

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ

Magistr mərkəzi

Əl yazması hüququnda

Qasımova Gülnarə Bəkir qızı

Toxucu maşınlarda səs-küyün azaldılması metodlarının işlənməsi

İxtisasın şifri və adı: 060625-Texnoloji maşın və avadanlıqlar
mühəndisliyi

İxtisaslaşma: Yüngül sənaye və məişət xidmətinin texnoloji maşın və
avadanlıqları

Elmi rəhbər

t.ü.f.d. E.N.Cəfərov

Magistr proqramının rəhbəri

t.ü.f.d. E.N.Cəfərov

Kafedra müdiri

t.e.d. prof. M.H.Fərzəliyev

Bakı2019

Mündəricat

Giriş.....	1-2
FƏSİL I . Səs-küyün normallaşdırılması	
1.1.Səs-küyün normallaşdırılmasının əsas prinsipləri	3
1.2. Səs-küyün akustikasını ölçmək üçün istifadə edilən cihazlar.....	6
1.3. Tekstil maşınlarında səs-küyün xüsusiyyətlərinin ölçülməsi metodikası.....	20
1.4. Səs-küyün əsas generatorları və şualandırıcılarının aşkar edilməsi məqsədi ilə səs-küy xarakteristikaları tədqiq edilməsi.....	42
FƏSİL II.	
2.1. Tekstil maşınlarında səs-küyün və onun azaldılması metodları.....	48
2.2. Maşınların səs-küyü onların əmələ gəlməsi və şüalanması.....	49
FƏSİL III.	
3.1. Tekstil maşınlarının səs-küy xüsusiyyətləri və yüngül sənayenin əsas səs mənbələri.....	68
3.2. İş yerlərində əsas səs təzyiqi səviyyəsinin hesablanması.....	71
NƏTİCƏ.....	81
İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT SİYAHISI.....	82
XÜLASƏ.....	83
Резюме.....	84
Summary.....	85

Giriş

Mövzunun aktallığı. Azərbaycan xalqı siyasi inkişaf xətti ilə yanaşı, iqtisadi inkişaf istiqamətində inkişaf etmişdir. Bu istiqamət bazar iqtisadiyyatı istiqamətlidir. Yaxın illərdə Azərbaycan inkişaf etmiş ölkələr sırasına daxil olacaqdır.

“Azərbaycan 2020 gələcəyə baxış” inkişaf konsepsiyasına əsasən Azərbaycanda iqtisadiyyatın ixrac yönümlü iqtisadi modeli əsas götürülmüşdür ki, iqtisadiyyatın rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsi və strukturunun təkmilləşdirilməsi, qeyri-neft ixracının artımı və s. nəzərdə tutulmuşdur. Nəzərdə tutulanları ancaq elm və texnikanın inkişafı əsasında istehsalın intensivləşdirilməsi yolu ilə həyata keçirmək, sənayenin tələbatına uyğun olaraq toxucu maşınlarda parcanın həcmi artırmaq, emal və yüngül sənayenin inkişafına nail olmaq olar. Səsin insana və onun orqanizminə təsiri və ona qarşı tədbirlər son onilliklərdə bütün dünyada ən aktual problemlərdən biri sayılır. Səs-küy xarakteristikalarının tam həcmdə müəyyən edilməsi sınaq nümunələrinin tipik sınaqları, eləcə də tipik, attestasiyalı, dövlət, idarələrarası, dövrü, ilkin və təhvil-təslim sınaqları zamanı aparılır. Səs-küy xarakteristikalarını maşına əlavə edilən texniki sənədləşmədə, səs-küy xarakteristikalarının pasportunda göstərilir. Bir qayda olaraq daha çox bilavasitə istehsalat otaqlarında ölçmələrin keçirilməsi üçün tətbiq edilən əks edilən səs sahəsi, nümunəvi mənbə metodları və maşının xarici konturundan 1 m məsafədə xarakteristikalarının müəyyən edilməsidir. Səs-küyün ayrı-ayrı generatorlarının və şüalandırıcılarının aşkar edilməsi adətən ayrı-ayrı mexanizmlərin söndürülməsi metodu ilə aparılır. Bu üsul bir sıra hallarda sistemdə mexaniki enerji axınlarının təkrar paylanmasına gətirib çıxarmaqla əsasən kafi nəticələr verir və kifayət qədər sadəliyi ilə fərqlənir.

Tədqiqatın predmeti və obyekt. Təftiş və giriş yoxlaması zamanı səs-küy xarakteristikalarını həmin növdən olan maşınlara irəli sürülən texniki tələblərə müvafiq olaraq qısaldılmış proqram üzrə yoxlayırlar. Qeyd edildiyi kimi, səs insana istehsalatda (sənaye müəssisələri və bəzi səsli obyektlər), küçədə və evdə təsir göstərir. İstehsal şəraitində əksər hallarda texniki olaraq səs-küyü olduqca kiçik səviyyələrə qədər azaltmaq mümkün deyil, buna görə də normalaşdırma zamanı optimal deyil, “dözülmə” şərtlərdən

çıxış edirlər, yəni elələrindən ki, bu zaman səs-küyün insana mənfi təsiri təzahür etmir və ya olduqca cüzi təzahür edir. Tekstil sənayesinin müəssisələrində əsasən porşen kompressorları istifadə olunmuşdur.

Əməliyyat zamanı təzyiq pulsasiyası, ümumi olaraq 30 Hz-dən çox olmayan kompressor şaftının fırlanma tezliyinə bərabər olan əsas tezlik yaranır. Bu tezlik aralığının normallaşdırılmış aralığının altında, porşen kompressorlarının səs-küy spektri əsas tezlikdən əlavə, harmonik komponentləri və tam yüksək tezlikli sahələri vardır.

Tədqiqatın əsas məqsədi və vəzifələri. Çoxsaylı tədqiqatçılar tərəfindən müəyyən edilmişdir ki, səs-küyün uzunmüddətli təsiri insan sağlamlığına mənfi təsir göstərir. İlk əvvəl belə hesab edirdilər ki, səs-küy əsasən eşitmə qabiliyyətinin pisləşməsinə səbəb olur, lakin sonradan sübut edildi ki, eşitmə yalnız “qapıdır” ki, səs-küy onun vasitəsi ilə orqanizmə daxil olur və sinir sisteminə təsir göstərir, nəticədə kəllədaxili və qan təzyiqi dəyişir, görmənin itiliyi pozulur, diqqət zəifləyir, eyni ölçüdə fiziki yükləmə zamanı enerji sərfiyyatı yüksəlir, psixiki reaksiya sürəti ləngiyir. Bu səbəblərdən istehsalat şəraitində intensiv psixoloji bədbəxt hadisələrin yaranmasına, zay məhsulun çoxalmasına və əmək məhsuldarlığının azalmasına gətirib çıxara bilər. Ciddi əsaslar mövcuddur ki, bütün dünyanın tibbi statistikasına qeydiyyata alınan əsəb və ürək-damar xəstəliklərini insan orqanizminə səs-küyün təsiri ilə əlaqələndirilir.

İnsanların sağlamlığının zərərli səs-küyün təsirindən qorumaq əməyin mühafizəsi sahəsində mühüm problemlərdən biridir. Bu problemin həllində aparıcı rol sanitariya normalaşdırılmasına, yəni səs-küyün elmi əsaslarla yol verilən həddinin müəyyən edilməsinə məxsusdur, hansı ki, bu zaman uzun illər ərzində səs-küyün gündəlik sistemlik təsiri insan orqanizminin xəstəliklərinə səbəb olmur və normal əmək fəaliyyətinə mane olmur.

İstehsal şəraitində əksər hallarda texniki olaraq səs-küyü olduqca kiçik səviyyələrə qədər azaltmaq mümkün deyil, buna görə də normalaşdırma zamanı optimal deyil, “dözümlən” şərtlərdən çıxış edirlər, yəni elələrindən ki, bu zaman səs-küyün insana mənfi təsiri təzahür

etmir və ya olduqca cüzi təzahür edir. Beləliklə sanitariya normaları – elm və texnikanın hazırkı inkişaf mərhələsində gigiyena tələbləri və texniki imkanlar arasında kompromisdir.

Tədqiqatın informasiya bazası və işlənməsi metodları. Tekstil sənayesində toxucu maşınlarda yaranan səs küyün azaldılması metodlarının işlənməsi bu sahədə dərc edilmiş dərslik və dərs vəsaitləri tədqiqatın informasiya bazasını təşkil edir.

Disertasiya işində təhlil, müqayisə sistemli yanaşma metodlarından istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. Elmi yenilik ondan ibarətdir ki, yüngül sənaye və məişət avadanlıqları mühəndisliyi qarşısında duran əsas vəzifələrdən biri, qabaqcıl texnologiyalardan istifadə edərək əmək məhsuldarlığını əhəmiyyətli dərəcədə artırmaq, ətraf mühitə mənfi təsirləri azaltmaq və insan sağlamlığını qorumaq və toxucu maşınlarda yaranan səs-küyün azaldılması metodlarının işlənməsidir.

Tədqiqatın praktiki əhəmiyyəti. İşin praktiki əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, tədqiqatın nəticələrindən toxucu maşınlarda səs-küyün azaldılması metodlarının işlənməsi, habelə bu metodda konstruksiya etibarı ilə ən mükəmməl metdların seçilməsindən ibarətdir.

Disertasiya işinin strukturu. Disertasiya işi giriş, 3 fəsil, 8 yarım fəsil, nəticə və ədəbiyyat siyahısından ibarətdir.

FƏSİL I

1.Səs-küyün normallaşdırılması

1.1Səs-küyün normallaşdırılmasının əsas prinsipləri

Çoxsaylı tədqiqatçılar tərəfindən müəyyən edilmişdir ki, səs-küyün uzunmüddətli təsiri insan sağlamlığına mənfi təsir göstərir. İlk əvvəl belə hesab edirdilər ki, səs-küy əsasən eşitmə qabiliyyətinin pisləşməsinə səbəb olur, lakin sonradan sübut edildi ki, eşitmə yalnız “qapıdır” ki, səs-küy onun vasitəsi ilə orqanizmə daxil olur və sinir sisteminə təsir göstərir, nəticədə kəllədaxili və qan təzyiqi dəyişir, görmənin itiliyi pozulur, diqqət zəifləyir, eyni ölçüdə fiziki yükləmə zamanı enerji sərfiyyatı yüksəlir, psixiki reaksiya sürəti ləngiyir. Bu səbəblərdən istehsalat şəraitində intensiv psixoloji bədbəxt hadisələrin yaranmasına, zay məhsulun çoxalmasına və əmək məhsuldarlığının azalmasına gətirib çıxara bilər. Ciddi əsaslar mövcuddur ki, bütün dünyanın tibbi statistikasına və qeydiyyatına alınan əsəb və ürək-damar xəstəliklərini insan orqanizminə səs-küyün təsiri ilə əlaqələndirilir.

İnsanların sağlamlığının zərərli səs-küyün təsirindən qorumaq əməyin mühafizəsi sahəsində mühüm problemlərdən biridir. Bu problemin həllində aparıcı rol sanitariya normalaşdırılmasına, yəni səs-küyün elmi əsaslarla yol verilən həddinin müəyyən edilməsinə məxsusdur, hansı ki, bu zaman uzun illər ərzində səs-küyün gündəlik sistemə təsiri insan orqanizminin xəstəliklərinə səbəb olmur və normal əmək fəaliyyətinə mane olmur.

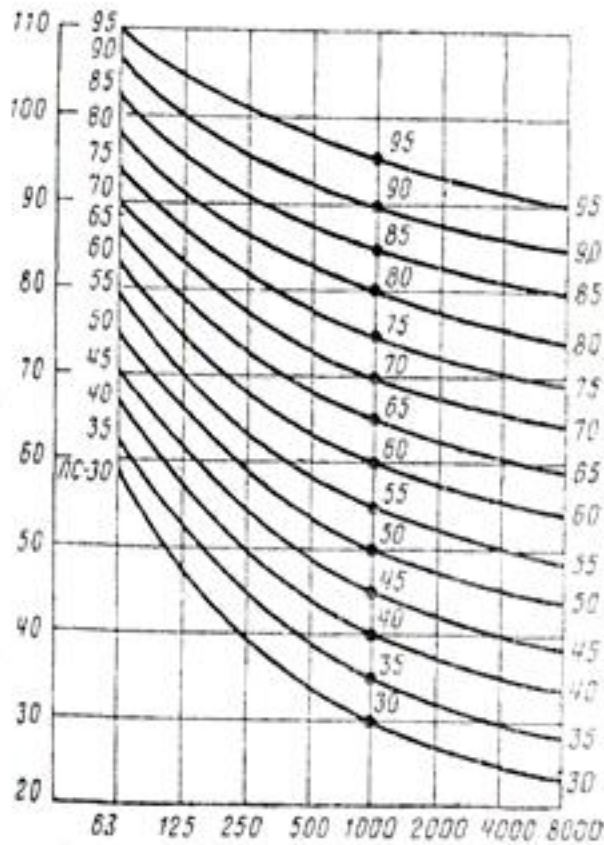
İstehsal şəraitində əksər hallarda texniki olaraq səs-küyü olduqca kiçik səviyyələrə qədər azaltmaq mümkün deyil, buna görə də normalaşdırma zamanı optimal deyil, “dözülmə” şərtlərdən çıxış edirlər, yəni elələrdən ki, bu zaman səs-küyün insana mənfi təsiri təzahür etmir və ya olduqca cüzi təzahür edir. Beləliklə sanitariya normaları – elm və texnikanın hazırkı inkişaf mərhələsində gigiyena tələbləri və texniki imkanlar arasında kompromisdir.

Sanitariya normaları səs-küylə mübarizədə əksər texniki tədbirlərin hazırlanması üçün təkan nöqtəsidir.

Dünyada ilk səs-küyün məhdudlaşdırılması üzrə normalar – 205-56(99) sayılı “İstehsalatda səs-küyün məhdudlaşdırılması üzrə müvəqqəti sanitariya normaları və qaydaları” keçmiş müasir dövrdə Sank Peterburq şəhərində əməyin mühafizəsi institutu tərəfindən hazırlanmış və 9 fevral 1956-cı ildə Səhiyyə nazirliyi tərəfindən MDB-nin bütün zavod və layihə təşkilatları üçün mütləq olması qismində təsdiq edilmişdir.

Keçmiş müasir dövrdə səs-küyün normalaşdırılması təcrübəsinə əsaslanaraq standartlaşdırma üzrə beynəlxalq təşkilat (İSO) 2004-cü ildə hədd spektrlər (tezliklərin oktava zolaqlarında səs təzyiqinin son hədd yol verilən səviyyələri) əsasında səs-küyün normalaşdırılması üzrə tövsiyələri hazırlamışdır.

Hədd spektrləri adətən qısdılmış ПС (HS) ilə, həmin spektrin keçdiyi orta həndəsi 1000Hz tezlikdə oktava zolağında desibellə səs təzyiqi səviyyəsinə müvafiq olan indekslə işarələyirlər. Belə ki, misal üçün, HS-801000 Hz tezlikdə 80 dB səs təzyiqi səviyyəsi ilə hədd spektrini bildirir. Daha tez-tez istifadə edilən səs-küyün hədd spektrləri HS-30-dan HS-95 qədər olmaqla şəkl. 1.1-də göstərilmişdir.



Şək 1.1 Oktava zolaqlarının orta həndəsi tezlikləri, Hz.

Səs-küy o zaman yol verilən sayılır ki, səs təzyiqinin ölçülən səviyyələri normalaşdırılan diapazonun bütün oktava zolaqları tezliyində müvafiq hədd spektrlə müəyyən edilən ölçüdən aşağı olmuş olsun.

Müxtəlif xarakterli işlər üçün müxtəlif hədd spektrləri müəyyən edilir, belə ki, iş nə qədər çox zehni gərginlik tələb edirsə, səs-küyün əlverişsiz təsiri bir o qədər ifadəli olur.

Səs-küyün təsiri həm də səs-küy mühitində qalmanın davamlılığından da asılıdır. Adətən bu hal hədd spektrlərə düzəlişlər şəklində nəzərə alınır ki, faktiki olaraq bu bir hədd spektrindən digərinə keçidi bildirir.

Normalaşdırmanın geniş yayılmış olan ikinci prinsipi – səs səviyyəsinin “A” desibelləri ilə (dB A) reqlamentləşdirilməsidir ki, o, “A” səs-küyölçənin korrektə edilmiş tezlik xarakteristikasının işə düşməsi zamanı ölçülür. Bu halda yuxarıda göstərilən spektraldan fərqli olaraq bütün səs-küyün inteqral qiymətləndirilməsi aparılır.

Müəyyən edilmişdir ki, korrektə edilmiş tezlik xarakterli səs-küy ölçənlə ölçülən iki səs-küyün səs səviyyələrinin müxtəlifliyi həmin səs-küylərin obyektiv olaraq müəyyən edilən yüksəklik səviyyələrinin fərqliliyinə müvafiq olaraq yaxındır. Səs-küy ölçənlərin tezlik xarakterlərinin standartlaşdırılması ölçə nəticələrinin birşəkilliliyini və müqayisəliliyini təmin edir.

Səs səviyyəsinin “A” desibelləri ilə normalaşdırılması ölçmə həcmi əhəmiyyətli dərəcədə qısaltmağa və nəticələrin emal edilməsini sadələşdirməyə imkan verir. Bu da bir çox ölkələrdə səs səviyyəsinin normalaşdırılmasına keçidi izah edir.

Lakin göstərilən normalaşdırma prinsipi əhəmiyyətli bir çatışmamazlığa da malikdir: o, normanın keçilməsi halında tələb edilən səsboğmanın tezlik xarakteristikasını müəyyən etməyə imkan vermir. Eyni zamanda havalandırma sistemlərinin səs-küy boğucularının, səsəcridedici qabıqların, vibroizolyatorların və digər səs-küyboğucu qurğuların layihələndirilməsi zamanı məhz nəticələr zəruridir, bu da əlavə tezlik təhlillərinin aparılması zərurətini müəyyən edir.

1.2 Səs-küyün akustikasını ölçmək üçün istifadə edilən cihazlar

Lokal mənbəə - generator tərəfindən yaradılan akustika siqnalları maşının konstruksiya elementlərində və həmin elementləri əhatə edən havada dalğalar şəklində yayılırlar.

Səs-küy və titrəyişin təbiətinin birliyi və onların tezliklərinin müvafiqliyi onların ölçmələri zamanı tətbiq edilən aparatların universallığını müəyyən edir. Qəbuledicinin – cihazın əvəzlənməsi eyni cihazların köməkliyi ilə təkcə səs-küyün deyil, həm də titrəyiş ölçmələrinin aparılmasına imkan verir.

Şək. 1.2-də universal ölçmə traktlarının blok-sxemləri göstərilmişdir ki, onlar istehsalat və laboratoriya şəraitində ölçmələrin aparılması üçün tətbiq edirlər. Mikrofondan alınan elektrik siqnalı ilkin gücləndirilmədən sonra siqnalın spektrini tədqiq etməyə imkan verən analizatora, daha sonra isə siqnalın müşahidəsi və zamanda qeyd edilməsi üçün ossilloqrafa ötürülür (özüyazandan həm də spektqramların qeydi üçün də istifadə edirlər).

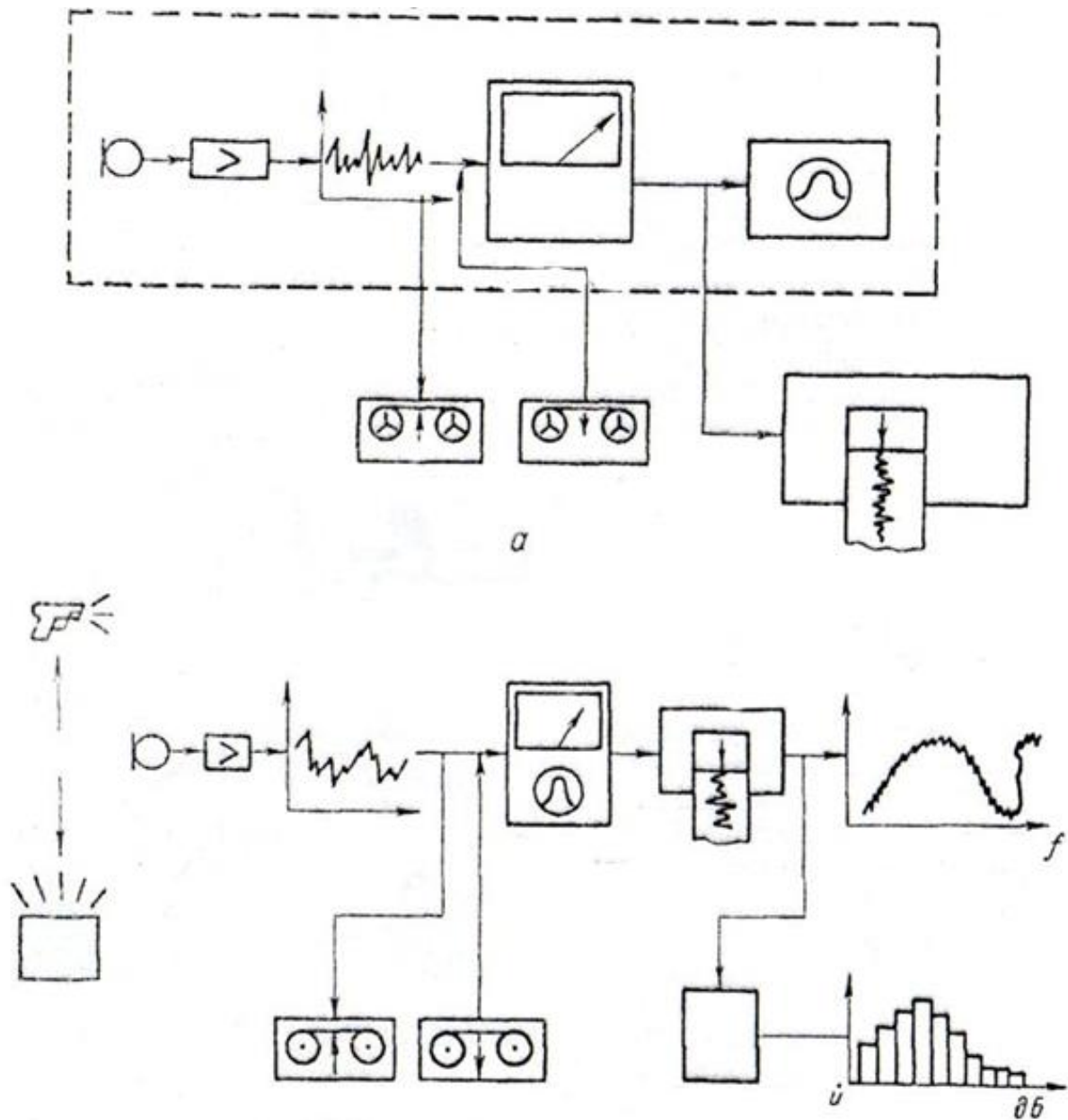
Siqnalın ilkin gücləndirilməsinə xidmət edən cihaz qalvanometrlə təchiz edilə bilər ki, o, vahidlər və ya ölçülən qiymətin mütləq ölçülərini səviyyəsində dərəcələndirilə bilər (səs-küyün, titrəyişin). Siqnalın cihazdan maqnitofona yazılması sınağı zamanda bölməyə və onun emalını tədqiqat obyektindən asılı olmayaraq aparmağa imkan verir. İxtisaslaşdırılmış aparatların köməkliyi ilə siqnalın statistik emalı yerinə yetirilir, hədd ölçüləri fərqləndirilir və s.

Mikrofonlar: Səs siqnalının havadan qəbul edilməsi üçün elektrodinamik, bucaqlı, kondensatorlu və pyezo-elektrik mikrofonlardan istifadə edilir.

Səs təzyiqi mikrofon membranının titrəyişlərinə səbəb olur ki, onlar da elektrodinamik mikrofondan daimi maqnit sahəsində dolamaya ötürülür, bucaqlıda bucaq tozunun dövrü sıxlaşmasını yaradır (yəni onun müqavimətinin dəyişməsinə), kondensatorlularda kondensatorun tutumunu dəyişir ki, onun da qaplamalarından biri membranbdir, pyezo-elektrikdə isə, hansı ki, burada dolama pyezokristalla birləşmişdir, dəyişən səs təzyiqini elektrik siqnala çevirir.

Akustika dəyişiklikləri üçün istiqamətlənməmiş təsirli bütün səs diapazonlarında işçi hərarətin əhəmiyyətli dəyişiklikləri zamanı xətti tezlik xarakteristikalı mikrofonlardan istifadə edirlər. İstər bizim ölkədə, istərsə də xaricdə hal-hazırda daha çox kondensatorlu mikrofonlar daha geniş yayılmışdır ki, onlar kapsul diametrləri 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ və $\frac{1}{8}$ ölçüdə olmaqla hazırlanır. Onların dinamika diapazonu 10÷184 dB təşkil edir.

Kondensatorlu mikrofonlar 1,5÷200 kHz tezlik diapanozunda hərarətin -50÷+150°C olması zamanı xətti tezlik xarakteristikalarına malik olurlar.



Şək. 1.2 Akustik tədqiqatlar üçün traktların blok sxemi

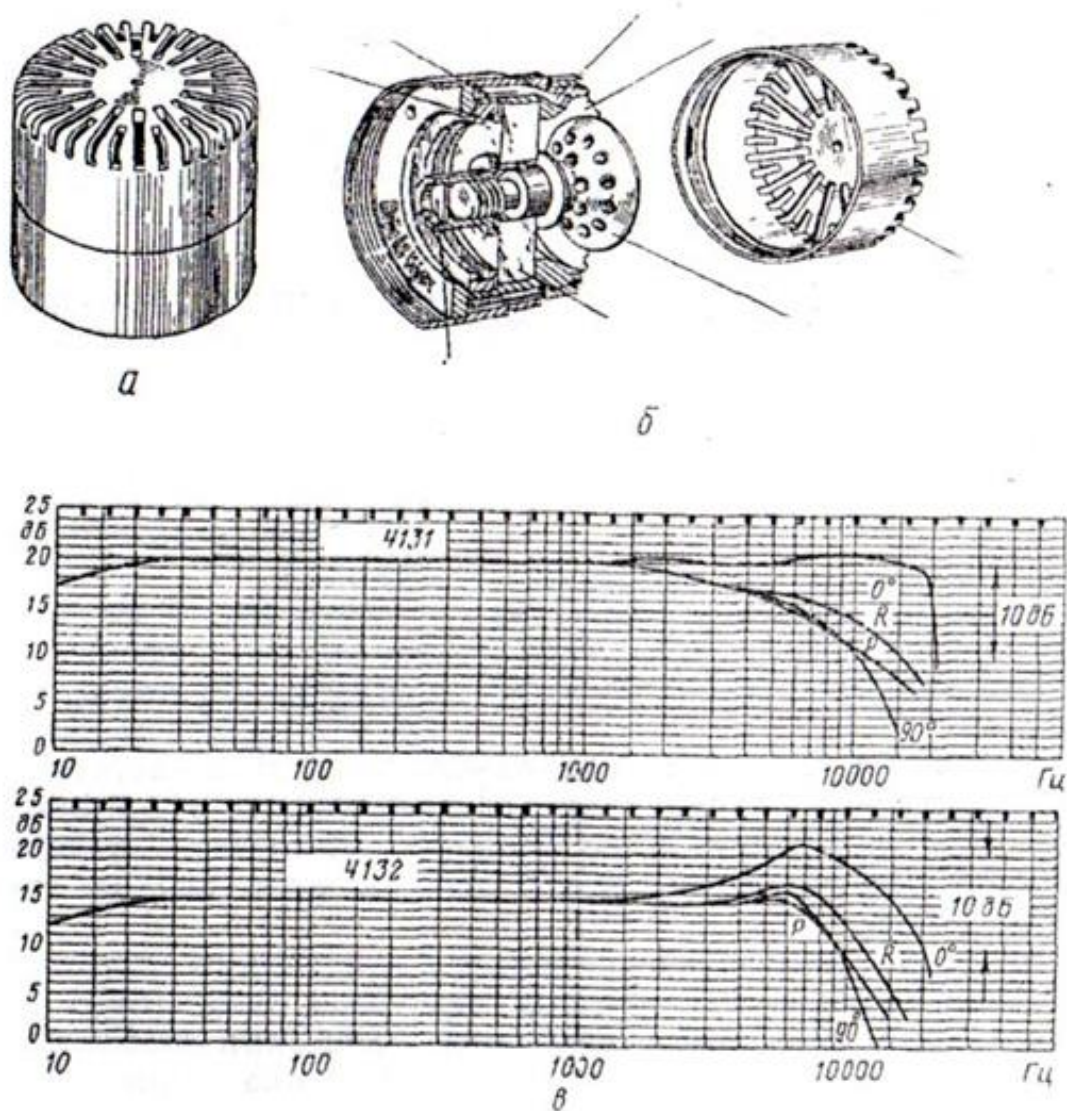
a – istehsalat şəraitində; b – laboratoriya şəraitində.

0,1 Hz tezliyində titrəyişlərin ölçülməsi üçün kondensator mikrofonlarında aşağı hədd tezlik səs-küyün dəyişməsi zamanı ilkin gücləndiricinin (katod təkrarlıyıcının) giriş müqavimətindən asılı olur. İlkin gücləndiricinin yuxarı hədd tezliyi aşağıda göstərilən asılıqla müəyyən edilir.

$$f_{max} = \frac{l_{max}}{2\pi EC} \quad (1.1)$$

burada C – tutumlu yükləmə; E – ilkin gücləndiricinin çıxış gərginliyi; $I_{\max}$ – maksimal çıxış cərəyanıdır. Adi kabellərdən istifadə edən zaman hədd tezlik mikrofonla müəyyən edilir.

Bryul və Kyer (Danimarka) şirkətinin düyməlük kondensator mikrofonunun ümumi görünüşü, onun konstruksiyası və tipik tezlik xarakteristikaları şəkil 1.3-də verilmişdir.



Şək. 1.3 Bryul və Kyer (Danimarka) şirkətinin düyməlük kondensator mikrofonu

a – ümumi görünüş; b – konstruksiya; c – tezlik xasiyyətnamələri

Mikrofonu seçərkən onun həərətə, rütubətliyə həssaslığını, səs sahəsinin xarakteri və səsin istiqamətini rəhbər tuturlar. Belə ki, ölçmələr normal şəraitlərdə aparıldığından

mikrofonun səsin düşmə bucağının tezlik asılılığı (istiqaməti) və sahənin xarakteri əsas əhəmiyyət kəsb edir. Bütün bu amillər mikrofonun həndəsi ölçüləri ilə əlaqəlidir: ölçülər nə qədər kiçik olarsa, tezlik diapazonu bir o qədər geniş və istiqamət effektləri bir o qədər az olur. Lakin bu zaman mikrofonun həssaslığı da azalır. Belə ki, standart səs-küy ölçənlərdə 1, ½, ¼ və 1/8 ölçüdə diametrli kapsulların istifadə edilməsi zamanı müvafiq olaraq səs-küy səviyyəsi 10÷20, 20÷40, 60÷70 və 80 dB-dən yüksək olanları ölçmək mümkündür.

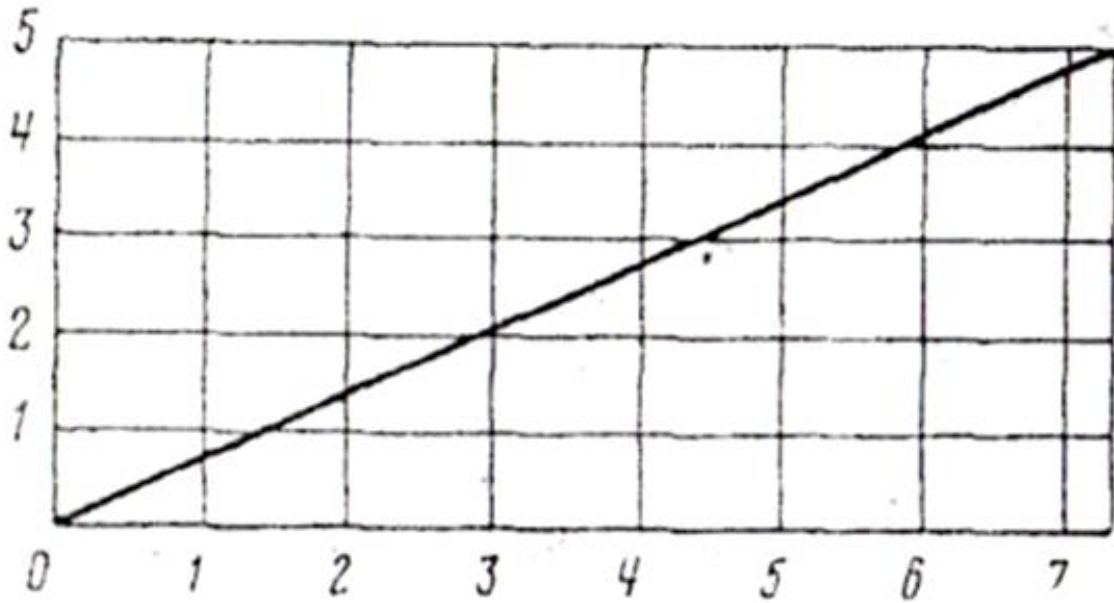
Daha böyük dinamik diapazonu təmin edən əsas ölçmə mikrofonu düymümlük olandır və ölkə və xarici (RFT, ADR) istehsalı olan akustika kompleksləri yalnız belə mikrofonlarla təchiz edilmişdir.

Şəkil 1.3-dən də göründüyü kimi, düymümlük mikrofonlar 1000 Hz qədər tezlikdə səs diapazonunda xətti tezlik xarakteristikasına malikdir. Bu tezlikdən yüksək olan səs diapazonunda, hansı ki, bu zaman mikrofonun ölçüləri səs dalğasının uzunluğu ilə ölçülən olur, ölçmələr zamanı xəttilikdən meylənmələri nəzərə almaq lazımdır (10÷20 kHz tezliklərində bir sıra hallarda onlar 5÷10 dB-i keçirlər).

Mikrofonun pasportunda tezlik həssaslığının üç xarakteristikası göstərilir – sərbəst səs sahəsində (normal 0° düşmə bucağı) diffuz səs sahəsində (istənilən R düşməsi zamanı) və P təzyiqi üzrə. Sonuncu xarakteristika kiçik qapalı həcmlərdə aparılan ölçmələrə aiddir (kabinələr, xüsusi kiçik ölçmə kameraları). Əks olunan səs sahəsində ölçmələr zamanı diffuz sahənin xarakteristikalarından istifadə etmək lazımdır.

Ölçmə otağında səs sahəsi adətən sərbəst olandan, eləcə də əks ediləndən fərqlənir, buna görə də mikrofonun pasport xarakteristikalarından heç biri tətbiq edilən deyil: bu halda mikrofonun səs sahəsinin xarakterinə həssaslığının müəyyən edilməsi üçün D.Z.Lopaşovun düymümlük mikrofonlar üçün olan metodikasından istifadə etmək lazımdır.

Ölçmə nöqtələrində mikrofonun maşına və əks istiqamətdə orientasiyası zamanı səsölçən göstəricilərindəki orta qiymətləri müəyyən edir, sonra şəkil 1.4 üzrə Δ (dB) düzəlişini tapırlar ki, o, mikrofonun diffuz həssaslığı səviyyəsinin üzərinə gəlinməlidir

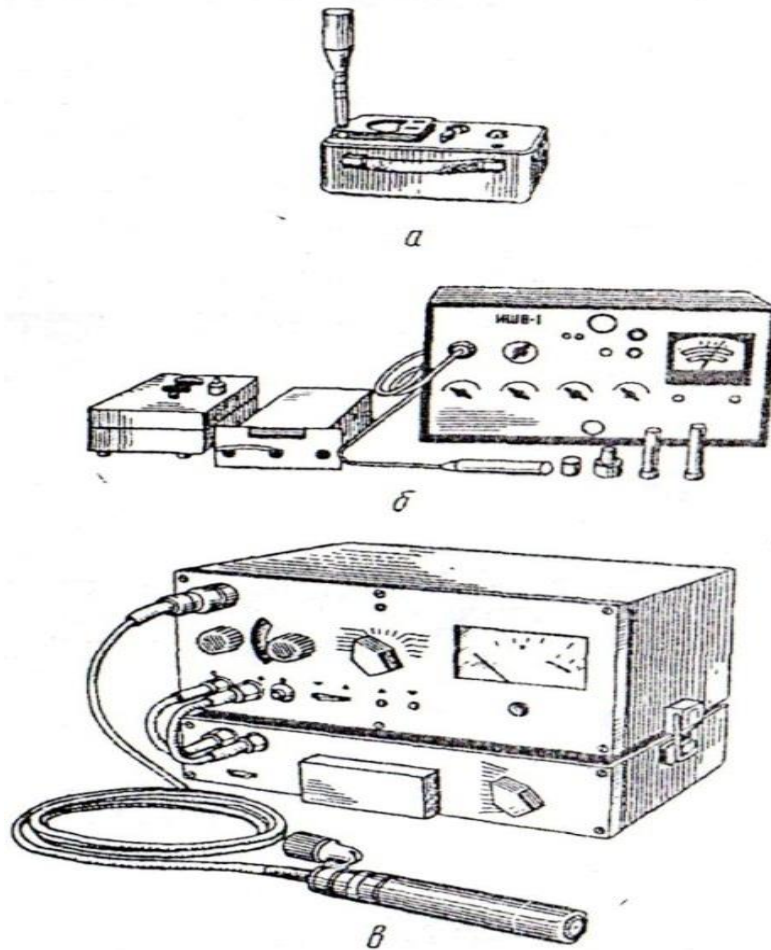


$$\Delta L = L_1 - L_2$$

Şək. 1.4 4131, 4111, MK-5A və ML-38 növlü mikrofonlar üçün 2, 4, 8 kHz orta tezlikli oktava zolaqlarında mikrofon xarakteristikalarının korreksiyası.

Səs-küy ölçənlər. Səs-küyün ölçülməsi üçün ən sadə və geniş yayılmış cihaz oxlu qalvanometrlə təchiz edilmiş, səs təzyiqinin səviyyəsinin desibellərlə dərəcələnməmiş və 20÷140 dB diapazonunda səviyyələri ölməyə imkan verən səs tezlikləri gücləndiricini əks etdirən cihazdır.

Şək. 1.5-də Ş-63 səs-küy ölçəninə və İŞV-1 (Taqaşroq “Vibropribor” zavodunun) və OF 101 ilə PSİ 202 (RFT şirkəti, ADR) portativ akustik dəstlərin ümumi görünüşü təqdim edilmişdir ki, onların əsas hissəsi səs-küy ölçənlərdir.



Şək. 1.5 Akustika aparatları

a-Ş-63 səs-küy ölçəni; b – İŞV-1 dəsti (Taqanroq “Vibroprbor” zavodu); c – OF 101 ilə PSİ 202 dəsti (RFT şirkəti, ADR).

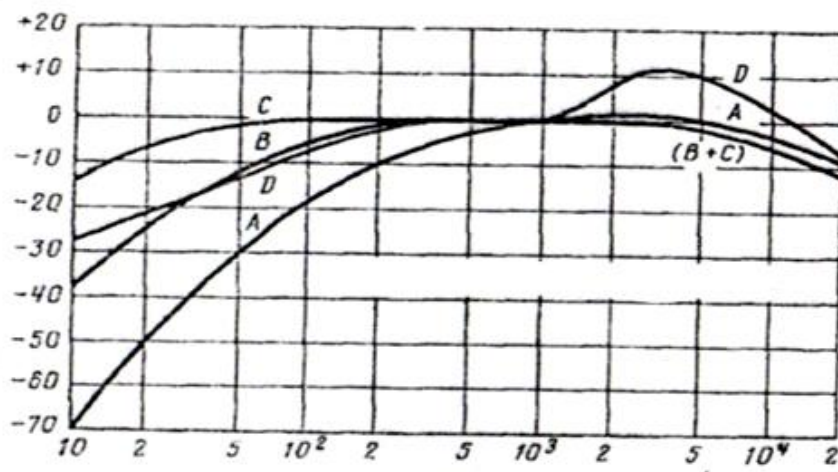
Səs-küy ölçən bir sıra xarakteristikaların: xətti “Lin”, “A”, “B”, “C” və “D” (şək. 1.6) qoşulması zamanı səs təzyiqinin (intensivliyinin) orta səviyyəsini ölçür.

Səs təzyiqi səviyyələrinin ölçülməsi zamanı xətti tezlik xarakteristikalarından və xəttiyyə yaxın olan “C” istifadə edirlər. Səsin səviyyəsinin ölçülməsi zamanı səs-küy ölçən ölçülən signalın aşağı tezlikli (1000 Hz qədər) tərkiblərin boğulmasını təmin edən “A” xarakteristikasına qoşulur. Bu zaman desibellərlə ölçülən “A” səs səviyyəsi ümumiləşdirilən səs səviyyəsinin insan orqanizminə təsirinə müvafiqdir.

Yaranmış səs-küyün, yəni y səviyyəsi zamana görə 5 dB-dən çox olmayaraq dəyişən səs-küyün ölçülməsi $T_1=0.2$ s və $T_2=0,5$ s standart daimi integrasiya konturlarından ikisindən birinin qoşulması zamanı aparılır, buna da çeviricinin “tez” (F) və “ləng” S vəziyyətləri müvafiqdir.

Sürətli fluktasiyalar zamanı səs-küy ölçənin oxlarından “ləng” mövqeryində istifadə etmək daha rahatdır.

İmpuls səs-küylərinin ölçülməsi üçün, yəni, davamiyyəti 1-dən 100 ms qədər olan impulsar şəklində səs-küy signalı və ya bir birinin ardınca 10 ms yüksək olan aralıqda gələn impulsar halında impulsu səs-küy ölçənlər, misal üçün PSİ 202 (RFT şirkəti, ADR, 2, 3 sayılı dəstlər), 2204 növlü (Bryul və Kyer şirkəti) tətbiq edilir.



Şək. 1.6 Korrektəedici filtrlərin tezlik xarakteristikaları

Ölçmələr “İmpuls” (İ) xarakteristikasının qoşulması zamanı aparılır. İmpulsu səs-küy səviyyəsi (dB) aşağıdakı ifadə ilə müəyyən edilir:

$$L_1 = 10 \lg \frac{p^2(t)}{p_0^2} (1.2)$$

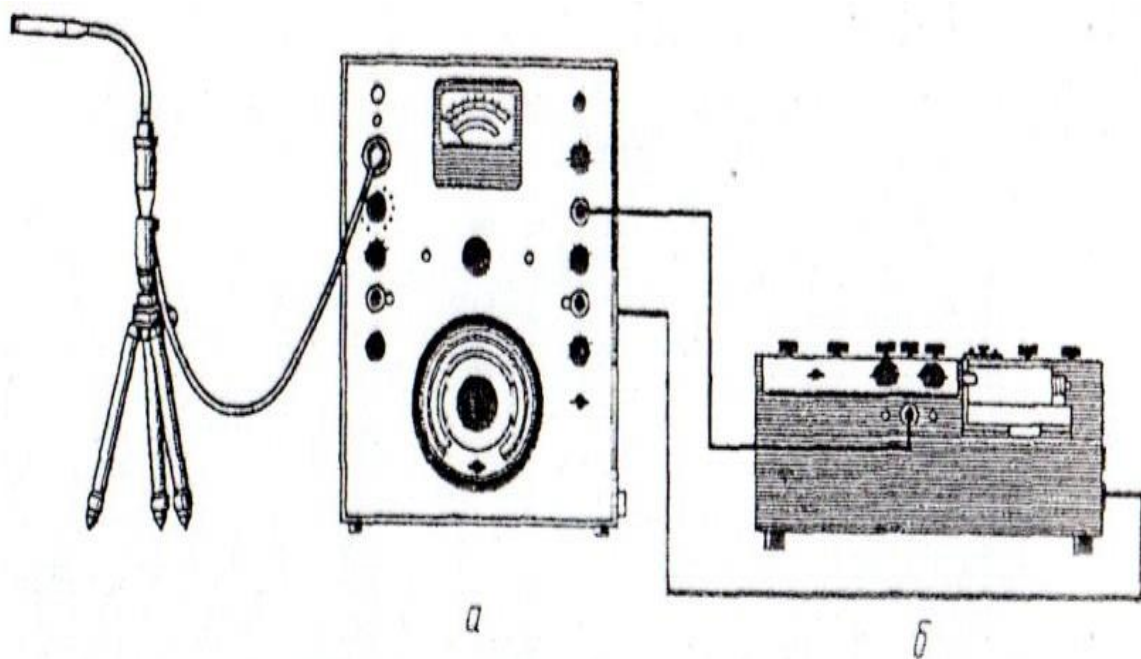
burada $p(t)$ – $T=35$ ms daimi zamanda (ortalama zamanda) integrasiya edilən səs təzyiqinin zirvə qiymətidir.

Spektr analizatorları. Səs-küyün tezlik analizi spektr analizatorlarının köməkliyi ilə aparılır ki, onlar səs-küy ölçənlərin müvafiq süzgəclərinə (sonuncuları eyni korpusda da yerləşdirmək olar) birləşdirilməsi ilə əldə edilir.

Sadə spektr analizatoru, hansı ki, bütün portativ dəstlərdə istifadə edilir, səs-küy ölçənə oktava süzgəclərinin (ölkə istehsalı olan OF-1, RFT şirkətinin OF 101 və Bryul və Kyer şirkətinin 1613) qoşulması yolu ilə əldə edirlər ki, bu da bilavasitə istehsalat şəraitində standart səs tezliyi zolaqlarında səs-küyün oktava spektrini ölçməyə və həmin ölçmələr əsasında bütün standart səs-küy xarakteristikalarını əldə etməyə imkan verir (bax şəkil 1.1, 1.4).

Oktava analizi səs-küyün tezlik tərkibi haqqında ümumiləşdirilmiş təsəvvürlər verir və bir çox hallarda tədqiqat məqsədləri üçün kifayətli olmur. Səs-küy qıcıqlandırıcıları və şüalandırıcılarının aşkar edilməsi və onların aşağı salınması metodikalarının hazırlanması zamanı daimi nisbi (faizli) və mütləq buraxılış zolaqları olan stasionar laboratoriya analizatorlarını tətbiq edirlər. Birinci halda buraxılış zolağının eni zolağın orta tezliyinə münasibətdə daimidir, ikinci halda isə (geterodin analizatorları) – daimi Δf qiymətinə müvafiqdir.

Daimi nisbi buraxılış zolağı ilə olan analizatorlardan daha geniş yayılanı $\frac{1}{2}$ oktavalı olanlardır; Sİ-2 (Vibropryor zavodu), TOA-01 və TOA1:1 (RFT şirkəti), eləcə də 2112 və 2114 növlülər (Bryul və Kyer şirkəti), hansı ki, signalın müəyyən tezlik qeyri-sabitliyi zamanı dayanıqlı analizi yerinə yetirməyə imkan verirlər (şək. 1.6).



Şək.1.7 Bryul və Kyer şirkətinin akustika aparatı

a-analizator 2112, b- özüyazan 2305.

Ətraflı tezlik təhlili geniş zolaqlıya qurulan və tezlik diapazonunda fasiləsiz köklənməli olan darzolaqlı analizatorlarda yerinə yetirilir. Buraxılış zolağının eni daimi nisbi buraxılış zolağından (ASÇZ “Vibroprigor zavodu”, SBA 101, RFT şirkəti, 2107 Bryul və Kyer şirkəti) $6 \div 29\%$ və geteroid növlü analizatorlarda (misal üçün, 2010, Bryul və Kyer şirkəti) $3 \div 1000$ Hz qədər fərqlənir.

Spektrdə xarakterik nöqtələrin daha dəqiq müəyyən edilməsini darzolaqlı analiz verir, lakin spektrin özü daha az sabitdir.

Spektrin ani dəyişikliklərini öyrənmək üçün real zamandakı paralel analizatorlardan (misal üçün, BSp 80, RFT şirkəti, 3347 növlü Bryul və Kyer şirkəti) istifadə edilir ki, onlar ossiloqrafın ekranında eyni zamanda bütün spektr üzrə dəyişiklikləri $1/3$ oktava səs tezliyi zolaqlarında müşahidə etməyə və şəkillərini çəkməyə imkan verir ki, bu da dəyişən və impuls səs-küylərinin tədqiq edilməsi zamanı xüsusi ilə mühümdür.

Yazma və qeyd üçün aparatlar. Ölçmə obyektı – maşın adətən istehsalat otağında yerləşir, səs-küyün təhlilini isə laboratoriyada stasionar aparatda yerinə yetirmək daha rahatdır.

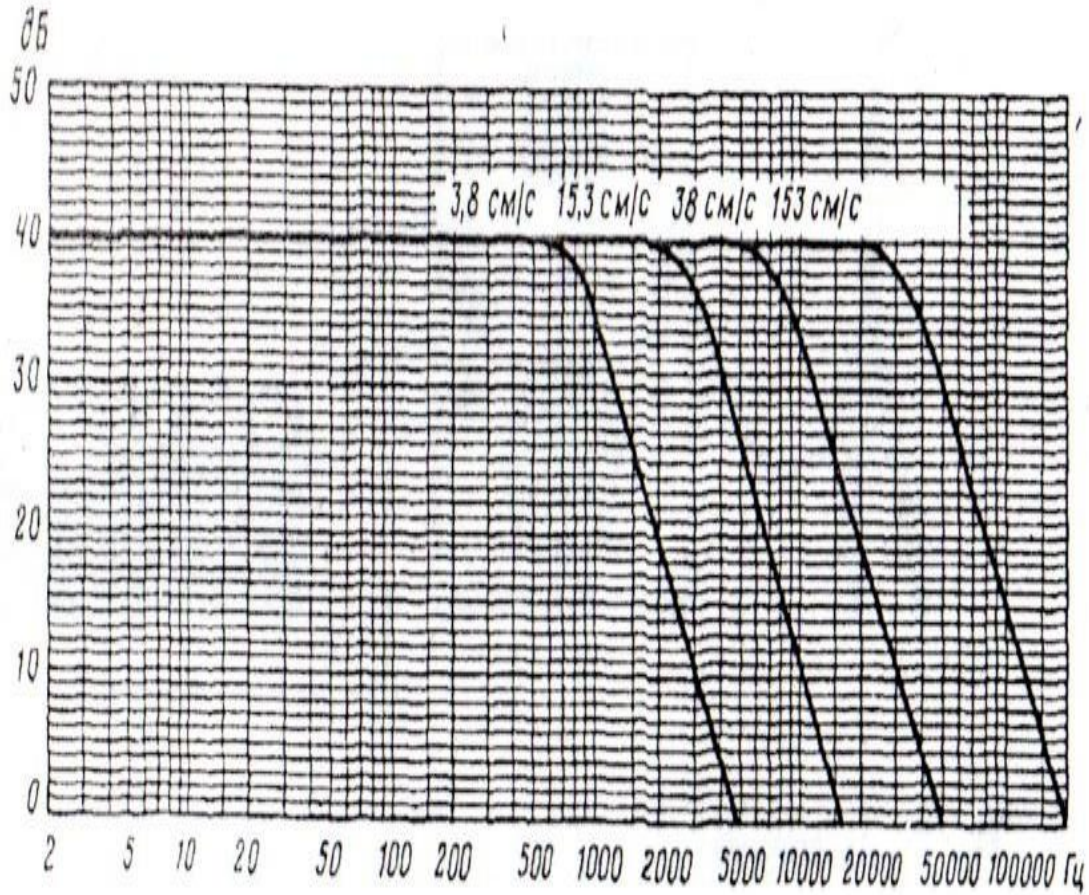
Sınağın zamanda paylanması və onun emalı xüsusi olaraq bu məqsədlər üçün hazırlanan çoxkanallı maqnitofonların köməkliyi ilə həyata keçirilir, misal üçün, 7001 növlü ikikanallı maqnitofonun köməkliyi ilə, hansı ki, $0 \div 20$ kHz diapazonunda xətti tezlik xarakteristikasına malikdir.

Yazılma üçün maqnitofonların akustik proseslərindən istifadə edilməsi zamanı nəzərdə saxlamaq lazımdır ki, yüksək tezliklər sahəsində xəttilik xarakteristikaları yazılma zamanı lentin sürəti ilə müəyyən edilir (şək.1.7).

İstehsalat otağında reberberasiyanın zamanın ölçülməsi üçün, hansı ki, bu zaman tezlik xarakteristikasının xəttiliyi səs-küyün yazılması üçün mütləq deyil, ölkə istehsalı olan “Vesna -3”, “Kometa-201”, “Desna” və s. portativ maqnitofonlarda istifadə edilə bilər. Ölçmələr zamanı maqnitofon səviyyəni – səs-küyü ölçənə qoşulur (bax şəkil 1.1).

Dəyişən signalın səviyyələrinin (effektiv, orta cəbri, və pik qiymətlərinin) yazılması üçün, o cümlədən səs təzyiqinin səviyyələrinin spektrogram və ossilloqramla qeydiyyatı üçün aşağıda göstərilən səviyyələrin özüyazanlarından istifadə edirlər: H-110 (SSRİ), PSG 101 (RFT şirkəti), və 2305 (Bryul və Kyer şirkəti, bax şək. 1.7).

Maqnitafona, analizatora və ya səviyyə ölçənə qoşulan özüyazan səviyyələrin desibellə və ya desibellərin və ya xətti potensiometrin qoşulması zamanı mütləq ölçülərin yazılmasını həyata keçirir. “Vibropirbor” zavodu, RFT, Bryul və Kyer şirkətlərinin ölçmə bloklarının tətbiq edilməsi səs-küy və titrəyiş spektrlərinin avtomatik təhlilini aparmağa imkan verir.



Şək. 1.8 7001 növlü maqnitafonun qeyd blokunda olan aşağı tezlik süzgəclərinin tipik tezlik xarakteristikaları.

Özüyazanda qeydlərin dəqiqliyi ortalama zamanından və analizatorun Δf buraxılış zolağının enindən asılıdır. Səs təzyiqinin p effektiv (orta kvadratik) səviyyəsinin titrəyiş ölçüsünü aşağıdakı ifadə ilə müəyyən edirik:

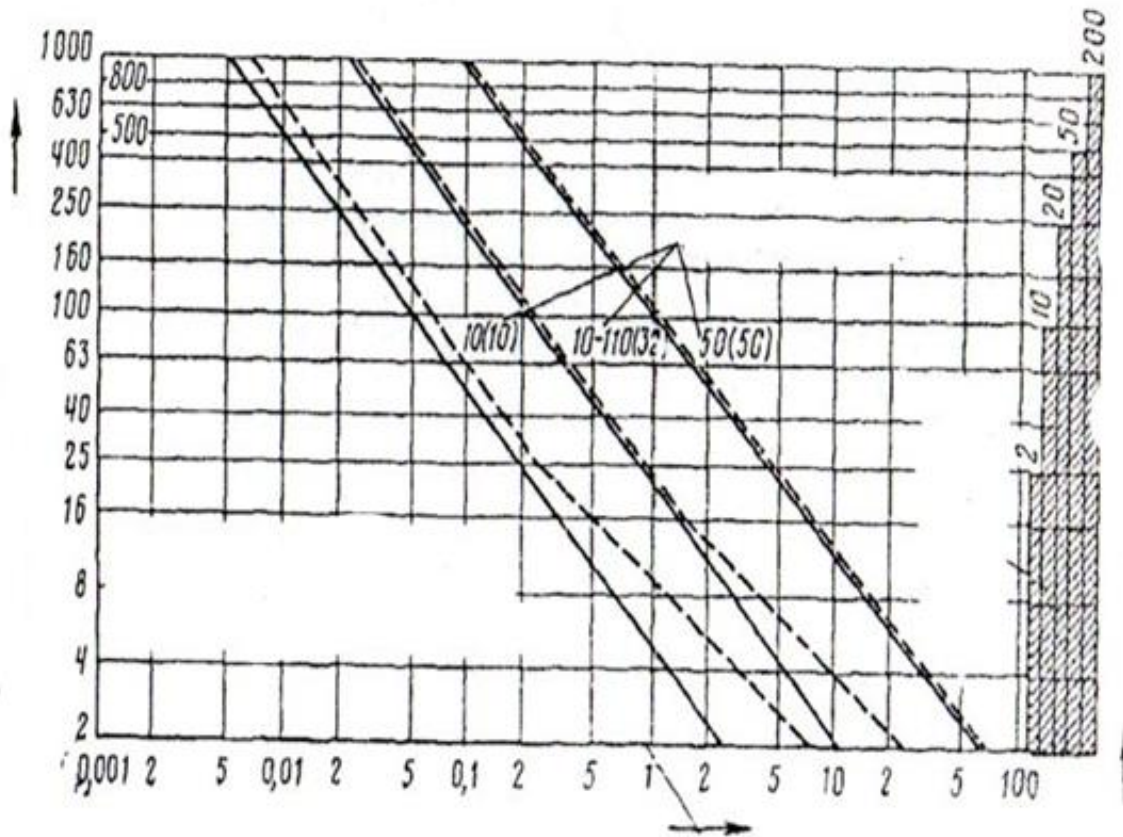
$$L = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T p^2(t) dt} \quad (1.3)$$

(burada T – ortalama zamanı) aşağıdakı ölçüdür

$$\varepsilon = \frac{1}{2\sqrt{\Delta/T}} \quad (1.4)$$

Səs-küy səviyyələrinin hər bir ölçülməsi zamanı müəyyən dəqiqliyin əldə edilməsi üçün T ortalama zamanını, hansı ki, özüyazananın qələminin sürəti ilə verilir, artırmaq lazımdır. Bu

asılılıq müxtəlif potensiometrələr üçün şəkl.1.9-da verilmişdir. Ölçmələr zamanı $e=0,5$ qiymətinin təmin edilməsi tövsiyə olunur.



Şəkl. 1.9 Yazılmanın aşağı hədd tezliyi konturları və sürətinin ortalamasının effektiv zamanı (yazılma müxtəlif qurğularda “Yazılma sürəti”nin müxtəlif çeviriciləri ilə aparılmışdır; ölçmələr zamanı özüyə tənzimlənən sabit rejimdə çalışıb; punktir xətti ilə hədd əyrisi, yəni qələmin sıfıra bərabər titrəmələri zamanı ortalama zaman göstərilib).

Bryul və Kyer şirkətinin 2305 növlü özüyə tənzimlənən elə həmin şirkətin 4420 növlü statistik analizatoru ilə dəst şəklində tətbiq edilməsi dəyişən və impuls səs-küyləri üçün ehtimalların paylanması diaqramını əldə etməyə imkan verir ki, bu da yüngül sənayenin toxuculuq və dəri-ayaqqabı kimi istehsalatlarında dəyişən səs-küy rejiminin tədqiq edilməsi üçün xüsusi ilə mühümdür (şəkl. 1.10).

Akustik aparatların kalibrləndirilməsi üçün mikrofon kamerasında səs təzyiqinin normalaşmasını yaradan müxtəlif növlü pistonfonlar tətbiq edilir.

Konstruksiyalarda rezonans tezliklərin və materialın itkilərinin əmsallarının müəyyən edilməsi məqsədi ilə akustik tezliklərin oyadılması, eləcə də detalların, maşınların və mexanizmlərin səs şüalanması titrəyişlərinin yayılmasının tədqiq edilməsi üçün bütövlükdə stasionar və miniatür daşınan çarxlardan istifadə edirlər ki, onlar gücün gücləndiriciləri vasitəsi ilə generatorlar tərəfindən oyadılır (çarxların təsviri əvvəlki fəsildə göstərilmişdir). Stasionar çarxın tətbiq edilməsi zamanı tədqiqat obyektini vibrasiya masasında yerləşdirirlər, miniatür çarxları isə ona ştokla birləşdirir və ya hərəkətli küərkciyi tədqiqat obyektinə ilə təmas halına gətirirlər. İstənilən verilən xarakterli titrəyişlərin yaradılmasını təmin edən xüsusi çarxlar mövcuddur.

Ölkə istehsalı olan titrəyişli elektrodinamik stasionar stendlərdən göstərilən məqsədlər üçün Taqanroqun “Vibroprigor” zavodunun istehsal etdiyi VEDS növlü aparatlar tətbiq edilir ki, onlar titrəyişlərin maksimal təkan gücü 100-dən 15 000 H qədər olmaqla 5÷5000 Hz diapazonunda oyadılmasını təmin edirlər. Daşınar çarxlar üçün maksimal təkan gücü 200 H, tezlik diapazonu 5-dən 9000 Hz qədər olan RFT şirkətinin istehsalı ESE 201, ESE 211 növündən olan titrəyişlərin elektrodinamik oyadıcılarından istifadə etmək daha rahatdır.

1.3 Tekstil maşınlarında səs-küyün xüsusiyyətlərinin ölçülməsi metodikası

Yüngül və tekstil sənayesində maşın və avadanlıqların, eləcə də onların zamana görə stasionar, impulsu və titrəyən xarakterə malik ayrı ayrı qovşaqlarının səs-küy xarakteristikalarının müəyyən edilməsi metod və şərtləri hava mühitində dəyişməz rejimdə çalışması zamanı QOST 8.055-73 tələbləri nəzərə alınmaqla müəssisələrdə hazırlanan sənaye sahəsi üzrə metodiki proqramla və SEV standartlaşması və digər beynəlxalq təşkilatların tövsiyələri ilə müəyyən edilmişdir.

Müəssisələrdə aparılan tədqiqatlar göstərdi ki, sənaye sahəsinin əsas avadanlığının səs-küyü stasionar xarakterə malikdir. Zamana görə impulsu və titrəyən xarakterə dəri-ayaqqabı və toxuculuq maşınlarının bir sırası malik olur.

Səs-küy xarakteristikalarının tam həcmdə müəyyən edilməsi sınaq nümunələrinin tipik sınaqları, eləcə də tipik, attestasiyalı, dövlət, idarələrarası, dövrü, ilkin və təhvil-təslim

sınaqları zamanı aparılır. Səs-küy xarakteristikalarını maşına əlavə edilən texniki sənədləşmədə, səs-küy xarakteristikalarının pasportunda göstərilər. Təftiş və giriş yoxlaması zamanı səs-küy xarakteristikalarını həmin növdən olan maşınlarla irəli sürülən texniki tələblərə müvafiq olaraq qısaldılmış proqram üzrə yoxlayırlar.

Maşınların səs-küy xarakteristikalarına aiddir:

- səs gücünün $\dot{I}_p$ zolaqlarında tezliklərin orta həndəsi qiymətlərinin 63; 125; 250, 500; 1000; 2000; 4000 və 8000Hz olmaqla oktava səviyyələri (bu xarakteristika üstün əhəmiyyətə malikdir);
- səs təzyiqinin L_x dayaq radiusunda ($R_x = 1; 3; 10m$) oktava səviyyələri;
- səs təzyiqinin maşının xarici konturundan L_d 1 m məsafədə oktava səviyyələri; -səsin L_{xA} dayaq radiusunda $R_x = 1; 3; 10$ m səviyyəsi;
- səsin L_{dA} maşının xarici konturundan 1 m məsafədə səviyyəsi;
- PN istiqamətliliyinin göstəricisi.

Qısaldılmış proqram üzrə sınaqların aparılması zamanı səs-küy xarakteristikaları səs-küyün yoxlama nöqtələrində ölçülən səs təzyiqi və ya səs səviyyəsinin oktava səviyyələridir. Qısaldılmış sınaqların qayda və şərtləri maşının texniki sənədləşməsi ilə müəyyən edilir, bu zaman onlardakı yoxlama nöqtələri və ölçmə şərtləri eyni ilə attestasiya, dövrü və ilkin sınaqlarda olduğu kimi olmalıdır.

Metodiki proqramla tipik və onlara analoji olan sınaqlar zamanı maşınların səs-küy xarakteristikasının təyin edilməsinin aşağıdakı metodları müəyyən edilmişdir:

metod I – sərbəst səs sahəsi (səsi boğulan kameralarda, böyük səs udulması olan otaqlarda və ya açıq məkanlarda);

metod II – səs sahəsinin əks etdirilməsi (reverberasiya kameralarında və ya səsli otaqlarda);

metod III – nümunəvi səs-küy mənbəyi (adi otaqlarda və ya reverberasiya kameralarında);

metod IV – səs-küy xarakteristikalarının maşının xarici konturundan 1 m məsafədə müəyyən edilməsi.

I metod üzrə maşınların stasionar və impulsu səs-küyləri ölçülə bilər, hansılar ki, istiqamətləndirilmiş və ya istiqamətləndirilməmiş şüalanmaya malik olurlar. Ölçməni azad məkanda, səsi boğulan kameralarda və ya böyük otaqlarda (sınaq stansiyalarında və ya sexlərdə) aparırlar, o halda ki, sınaqdan keçirilən maşından ölçmə nöqtələrinin tələb edilən məsafəsi, ölçmə nöqtələrində sərbəst səs sahəsi, titrəmə bünövrəsi və ya quraşdırılma səthinin cüzi təsiri və cüzi maneə səviyyəsi təmin edilsin.

II metod “e” istisna olmaqla bütün səs-küy xarakteristikalarının müəyyən olunmasına imkan verir; o, zamana görə titrəyən impulsu və tonal səs-küylər üçün, eləcə də 125 Hz-dən aşağı oktavalar və böyük istiqamətlik göstəricilərinə ($IG > 10$ dB) malik maşınlar üçün tətbiq edilmir.

III metod sex şəraitində ölçmələrin aparılmasına və “e” istisna olmaqla bütün səs-küy xarakteristikalarının I metodda olduğundan daha az dəqiqlikdə müəyyən edilməsinə imkan verir. Bu metoddan sahəsi 60 m² az olan otaqlar, eləcə də $IG > 10$ dB zamanı istifadə etmək tövsiyə edilmir.

IV metod “e” istisna olmaqla bütün səs-küy xarakteristikalarının müəyyən etməyə imkan verir və istehsalat şəraitində tətbiq olunur.

Sınaqdan keçirilən maşınların normal istehsalat otaqlarında quraşdırılması zamanı akustika sahəsi əksər hallarda istər sərbəstdən, istərsə də əks ediləndən fərqlənir. Bu halda ölçmə şərtləri daha çox nümunəvi səs-küy mənbələri metoduna müvafiq olur. Əgər həmin metod ölçmə nöqtələrinin yerləşdirilməsinin mümkünsüzlüyü, yüksək səviyyəli maneələr və ya maşının səs-küyünün impulsu xarakteri səbəbindən tətbiq edilməz olursa, onda daha çox rahat olan IV metoddur.

Böyük ölçüləri olmayan sınaq obyektləri (tikiş maşınları, ayrı-ayrı qovşaqlar və s.) üçün üstünlük verilən sərbəst sahədə (səsi boğulan kamerada) və ya əks edilən sahədə (reverberasiya kamerasında, həcmi 70÷2000 m², daha böyük ölçünün daha kiçik ölçüyə

nisbətinin 4:1 nisbətini keçəməyən) ölçmələrdir, bu da işlərin daha az həcmi ilə yüksək dəqiqliyin əldə olunmasını təmin edir.

Tipik sınaqlar zamanı azı üç iri qabaritli və beş böyük olmayan maşın və ya qovşaq (qabarit ölçüləri 1 m həddində) sınaqdan keçirilməlidir ki, onlar müxtəlif istehsal partiyalarından təsadüflə seçilir. Ölçmələrin nəticələri ortalaşdırılır, özü də əgər sınaqdan keçirilən maşınların səs səviyyəsi orta ölçülərdən 3 dB-dən çox, oktava səviyyələri isə - 5 dB-dən çox fərqlənirsə, texniki sənədləşmədə həmçinin orta ölçülərdən hədd meylənmələrdən də göstərilməlidir.

Bir maşında və ilkin sınaqlar zamanı ölçmələrdə nəticələr təxmini hesab edilir (dəqiqliyin III sinfi).

Sınaqların hazırlanması və aparılması. Sınaqdan keçirilən maşın seçilən ölçmə metoduna müvafiq olaraq quraşdırılmalıdır:

İstismar prosesində onun quraşdırılması üsuluna müvafiq olaraq – I, III və IV metodlar zamanı.

Sınaqdan keçirilən maşının iş rejimi onun standart və ya texniki sənədləşməsi ilə müəyyən edilir; sınaqları nominal və maksimal işçü sürətlərdə, əgər işçi yüklənmənin səs-küyə təsiri məlumdursa, boş gedişdə ölçmələrə yol verilməklə yükləmə altında aparmaq tövsiyə edilir.

Maşını ölçmə otağında elə bir şəkildə yerləşdirmək lazımdır ki, onun ölçmə nöqtələrindən çəpərləmə səthinə (divar, arakəsmə və s.) qədər məsafə 1 m, otağın küncələrindən isə 2 m az olmasın.

I və IV metodları ilə ölçmələr zamanı otaqdakı səs sahəsini sərbəst səs sahəsinin tələblərinə müvafiq olaraq qiymətləndirmək lazımdır, o, səs mənbəyindən məsafənin ikiqat olması halında səs təzyiqinin səviyyələrinin azalmasını azı 4.5; I, II və III dəqiqlik sinifləri üzrə ölçmələr zamanı – 4 və ya 3 dB azalmasını təmin etməlidir. Döşəmə səs udulması əmsalının 0,05 çox olmaması ilə hamar olmalıdır.

Sınaqları səs-küyün nümunə mənbəyinin, yüksək danışanın və sınaqdan keçirilən maşının şüalandırdığı səs-küyün oktava zolaqlarında aparmaq məsləhət görülür.

Təxmini olaraq hesablamaq olar ki, adi istehsalat və laboratoriya otaqlarında V həcmi ilə səs sahəsi $d = 0,1^8 \sqrt{V(m)}$ səs-küy mənbəyindən sərbəstə qədər olan məsafəyə qədər yaxındır.

Səs-küy əngəlləri ilə əlaqədar olan ölçmə qüsurlarının istisna edilməsi üçün maşın və əngəllərin (L_y) səs-küy səviyyəsinin ölçülən cəmi oktava səviyyəsindən aşağıda göstərilən Δ ölçüsü qiymətini (burada L_n – işləməyən maşında səs-küy əngəllərinin səviyyəsidir) çıxmaq lazımdır:

$$(L_{\Sigma} - L_n), \text{ dB} \qquad \Delta, \text{ dB}$$

$$9 \div 6 \dots\dots\dots 1$$

$$5 \div 4 \dots\dots\dots 2$$

Əgər ($L_{\Sigma} - L_n$) ölçüsü 10 db-dən çox olarsa, səs-küy əngəli nəzərə alınmır.

Əgər ($L_{\Sigma} - L_n$) ölçüsü 4 db-dən az olarsa və ya səs-küy əngəlləri səviyyəsi zamana görə güclü titrəyirsə, sınaqların aparılması yolverilməzdir. Kənar səs-küyləri, eləcə də maşın çalışmasını təmin edən, lakin onun dəstinə daxil olmayan bütün qurğuların səs-küylərini də səs-küy əngəlləri hesab etmək lazımdır.

Sabit (stasionar) səs-küylərin ölçülməsi zamanı cihazın müvəqqəti xarakteristikasının çeviricisi “asta” (S) vəziyyətində quraşdırılmış olmalıdır. Cihaz oxunun ölçülən qiymət qismində titrəməsi halında göstəricilərin ortalama qiymətini qəbul etmək lazımdır. Əgər titrəmə səviyyəsi ± 3 dB keçərsə, onda əlavə olaraq cihaz oxunun maksimal meylənmə qiyməti göstərməli və ya səs təzyiqinin ekvivalent səviyyəsi və ya səsə ekvivalent səviyyəsi müəyyən edilməlidir:

$$L_{eq} = 10 \lg \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \cdot 10^{0,1 L_i} \quad (1.5)$$

burada L_{lq} – səs təzyiqinin ekvivalent səviyyəsi, dB, və ya səsin ekvivalent səviyyəsi, dB, A; T – səviyyələrin ortalama müddəti dövrü, c; t_i – səviyyənin verilən həddlərdə olduğu zaman intervalıdır, c.

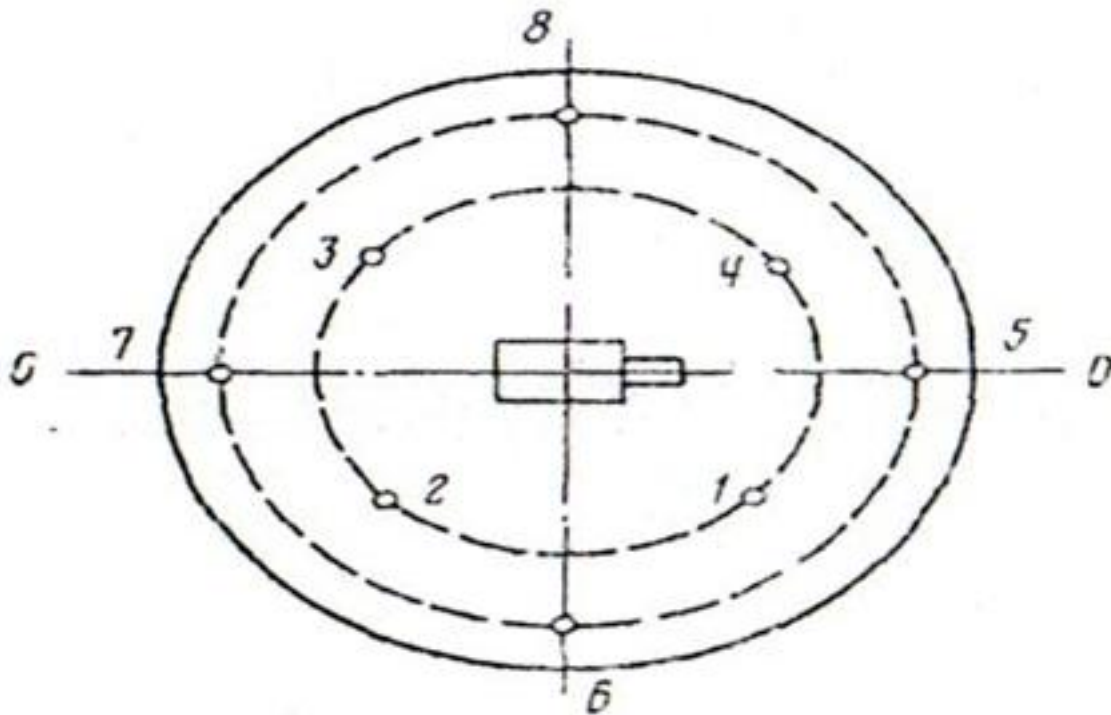
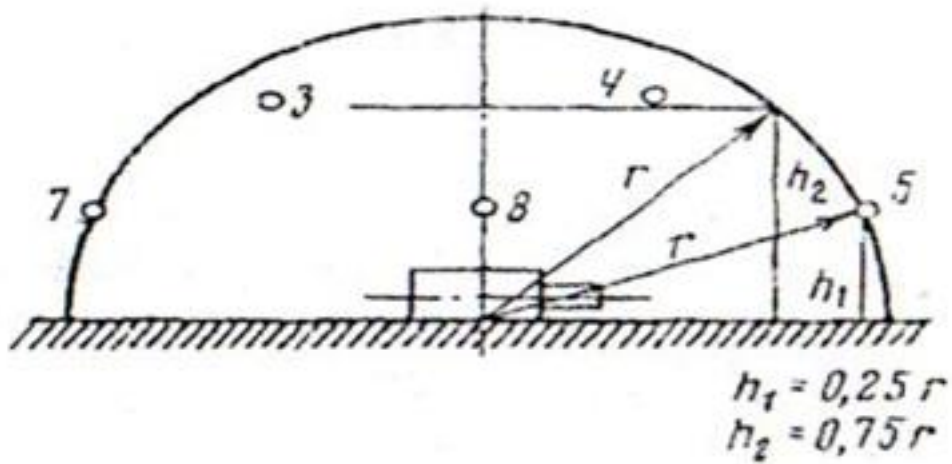
Əgər oxun titrəmələri ± 5 dB (göstəricilərin 1 c həddində sürətlə dəyişməsi zamanı) keçirsə və ya 10 dB çatırsa (göstəricilərin ləng dəyişməsi zamanı) səs spektrinin ölçülməsini və səs gücünün səviyyələrinin müəyyən edilməsini aparmırlar.

Səs-küyölçəndə impulsu səs-küyün ölçülməsi zamanı “İmpuls” (“İ”) zaman xarakteristikası, səs təzyiqinin səviyyələrinin ölçülməsi zamanı – xətti tezlik xarakteristikası və ya “C” xarakteristikası, səs səviyyələrinin ölçülməsi zamanı isə - “A” xarakteristikası quraşdırılmış olmalıdır.

Bir qayda olaraq daha çox bilavasitə istehsalat otaqlarında ölçmələrin keçirilməsi üçün tətbiq edilən əks edilən səs sahəsi, nümunəvi mənbəə metodları və maşının xarici konturundan 1 m məsafədə xarakteristikalarının müəyyən edilməsidir.

Sərbəst səs sahəsi metodu üzrə səs-küy xarakteristikalarının müəyyən edilməsi (Metod I). Bu metod böyük olmayan maşınlar və qovşaqlar üçün tətbiq edilir. Ölçmələri QOST 8.055-73 tələblərinə cavab vermələri ilə səslərin boğulduğu kameralarda, böyük səs udulması olan otaqlarda və ya açıq məkanlarda yerinə yetirirlər.

Yarımsferalar üzrə ölçmələr zamanı maşın ölçmə otağının (ölçmə meydançasının) mərkəzində sərt döşəmədə quraşdırılmalıdır. Ölçmə nöqtələri ölçmə səthi üzrə şəkl. 1.11 müvafiq olaraq yerləşdirilməlidir.



Şək. 1.11 I metodu üzrə səs-küy xarakteristikalarının müəyyən edilməsi zamanı yarımşferdə ölçmə nöqtələrinin yerləşməsi sxemi.

Maşının xarici konturundan ölçülən yarımşferə qədər olan məsafə maşının iki maksimal ölçüsündən ($L_{\max}$) və 0,25 m az olmamalıdır.

Ölmələri azı 8 nöqtədə aparırlar. Əgər ölçmə səthinin ən böyük və orta səviyyəsi arasında fərq 5 dB keçərsə, ölçmə nöqtələrinin sayı ikiqat artırılmalıdır.

Səs gücünün oktava səviyyəsini (dB) aşağıda göstərilən düsturla hesablayırlar:

$$L_p = L_m + 10 \lg \frac{S}{S_1} \quad (1.6)$$

burada L_m – həmin oktavada ölçmə səthində səs təzyiqinin ortaoktava səviyyəsi, dB; S – ölçmə səthinin sahəsi, m^2 ; $S_1 = 1m^2$.

Dayaq radiusunda səs səviyyəsi (dB, A) və ya dayaq radiusunda səs təzyiqinin oktava səviyyəsini (dB) aşağıdakı düsturla (yarımsfer üçün) müəyyən edirlər:

$$L_x = L_m + 20 \lg \frac{r_s}{R_x} \quad (1.7)$$

Digər xarakteristikalar II metoduna analoji olaraq hesablanır.

Əks etdirilən səs sahəsi metodu (II metod) üzrə səs-küy xarakteristikalarının müəyyən edilməsi. Bu metod istehsalat şəraitində bütün maşınların səs-küy xarakteristikalarının ölçülməsi üçün tətbiq edilir, lakin istehsalat otağının həcmi ilə məhdudlaşır ($2000 m^3$ həddində).

Belə ölçmələri səs sahəsinin işçi nahiyyəsində qururlar. Ölçmə nöqtələri arasında məsafə $\lambda/4$ m (burada λ - ölçmə zolağının orta tezliyinə müvafiq olan dalğanın uzunluğudur) az, ölçmə nöqtələrinin sayı isə 5-dən az olmamalıdır.

Ölçmə mikrofonunu ştativ və ya dönən qurğunun köməkliyi ilə əks edilən sahənin müxtəlif nahiyyələrinə, kameranın çəpərləmə səthindən $\lambda/4$ yaxın olmadan və maşının xarici konturundan – ölçülərdən ən böyüyü: $l_{\max}$ və ya $\sqrt{A}/5$ yaxın olmadan quraşdırılır, burada $l_{\max}$ – maşının ən böyük ölçüsü, A – otaqda həmin tezlikdə səsudulmaya ekvivalent olan sahədir (şək. 1.12). İriqabaritli maşınlar üçün bu məsafə 8 m qədər azaldıla bilər. Mikrofon səs mənbəyi istiqamətində orientasiyalı olmamalıdır.

Səs gücünün oktava səviyyəsini L_p (dB) aşağıdakı düsturla müəyyən edirlər:

$$L_p = L_m + 10 \lg \frac{A}{4} + 10 \lg \frac{1 + \frac{S_H \lambda}{8V}}{1 - \frac{A}{S_H}} \quad (1.8)$$

burada S_H – ölçmə otağının çəpərləmə səthlərinin ümumi sahəsi, m^2 ; λ – oktava zolağının orta tezliyinə müvafiq olan dalğanın uzunluğu, m ; V – otağın həcmi, m^3 ; A – səsudulmanın ekvivalent sahəsi, m^2 ; L_m – səs təzyiqinin orta oktava səviyyəsi, dB .

Dayaq radiusunda səs təzyiqinin oktava səviyyələrini (dB) aşağıdakı düstur üzrə müəyyən edirlər:

$$L_x = L_p - (8; 18; 28) \quad (1.9)$$

burada (8; 18; 28) – dayaq radiusları üçün müvafiq olan qiymətlər $x = 1; 3; 10$ m.

Səs təzyiqinin maşının xarici konturundan (L_d) 1 m məsafədə oktava səviyyəsini (dB) aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$L_{d_1} = L_p - 20lg \frac{r_s}{R_1} - 8 \quad (1.10)$$

burada

$$r_s = \sqrt{\frac{a(b+c)}{2}} \quad (a = \frac{l_1}{2} + d_1; \quad b = \frac{l_2}{2} + d_1; \quad c = l_3 + d_1;$$

l_1, l_2, l_3 – maşının əsas qabarit ölçüləri); $R_1 = 1$ m; r_s – ekvivalent radiusdur; $d_1=1$ m.

Dayaq radiusunda səs səviyyəsini (dB) dayaq radiusunda L_x “A” səs-küyölçən tezlik xarakteristikası üzrə səs təzyiqinin oktava səviyyələrinin korreksiyası yolu ilə müəyyən edirlər:

$$L_{A_x} = 10lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_x + K_{A_L})} \quad (1.11)$$

burada K_{At} – oktava zolaqları üçün “A” tezlik xarakteristikasının korreksiyasıdır (cədvəl 1).

Cədvəl 1

K_{At} qiymətləri

Tezlik, Hz	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
---------------	------	----	-----	-----	-----	------	------	------	------	-------

K _{At} , dB	-39.2	-26.2	-16,1	-8,6	-3.2	0	+1.2	+1,0	-1.1	+6.5
-------------------------	-------	-------	-------	------	------	---	------	------	------	------

Nümunəvi səs-küy mənbəyi metodu (III metod) üzrə maşınların səs-küy xarakteristikalarının müəyyən edilməsi – IV metodu üzrə ölçmə nöqtələrinin çətin yerləşdiyi maşınlarda sıx quraşdırılması üçündür (fırlann, əyirmə maşınları, toxuculuq dəzgahları və s.). Səs-küy xarakteristikalarını nümunəvi mənbədən səs-küylə maşının səs-küyünün müqayisə edilməsi yolu ilə müəyyən edirlər, hansı ki, onlar üçün dayaq radiusda səs gücünün oktava səviyyəsi və səs səviyyəsi məlumdur.

Ölçmə nöqtələrindən sınaqdan keçirilən maşına qədər olan məsafə maşının $2l_{\max}$ maksimal ölçüsündən və $\sqrt{A/5}$ qiymətindən az olmamalıdır (bax şəkl.12). İri qabaritli maşınlar üçün (əyirmə, fırlanma, müxtəlif aqreqatlar) bu məsafə 8 m qədər azadılmalıdır. Qonşu ölçmə nöqtələri və və çəpərləmə səthləri arasındakı məsafə $\lambda/4$ az olmamalıdır. Ölçmələr zamanı mikrofon səs mənbəyi istiqamətinə istiqamətlənmiş olmamalıdır.

Səs təzyiqinin oktava səviyyələrinin ölçülməsini maşınların qoşulu olması zamanı azı 5 ölçmə nöqtəsində aparırlar və səviyyənin orta qiymətini (dB, dBA) aşağıdakı düstura əsasən tapırlar:

$$L_m = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1L_i}) - 10 \lg n (1.12)$$

burada L_i – ortalama səviyyələrindən biridir, dB, dBA.

Əgər ən böyük və ən kiçik səviyyələr arasındakı fərq 7 dB keçmirsə, onda orta səviyyə bütün səviyyələrin orta cəbri qiymətinə bərabərdir:

$$L_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i (1.13)$$

Sınaqdan keçirilən maşının yerinə nümunəvi səs-küy mənbəyini yerləşdirirlər. Əgər bu zaman maşını götürmək mümkün deyilsə, nümunəvi mənbəyi bilavasitə onun yaxınlığında və ya üstündə yerləşdirirlər. Səs təzyiqinin oktava səviyyəsinin ölçülməsini orta səs səviyyəsinin hesablandığı eyni nöqtələrdə aparırlar.

Maşının səs gücünün oktava səviyyəsini (dB) aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$L_p = L_m - L_{mR} + L_{pR}$$

burada L_m , L_{mR} – müvafiq olaraq maşın və nümunəvi mənbə üçün səs təzyiqinin orta ölçülən oktava səviyyəsidir, dB; L_{pR} – nümunəvi mənbənin pasportuna uyğun olaraq səs gücünün oktava səviyyəsidir, dB.

Dayaq radiusunda maşının səs-küy təzyiqinin oktava səviyyəsini (dB) aşağıdakı düsturla müəyyən edirlər (yarımsfera şüalanması üçün):

$$L_x = L_m - L_{mR} + L_{pR} - 20 \lg \frac{R_x}{R_1} - 8 \quad (1.14)$$

burada R_x – dayaq radiusudur, m ($x=1,3,10$ m); $R_1 = 1$ m.

Dayaq radiusunda L_{xA} səs səviyyəsini (dB) “A” səs-küy ölçənin tezlik xarakteristikası üzrə hesablayırlar:

$$L_{xA} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_x + K_{AL})} \quad (1.15)$$

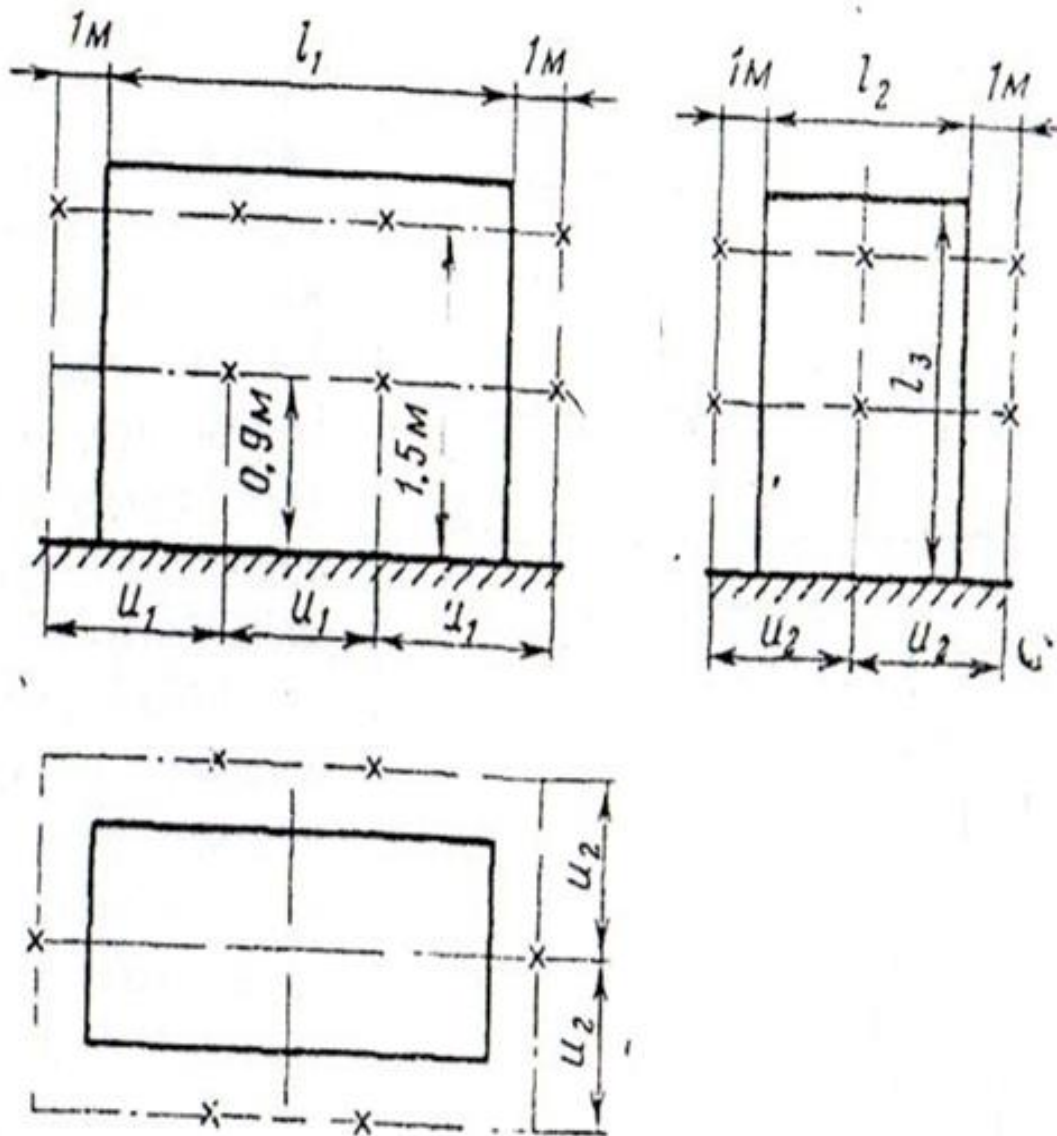
burada K_{Ai} – oktava zolaqları üçün cədvəl 1-dən götürülür.

Səs təzyiqinin L_d oktava səviyyəsi və səs səviyyəsini L_{d1A} maşın konturundan 1 m məsafədə analogi olaraq müəyyən edirlər.

Maşının xarici konturundan 1 m məsafədə səs-küy xarakteristikalarının müəyyən edilməsi (IV metod). Ölçmə nöqtələri sadə həndəsi formaya malik olmalı (əgər mümkün olarsa düzbucaqlı paralelepipedin səthi) olan ölçmə səthində bərabər ölçülü yerləşdirilməlidir. Quraşdırılma sahəsində hündürlüyü – $0,9 \pm 0,2$ m və $1,5 \pm 0,2$ m (hündürlüyü 2 m çox olan maşınlar üçün əlavə olaraq $2,5 \pm 0,2$ m); sınaqdan keçirilən maşının səthindən məsafə - $1 \pm 0,1$ m.

Xarici konturun müəyyən edilməsi zamanı maşının irəli çıxan, səs-küy yaratmayan ayrı-ayrı hissələri nəzərə alınmır. Ölçmə nöqtələrinin sayı o qədər olmalıdır ki, qonşu nöqtələrin

səviyyələrinin fərqi 5 db-i keçməsin, lakin yarıçsfera səthində ölçmələr zamanı 8 nöqtədən də az olmamalıdır (şək. 1.13).



Şək. 1.13 IV metod üzrə səs-küy xarakteristikalarının müəyyən edilməsi zamanı ölçmə nöqtələrinin yerləşmə sxemi

Maşının uzunluğu boyunca ölçmə nöqtələri arasındakı məsafə (m):

$$u_1 = \frac{l_1 + 2}{i}$$

burada $0.5 \text{ m} \leq u_1 \leq 2.0 \text{ m}$ ($i = 2, 4, 6, \dots$);

maşının eni boyunca:

$$u_2 = \frac{l_2 + 2}{k}$$

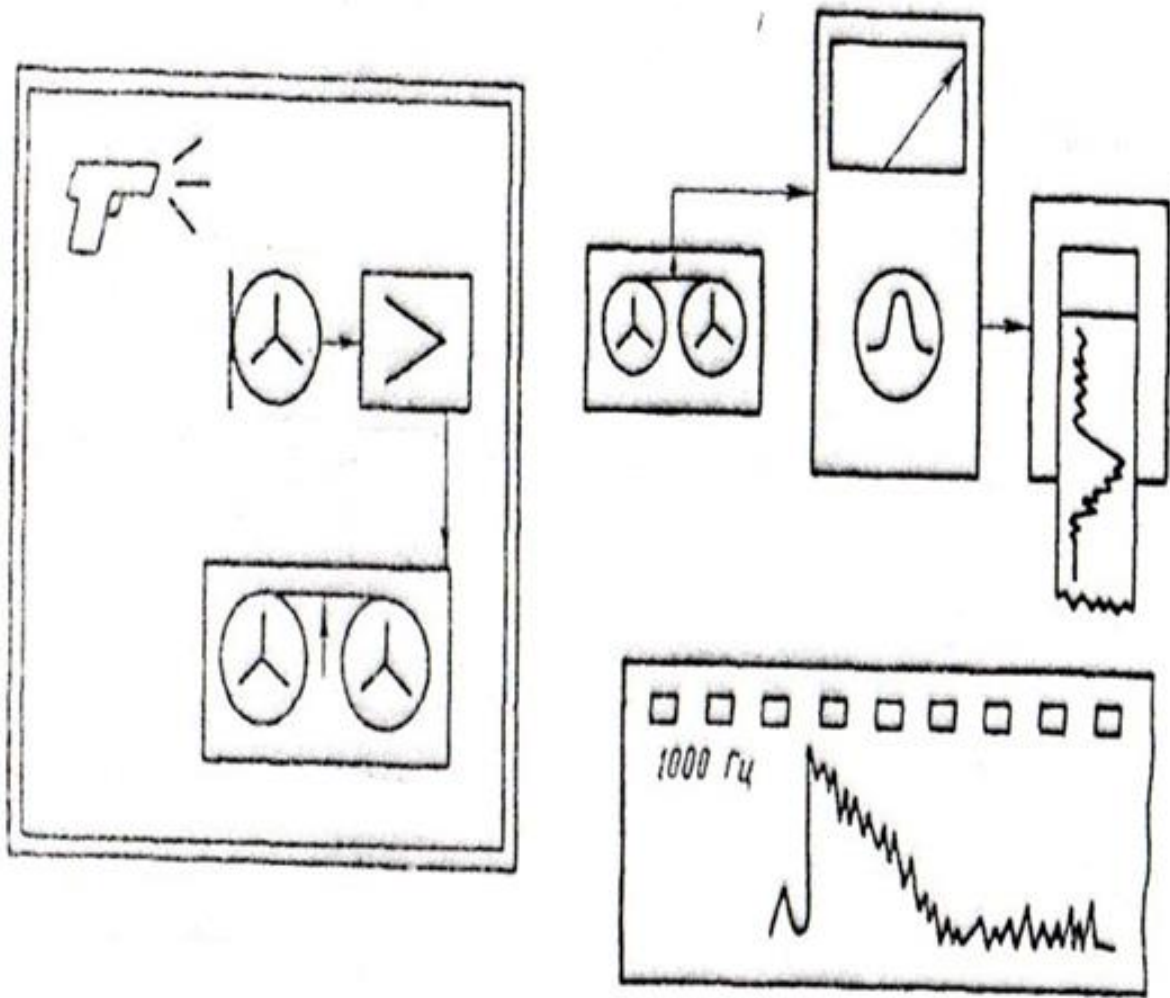
burada $0.5 \text{ m} \leq u_1 \leq 1.5 \text{ m}$ ($r = 2, 4, 6, \dots$).

Sınaqdan keçirilən obyekt üçün u_1 və u_2 məsafələri təxminən eyni seçilməlidir.

Səs gücünün oktava səviyyəsini (dB) aşağıdakı düsturla müəyyən edirlər:

$$L_P = L_{m_1} - 10 \lg \left(\frac{1}{S} + \frac{4}{A} \right) \quad (1.17)$$

burada L_{m_1} – maşının xarici konturundan 1 m məsafədə yerləşən ölçmə tezliyində ölçmə səthinə səs təzyiqinin orta oktava səviyyəsidir; S – ölçmə səthinin hesablanma sahəsidir, m^2 ($S = na$ ($b \div c$), burada $a = l_1/2 + 1$, $b = l_1/2 + l$, $c = l_3 + 1$; l_1, l_2, l_3 – maşının qabarit ölçüləridir); A – ölçmə otağının səsudmasının səmərəli sahəsidir, m^2 ($A = 0,16 V/T$, burada V – ölçmə otağının həcmidir, m^3 , T – reverberasiya zamanıdır, s).



Şək. 1.14 Reverberasiya zamanının ölçülməsi üçün trakt

Dayaq radiusunda səs səviyyəsi (A) və ya dayaq radiusunda səs təzyiqinin oktava səviyyəsi (dB A, dB) aşağıdakı düsturla hesablanır:

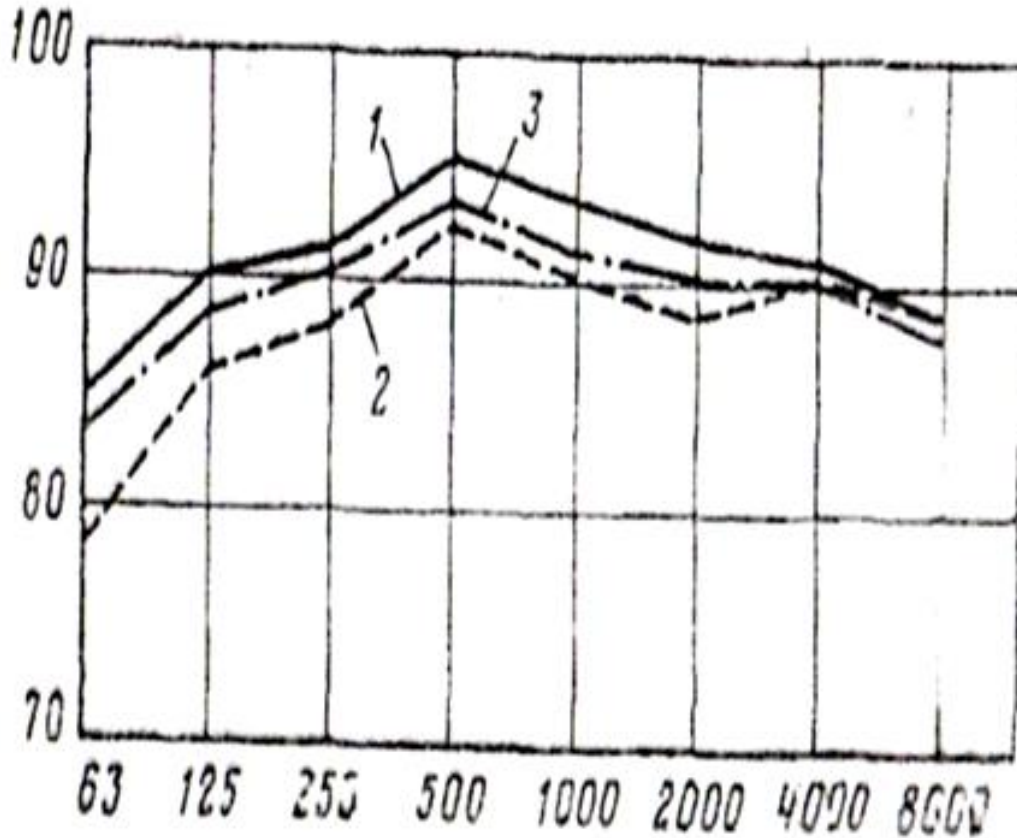
$$L_{xA} = L_{m_1} + 20 \lg \frac{r_s}{R_x} \quad (1.18)$$

burada L_{d1} – orta səs səviyyəsi (A) və ya ölçmə səthində səs təzyiqinin orta oktava səviyyəsidir, dB A və ya dB; R_x – dayaq radiusudur, m ($R_x = 1; 3, 10$ m); $r_3 = \sqrt{\frac{S}{2\pi}}$ (m).

Səs gücünün müəyyən edilməsi üçün (1.18) düsturu ölçmə otağının A səsudulmasını nəzərə alır. Bu amili nəzərə almadan IV metod üzrə hesablamalar orta hesabla $1\div 3$ dB yüksək nəticələr verir (bir sıra hallarda kiçik ölçmə otaqları üçün 5 dB-ə qədər).

Otaqda səsudmanın ekvivalent sahəsinin tapılması üçün reverberasiya müddətini ölçmə otağının azı üç nöqtəsində, hər nöqtədə - azı iki dəfə olmaqla ölçürlər. Zolaqlı süzgəcləri olan səs-küyölçən və özüyazanın köməkliyi ilə yüksəkdanışan və ya impuls mənbəyi - tapança ilə yaradılan səs təzyiqinin düşməsinə yazırlar (şək. 1.14). Sonra səs təzyiqi səviyyəsinin düşməsi qeydinin xətti hissəsi üzrə reverberasiya zamanını zamanını (cədvəl 1) hesablayırlar ki, o, səviyyənin 60 dB bərabər ölçülü enişinə müvafiq olur.

Şək. 1.15-də toxuculuq maşınının II, III və IV metodları ilə müəyyən edilən səs gücünün spektrləri göstərilmişdir. Ölçmələr zamanı İOŞ-1A növlü aerodinamik nümunəvi səs-küy mənbəyindən istifadə edilib. Şək. 1.15-dən də göründüyü kimi ölçmələrin nəticələri əsasən müxtəlifdir, lakin nümunəvi mənbə metodu üzrə səs gücünün müəyyən edilməsi zamanı aşağı və orta tezliklərdə nəticələr $3\div 5$ dB aşağı salınır. Analoji nəticələr (5,7) çalışmaları da əldə edilmişdir.



Şək. 1.15 Səs gücünün: 1 – II metodu; 2 – III metodu; 3 – IV metodu üzrə müəyyən edilən spektrləri.

Ölmələrin nəticələrinin emal edilməsi və onların təqdim olunması. Zərurət halında ölçmələrin nəticələrində ölçmə cihazlarının göstəricilərinə pasport məlumatları və Dövlət yoxlaması nəticələrinə müvafiq olaraq düzəlişlər edilməlidir.

Səs təzyiqinin orta oktava səviyyəsini və ya səsənin orta səviyyəsini (dB və ya dB A) aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$L = 10 \lg \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_i} \quad (1.19)$$

burada L_i – səs təzyiqinin həmin tezlik zolağında i ölçmə nöqtəsindəki oktava səviyyəsidir (səs səviyyəsidir), dB.

Əgər ortalama səviyyələr biri birindən 7 dB çox olmayaraq fərqlənərsə, onda orta səviyyə kimi onların orta cəbri ölçüləri qəbul edilir. Bütün ölçülən və hesablama qiymətləri desibellərin bütöv qiymətlərinə qədər yuvarlaqlaşdırılır.

Ölçmələrin nəticələri cədvəl 1-ə müvafiq olaraq üç dəqiqlik siniflərindən birinə aid edilməlidir.

IV metodu üzrə ölçmələrin aparılması zamanı 2, 4 və 8 kHz oktava zolaqlarında mikrofon xarakteristikasının istər sərbəst, istərsə də əks ediləndən səs sahəsinin fərqliliyini nəzərə alan korreksiyasını yerinə yetirmək lazımdır. Bunun üçün mikrofonun maşına və əks istiqamətdə yönləndirilməsi zamanı səs-küyölçənin göstəricilərindəki fərqliliyin orta qiymətini müəyyən edir, sonra şəkl. 1.3 üzrə Δ düzəlişini (dB) tapırlar ki, onu da mikrofonun diffuz həssaslıq səviyyəsinə əlavə etmək lazımdır.

Ölçmələrin qüsurları. Ölçmələrin dəqiqliyini qiymətləndirmək üçün ölçmələrin qüsurlarını hesablayırlar. Cihazların dərəcələnməsi nəticələri üzrə müəyyən edilən sisteməlik qüsurları onların işarələri nəzərə alınmaqla cəbri toplayır və ölçmə nəticələrindən xaric edirlər.

Təsadüfi qüsurları aşağıda göstərilən düsturla hesablayırlar:

$$\begin{aligned}
 S &= \sqrt{S_{\delta}^2 + S_{mn}^2}; \quad S_{\delta} = 20 \lg(1 + \delta); \\
 \delta &= \sqrt{\sum_{i=1}^e \delta_i^2}; \quad S_{mn} = \sqrt{\frac{S_n^2}{n} + \frac{S_{mn}^2}{mn}}; \\
 S_m &= \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (L_j - \bar{L}_j)^2}{m-1}}; \quad S_n = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (L_k - \bar{L}_k)^2}{n-1}}; \\
 \bar{L}_j &= 10 \lg(\sum_{j=1}^m 10^{0,1 L_j}) - 10 \lg m;
 \end{aligned} \tag{1.20}$$

$$\bar{L}_k = 10 \lg \left(\sum_{k=1}^n 10^{0,1L_k} \right) - 10 \lg n$$

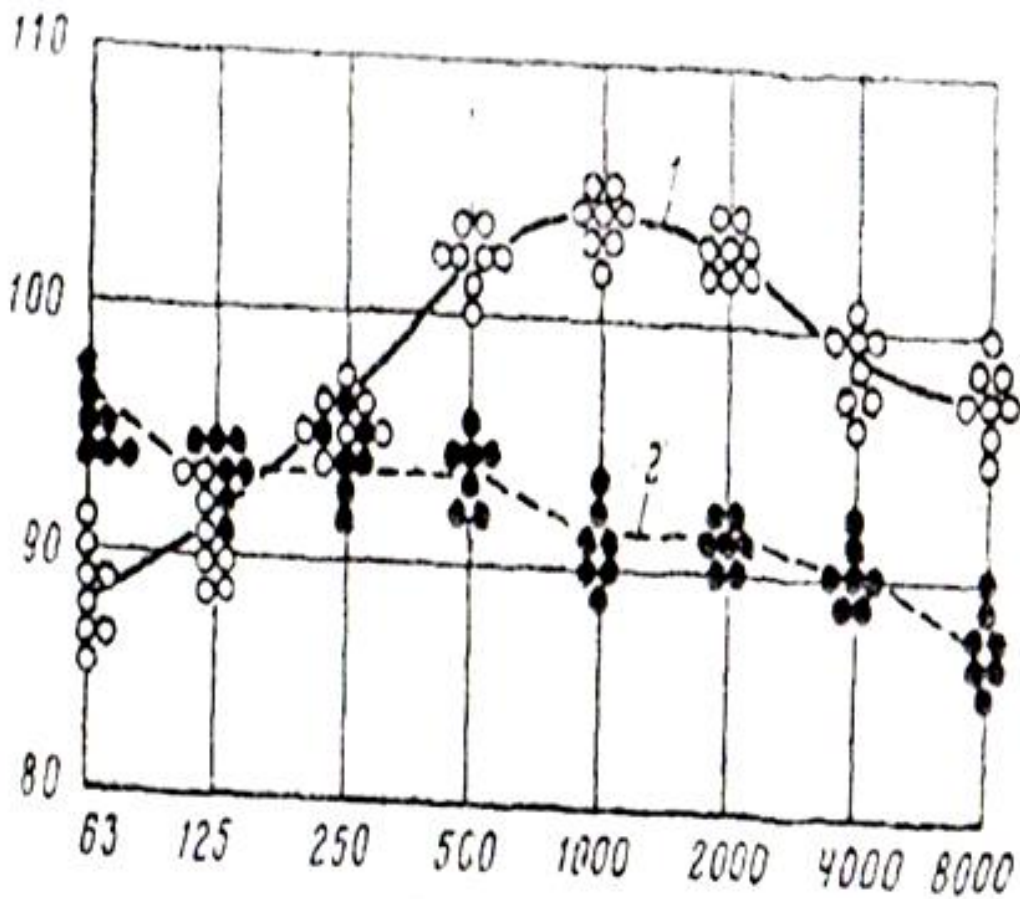
burada S – cəmi təsadüfi ortakvadratik qüsurlar, dB; S_δ – cəmi xaric edilməmiş sistemativ qüsurlar, dB; δ_i – ölçmə vasitələri və metodikası (kalibrləmə qüsurları, hesablama və s.) ilə əlaqədar olaraq nisbi vahidlərdəki ($i = 1, 2, \dots, l$) xaric edilməmiş sistemativ qüsurlardır, dB; S_{mn} – səviyyələrin ortalanması ilə əlaqəli olan nəticənin cəmi ortakvadratik qüsurlardır, dB; S_m – hər bir ölçmə nöqtəsindəki səviyyələrin ölçülməsinin ortakvadratik qüsurları sırasıdır, dB ($j = 1, 2, \dots, m$); S_n – ölçmə nöqtələri üzrə səviyyələrin ortalanmasının ortakvadratik qüsurlardır, dB ($r = 1, 2, \dots, n$); L_i – (bir) səviyyənin bir nöqtədə ölçülməsinin nəticəsidir, dB və ya dB A; L_i – ölçmələr zamanı bir nöqtədə səviyyənin orta qiyməti, dB və ya dBA ($L_R = L_i$); $L_R = L_{mn}$ – hər bir nöqtədə m ölçmələri zamanı n ölçmə nöqtələri üçün səviyyənin orta qiymətidir, dB və ya dBA.

Ölçülən səviyyənin L_{mn} həqiqi qiyməti aşağıdakı aralıqdadır:

$$(L_{mn} - tS) \leq L_{mn} \leq (L_{mn} + tS) \quad (1.21)$$

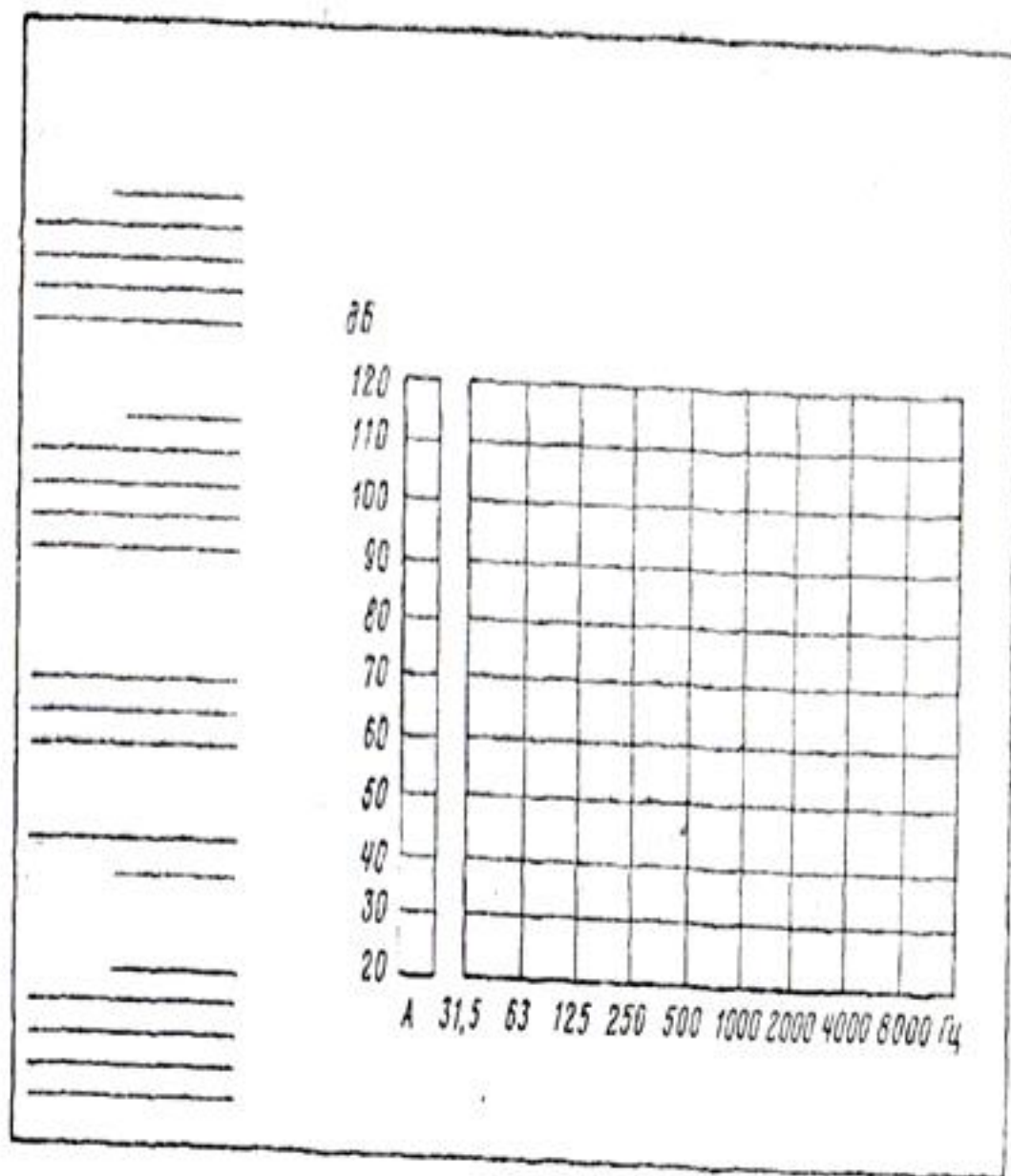
burada t qiyməti Studentin $b = n-1$ azadlıq dərəcəsi rəqəmləri üçün paylanma cədvəli üzrə və ehtimal səhiliyi ilə $\alpha=0,68$ müəyyən edilir.

Nəticələrin rəsmiləşdirilməsi. Sınaqların protokolunda göstərməlidir: sınaqların məqsədi, saati və yeri, standartlar və TŞ-in bəndləri, hansı ki, sınaqlar onlara əsasən aparılacaq, şərtlər (hərərət, təzyiq, rütubətlik, kameranın təsviri və s.) və sınaqların nəticələri (cədvəl və qrafiklər şəklində) sanitariya normaları tələblərinə müvafiqliyin göstərilməsi ilə sınaqlar üzrə nəticə, sınaqları aparan və nəticələri təsdiqləyən şəxsin vəzifəsi və soyadı, zərurət halında düzəlişlərin aparılması yolu ilə ölçülən qiymətlərin həqiqi göstəricilərinin hesablanması. Hesablamaya sistemativ və təsadüfi ölçmə qüsurlarının daxil edilməsinə yol verilir.



Şək. 1.16 Səs gücünün spektri.

1-pnevmoəyirmə maşını VD-200-M69, 2 – mikrohissəli toxuculuq dəzgahı CTB-2-216



Şək. 1.17 Tipik plan-qrafik.

Aparılan tədqiqatlar göstərdi ki, pasporta üç-beş eyni tipli maşınlarda ölçmələrin ortalama nəticələrini daxil etmək lazımdır, özü də ayrı-ayrı maşınlar üçün ortalama parametrlərdən sapmalar adətən $\pm 2 \div 3$ dB-i keçməməlidir (şək. 1.16). Həmin növdən olan bir maşında aparılan sınaqların nəticələri də istifadə edilə bilər, bu halda ölçmələrin nəticələrini təxmini hesab etmək lazımdır.

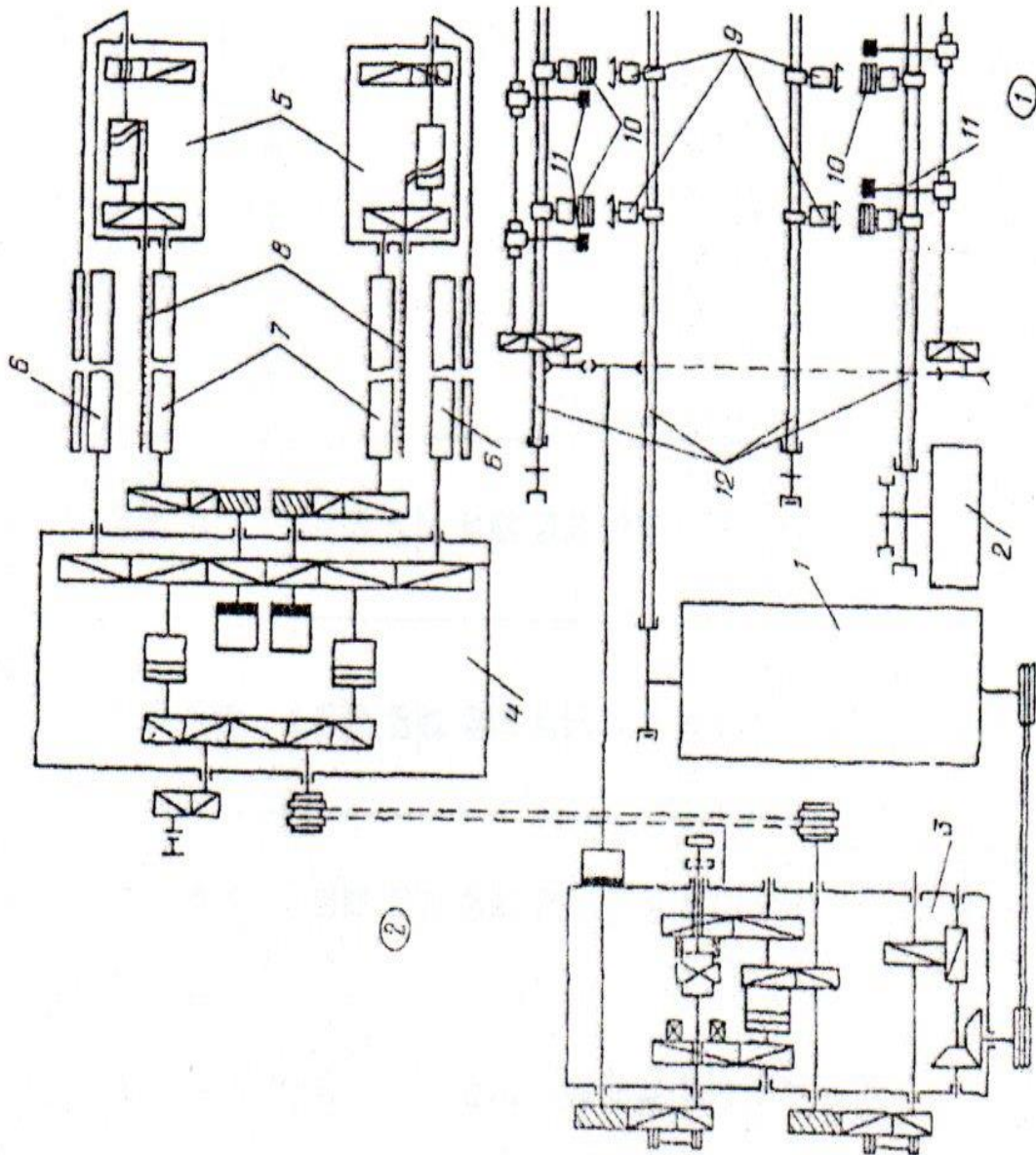
Nəticələrin təqdim edilməsi. Maşınların səs-küy xarakteristikaları cədvəllər və ya qrafiklər şəklində blankda da təqdim edilə bilər (şək. 1.17).

Blankda oxların bölünməsi aralıqları oktavanın üçdə biri üçün 5 və 10 mm, oktava üçün – 15 mm, 10 dB üçün – 10; 20; 50 və 100 mm bərabər olmalıdır.

1.4 Səs-küyün əsas generatorları və şüalandırıcılarının aşkar edilməsi məqsədi ilə səs-küy xarakteristikalarının tədqiq edilməsi

Səs-küyün ayrı-ayrı generatorlarının və şüalandırıcılarının aşkar edilməsi adətən ayrı-ayrı mexanizmlərin söndürülməsi metodu ilə aparılır. Bu üsul bir sıra hallarda sistemdə mexaniki enerji axınlarının təkrar paylanmasına gətirib çıxarmaqla əsasən kafi nəticələr verir və kifayət qədər sadəliyi ilə fərqlənir.

Generatorlar və şüalandırıcıların təhlilinin korrelyasiya metodları böyük metodiki mürəkkəbliyi və yüngül və tekstil sənayesində ölkə istehsalı korelyatorların olmaması səbəbindən hazırda tətbiq edilmir.



Şək. 1.18 Pnevmoəyirmə maşınının BD-200-M69 kinematik sxemi

1,2 – elektrik mühərrikləri, 3,4 – aşağı və yuxarı reduktorlar; 5 – ilmələrin paylaşdırıcısı; 6,7 – dartma və dolama diyircəkləri; 8 – bölüşdürücü; 9 - əyirmə kamerası; 10 – darəmə diyircəyi; 11 – qidalanma diyircəyi; 12 – ötürücü kəmərlər (1, 2 – ölçmə nöqtələri).

Aşağıda BD-200-M69 pnevmoəyirmə maşınının səs-kyünün mexanizmlərin söndürülməsi metodu ilə tədqiq edilməsinin nəticələri verilmişdir (şək. 1.18). Tədqiqat prosesində, hansı ki, maşının tam yüklənməsi, kameraların fırlanma tezliyinin $n = 32\,250$ döv./dəq. olması ilə “Bryul və Kyer” (Danimarka) şirkətinin akustika aparatının köməkliyi ilə aparılmış, səs təzyiqinin maşının ortasından (nöqtə 1) və quyruq (nöqtə 2) hissəsindən 1

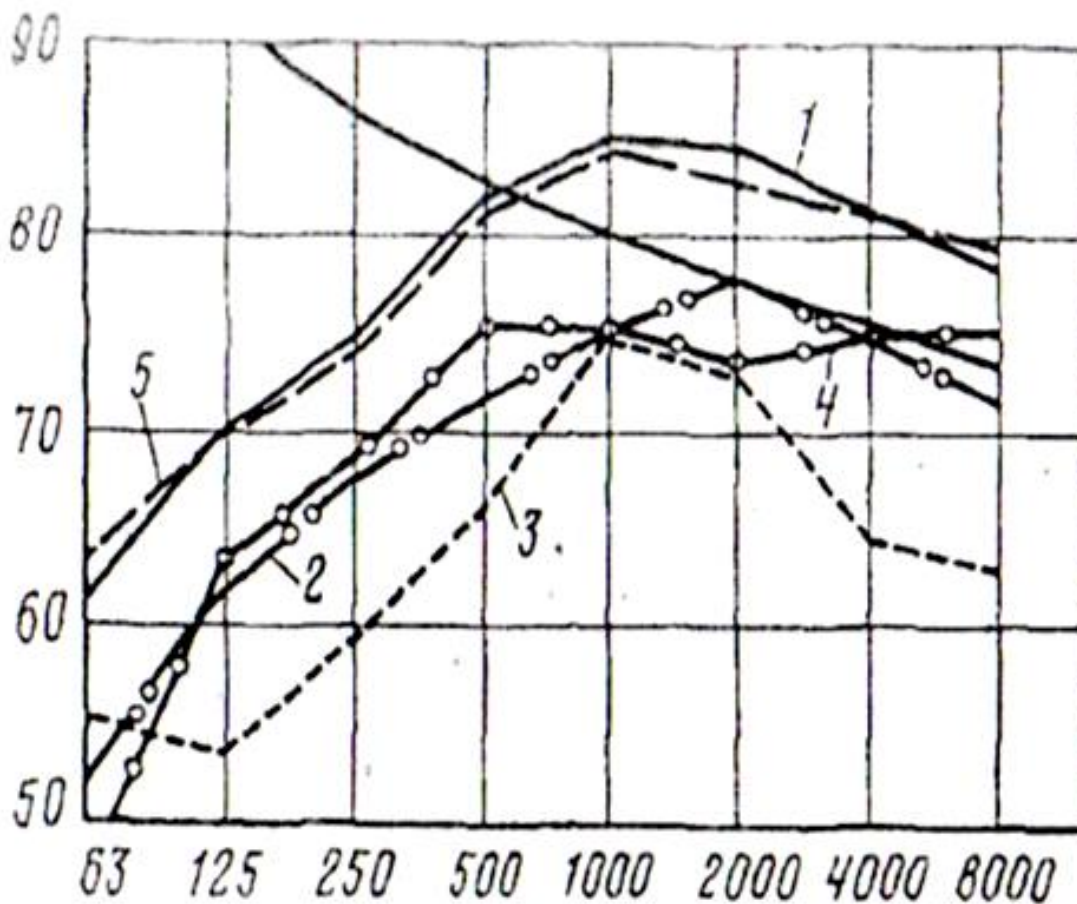
m məsafədə darəmə barabanları, doləmə və dartəmə diyircəklərinin (yuxarı reduktorun söndürülməsi), eləcə də qidaləmə diyircəyinin (aşağı reduktorun söndürülməsi) ardıcıl söndürülməsi ilə səs təzyiqinin oktava spektrləri ölçülmüşdür. Nəticələr cədvəl 1-də təqdim edilib.

Elementin növbəti mexanizminin yaratdığı səs-küy səviyyəsi maşının həmin elementinin söndürülməsinə qədər və sonrakı səs-küy səviyyəsinin ölçülməsi nəticələri üzrə müəyyən edilir. Axtarılan səs-küy səviyyəsi (dB) (1.16) düsturu əsasında hesablanır

$$L=10\lg(10^{0,1L_1}-10^{0,1L_2}) \quad (1.22)$$

burada L_1 – səs-küyün ilkin səviyyəsi; L_2 – tədqiqə edilən mexanizmlərin söndürülməsindən sonra səs-küy səviyyəsi; L – tədqiq edilən mexanizmin yaratdığı səs-küy səviyyəsidir.

Cədvəl 1 və şəkl 1.19 -də təqdim edilən məlumatların da göstərdiyi kimi əsas səs-küy mənbələri kameralar və onların ötürücüsüdür. 250, 500 və 1000 Hz oktava zolaqlarında yüksək səs-küyü darəmə barabanlarının reduktorları və əyirmə kameralarının ötürücüləri yaradırlar.

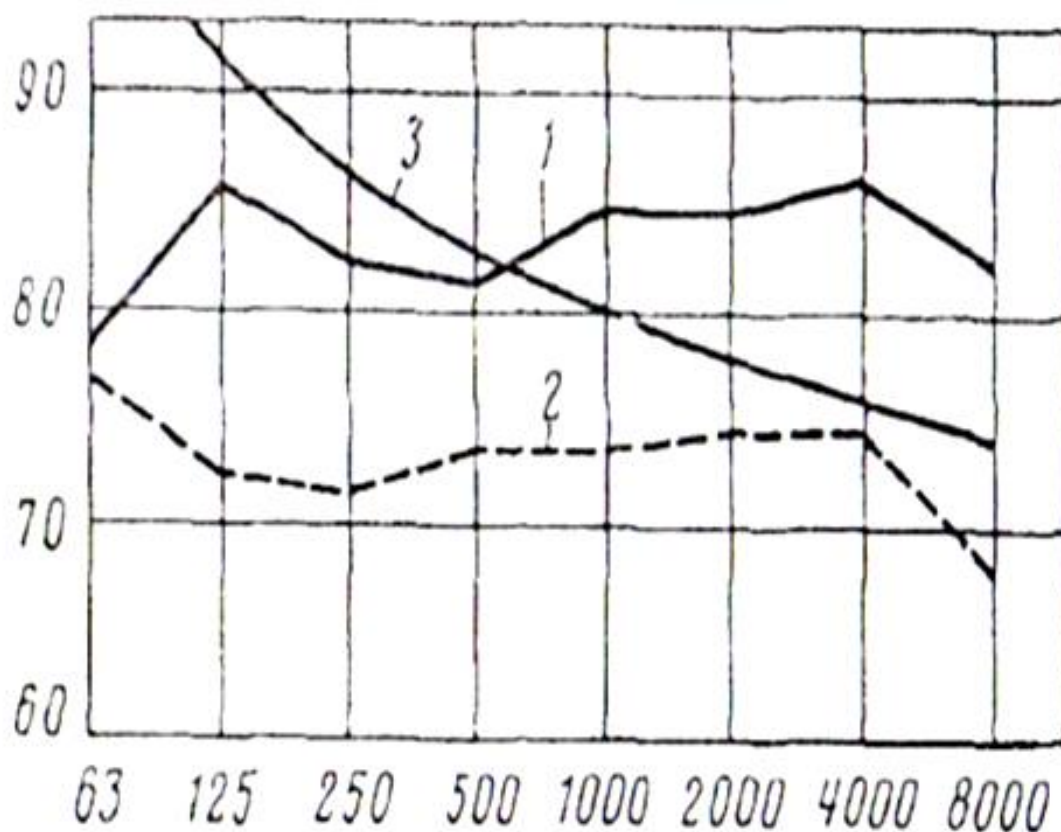


Şək 1.19 BD-200-M69 pnevməyirmə maşını mexanizmlərinin səs təzyiqi spektrləri

1- Maşın işçi vəziyyətdə, 2 – mühərriklərin səs-küyü, 3 – dolama və dartma diyircəklərinin səs-küyü, 4- qidalama diyircəklərinin səs-küyü, 5 - əyirmə makeralarının səs-küyü.

Bir sıra hallarda mexanizmlərin ardıcıl söndürülməsi üsulu maşınların səs-küy mənbələrinin təhlil edilməsi üçün tətbiq edilə bilmir. Onda birinci yaxınlaşmada ayrı-ayrı şüalandırıcıların (əsas) səs şüalanması gücünün və onların cəminin müstəqil müəyyən edilməsinə əsaslanan analitik metoddan istifadə etmək olar (66, 69, 70). Belə ki, misal üçün, KE-1-250-Zİ fırlama maşını vereteninin söndürülməsi zamanı (şək.1.20) müəyyən edilmişdir ki. səs-küyün əsas mənbəyi həmin mexanizmdir, lakin ayrı-ayrılıqda veretenlər

və dartma diyircəklərinin səs-küyünün cəmi qiymətə verdikləri payı bu üsulla müəyyən etmək mümkün deyil, çünki onların müstəqil olaraq söndürülməsi mümkünsüzdür.



Şək. 1.20. KE-1250-İZ fırlama maşınının 9000 dövr./dəq. fırlanma tezliyi zamanı səs təzyiqi spektrləri.

1-tam yükləmə zamanı; 2 – vereten və dartma diyircəyinin söndürülməsi zamanı; 3 – DN № 1004-73 üzrə yol verilən səviyyələr.

Diyircəyin səs şüalanma gücü səsi boğulan kamerada stenddə mənbədən 1 məsafədə səs təzyiqi səviyyələrinin ölçülməsi nəticələri üzrə müəyyən edilmişdir. Səs gücünün səviyyələri aşağıdakı düsturla hesablanıb:

$$L_p = L_m + 10 \lg 2\pi (1.23)$$

Hesablamın göstərdiyi kimi vereten və diyircəyin səs şüalanması gücü əsasən müxtəlif qiymətlidir, istisnayı 250, 500 və 8000 Hz tezlikləri təşkil edir, burada veretenin səs-küyü üstünlük təşkil edir.

Diyircəklərin səs-küy gücünün əldə edilən oktava qiymətləri iş yerində KE-1-175-ŞL (168 vereten (n_1) və 54 diyircək (n_2)) maşını üçün səs təzyiqinin səviyyələrinin hesablanması üçün istifadə edilib. Hesablama aşağıdakı düstur əsasında aparılıb:

$$L=10\lg(n_1 10^{0.1L_{P_1}} + n_2 10^{0.1L_{P_2}}) + 10\lg 1/S \quad (1.24)$$

burada S – maşını əhatə edən, onun xarici konturundan 1 m məsafədə ölçmə səthinin sahəsidir ($S = \pi a (b+c)$).

(1.25) düsturu ilə hesablanan və sınaqlarla müəyyən edilən səs təzyiqi səviyyələrinin təhlili göstərir ki, maşının iş yerində səs təzyiqi səviyyələri praktiki olaraq tam şəkildə vereten və diyircəklərin səs-küyü ilə müəyyən edilir. Diyircəklərin səs-küyə təsiri (1.25) düsturunda ikinci toplanan kimi nəzərə alınır və əsasən onların səs-küyü 7÷11 dB, 250÷500 Hz tezliklərdə isə - 20 dB azdır.

Səs-küy mənbələrinin etibarlı müəyyən edilməsi mənbənin kapsullaşdırılması (səs izolyasiyası) metodunun köməkliyi ilə mümkündür ki, bu da onun söndürülməsinə bərabərdir və hesablama tezlikləri metodu ilə mümkündür ki, bu zaman təhlil üçün ilkin olan darzolaqlı səs-küy spektridir, hansı ki, burada yükləmə və rezonansların tezliklərin pik qiymətlərinə müvafiqliyi axtarılır.

Əldə edilən məlumatlar maşınların səs-küylərinin azaldılması metodlarının hazırlanması zamanı ilkindirlər.

FƏSİL 2.

2.1 Tekstil maşınlarında səs-küyün və onun azaldılması metodları.

Son onilliklərdə istər bizim ölkədə, istərsə də xaricdə çalışan mexanizmlərin maşın və konstruksiyaların detallarına güc təsiri, bu zaman da akustik titrəyişlərin yaranması və titrəyən elementlərin şüalandırdığı səs-küyün xarakteristikaları arasında əlaqələrin müəyyən edilməsi üzrə fundamental tədqiqatlar aparılır. Nəzəri və təcrübə akustikası sahəsində çalışmalar gəmiqayırma, raket texnikası, aviasiya, nəqliyyat, maşınqayırma sahəsində praktiki vəzifələrin həlli üçün bir sıra nəticələrin əldə olunmasına imkan vermişdir (1,5,7,9).

Eyni zamanda səs-küyün ilk növbədə ayrı-ayrı şüalandırıcıların səs və titrəyiş izolyasiyası, vibrodempfirləmə, dinamik yükləmələrin aşağı salınması və enerji titrəyişlərinin udulması yolu ilə azaldılması istiqamətində praktiki vəzifələrin həlli üçün böyük təcrübə toplanmışdır.

Tekstil və yüngül maşınqayırmada bir sıra həllər tapılmışdır ki, onlar əsas avadanlıqların səs-küyünün müəyyən azaldılmasını təmin edir:

1. Dinamik yükləmələri azaldan, mexanizmlərin zərbə təsirlərini istisna edən və beləliklə də yüksək səs-küyün səbəbinin özünün aradan qaldıran prinsipə yeni konstruksiyalı maşınların yaradılması.
2. Təkcə mexanizmlərin dəqiqlik və təmiz emalını deyil, həm də onların sərtliyini yüksəldən, mexaniki müqavimətlərin artmasına və səs-küy qovşaqlarının daha yaxşı səs və titrəyiş izolyasiyasına xidmət edən xüsusi konstruktiv və texnoloji metodların tətbiq edilməsi yolu ilə yeni yaradılan və modernləşdirilən avadanlıqların səs-küylərinin azaldılması.
3. Avadanlıqların daha çox səs-küylü maşınların lokallaşmasını təmin edən rəasional yerləşdirilməsi, sexlərdə səsudan üzləşmənin və ədədli səsudanların quraşdırılması, qoruyucu ekran və kabinlərin təşkili, səs-küydən fərdi müdafiə vasitələrinin tətbiq edilməsi.

Səs-küyün azaldılması probleminin həlli zamanı maşınqayırma maşının özünün təkmilləşdirilməsi yolu ilə gedirlər, belə ki, səs-küyün onun əmələ gəlməsi mənbəyində

azaldılması daha rasionaldır. Avadanlığın rasional yerləşdirilməsi maşınların səs-küyünü lokallaşdırmağa imkan verir, səsudma üzvləşməsi və ədədli səsudmaların quraşdırılması, eləcə də ekranlaşdırma 10 dB həddində səmərə verir.

2.2Maşınların səs-küyü, onun əmələ gəlməsi və şüalanması

Maşınların çalışması zamanı mexaniki və aerodinamik səs-küylər yaranır.

Maşınların aşağı tezlikli mexaniki səs-küyləri və titrəmələri ətalət gücləri, sürtünmə gücü və işçi yükləmə ilə yaranır, belə ki, yüngül və tekstil sənayesinin əksər maşınları dövrü və zərbə təsirləri mexanizmlərinə, yüksək tezliklilər isə - onlarda aralıqların olması halında mexanizmlərin birləşmələrində zərbələrə malikdir. Aşağı tezlikli aerodinamik səs-küylər maşınların pnevmosisteminə qoşulan havakeşlərin çalışması zamanı, yüksək tezliklilər – xüsusi aerodinamik ucluqlarda yaranırlar.

Səs-küy şüalandıran maşının ətrafında səs sahəsi əmələ gəlir ki, onun əsas xarakteristikası səs təzyiqi p (H/m^2) və şüalanmanın intensivliyidir J (Bt/m^2). Həmin parametrlər həm mənbənin özünün gücündən və ona qədər olan məsafədən, həm də ətraf məkanın (otağın) akustik xüsusiyyətlərindən asılıdır. Buna görə də maşının şüalandırdığı səs-küyün əsas xarakteristikaları səs gücü W (Bt) və onun spektridir, hansı ki, maşının şüalanmasının ümumi enerjisini xarakterizə edir.

Müxtəlif növlərdən olan mənbələr səthi və sferik səs dalğaları şüalandırır.

Səthi səs dalğaları şüalandırıcılarına titrəyən lövhələri və porşenləri aid etmək olar ki, onların ölçüsü şüalanan dalğanın uzunluğunu əhəmiyyətli dərəcədə üstələyir. Belə dalğanın S bütün səthi səbhəsində səs təzyiqi və intensivliyi daimidir və mənbəyə qədər olan məsafədən asılı deyil, şüalanma mənbəyinin gücü isə

$$W = JS.$$

Sferik dalğaların ideal şüalandırıcısı dalğa uzunluğu boyunca pulsasiya edən. onun diametrini keçən, a radiuslu kürə - monopoldur. Belə şüalandırıcının səs sahəsi r radiuslu mərkəzi kürənin mərkəzində olan sferanın səthində səs təzyiqinin daimiliyi ilə xarakterizə edilir ($r > a$). Bu halda istiqamətləndirilməmiş şüalandırıcı üçün güc bərabərdir

$$W = JS = 4\pi r^2 J \quad (2.1)$$

Əgər şüalanma cismi bucaqda Ω baş verirsə, onda

$$W = \Omega r^2 J \quad (2.2)$$

Belə şüalandırıcının sahəsində şüalanmanın intensivliyi və səs təzyiqi onun mərkəzinə qədər olan məsafədən asılıdır:

$$J \sim 1/r^2, \quad p \sim 1/r \quad (2.3)$$

Sferik şüalandırıcılara eləcə də ossilyasiyalı kürələr (və digər formalı cisimlər) – dipollar və səthləri daha mürəkkəb qanunlar üzrə titrəyən sferalar – multipolilər aiddir. Bu emitörlər diqqət mərkəzindədirlər. Son on ildə aparılan tədqiqatlar göstərir ki, radiasiya dalğası uzunluğundan artıq olduqda bu emitörlər hər hansı forma, orqanlarıdır.

Maşınlar üçün tipik faz və tezliklərin təsadüfən bölüşdürülməsi ilə çox sayda radiasiya mənbəyi ilə, ümumi radiasiya enerjisi W_0 fərdi W_i -yayıcıların səlahiyyətlərinin energetik toplanması ilə təsbit edilir:

$$W_0 = \sum_{i=1}^n W_i = \sum_{i=1}^n R_i v_{0i}^2. \quad (2.4)$$

Salınan orqan (ya da bədən hissəsi) tərəfindən yayılmış səs-küyün salınması salınımların formasından, bədənə forması və ölçüsündən asılıdır və radiator səthində orta vibrasiya sürətinin v_0 -kvadratına mütənasibdir.

Teorik akustikada, akustik impedansların dəyərləri bir sıra üzvi növlərlə [5,7,9] ən sadə formaların (sahələr, plitələr, membranlar, pistonlar) emiteri üçün aşkar edilmişdir:

Dipol.üçün

$$R_{\text{дип}} = \frac{1}{6} \cdot \frac{\rho l^2 S^2 \omega^4}{\pi c^3};$$

Monopole.üçün

$$R_{\text{мон}} = \frac{\rho \omega^2 S^2}{8\pi c};$$

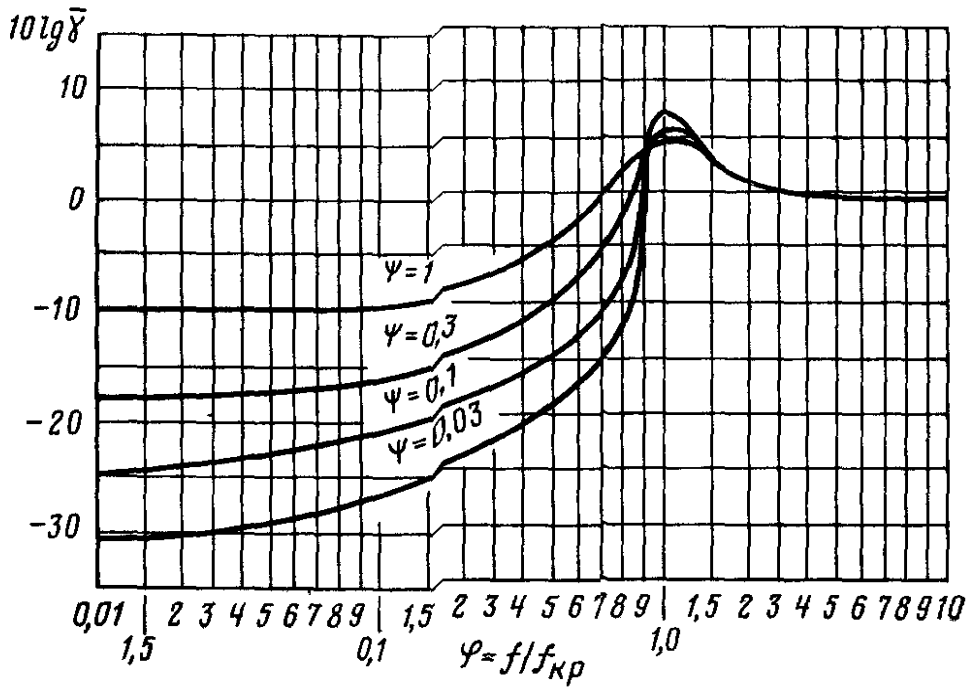
Plitələr.üçün

$$R_{\text{пл}} = \rho c S \gamma, \quad (2.5)$$

Buradap,c havanın sıxlığı və səsi; S - emitter səthinin sahəsi; İ-radiatorun əsəs təşkilatlı səthləri arasında salınma istiqamətində məsafə; ω- dairəsəl tezlik; γ-plitə emissiviyasıdır (Şəkil 2.1).

$$\gamma = \left\{ \begin{array}{l} (1 - 1/\varphi)^{0,5} \text{ при } \varphi = \omega/\omega_{\text{кр}} > 1; \\ 2,1 (\omega_{\text{кр}} S^{0,5}/2\pi e)^{0,5} \text{ при } \varphi = 1; \\ Pc2\pi/S\omega g_1(\varphi) - (4\pi^2 c^2/S\omega_{\text{кр}}^2) g_2(\varphi) \text{ при } \varphi < 1, \end{array} \right\} \quad (2.6)$$

Burada $g_1(\varphi)$, g_2 – əmsallar (Şəkil 42); $\omega_{\text{кр}}$ -kritik tezlik (havada dalğalanan proyeksiya uzunluğu və plitə içində əyilmə dalğasının bərabər olduğu); h-plitənin qalınlığı; P- perimetri (frekanslarda $\omega > \omega_{\text{кр}}$, emissiya $\gamma=1$ -dir).



Şəkil 2.1 1/3 oktov xətləri üçün γ ayrısı

Polad üçün

$$\omega_{kp} = 7850/h \quad (2.7)$$

Radiatorun səthində vibrasiya sürətinin amplitudası aslılıqla müəyyən

(2.8)

$$v_0 = \frac{P_0}{|Z|},$$

Burada P_0 - hissədə hərəkət edən yük; $[Z]$ -mexaniki impedans moduludur.

Mexanik impedans (müqavimət) vibrasiya sürətinin təsirindən yaranan narahat edən qüvvənin nisbətində bərabər olan kompleks bir miqdardır.

Öz frekansının ω_0 kütləsi olan bir kütləvi sistem üçün aşağıdakı forma malikdir:

$$Z = R_m - i\omega m \left[1 - \frac{\omega_0^2}{\omega^2} \right], \quad (2.9)$$

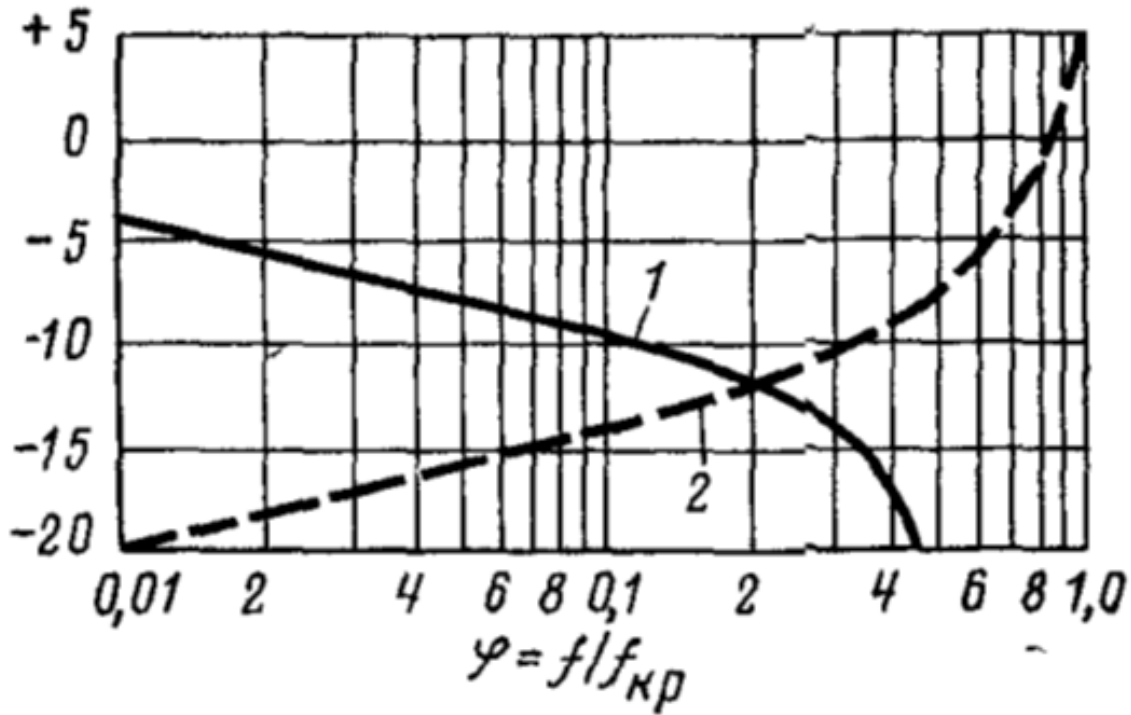
Burada:

$$\omega = 2\pi f; \quad |Z| = \sqrt{R_m^2 + \omega^2 m^2 \left[1 - \frac{\omega_0^2}{\omega^2} \right]^2}; \quad i = \sqrt{-1}; \quad (2.10)$$

R_m -sürtünmə qüvvələrinin hərəkətinə səbəb olan aktiv müqavimət əmsalıdır.

Teorik dizayn formullarının real strukturlara tətbiq olunması bir sıra çətinliklərlə mürəkkəbləşir:

- a) real hissələrin əksəriyyəti kompleks bir geometrik formaya malikdir;
- b) parçaların faktiki strukturları mexanik olaraq akustik bir-birinə bağlıdır və fərdi elementlərin radiasiyaya müstəqil qatqısının müəyyənləşdirilməsini çətinləşdirir.



Şəkil.2.2 Əmsalların müəyyənləşdirilməsi üçün qrafiklər

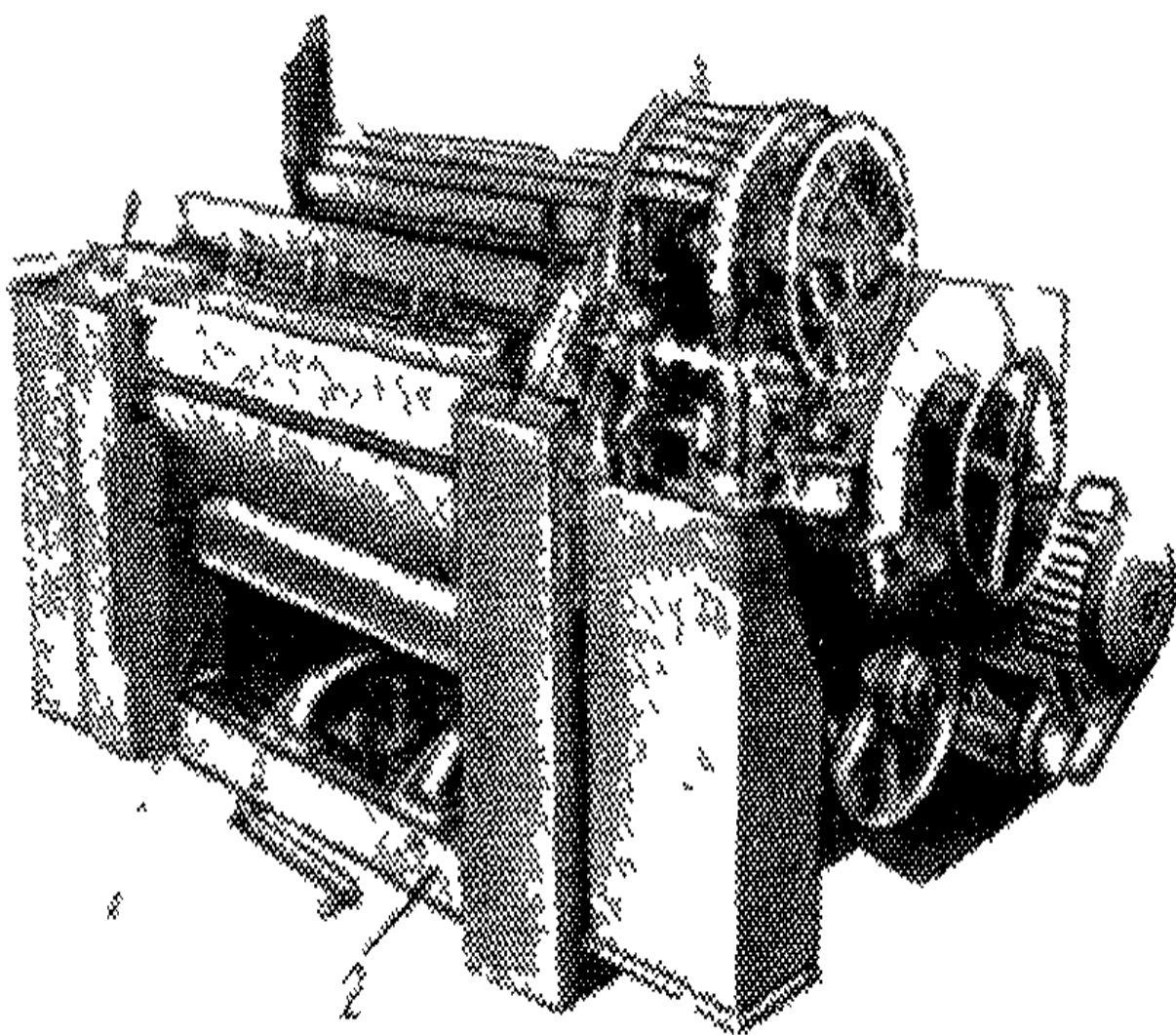
Müəllif tərəfindən müəssisələrdə aparılan eksperimental tədqiqatlarda göstərildiyi kimi, ilk yaxınlaşmada bir maşın birləşən cismlər sistemi, yerli generatorlar (mexanizmlər) ilə həyəcan verən və dalğa enerji axınları şəklində bu sistemdə təbliğ edən bir sistem kimi nəzərdən keçirilə bilər. Salınan gövdələrin hər biri tərəfindən yayılmış səs-küy, xarici təsirin (güc və ya enerji spektrinin) böyüklüyünə, quruluşun bu təsirə qarşı müqavimətinə (ölçmə-faktor faktoru) və akustik müqavimətə görə müəyyən edilir.

Beləliklə, bəzi hallarda , səs enerjisi spektri ilə maşın dizaynı və dinamik parametrləri arasında bir əlaqə qurmaq mümkündür. Bu sanitariya-gigiyenik standartların təmin edilməsi tələb olunan spektr sahəsindəki işi azaltmağa imkan verir.

Tədqiqatlar [1,3,7,9] göstərir ki, maşın və quruluşların əksəriyyəti mexanik səs-küylə idarə olunur, strukturların və çəpərlərin detalları ilə öyrənilir. Bu halda çitlər struktur səs-küyün tələbləri hesab olunurlar, yəni bitişik hissələrlə həyəcanlandıran səslər (havada səs-küydən səslərin səs izolyasiyası müvafiq hissədə müzakirə olunur) və maşın və ya hissələri ayrı-ayrı səs-küylü şagirdlərdir və radiator tipinin növü müəyyən edilir yayılmış səs dalğasının uzunluğu və salınma formasıdır.

Verilən tənliklərdə xətti sistemlərdə salınımların amplitudun yük ilə mütənasib olduğunu və radiasiya edilmiş səsin yükün kvadrat olduğu görülmə bilər.

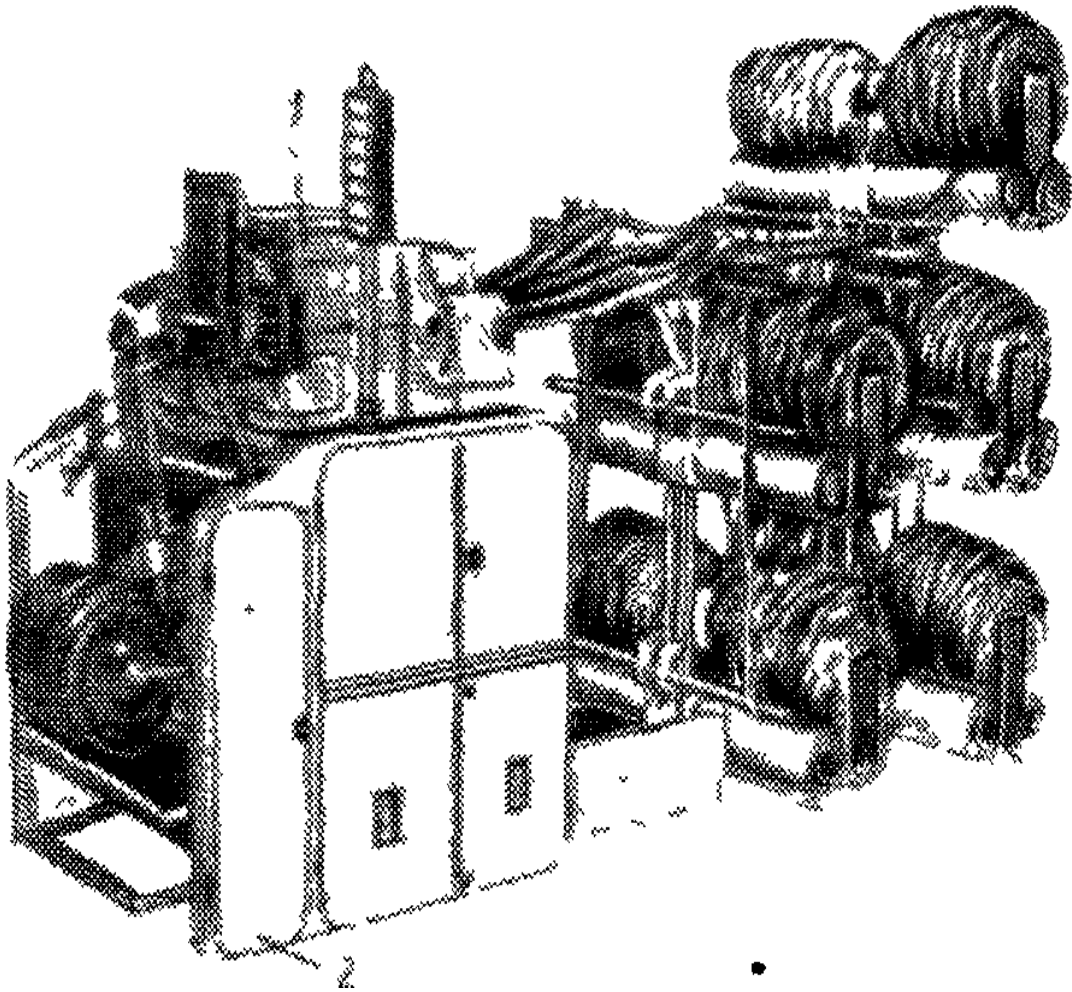
Aşağıda toxuculuq maşınlarının səmərəli istehsalının öyrənilməsində yuxarıda göstərilən yanaşmanın tətbiqinin bir neçə nümunəsi var.



Şəkil 2.3 Avtomatik toxucu dəzgahları AT-120-7

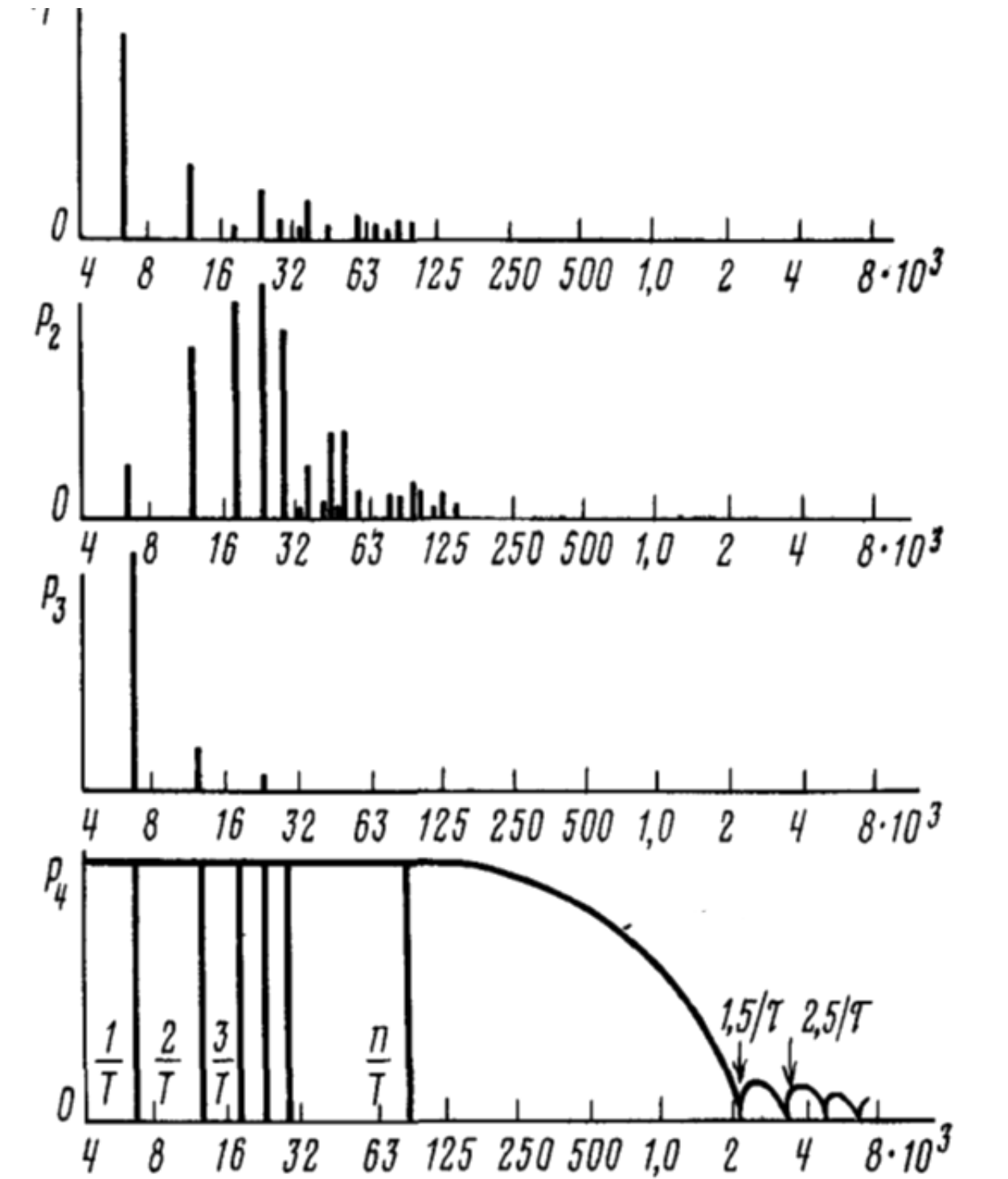
Fərdi emitörlərin səthlərində eksperimental olaraq əldə olunan orta vibrasiya sürətlərini istifadə edərək, toxuculuq maşınları, bant və tikiş maşınları üçün nəzarət üçün hazırlanması. Səs gücünün hesablamaları maşın səs-küyünün əsas emitörlərinin

kütləvi.bədən.hissəsidir.



Şəkil 2.4 Lenta maşınları IŞ-1K

Yüksək frekanslarda ($\omega > \omega_{v=1}$) bükmə salınımları radiator hissəsinin səthində həyəcanlandığında və radiatorun ölçüsü radiasiya dalğasının uzunluğu (çərçivə, keçid, yuva və s.) az olduqda, monopol nöqtə radiatoru modeli istifadə olunur. Daha qısa dalğa uzunluğunda, eyni radiator (qatılaşdıqları çərçivə, açısal çevrilir. profil, sənaye maşın örtüyü) radiator.plitəsinə çevrilir.



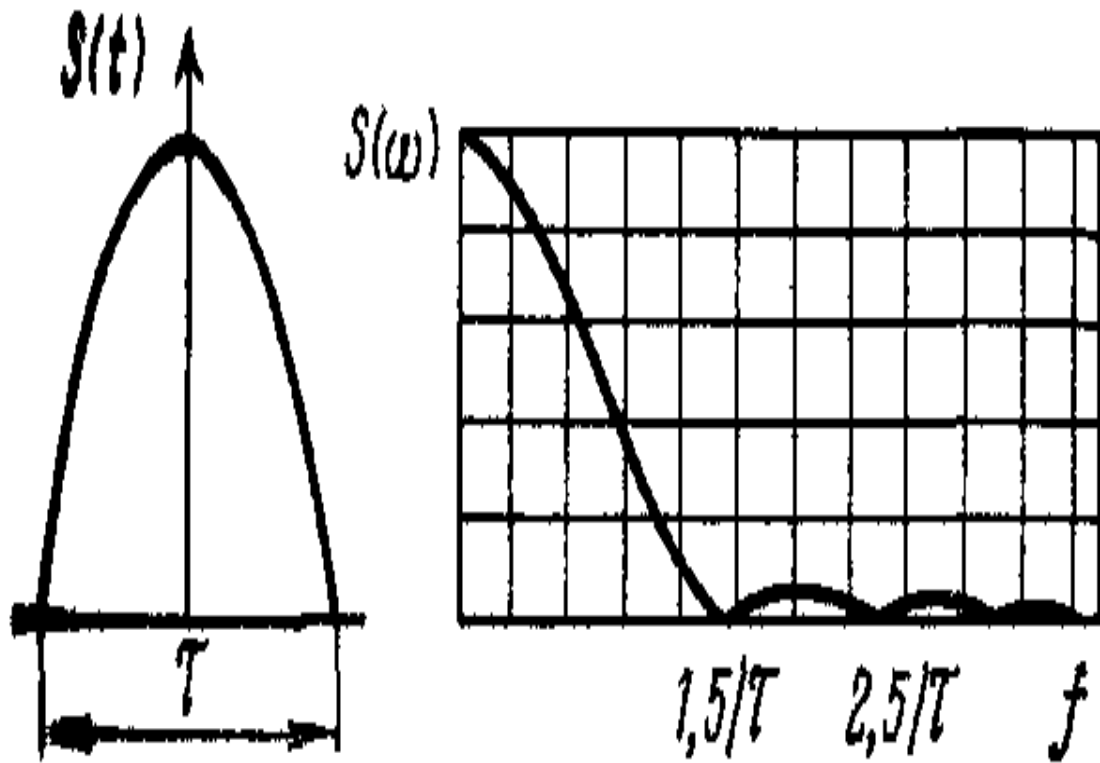
Şəkil 2.5 Toxuculuq maşın mexanizmlərinin yük spektrləri ATPR-120

Müəssisələrdə aparılan müxtəlif emitörlərin təhlili və eksperimental tədqiqatlarında göstərildiyi kimi, radiator səthində əyilmə vibrasiyasının yayılması həyəcanlandığında, bu sərhəd emitör hissəsinin ən kiçik ölçüsünün $\frac{1}{2} \div \frac{1}{3}$ bərabər dalğa uzunluğunda yerləşir.

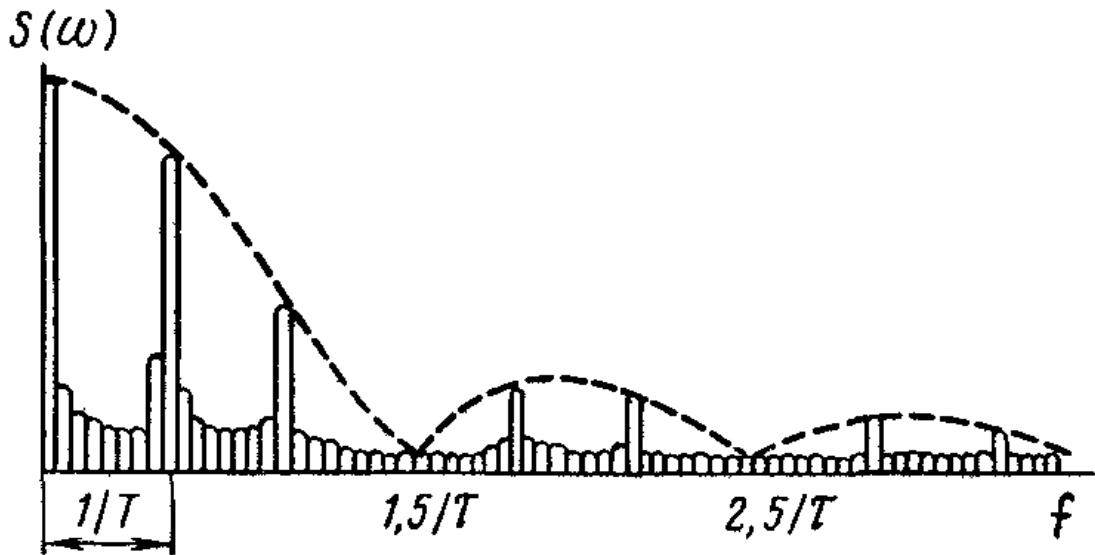
Dəzgah mexanizmlərinin inertial qüvvələrinin spektrlərinin təhlili [5,7] əsas harmonik komponentlərin 100 Hz-də (Şəkil 2.5), burulma və iplik maşınları üçün isə 300 Hz-də

olduğunu göstərdi.

Yüksək tezlikli titrəmələr və səs-küy, yük altında olan dişlərin qeyri-dəqiq istehsal və deformasiyasına görə boşluqların, sürtünmə qüvvələrinin, təsirlərin və dişli aparatların mövcudluğunda təsirlərədən yaranır.



Şəkil 2.6 Konusvari implus və onun spektri



Şəkil2.7 Konusvari impulsun spektr vəziyyəti

Şok impulslarının harmonik analizində onların spektral sıxlığı istifadə olunur [3,5]. T-dövrü ilə τ duruşunun yarım sinus(kosinus) pulsları ardıcılığı üçün amplitüdlərin spektral sıxlığı aşağıdakı formula ilə təsvir olunur:

$$S(\omega) = A \frac{\cos \frac{\omega \tau}{2}}{1 - \left(\frac{\omega \tau}{\pi}\right)^2} \cdot \frac{\sin \frac{n\pi T}{2}}{\sin \frac{\pi T}{2}}, \quad (2.11)$$

Burada A-gücün təccəsumüdür.

Araşdırmalardan göstərildiyi kimi, bir qaynaqdakı emitörlərin əsas növləri gücündən ibarət olan nöqtə emitterləri (monopoles):

$$W_{\tau} = \frac{\rho \omega^2 S^2}{8\pi c} v_0^2, \quad (2.12)$$

Və $v_0\omega$ – vibrasiya sürətinin amplitudası, yüksək frekanslı səs-küyün maksimal spektrində maksimum vibrasiya sürətləndirilməsi sahəsində olmalıdır:

$$f_{\max} = 0,7/\tau. \quad (2.13)$$

İki kütlənin birbaşa təsiriylə bir toqquşma müddəti Hertz formulundan istifadə edilə bilər.

$$\tau = 3,2m^{0,6}k^{0,4}v_0^{-0,2}, \quad (2.14)$$

Burada v_0 təsir sürəti; $m = m_1m_2/(m_1+m_2)$ azalmış təsir kütləsi (m_1 və m_2) mürəkkəb quruluş kütlələri olduqda) ; K -sabit, orqanların maddi və formasıyla bağlıdır.

Dəzgah və tikiş maşınının ən dinamik şəkildə yüklənmiş mexanizmləri üçün verilən müstəqilliyə görə həyata keçirilən hesablamalar, $\tau = 10^{-2} \div 10^{-4}$ və s. verir, $f_{\max} = 10$ kHz içərisində əhəmiyyətli komponentlərin və geniş band spektirinin mövqeyini müəyyən edir (geniş bantlı analizlər üçün mühasibat spektirinin təhrifi ilə) dəyər $\Delta L = 10 \lg f\Delta$, burada $f\Delta$ analitik bantın genişliyidir və bu sınaqda olduğu haldır (bax Şəkil 2.5, 2.10, 2.11, 2.16, 2.17).

Maşın dizayn parametrlərinin təsirindən yaranan şok təbiətin yüksək frekanslı səs-küyünə təsirini təhlil etmək üçün radiatorlarda titrəmə sahəsinin yayılmasının fərziyyəsindəki titrasion enerji tənliliklərindən istifadə edə bilərsiniz. Mühəndislik strukturlarına belə bir yanaşmanın tətbiqi göstərilir.

Radiatorun (çubuq, plaka) səthində vibrasiya sürəti vibrasion enerji q , yəni vahid vaxtda bir elementin kəsişməsindən keçən titrəməli enerjinin miqdarı ilə müəyyən edilir:

$$q = Mc_H v_0^2, \quad (2.15)$$

Burada M - radiatorun vahid (kvadrat) metrlik kütləsi, s_i –flexural dalğanın sürəti.

Bağımlılığı istifadə edərək, i -elementə verilən enerji gücünün mexanizmindən və n elementlərindəki tənzimləyici n elementlərindəki salınan enerjinin axının (təfəsilatların) birləşməsi mümkündür, bu formada n nəzarət elementləri ilə ifadə olunur

$$N_k + \sum_{i=1}^n (q_i \alpha_{ik} - q_k \alpha_{ki}) - \delta_k q_k = 0, \quad (2.16)$$

Təxminən eyni qalınlığa malik elementləri birləşdirən halda, tezlikdən asılı olmayan α_{ik} və α_{ki} əmsalları bərabərdir:

$$\alpha_{ik} = \alpha_{ki} = \frac{4L_{ik}}{3n^2\pi}, \quad (2.17)$$

Burada L_{ik} bədənəin təmas xəttinin uzunluğu; n əlaqəli elementlərin sayıdır.

Kosin pulse $G(\omega) = \frac{1}{\pi T} / S_T(\omega)^2$ olan enerji spektrinin anlayışını nəzərə alaraq, $N_0 = mv^2 (1-e^2)/2T$, sisteminə sürətli bərpa faktoru vurduqda daxil edilən gücün nəzərə alınması və eyni zamanda nəzərə alınan tezlik dərəcəsinə uyğun spektrin nisbi.enerjisi.əmsalı:

$$\chi = N_{12}/N_0 = \int_{\omega_1}^{\omega_2} G_T(\omega) d\omega / N_0 = \frac{\pi\tau}{2} \int_{\omega_1}^{\omega_2} \frac{\cos^2 \omega\tau/2}{\left[\left(\frac{\pi}{2}\right)^2 - \left(\frac{\omega\tau}{2}\right)^2\right]^2} d\omega, \quad (2.18)$$

$(\omega_1 \div \omega_2)$ şəffaflıq bandı üçün əldə edilən təsirlər üçün tənlikdən:

$$W_{B\psi 12} = R_i \frac{K_i}{M(\omega a)^{0,5} \left[\frac{E}{\rho(1-\mu^2)} \right]^{0,25}} \cdot \frac{mv^2(1-e^2)}{2T} \chi. \quad (2.19)$$

Ümumiyyətlə, parçaların radiasiya gücünün dizayn və dinamik parametrlərlə asılılığı.şəklində.əldə.edilir:

Aşağı.tezlikli.səs-küy.üçün

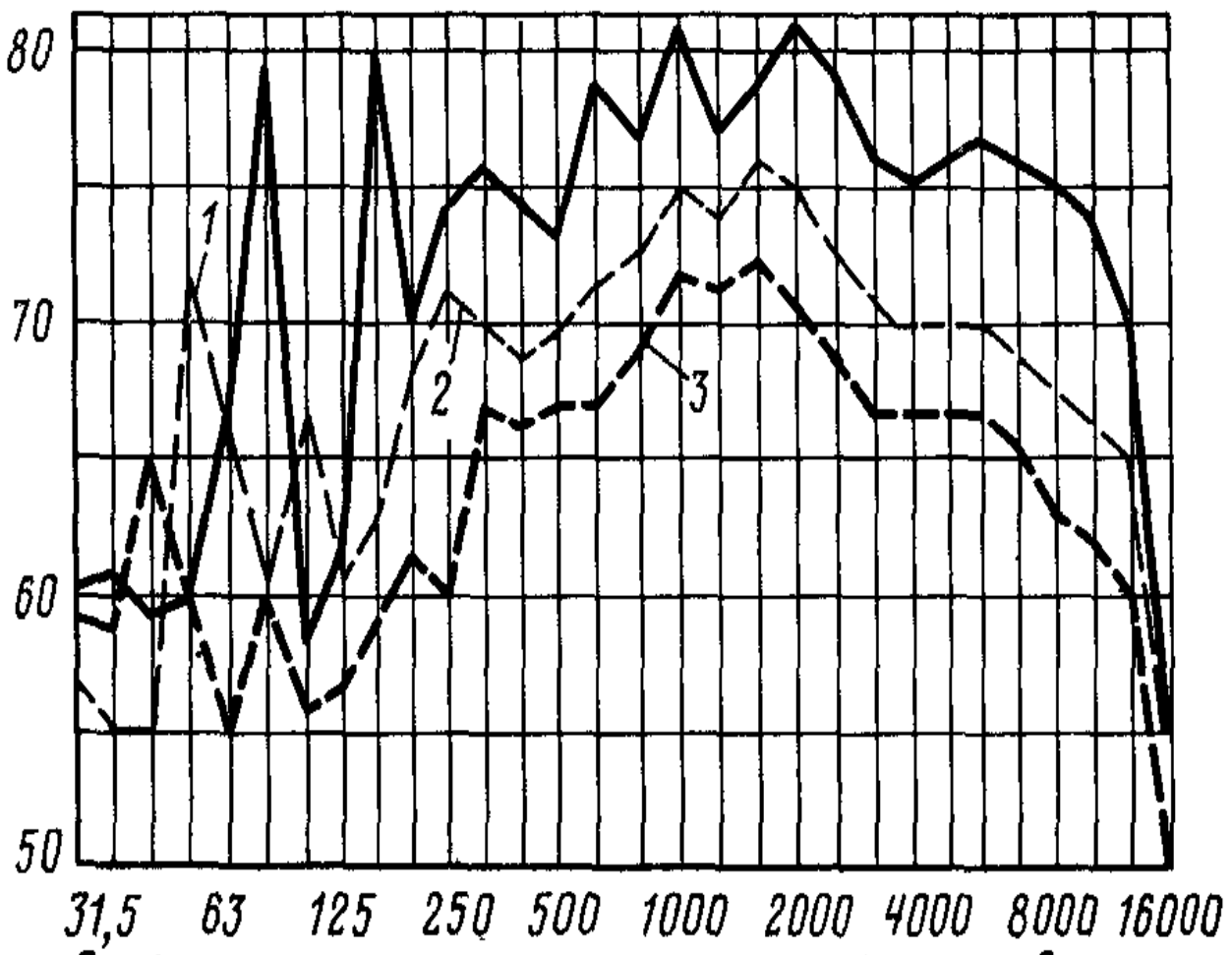
$$W_{H\Upsilon} = C_1 m^2 S^n r^2 \omega^p / M^2, \quad (2.20)$$

Yüksək.tezlikli.səs-küy.üçün

$$W_{B\Upsilon} = C_2 \frac{\omega^k m S^n (1 - e^2) \cdot \varepsilon}{Ma^{0,5} \left[\frac{E}{\rho (1 - \mu^2)} \right]^{0,25}}, \quad (2.21)$$

Burada m – hərəkət edən hissənin inertial kütləsi, həyəcan verici vibrasiya; r – ateriya radiusudur; M - hissəsinin xətti kütləsi; C_1 və C_2 –sabitlərdir; R_1 - radiyatorun akustik impedansıdır və radiyatorun radiusudur; E , μ , p Gənc modul, poissonun nisbəti və emitentin materialının sıxlığı, ε - radiusun birgə təmizlənməsi.

Həm aşağı frekanslı, həm də yüksək frekanslı səs-küyün azaldılması üçün əvvəlcə hərəkət edən elementlərin asanlaşdırılması və balanslaşdırılması zəruridir və yüksək tezlikli səs-küy üçün ε (təxminləşdirilmiş dəqiqlik) boşluqların azaldılması, şokun söndürülməsi (toqquşmanın sürətinin artması), radiasiya sahələrinin azalması, titrəməyin söbdürülməsi tətbiq edilərək struktur elementlərindəki yayılma yollarıdır. Parçaların emitörlərinin



Şəkil 2.8 Tikiş maşınlarında səs təzyiqinin spektri

Müalicənin təmizliyini yaxşılaşdırmaq və sürtünmə əmsalı azaldılması (yağlama, materialların seçilməsi) N- enerji sistemində şüşə enerjisini və sürtünmə cütlərini azaldır (məsələn, özüyəriyən yağlı sarmal üzüklərindən istifadə edərək plastiklə iplik maşınlarında metal qaynaqların dəyişdirilməsi) əsas amillərdən biri hesab olunur. Yuxarıda göstəriləni kimi, səs çıxarma W_0 gücünün pozulduğu enerjiyə mütənasibdir.

Əgər baş vermə mənbəyində və səs akustik enerji yayılmasının yolunda daha da azalma mümkün deyilsə, əsas səs-küy ötürücülərin səs izolyasiya metodundan istifadə etməlisiniz.

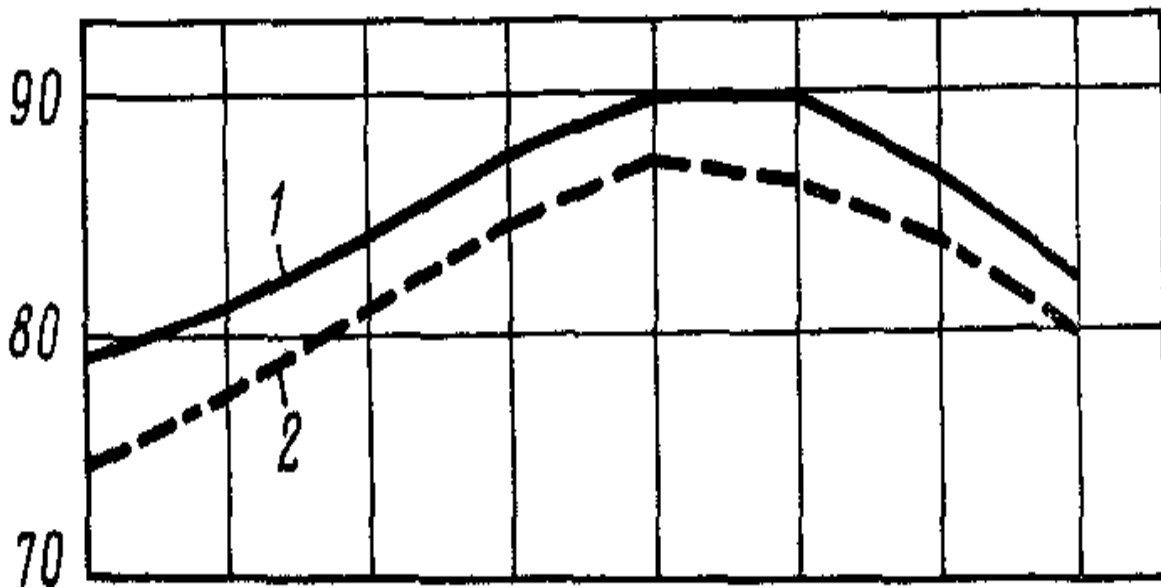
Aşağıdakı hissələrdə səslərin azaldılmasının təsirini izah etmək və proqnozlaşdırmaq üçün əldə edilən əslilikdən istifadə etməklə müzakirə olunur.

Dəzgah, kəmərlər və tikiş maşınları üçün aparılan təhlillər göstərir ki, bəzi hallarda əsas

səs-küy ötürücüləri böyük radiasiya səthləri olan kütləvi bədən hissəsidir. Buna görə də, bu cür sistemlər üçün xüsusilə generatorun mexanizmlərindən yayılması yolunda akustik salınımların enerjisini boğmaq məsləhətdir. Vibrasiya enerjisinin axınının analizində bu problemi həll yolları axtarılmalıdır.

Toxuculuq maşınları, bükülmə, iplik və tikiş maşınları üzrə aparılan eksperimental tədqiqatların nəticələrinə görə, tikiş maşınının həcmnin 1,9 dəfə artması ilə, aşağı tezlikli səs təzyiqinin səviyyəsi $13 \div 20$ dB yüksək tezlikdə $6 \div 12$ dB (Şəkil 50) və əldə olunan formulları istifadə edərək hesablamalar müvafiq olaraq $12 \div 19$ və $8 \div 11$ dB təşkil edir.

AT-100-7 toxuculuq maşınının 250-300 d\l arasında fırlanma tezliyində bir dəyişiklik ilə, aşağı tezlikli səs təzyiqinin səviyyəsi 4 dB artır, dəyəri yuxarıda olan tezliklərdə isə müvafiq olaraq 4 və 3 dB təşkil edir (Şəkil 2.9).



Şəkil 2.9 Avtomatik toxucu dəzgahı AT-107 səs təzyiqinin spektri

Yüksək frekanslı səs-küyü (maşınların əsas səs-küyünü) 10 dB azaldmaq üçün tənlikə baxın, maşının sürətini ən azı 2 dəfə azaltmaq lazımdır, çünki sürəti azaltmaqla bir maşının səs-küyünü azaltmaq effektiv bir üsul kimi qəbul edilə bilməz. 1004-73 sayılı gigiyena normaları ilə istehsalat otaqlarındakı iş yerlərində səs səviyyəsinin

yol verilən qiyməti – 85 dB A müəyyən edilmişdir ki, 245-71 SN sanitariya normaları üzrə bu qiymət yeni layihələndirilən müəssisələr üçün 90 dBA bərabərdir.

Hazırda bir çox maşınların və avadanlıqların səs-küy xarakteristikaları sanitariya normaları tələblərini üstələyir.

Belə ki, misal üçün, toxuculuq sexlərindəki iş yerlərində səs səviyyəsi 104 dBA, əyirmə-burma da – 80 ÷ 98 dBA, hazır toxuculuq və əyirmədə - 75 ÷ 95 dBA, əyirməmədənqabaq istehsalda - 80 ÷ 100 dBA təşkil edir. Dəri və ayaqqabı istehsalı sexlərində səs səviyyəsi 80 ÷ 110 dBA, dəri, trikotaj və toxuculuq istehsalında 75 ÷ 95 dBA bərabərdir.

Avtomatik toxuculuq dəzgahlarının, əyirmə. Fırlama, tost və pərdəli maşınlarının olduğu sexlərdə səs səviyyəsi 1004-73 sayılı gigiyena normaları ilə yol verilən qiymətləri 10 ÷ 20 dB (səsliliyinə görə 2 ÷ 4 dəfə) üstələyir. Tekstil sənayesinin digər istehsalatları üçün normaların keçilməsi 5 ÷ 10 dB (səsliliyinə görə 1, -2 dəfə) keçir. Trikotaj və bəzək istehsalatı sexlərində səs səviyyəsi əsasən norma həddindədir və ya onu 2 ÷ 5 dB üstələyir.

Yüngül sənayedə daha səs-küylü olanlar dəri və ayaqqabı istehsalıdır, toxucu və xəz dəri – orta səs-küylülərə aid edilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, ölkə və xarici avadanlıqların müqayisəli təhlili nəticələri üzrə ölkə istehsalı olan avadanlıqlar özlərinin səs-küy xarakteristikalarına görə xaricdən ən yaxşı nümunələrindən heç də geridə qalmır.

Maşınların səs-küylərinin azaldılması üzrə iş iki mərhələdə həyata keçirilir:

-maşınların səs-küy xarakteristikalarının ölçülməsi və səs-küyün sanitariya normaları tələblərinə müvafiq olmasının qiymətləndirilməsi;

-əsas səs-küy mənbələrinin müəyyən edilməsi, onun azaldılması üçün metodların hazırlanması və realizə edilməsi.

Maşınların səs-küy xarakteristikalarının ölçülməsi ilə əvvəlcədən istehsalat səs-küyünün ölçülməsi və normalaşdırılması, onun insan orqanizminə bioloji təsirinin qiymətləndirilməsi və maşınların hazırlanmasına aidiyyatı olan təşkilatlar məşğul olurdu. Bu sahədə böyük

materiallar əməyin mühafizəsi üzrə elmi-tədqiqat institutlarında, Tibb elmləri akademiyasında və Səhiyyə nazirliyində toplanmışdır. Aşağıda müəssisələrin əməkdaşları, eləcə də digər tədqiqatçılar (3,5,9,10) tərəfindən əldə edilən, yüngül və tekstil sənayesi maşınlarının ümumiləşdirilmiş səs-küy xarakteristikaları göstərilmişdir.

Müəllif tərəfindən müəssisələrdə aparılan eksperimental tədqiqatlarda göstərildiyi kimi, ilk yaxınlaşmada bir maşın birləşən cismlər sistemi, yerli generatorlar (mexanizmlər) ilə həyəcan verən və dalğa enerji axınları şəklində bu sistemdə təbliğ edən bir sistem kimi nəzərdən keçirilə bilər. Salınan gövdələrin hər biri tərəfindən yayılmış səs-küy, xarici təsirin (güc və ya enerji spektrinin) böyüklüyünə, quruluşun bu təsirə qarşı müqavimətinə (ölçmə-faktor faktoru) və akustik müqavimətə görə müəyyən edilir.

Beləliklə, bəzi hallarda, səs enerjisi spektri ilə maşın dizaynı və dinamik parametrləri arasında bir əlaqə qurmaq mümkündür. Bu sanitariya-gigiyenik standartların təmin edilməsi tələb olunan spektr sahəsindəki işi azaltmağa imkan verir.

FƏSİL 3

3.1 TEKSTİL MAŞINLARININ SƏS-KÜY XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ YÜNGÜL SƏNAYENİN ƏSAS SƏS MƏNBƏLƏRİ

Gigiyenik standartlar № 1004-73 sənaye yerlərində, iş yerlərində maksimal icazə verilən səs səviyyəsini – 85 dB A, SN № 245-71 sayılı sanitariya normalarına uyğun olaraq, yeni təyin olunmuş müəssisələr üçün bu dəyəri 90 dB A təşkil edir.

Hal-hazırda, bir çox maşın və avadanlıqların səs-küy xüsusiyyətləri sanitariya standartlarının tələblərini aşır.

Məsələn, sex toxuculuq istehsalında iş yerlərində səs səviyyələri 104 dB A, ayırmə və burulma $80 \div 98$ dB A, hazırlıq toxuculuğu və iplikçilik $75 \div 95$ dB A, əvvəlcədən iplik istehsalı $80 \div 100$ dB A. Dəri və ayaqqabı istehsalında səs səviyyəsi $80 \div 110$ dB A, kürk, tikiş və trikotaj istehsalı isə $75 \div 95$ dB A təşkil edir.

Avtomatik toxuculuq maşınları, iplik, bükülmə, qamış maşınları olan sexlərdəki səs səviyyələri 1004-73 (hündürlüyü $2 \div 4$ dəfə) hijyenik normalarla $10 \div 20$ Db-dən çox olan dəyərləri aşır. Trikotaj istehsalında səs səviyyəsi əsasən məhdudlaşdırılır və ya $2 \div 5$ dB-dən çoxdur.

Yüngül sənayedə ən səs-küylü dəri və ayaqqabı sənayesi, geyim və xəz orta səs-küylüdür.

Qeyd edək ki, yerli və xarici avadanlıqların müqayisəli təhlili əsasında səs-küy xüsusiyyətləri baxımından ev texnikası ən çox yaxşı xarici modellərdən daha aşağı səviyyədə deyildir.

Avtomobilin səs-küyünün aparılması işləri iki mərhələdə aparılır:

1. Maşının səs-küy xüsusiyyətlərinin ölçülməsi və səs-küyün sanitar standartların tələblərinə uyğun olması üçün qiymətləndirilməsi;

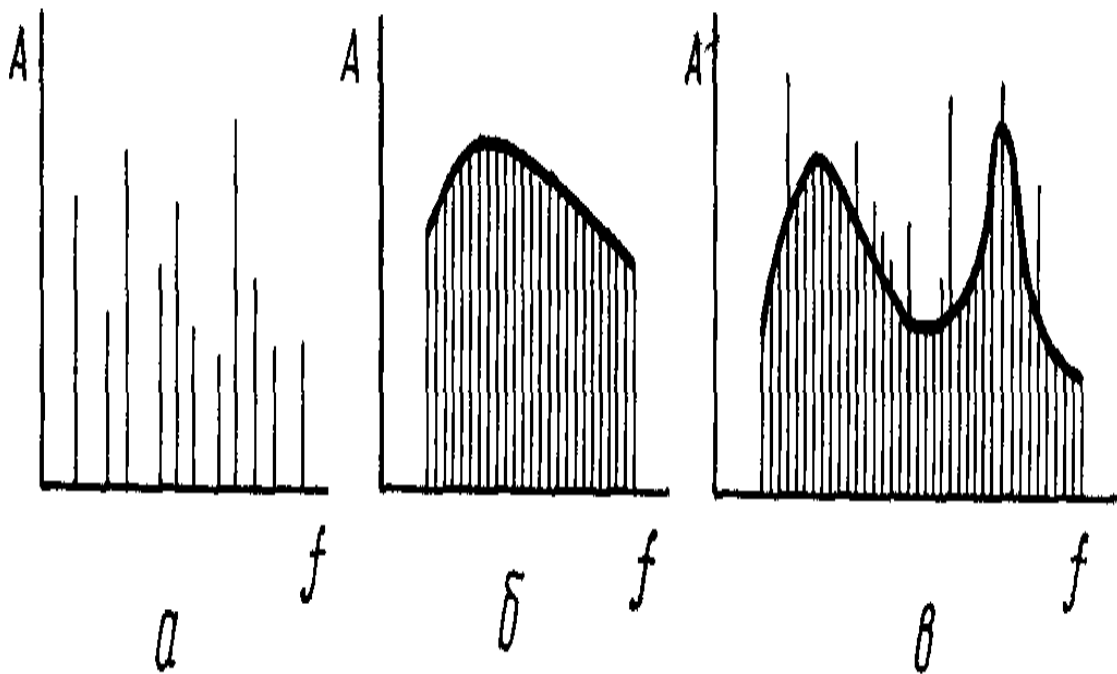
2. Səsin əsas mənbələrinin müəyyən edilməsi, onu azaltmaq üçün metodların hazırlanması və həyata keçirilməsi.

Maşınların səs-küy xüsusiyyətlərinin ölçülməsi istehsal səs-küyünün ölçülməsi və paylanması, insan bədənində bioloji təsirin qiymətləndirilməsi və maşınların istehsalı ilə bağlı olan təşkilatlarda uzun müddətdir iştirak etmişdir. Bu hissədə böyük material Ümumittifaq Həmkarlar İttifaqı Mərkəzi Şurasının, Tibbi Elmləri Akademiyasının və

Səhiyyə Nazirliyinin əmək mühafizəsi üzrə tədqiqat institutları tərəfindən toplanmışdır.

Səs-küy və vibrasiya signal spektrləri. Salınım prosesinin ən vacib xüsusiyyəti (səs-küy, vibrasiya) onun tezlik spektridir. Mürəkkəb salınımlı prosesin ən sadə komponentlərə ayrılması prosesin tezliklə analizi adlanır və parametrlərin frekans aralığına nisbətən dağılımının təbiətini göstərən dəyərə onun tezlik spektri deyilir.

Ayrı-ayrı proseslər periodik və qeyri-dövri olaraq bölünür. Birincisi, proses parametrlərinin dəyişmə qanunun müddət ərzində sabitliyi ilə xarakterizə olunanları, ikincisi isə digər növləri əhatə edir.



Şəkil 3.1

Müxtəlif amplitudlar (səs təzyiqi, vibrasiya sürəti və s) olan harmoniklərin (sinusoidlərin) bir hissəsi kimi – kompleks forma ilə periodik salınımları (T dövrü ilə) (ilkin paz və tezlik) və əsas tezliklər $F_0 = 1/T$. Bu harmoniklər diskret və ya xətt, spektr təşkil edirlər (Şəkil 3.1, a).

Bir qayda olaraq, maşınların titrəməsi prosesləri (vibrasiya, səs-küy) bir-birinə qarışıq spektrlərə malikdir, bunlar arasında olduqca aydın şəkildə ifadə olunan diskrik harmoniklər var (Şəkil 3.3, c).

3.2 İş yerlərində səs təzyiqi səviyyəsinin hesablanması

Qapalı ərazilərdə səs təzyiqinin oktava səviyyəsinin müəyyənləşdirilməsi zamanı hesablama səs mənbəyinə daha yaxın yerləşmiş daimi iş yerləri və ya hesab nöqtələri üçün həyata keçirilir. Göstərilən ərazilər üçün hesablama nöqtələri kimi səs təzyiqi səviyyəsi nizama salınan səs nöqtəsi mənbəyinə daha yaxın olanları qəbul etmək lazımdır.

Ventilyator və ya quraşdırma elementindən səs hava ilə yayıldıqda və qapalı ərazidə havayayıcı və ya havaqəbuledici qurğu (məhəccər) vasitəsilə buraxıldıqda hesablama nöqtələrində yaranan səs təzyiqinin oktava səviyyələri (dB) aşağıdakı düstur vasitəsilə müəyyən edilir:

$$L=L_{PB}-\Delta L_{PB}-10 \lg B_H+\Delta+6, \quad (3.1)$$

burada B_H - nəzərdən keçirilən oktava zolağında daimi ərazi (bax fəsil VI), m^2 ; Δ -səs mənbəyinin yerləşməsinə təshih, dB (havayayıcı və ya havaqəbuledici qurğu iş sahəsində yerləşdikdə $\Delta=3$ dB, daha artıq olduqda $-\Delta=0$).

Hesablama nöqtələri binaya aid ərazidə yerləşirsə, ventilyator səsi isə havaverən maşın yayılırsa və divar və ya tavanda yerləşən məhəccər və ya dəlik vasitəsilə atmosfərə hava buraxılırsa hesablama nöqtələrindəki səs təzyiqinin oktava səviyyələri (dB) aşağıdakı düstur vasitəsilə müəyyən edilir (səsin atmosferdə zəifləməsi nəzərə alınmadan):

$$L=L_{PB}-\Delta L_{PB}-20 \lg r +\Delta_1-8, \quad (3.2)$$

burada r - atmosferə səs yayan quraşdırma elementindən hesablama nöqtəsinə qədər olan məsafə, m; Δ_1 -qurğu elementi səsinə yayan oxa nisbətə hesablama nöqtəsinin yerləşməsinə nəzərə alan təshih, dB.

Element səsinə yayan ox arasındakı bucaqla və onun hesablama nöqtəsinin (λ) mərkəzindən olan istiqamətdən asılı olaraq düzəlişin Δ_1 aşağıdakı qiymətləri olacaqdır:

$$\lambda=0-\Delta_1=+5 \text{ dB}; \gamma=45^\circ-\Delta_1=0 \text{ dB}; \gamma=90^\circ-\Delta_1=-2 \text{ dB}; \gamma=180^\circ-\Delta_1=10 \text{ dB}.$$

Əgər hesablanmış (və ya mövcud obyektlər üçün ölçülmüş) səs təzyiq səviyyəsi sanitariya normaları ilə tənzimlənən qiymətləri aşmırsa, havalandırma sistemində səs

azaldılması üçün heç bir xüsusi tədbir görülməməlidir. Əgər tənzimləyici qiymətlər aşılırsa, səs azaltma tədbirlərinin inkişafı tələb olunur. Bunlara aşağıdakılar daxildir:

küy qaynaqlarının səs güc səviyyələrinin azaldılması (akustik baxımından daha mürəkkəb ventilyatorların istifadəsi, eləcə də işin optimal rejimi və hava sürətinin seçilməsi);

küyün yayılması yolunda səs gücünün səviyyəsinin azaldılması (susdurucuların quraşdırılması, ventilyasiya sisteminin səmərəli planlaşdırılması və s.);

iş yerinin olduğu otağın akustik keyfiyyətlərini dəyişdirmək (səsudan üzlüklərin, hissəsvi uducuların istifadə edilməsi).

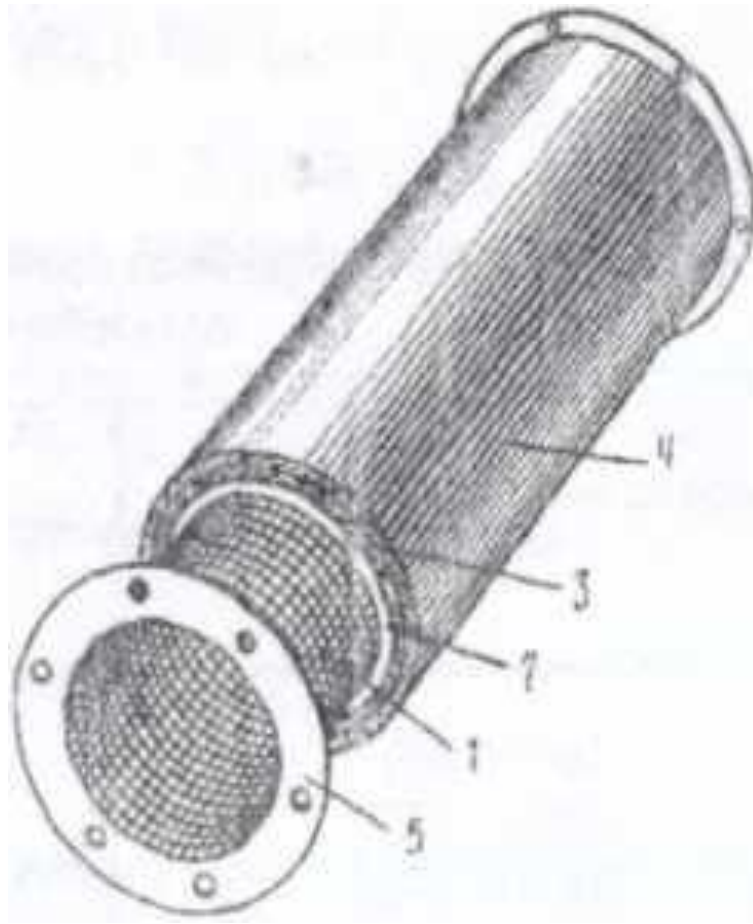
Səsboğucuların hesablanması

Praktikada, ventilyasiya sistemlərinin səsini azaltmaq üçün, bir qayda olaraq, ən sadə vəziyyətdə divarların daxili səthi səsuducu bir təbəqə ilə örtülmüş bir kanalı təmsil edən aktiv tipli uduculardan istifadə olunur.

Üzlənmiş kanalın vahid uzunluğuna olan səs boğulması, müəyyən bir tezlikdə, kanal bölməsində və bu hissənin üzlüklü perimetrində olan materialın səs eniş əmsalı ilə bağlıdır. Belə bir boğucunun səs azalmasının hesablanması, bir neçə dəyişiklik ilə Kremer düsturuna əsasən Y. M. İlyasukun təklifinə uyğun [1] əmsalı ilə edilə bilər:

$$\Delta L = 1,2 \alpha \frac{\Pi}{S} l, (3.3)$$

burada ΔL -səs boğucusu ilə səsin zəifləməsi, dB; α - örtük materialının səs eniş əmsalı; Π – üzlənmiş kanalın sərbəst hissəsinin perimetri, m; S - kanalın sərbəst kəsik sahəsi, m²; l - kanalın üzlənmiş hissəsinin uzunluğu, m.



Şəkil 3.2 Boruşəkilli səs boğucusu:

1 — tor, 2 — parça, 3 — lifli material, 4 — örtük, 5 — flans

Düstur (4.3) kanalın diametrinə dalğa uzunluğunun yarısı əlavə edilən kritikdən aşağı olan tezliklər üçün düzgün hesab edilir:

$$f_{kp} = \frac{c}{2d}, \quad (3.4)$$

burada f_{kp} — kritik tezlik, Hz; c — səsə havadakı sürəti (340 m/s); d — kanal diametri, m.

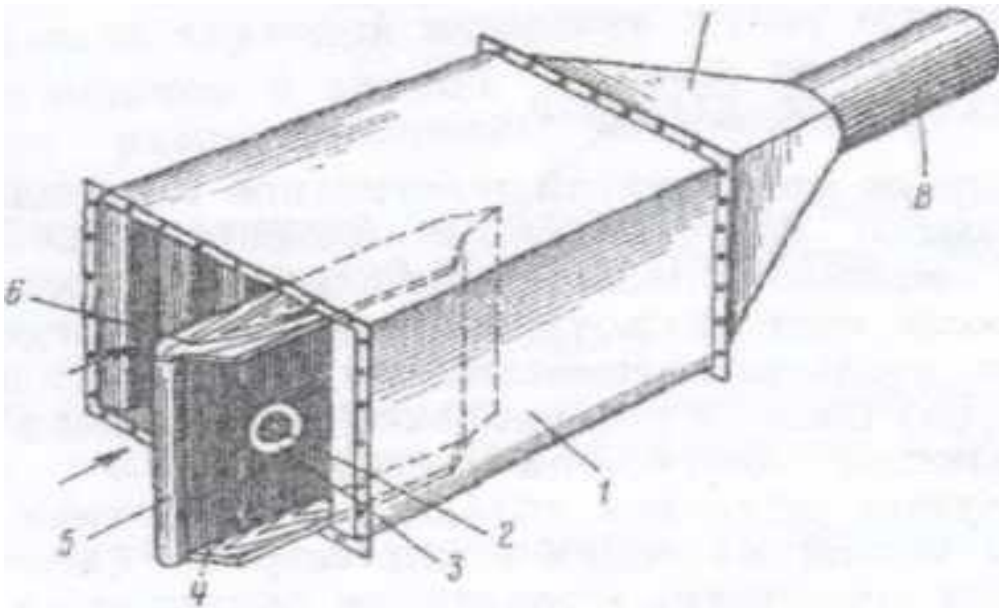
Üzlənmiş kanal şəklində səsboğucular 300 mm-ə qədər kanal diametri ilə istifadə oluna bilər. Yüksək tezliklərdə susdurucunun səmərəliliyinin azaldılmasını kompensasiya etmək üçün, hava kanallarının növlərini səs boğucu materiallarla örtmək və ya döngə üzərində susdurucuları quraşdırmaq məsləhətdir.

Hava kanallarının böyük hissələrində kanal dar bir paralel kanallara bölün lövşəşəkilli və ya mobil səsboğuculardan istifadə edilməlidir. Bu zaman kanal kəsiyinə olan üzlənmiş perimetr nisbəti böyüyür və f_{kp} artır.

Lövşəşəkilli və ya mobil səsboğucu hesablanması (bir kanal hesablanır) düstura (3.3) uyğun olaraq hazırlanır. Cədvəllər üzrə səs eniş əmsalı müəyyən edildikdə, materialın qalınlığı lövhə qalınlığının yarısına bərabər sayılmalıdır.

Boru və lövhəşəkilli susdurucularının dizaynları şəkil 3.3 və 3.3 göstərilmişdir. Səsboğucuların sərbəst kəsişməsi elə seçilir ki, səsboğucu içərisində hava sürəti yol verilən müəyyən səs spektri ПС-50 olduqda sənaye müəssisələrinin binaları üçün 12 m / s-dən, inzibati binalar üçün isə 10 m / s, ПС-45 olduqda isə 8m/s olsun.

A, B və C yanğın təhlükəsi kateqoriyasına aid səsboğucu maddələr kimi səslənən materiallar kimi təsnif edilən istehsal sahələrinə xidmət edən havalandırma girişi və sirkulyasiya qurğularında supernazik şüşə lifli materiallardan hazırlanmış III (СТУ 651-65 və ya СТУ 57/07-3-65) 15-20 kq / m³ sıxlığı olan həsirdən istifadə etmək lazımdır. G və D olaraq təsnif edilən istehsalatlar üçün neylon lifli tullantılardan, poliuretanlı elastik özüsöndürən köpük plastikdən və ya qablaşdırma sıxlığı 40 kq / m³ çox olmayan bu köpük plastik qırıntılarından istifadə etmək olar.



Şəkil3.3 Lövşəşəkilli səs boğucu

1-korpus; 2-lifli material; 3-parça;
4-tor; 5-ön müqavimət sipəri; 6-rəf;
7-konfuzor; 8-boru kəməri

Supernazik şüşə lifindən əlavə, susdurucular və havalandırma kanallarının örtükləri üçün $80 \text{ kq} / \text{m}^8$ sıxlığı olan bir fenolik bağ üzərində $30\text{-}40 \text{ kq} / \text{m}^3$ sıxlığı və ya PM-50 və PPM-60 markalı mineral yun plitələri ilə yarı sərt CFD şüşə lif plitələrindən istifadə etmək məsləhət görülür.

Materialları susduruculardan qoruduğunun qarşısını almaq üçün perforasiya sahəsi ən azı 20% və ya qalvanizli metal və E-0.1 və ya E-0,08 təbəqəsi olan (GOST 8481-61, bu örtük akustik şəffafdır və səsboğucuların effektivliyini pozmur) 0,8-4-1,2 mm qalınlığı olan perforasiya edilmiş polad təbəqələrdən ibarət qoruyucu örtüklərdən istifadə etmək məsləhət görülür.

Santekhproekt GPI və SSRİ-nin NIISF Gosstroy tərəfindən hazırlanmış ventilyasiya sistemlərinin səs boğucuların tipik dizaynları “Ventilyasiya sistemləri üçün səs boğucular” albomunda verilmişdir.

Havalandırma sistemlərini montaj edərkən, havalandırma şəbəkəsinin başlanğıcında ventilyasiya şəbəkəsini mərkəz hissəsində mümkün olduğu qədər yerləşdirilməsini tövsiyə edirlər ki, otaqdakı hava kanallarının divarlarında nüfuz edən səs-küy minimuma endirilsin.

Havalandırma kamerasını otağın səs boğucusundan 1 m^2 kütləsi olan ən azı $150 \div 200 \text{ kq}$ olan bir divardan ayırmaq lazımdır. Bu mümkün deyilsə, havalandırma otağının içərisində olan hava borusunun xarici qapağını xaricdən əlavə olaraq təcrid etməlidir.

Sistemdə hava axınının hərəkət etdiyi havada meydana gələn və xarici qaynaqlardan havalandırma kanallarını sızan səsləri susdurmaq üçün sistemdə köməkçi səsboğucular quraşdırıla bilər.

Ventilyasiya aqreqatının səs və vibroizolyasiyası

Ventilyatorun mexaniki küyünən səs gücü səviyyəsi (dB) təqribi olaraq aşağıdakı düsturla hesablamaq olar:

$$L_{\text{Mex}} = 23,3 \lg v + 20 \lg d + 64, \quad (3.5)$$

burada v - çarxın əhatə sürəti, m/s; d - çarxın diametri, m.

Mərkəzdənqaçan ventilyatorların mexaniki küyünün sıxlıq spektrunu cədvəl 3.1-də göstərilən L_{Mex} kəmiyyətindən ΔL qiymətini çıxmaqla hesablamaq olar:

Cədvəl 3.1

Oktava mərkəzlərinin orta arifmetiki sıxlıqları	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ΔL , dB	13	3	6	9	13	17	21	26

Ventilyatorun mexaniki küyü həm aerodinamik səs-küyə, həm də qurulduğu otaqdan kanallar vasitəsilə yayılır. Buna görə, mexaniki səs gücü aerodinamik gücü ilə bərabər olduqda, onların spektrləri enerjili şəkildə toplanmalı və səsləndiricilərin hesablanması üçün əsas kimi istifadə edilməlidir. Mexanik küy həm sorucu, həm də boşaltma kanallarında bərabər şəkildə təbliğ edilir.

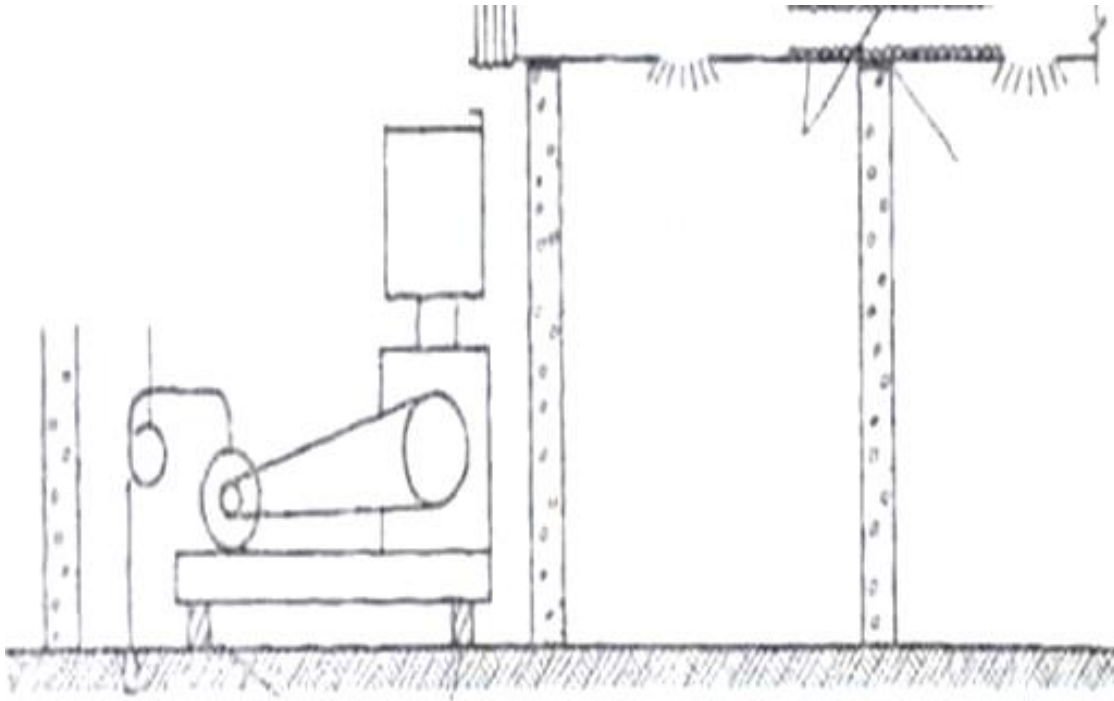
Ventilyatorun birbaşa çıxan mexaniki səsləri azaltmaq üçün sonuncu ayrı bir ventilyasiya kamerasına yerləşdirilməlidir və ya səs-izolyasiya örtüyü ilə bağlanmalıdır. Belə səs-küyləyici qurğunun səmərəliliyi ən yaxın iş yerlərində səs-küyün icazə verilən qiymətlərə gətirilməsi üçün kifayətdir.

Çox hallarda, xaricdən sıxılmış və ya 1,5-2,0 mm qalınlığında bir metal təbəqədən ibarət olan 50 mm-lik yivli taxta plitələrindən hazırlanan otaq divarları və ağac lifi kifayət qədər səs yayma gücünə malik olur.

Ventilaytorun və ya qapağın içərisində səsboğucu örtük quraşdırılmalıdır.

Bütün kamera və ya örtük mümkün qədər sıx olmalıdır, perimetrin ətrafındakı möhkəm qapıya sahib olmalıdır. Belə bir kamera orta və yüksək səsliqlərin səsini effektivləşdirəcəkdir.

Bina konstruksiyasına (tavan, divarlar) ötürülən ventilyasiya qurğunun istismarı nəticəsində yaranan vibrasiya, bitişik otaqlarda sıx səsə səbəb ola bilər.



Şəkil 3.4 Ventilyasiya sisteminin rəşional akustik planlaşdırma nümunəsi

Vibrasiyanın dəstəkləyici strukturlara ötürülməsini azaltmaq üçün əsas tədbir əməliyyat vahidi ilə dəstəkləyici struktur arasında, yəni vibrasiya izolyasiyası arasında sərt əlaqənin aradan qaldırılmasıdır.

Ventilyasiya cihazlarının vibrasiyalı izolyasiyasını xüsusi daxili izolyatorlara quraşdıraraq, titrəmə avadanlığı ilə əlaqəli boru kəmərləri və kommunikasiya sistemləri, eləcə də boru kəmərləri və kommunikasiyaları üçün yumşaq yastıqcıqlar istifadə edərək divarlar və onların birləşməsindən keçən yerlərdə istifadə etmək olar.

Hava kanalları üçün baqaj əlavələri mümkün qədər sıx olmalıdır və onların uzunluğu diametrdən az olmamalıdır. Elektrik kabellər havada sallanma ilə quraşdırılmalıdır.

Dəstək strukturuna ötürülən vibrasiyanı azaltmaq üçün yay (polad) və ya kauçuk vibrasiya izolyatorları istifadə olunur: 1800 dəq/d az rotasiya tezliyi olan amortizatorlar üçün, yay amortizatorları istifadə olunur, dəqiqədə 1800-dən çox dönüş dövrü olan vibrasiyalı yaylar üçün rezin vibrasiya izolyatorlarına da icazə verilir. Polad vibrasiya izolyatorları yüksək sıxlıqların vibrasiyalarını az zəiflədirlər, bu səbəbdən yay və dəstəkləyici struktur arasında $5 \div 10$ mm qalınlığında rezin və ya mantar örtüklər yerləşdirilməlidir.

Ventilyasiya cihazlarının vibrasiya izolyatorlarında dəstəklənən ağır beton döşəməyə və ya metal çərçivəyə quraşdırılmaları tövsiyə olunur. Bu dizayn vahidin vibrasiyasının amplitudasını azaltmağa və sabitliyini artırmağa imkan verir. Plitənin və ya çərçivənin kütləsi aqreqatın kütləsindən az olmamalıdır.

Ventilyasiya sistemlərinin səs-küyünü idarə etmək problemini həll edərkən həll edilməli olan əsas elementlər Şəkil 3.4-də göstərilir.

Kompressor stansiyaları

Bir çox toxuculuq və yüngül sənaye müəssisəsi müxtəlif növ kompressor qurğuları ilə təchiz edilmişdir. Təzyiqli havanın texnoloji proseslərdə, kondisioner və kondisioner sistemlərin artan istifadəsi, həmçinin pnevmatik avtomatlaşdırma müəssisələrdə yeni kompressor stansiyalarının tikintisi və köhnələrin modernləşdirilməsinə (onların məhsuldarlığını artırmaq) gətirib çıxarır.

Bütün kompressor qurğuları həm kompressor stansiyalarının və həm də ətraf ərazilərin (müəssisənin ərazisində yerləşən “səssiz” istehsal və inzibati binalar yaxınlığında, müəssisəyə bitişik yaşayış sahəsi) maşın otaqlarında gərgin səs

mənbəyidir. Bu səslər müxtəlif mənşəlidirlər, bu səbəbdən də kompressor stansiyalarının səs-küyünü azaltmaq üçün tədbirlər hazırladıqda kompressor otağının kompüter zalında və ətrafındakı ərazidə xaricdən akustik şəraitin ayrı-ayrılıqda nəzərə alınması lazımdır.

Kompressor stansiyasından kənarda səs-küy əsasən aerodinamikdir. O havanın sorulması və ya onun buraxılması zamanı qasırğanın əmələ gəlməsi nəticəsində yaranır və havaverənin sorma və ya buraxma dəlikləri vasitəsilə atmosfərə yayılır.

Tekstil sənayesinin müəssisələrində əsasən porşen kompressorları istifadə olunmuşdur. Əməliyyat zamanı təzyiq pulsasiyası, ümumi olaraq 30 Hz-dən çox olmayan kompressor şaftının fırlanma tezliyinə bərabər olan əsas tezlik yaranır. Bu tezlik aralığının normallaşdırılmış aralığının altında, porşen kompressorlarının səs-küy spektri əsas tezlikdən əlavə, harmonik komponentləri və tam yüksək tezlikli sahələri vardır.

Udma səs-küyündən fərqli olaraq buraxılmış səs-küy nisbətən nadir hallarda yaranır, lakin yüksək tezlikli bölgədə onun intensivliyi daha çoxdur.

Müxtəlif tipli kompressorlar tərəfindən yayılmış səs-küyün səs səviyyələri [verilir ki, bu zaman əsasən kompressor stansiyasının dizayn mərhələsində zəruri səs azaldılması dəyərlərini hesablamaq mümkündür.

Nəticə

1. Ölçmə otağında səs sahəsi adətən sərbəst olandan, eləcə də əks ediləndən fərqlənir, buna görə də mikrofonun pasport xarakteristikalarından heç biri tətbiq edilən deyil: bu halda mikrofonun səs sahəsinin xarakterinə həssaslığının müəyyən edilməsi üçün D.Z.Lopaşovun düymlük mikrofonlar üçün olan metodikasından istifadə etmək lazımdır.

2. Kompresor stansiyasından kənarda səs-küy əsasən aerodinamikdir. O havanın sorulması və ya onun buraxılması zamanı qasırğanın əmələ gəlməsi nəticəsində yaranır və havaverənin sorma və ya buraxma dəlikləri vasitəsilə atmosfərə yayılmaları azaltmaq əsas məqsədlərdən biridir.

3. Səthi səs dalğaları şüalandırıcılarına titrəyən lövhələri və porşenləri aid etmək olar ki, onların ölçüsü şüalanan dalğanın uzunluğunu əhəmiyyətli dərəcədə üstələyir. Belə dalğanın S bütün səthi səbhəsində səs təzyiqi və intensivliyi daimidir və mənbəyəyə qədər olan məsafədən asılı deyil.

4. Vibrasiyanın dəstəkləyici strukturlara ötürülməsini azaltmaq üçün əsas tədbir əməliyyat vahidi ilə dəstəkləyici struktur arasında, yəni vibrasiya izolyasiyası arasında sərt əlaqənin aradan qaldırılmasıdır.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Борьба с шумом. Сборник под ред. Юдина Е.Я.М, Стройиздат, 1964, 701с.
2. Клюкин И.И. Борьба с шумом и звуковой вибрацией на судах. Л. Судостроение, 1971, 416с.
3. Коловский М.З. Нелинейная теория виброзащитных систем. М, Наука 1966, 317 с.
4. Корнев И.В., Метин В.С. О снижении шума в прядильных и крутильных цехах. -В сб. Имам. М., Научно-исследовательские труды ВНИИЛТекмаш, N-18, М., Легкая индустрия, 1967, с. 17-75
5. Коритынский Я.И., Суцкова Р.И. Средства для снижения вибрации и шума в текстильной промышленности. -Текстильная промышленность, 1984, N-4, с. 20-23
6. Могуцева Н.А., Рассадина И.Д, Титова Н.Б. и др. Снижение шума промышленных компрессорных станций. Труды Гипроставиапром, вып.
7. Шумоглушение. М., изд-е Гипроставиапром, 1970, с.52-54.
7. Поболь О.Н. Шум текстильного оборудования. -Текстильная промышленность, 1969, N-4, с. 61-62.
8. Поболь О.Н. Проблема шума в текстильной и легкой промышленности и пути решения М., ЦНИИТЭИлегпищемаш, 1972, 36с
9. Поболь О.Н. Снижение шума машин текстильной и легкой промышленности. -В сб. Тезисы докладов Всесоюзной акустической конференции. М., изд-во 1971, с156.
10. Поболь О.Н. Шум текстильного оборудования и его снижение. -Текстильная промышленность, 1972, N-11, с.20-21

Toxucu maşınlarda səs küyün azaldılması metodlarının işlənməsi

Xülasə

Toxuculuq sənayesində müasir texnika və texnologiyaların məqsədyönlü inkişaf tempi müəssisələrində emal prosesinin sürətlə inkişafında maşınlarda səs küyün azaldılması metodlarının işlənməsi tələb edilir. Səsin insana və onun orqanizminə təsiri və ona qarşı tədbirlər son onilliklərdə bütün dünyada ən aktual problemlərdən biri sayılır. Səs-küy xarakteristikalarının tam həcmdə müəyyən edilməsi sınaq nümunələrinin tipik sınaqları, eləcə də tipik, attestasiyalı, dövlət, idarələrarası, dövrü, ilkin və təhvil-təslim sınaqları zamanı aparılır. Səs-küy xarakteristikalarının maşına əlavə edilən texniki sənədləşmədə, səs-küy xarakteristikalarının pasportunda göstərilir. Havalandırma sistemlərini montaj edərkən, havalandırma şəbəkəsinin başlanğıcında ventilyasiya şəbəkəsini mərkəz hissəsində mümkün olduğu qədər yerləşdirilməsini tövsiyə edirlər ki, otaqdakı hava kanallarının divarlarında nüfuz edən səs-küy minimuma endirilsin.

Havalandırma kamerasını otağın səs boğucusundan 1 m² kütləsi olan ən azı 150 ÷ 200 kq olan bir divardan ayırmaq lazımdır. Bu mümkün deyilsə, havalandırma otağının içərisində olan hava borusunun xarici qapağını xaricdən əlavə olaraq təcrid etməlidir.

Dəzgah, kəmərlər və tikiş maşınları üçün aparılan təhlillər göstərir ki, bəzi hallarda əsas səs-küy ötürücüləri böyük radiasiya səthləri olan kütləvi bədən hissəsidir. Buna görə də, bu cür sistemlər üçün xüsusilə generatorun mexanizmlərindən yayılması yolunda akustik salınımların enerjisini boğmaq məsləhətdir. Vibrasiya enerjisinin axınının analizində bu problemi həll yolları axtarılmalıdır.

Разработка методов шумоподавления в ткацких станках

Резюме

В текстильной промышленности необходимо разработать методы снижения шума в машинах для быстрого развития процесса обработки с использованием самых современных технологий. Воздействие шума на людей, его организмы и действия против него были одной из самых актуальных проблем во всем мире за последние десятилетия. Полное определение шумовых излучений типично для пробных образцов, а также типовых, аттестационных, штатных, межведомственных, циклических, начальных и хэндоверских испытаний. Звуковые характеристики шума в технической документации, прилагаемой к машине, в паспорте шума. При установке вентиляционных систем в начале вентиляционной сети рекомендуется размещать вентиляционную сеть как можно дальше в центральной части, чтобы минимизировать проникающий шум в стенках воздуховодов помещения.

Вентиляционная камера должна быть отделена от помещения стеной массой не менее 150-200 кг, что составляет массу 1 м². Если это невозможно, наружная крышка воздуховода внутри вентиляционной камеры должна быть изолирована снаружи.

Анализ настольных, ленточных и швейных машин показывает, что в некоторых случаях основными передатчиками шума являются массовые части тела с большими поверхностями излучения. Поэтому рекомендуется глушить энергию акустических колебаний, особенно для передачи таких систем на механизмы генератора. Анализ потока энергии вибрации следует искать решения этой проблемы

Development of noise reduction techniques in weaving machines

Summary

In the textile industry, it is necessary to develop methods for reducing noise in machines for the rapid development of the processing process using the most modern technologies and technologies. The impact of voices on people, his organisms and actions against him have been one of the most pressing problems throughout the world over the past decades. A complete definition of noise emissions is typical for test samples, as well as type, certification, state, interdepartmental, cyclic, initial and handover tests. Sound characteristics of noise in the technical documentation attached to the machine, in the passport noise. When installing ventilation systems at the beginning of the ventilation network, it is recommended to place the ventilation network as far as possible in the central part in order to minimize penetrating noise in the walls of the room ducts.

The ventilation chamber must be separated from the premises by a wall weighing at least 150-200 kg, which is a mass of 1 m². If this is not possible, the outer duct cover inside the plenum should be isolated from the outside.

Analysis of desktop, tape and sewing machines shows that in some cases, the main transmitters of noise are mass parts of the body with large radiation surfaces. Therefore, it is recommended to suppress the energy of acoustic oscillations, especially for the transfer of such systems to the mechanisms of the generator. Analysis of the vibration energy flow should be sought solutions to this problem.

REFERAT

Azərbaycan xalqı siyasi inkişaf xətti ilə yanaşı,iqtisadi inkişaf istiqamətində inkişaf etmişdir. Bu istiqamət bazar iqtisadiyyatı istiqamətlidir.Yaxın illərdə Azərbaycan inkişaf etmiş ölkələr sırasına daxil olacaqdır.

“Azərbaycan 2020 gələcəyə baxış” inkişaf konsepsiyasına əsasən Azərbaycanda iqtisadiyyatın ixrac yönümlü iqtisadi modeli əsas qötürülmüşdür ki, iqtisadiyyatın rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsi və strukturunun təkmilləşdirilməsi,qeyri-neft ixracının artımı və s. nəzərdə tutulmuşdur.Nəzərdə tutulanları ancaq elm və texnikanın inkişafı əsasında istehsalın intensivləşdirilməsi yolu ilə həyata keçirmək,sənayenin tələbatına uyğun olaraq toxucu maşınlarda parcanın həcmi artırmaq, emal və yüngül sənayenin inkişafına nail olmaq olar.Səsin insana və onun orqanizminə təsiri və ona qarşı tədbirlər son onilliklərdə bütün dünyada ən aktual problemlərdən biri sayılır. Səs-küy xasiyyətnamələrinin tam həcmdə müəyyən edilməsi sınaq nümunələrinin tipik sınaqları, eləcə də tipik, attestasiyalı, dövlət, idarələrarası, dövrü, ilkin və təhvil-təslim sınaqları zamanı aparılır. Səs-küy xasiyyətnamələrini maşına əlavə edilən texniki sənədləşmədə, səs-küy xasiyyətnamələrinin pasportunda göstərilir. Bir qayda olaraq daha çox bilavasitə istehsalat otaqlarında ölçmələrin keçirilməsi üçün tətbiq edilən əks edilən səs sahəsi, nümunəvi mənbəə metodları və maşının xarici konturundan 1 m məsafədə xasiyyətnamələrin müəyyən edilməsidir. Səs-küyün ayrı-ayrı generatorlarının və şüalandırıcılarının aşkar edilməsi adətən ayrı-ayrı mexanizmlərin söndürülməsi metodu ilə aparılır. Bu üsul bir sıra hallarda sistemdə mexaniki enerji axınlarının təkrar paylanmasına gətirib çıxarmaqla əsasən kafi nəticələr verir və kifayət qədər sadəliyi ilə fərqlənir.

Təftiş və giriş yoxlaması zamanı səs-küy xasiyyətnamələrini həmin növdən olan maşınlarla irəli sürülən texniki tələblərə müvafiq olaraq qısaldılmış proqram üzrə yoxlayırlar Qeyd edildiyi kimi, səs insana istehsalatda (sənaye müəssisələri və bəzi səsli obyektlər), küçədə və evdə təsir göstərir. İstehsal şəraitində əksər hallarda texniki olaraq səs-küyü olduqca kiçik səviyyələrə qədər azaltmaq mümkün deyil, buna görə də normalaşdırma zamanı optimal deyil, “düzülən” şərtlərdən çıxış edirlər, yəni elələrindən ki, bu zaman səs-küyün

insana mənfi təsiri təzahür etmir və ya olduqca cüzi təzahür edir. Tekstil sənayesinin müəssisələrində əsasən porşen kompressorları istifadə olunmuşdur.

Əməliyyat zamanı təzyiq pulsasiyası, ümumi olaraq 30 Hz-dən çox olmayan kompressor şaftının fırlanma tezliyinə bərabər olan əsas tezlik yaranır. Bu tezlik aralığının normallaşdırılmış aralığının altında, porşen kompressorlarının səs-küy spektri əsas tezlikdən əlavə, harmonik komponentləri və tam yüksək tezlikli sahələri vardır.