Measures to reduce acoustic noise pollution in the environment: replacement of polyphonic source technology with low-noise. Changing the direction of sound source radiation. Prefer the use of sound insulation materials, mapping sources and levels of noise is considered useful in practice.

Keywords: *acoustics, noise, noise sickness, sound level, sound frequency, anthropogenic noise, physical pollution, equivalent level, maximum level*

¹Т.Ф.Юсибова, ²Г.Б.Абдуллаев

¹доктор философии по физике-математике, доцент

^{1,2}Мингячевирский государственный университет

Акустическое шумовое загрязнение окружающей среды и его негативное воздействие на организм

Резюме

Акустико-шумовое загрязнение от природных и антропогенных источников объясняется как одна из глобальных проблем современности на фоне изменения и потепления климата, истощения озонового слоя, загрязнения гидросферы, атмосферы, почвенного покрова промышленными и радиоактивными отходами.

Источники акустического загрязнения и шума являются наиболее тревожными социально-экологическими и санитарно-гигиеническими проблемами. Физические и физиологические параметры звука не зависят от мощности устройства, расстояния и других внешних факторов. При проектно-экологическом обследовании оборудования, следует определить эффективность акустических параметров и сделать правильный выбор, в технической документации на оборудование должны быть описаны звук и уровень звука.

Мероприятия по снижению акустического шумового загрязнения окружающей среды: Замена технологии полифонических источников на малошумящие. Изменение направления излучения источников звука. Предпочитают использование звукоизоляционных материалов. Картографирование источников и уровней шума считается полезным на практике.

Ключевые слова: *акустика, шум, шумовая болезнь, уровень звука, частота звука, техногенный шум, физическое загрязнение, эквивалентный уровень, максимальный уровень*

Elmi redaktor: fizika ü.f.d. R.Ağayeva

Çара təqdim edən redaktor: tex.f.d., dos. A.Əliyeva

Daxil olub: 24.08.2022

Çара qəbul edilib: 06.09.2022