

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АЛОҚА АХБОРОТЛАШТИРИШ ВА
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ДАВЛАТ ҚЎМИТАСИ
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР УНИВЕРСИТЕТИ**

“Ҳимояга рухсат”

“КГ ва Д” кафедра мудири

доц. Нуралиев Ф. М.

_____ 2013 г.

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

**МАВЗУ: ОВОЗ ЁЗИШ СТУДИЯСИНИНГ СТРУКТУРАСИ ВА
ТЕХНИК ЖИҲОЗЛАРИНИ
ЛОЙИҲАЛАШ**

Битирувчи

ИМЗО

Шарипов А. А.

ф.и.ш.

Раҳбар

ИМЗО

Хусанов З. К.

ф.и.ш.

Рецензент

ИМЗО

ф.и.ш.

ХФХ бўйича
маслаҳатчи

ИМЗО

Кодиров Ф. М.

ф.и.ш.

Тошкент – 2013

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АЛОҚА АХБОРОТЛАШТИРИШ ВА
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ДАВЛАТ ҚЎМИТАСИ
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР УНИВЕРСИТЕТИ**

Факультет Телевизион технологиялар кафедра Компьютер графикаси ва
дизайн

йўналиш 5525700 “Овоз ёзиш технологиялари”

“Тасдиқлайман”

Кафедра мудири Нуралиев Ф.М.

«_____» _____ 20__ г.

Битирув малакавий иши учун
ТОПШИРИҚ
Шарипов А. А.

1. Иш мавзуси “Овоз ёзиш студиясининг структураси ва техник жиҳозларини лойиҳалаш”
2. 04. 02. 2013 г. № 110 буйруқ билан университет бўйича тасдиқланган
3. Яқунланган ишни топшириш муддати - 25.05.2013 й.
4. Ишга керакли маълумотлар: овоз частотаси диапазони 20-20000 Гц , частота дискретизацияси-48; кодлаш разряди-16.
5. Ҳисоблаш - тушунтириш ёзуви мазмуни: овоз ёзишнинг вазифалари; овоз частотаси диапазони ва спектрлар; овоз ёзиш студиясининг структураси ва техник жиҳозларини лойиҳалаш; ХФХ
6. График материаллар кетма-кетлиги: замонавий овоз ёзиш студиялари структураси; аудиомагнитофоннинг структура схемаси; рақамли овоз сигналларнинг стандарт кўрсаткичлари; рақамли овоз ёзиш принциплари, студия техник воситалари, бошловчи ва меҳмонларнинг тахминий жойлашиши, товуш ютувчи материаллар.
7. Топшириқ берилган вақти – 05.02.2013 й.

Раҳбар

ф.и.ш.

ИМЗО

Топшириқ қабул қилдим

ф.и.ш.

ИМЗО

8. БМИ алоҳида бўлимлари бўйича маслаҳат

Бўлим номи	маслаҳатчи	Имзо, сана	
		Топшириқ бердим	Топшириқ олдим
1. Кириш	Хусанов З.К.	05.02.13	05.02.13
2. Овоз ёзишнинг вазифалари	Хусанов З.К.	20.02.13	20.02.13
3. Овоз частотаси диапазони ва спектрлар	Хусанов З.К.	15.03.13	15.03.13
4. Овоз ёзиш студиясининг структураси ва техник жиҳозлари	Хусанов З.К.	05.04.13	05.04.13
5. ХФХ.			
6.Хулоса	Хусанов З.К.	20.05.13	20.05.13

9. Ишни бажариш графиги

№	Иш бўлимининг номи	Бажарилиш муддати	Бажарилиши тўғрисидаги раҳбар тасдиғи (имзо)
1.	Кириш	05.02-19.02	
2	Овоз ёзишнинг вазифалари	20.02-15.03	
3	Овоз частотаси диапазони ва спектрлар	15.03-05.04	
4	Овоз ёзиш студиясининг структураси ва техник жиҳозлари	05.04.-05.05	
5.	ХФХ.		
6.	Хулоса	20.05-25.05	

Битирувчи _____
имзо

« ____ » _____ 2013 г.

Раҳбар _____
имзо

« ____ » _____ 2013 г.

Битирув малакавий ишида овоз ёзишнинг вазифалари, овоз частоталари диапазони, овоз ёзиш студиясининг структураси ва техник жиҳозларини ишлаш принциплари таҳлил эилган.

Бундан ташкари ҳаёт фаолияти хавфсизлиги саволлари кўриб чиқилган.

Выпускная квалификационная работа посвящена изучению задачам звукозаписи, диапазону звуковых частот, разработке структуры звукозаписывающей студии и принципам работы технических средств звукозаписывающей студии, кроме этого рассмотрены вопросы БЖД.

Exhaust qualification work is dedicated to development of the structure sound record aspic and principle of the functioning (working) the technical facilities sound record aspic, except this considered questions safety of vital activity .

Мундарижа

Кириш.....	5
1-боб. Адабиёт таҳлили. Овоз ёзишнинг вазифалари.....	7
1.1. Овоз ёзишнинг муҳим аҳамияти.....	7
1.2. Қўшимча юқори частотали магнитлаш билан овоз ёзиш. Критик зона тушунчаси.....	10
1.3. Овозни қайта эшиттириш жараёни.....	12
1.4. Овоз сигналларини рақамли қайта ишлаш хусусиятлари.....	15
1.5. Овоз эшиттириш сигналларини қайта ишлаш.....	17
1.6. Сигналларни қайта ишлаш қурилмаларининг классификациялари.....	19
1-бўлим бўйича хулоса.....	25
2-боб. Олинган натижалар. Овоз частотаси диапазони ва спектрлар...	26
2.1. Овоз частотаси диапазони ва спектрлар.....	26
2.2. Акустик сигналларнинг вақтий тавсифлари.....	29
2.3. Шовқин ва ҳалақитлар.....	31
2-бўлим бўйича хулоса.....	33
3- боб. Таҷриба қисми. Овоз ёзиш студиясининг структураси.....	34
3.1. Замонавий овоз ёзиш студиялари.....	34
3.2. Овоз ёзиш студиясининг жиҳозлари.....	36
3.3. Рақамли овоз ёзиш принциплари.....	39
3.4. Микрофонларнинг классификациялари ва техник тавсифлари..	41
3.5. Радиокарнайларнинг асосий техник тавсифлари.....	47
3.6. Микшер пуьлтлари.....	52
3.7. Кучайтиришнинг чегаравий индекси ҳисоби ва микрофон турларини танлаш.....	52
3.8. Товуш ютувчи материаллар ва уларнинг конструкциялари.....	54
3.9. Студияларнинг товуш изоляцияси	57
3-бўлим бўйича хулоса.....	58
4-боб. Ҳаёт хавфсизлиги фаолияти.....	59
4.1. Ишчи муҳитни ташкил қилиш эргономикаси.....	59
4.2. Шовқиннинг инсон организмига таъсири.....	62
Хулоса.....	71
Адабиётлар.....	73
Илова	

Кириш

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислон Каримовнинг 2012 йилда республика ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунлари ҳамда 2013 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси.

Жорий йилнинг ўзида Жиззах, Тошкент, Фарғона ва Хоразм вилоятларида бешта рақамли телевизион узатгич ўрнатиш йўли билан рақамли телевидениени ривожлантириш лойиҳаларини амалга ошириш ва мамлакатимиз аҳолисини рақамли телевидение билан қамраб олиш даражасини 42 фоиздан 45 фоизга етказишни таъминлаш лозим.

Замонавий технологиялар асосида видеотелефонлар, интернет-телевидение, юқори тезликдаги интернет, HDTV каналларини намоёйиш қилиш ва бошқа хизматлар кўрсатиш имконини берадиган 2 минг километр узунликдаги кенг полосали оптик толали алоқа тармоғи қурилишини якунига етказиш даркор.

Ушбу битирув ишидан мақсад, овоз ёзиш студияси структураси, техник қурилмаларини ўрганишдан иборатдир. Бунинг учун студиялар классификацияси, овоз ёзиш ҳақида маълумотлар, студия техник жиҳозларини танлаш, ўрганиб чиқиш талаб этилади.

Овоз ёзиш қуйидаги масалаларни ҳал этиш учун қўлланилади: репетиция ишларини олиб бориш, ёзилган овозни қиска ва узоқ муддатга сақлаш. Эшиттириш дастурларни тайёрлашда репетиция вақтларида овоз турли сақловчиларга (тасма, лазер диск, хотира қурилмалари) ёзилади ва шу захотиёқ қайта эшиттирилади, шундай қилиб ижрочи ўз ижросини текшириш ва нуқсонларини йўқотиш имкониятига эга, натижада эшиттиришнинг сифати ошади. Шу сабабли овоз ёзиш студияларини таҳлил этиш масаласи долзарбдир.

Овоз ёзиш тарихи анча олдин бошланган. Эрамыздан аввалги IV асрлардаёқ ибтидоий Греция давлатида овозни қайта эшитиш ускуналари яратишга ҳаракатлар бўлган. Секин – аста технологиялар, янги фикрлар ва

назариялар, ёзилган мусиқани эшитиш мураккаб механизмлар ишлаб чиқарила борди. Бу жараёнларнинг мукаммаллашинуви нота ёзуви пайдо бўлгандан сўнг бошланди. Фақат XIX асрдагина овоз ёзиш усуллари ишлаб чиқилди. Овозни ёзиш ва эшитиш соҳасидаги жараёнлар тезлик билан ривожланди. XIX аср охиригача механик овоз ёзиш ривожланиб келди, бу даврда фонограф, граммофон ва грампластинка, патефон ва электрофон кашф этилди. 1898 йилда биринчи марта овозни магнит тасмага ёзиш қўлланилди. Сўнг, барчаси жадаллик билан ривожланди, катушкали магнитофондан кассетали плеергача, микрокассета, кассета, CD-плеерлар, магнитола, мусиқа марказлари, ҳар-хил турдаги flash- ташувчилар, ва ниҳоят замонавий MP-3 плеерлари пайдо бўлди. Замонавий жамиятни рақамли овоз сигналларисиз қўз олдимизга келтириш жуда мушкул, шунинг учун уни ёзиш учун ускуналар комплекси пайдо бўла бошлади. Шу сабабли ушбу малакавий битирув иши фан ва техникада катта аҳамиятга эга.

1-БОБ. АДАБИЁТ ТАҲЛИЛИ

ОВОЗ ЁЗИШНИНГ ВАЗИФАЛАРИ

1.1. Овоз ёзишнинг муҳим аҳамияти

Магнит (ёки лазер дискига, компьютер хотирасига) ёзуви овоз эшиттириш дастурларини тайёрлашнинг асосий босқичларидан ҳисобланади. У мусиқа асарларини, давлат арбобларининг нутқларини узок муддатга сақлаб қолиш имкониятини беради. Овоз ёзишнинг муҳим томони эшиттиришнинг тингловчиларга қулай бўлган вақтда амалга оширилишидир.

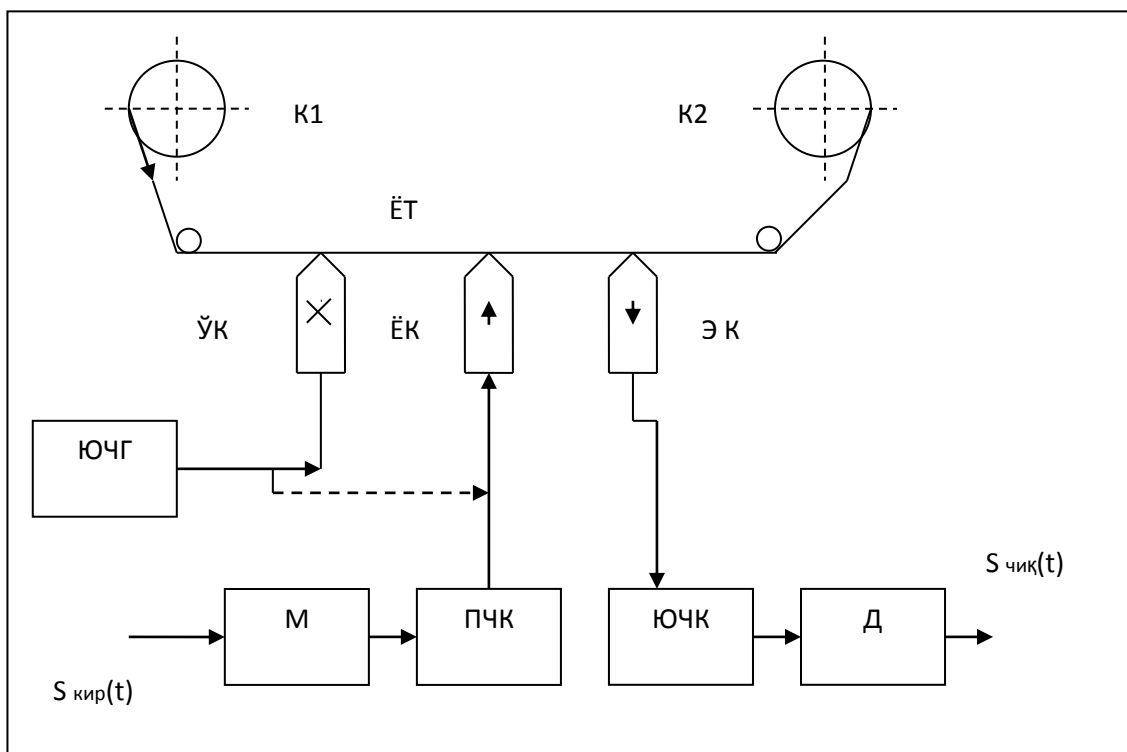
Радиоэшиттиришда овоз ёзиш қуйидаги масалаларни ҳал этиш учун қўлланилади: репетиция ишларини олиб бориш, дастурларни қисқа ва узок муддатга сақлаш. Эшиттириш дастурларни тайёрлашда репетиция вақтларида магнит тасмасига ёзилади ва шу захотиёқ қайта эшиттирилади, шундай қилиб ижрочи ўз ижросини текшириш ва нуқсонларини йўқотиш имкониятига эга, натижада эшиттиришнинг сифати ошади. Ҳар бир радио уйида олдиндан ёзилган мусиқа асарлари, фонограммалар мавжуд бўлиб, улар махсус хона-фонотекада сақланади. Дастурларни тайёрлаш жараёнида фонотекада сақланаётган айрим мусиқа ва бадиий асарлардан кенг фойдаланилади. Ҳозирги вақтда электр сигналларини ёзишнинг бир неча усуллари маълум. Булар - электромеханик, фотографик ва магнит, ҳамда лазер ёзувларидир.

Электромеханик ёзувда товуш ташувчининг, яъни ёзиладиган материалнинг ишчи юзаси, шакли ёзиладиган сигналга мос равишда ўзгаради. Электромеханик ёзув турларидан бири пластинкаларга ёзишдир. Ёзув жараёнида пластинкаларга ёзиладиган сигналларнинг шаклига мос равишда кичик ариқчалар кесилади. Электромеханик ёзув товуш чатотаси сигналларини юқори сифатда ёзишни таъминлайди. Бу усулнинг камчилиги

ёзилган сигналларни (ўчириб) бўлмаслиги ва механик монтаж қилиб бўлмаслигидир.

Фотографик ёзувда ёзиладиган сигналга мос унинг фотографик тасвири яратилади. Бу усулда ёзилганда ахборот зичлигининг юкори ва сифатли бўлишига эришилади, аммо сигнал ёзилган элементнинг фотохимик ишланиши бу усулнинг кенг қўлланилишини чеклайди.

Магнит ёзуви, юкорида баён этилган усуллардан фарқли равишда, радиоэшиттиришда ва кундалик хаётимизда ўзининг бир қатор афзалликлари туфайли кенг қўлланилмоқда. Буларга: сигнал ёзилган магнит тасмасининг қайта ишланмаслиги, монтаж қилиш имконияти борлиги, кўп маротаба овоз эшиттирилиши, нусха кўчирилиши ва бошқалар. Магнит овоз ёзиш-эшиттириш курилмасининг умумий схемаси 1.1 - расмда кўрсатилган.



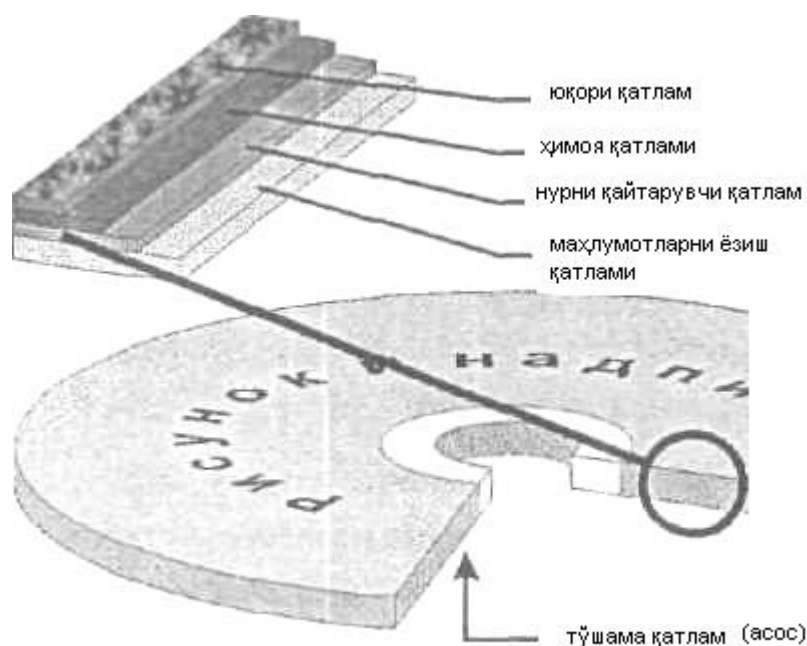
1.1 - расм. Магнитофоннинг структура схемаси

Расмда: K_1, K_2 -магнит тасмалари галтаги; ЁТ-ёзув тасмаси; ЮЧГ-юкори частотали генератор; УК-учириш каллаги; ЁК-ёзув каллаги; ЭК-эшиттириш каллаги; М-модулятор;

Д-детектор; ПЧК-паст частотали кучайтиргич; ЮЧК-юкори частотали кучайтиргич

Лазер нури орқали овоз сигналларни ёзиш компакт-диск, бошқача айтганда оптик дискларга ёзилади. Бу дискларнинг (CD-ROM) технологик хусусияти бир марта ёзишга (CD-R) ва кўп марта қайта ёзиш учун (CD-RW) турларига бўлинишидир. Барча компакт дискларга овоз ёзиш жараёнида маълумотлар кодланади ва нурни қайтиши ва қайтмаслиги кетма-кетлиги участкалари турларида ёзилади. Нурни ҳар хил қайтариш хусусиятига эга бўлган участкалардаги нурни CD – датчиклари ҳар рақамли катталиклардаги бит (иккилик разрядлари) сифатида қабул қилади. Овоз сигналлари дискдан ўқилганда “0” ва “1” қийматлари кетма-кетлиги ҳосил бўлади ва бу қийматларни компьютер овоз сигнаliga айлантириб беради.

Компакт диск тузилиши қуйидаги расмда кўрсатилган



1.2 - расм. Компакт диск тузилиши

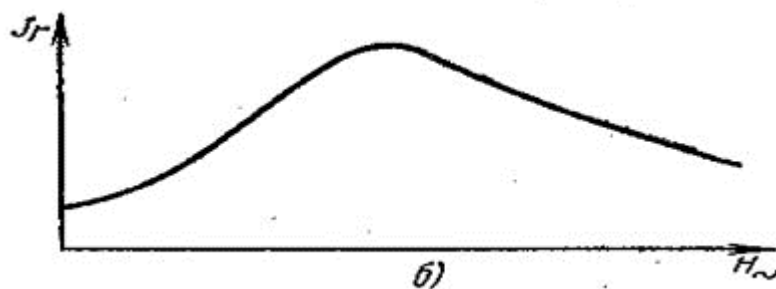
- юқори қатлам (Surface Layer) – декоратив ва ҳимоя функциясини бажаради;
- ҳимоя қатлами (Protective Layer) –ташқи таъсиридан икки асосий ва ишчи қатламларни ҳимоялайди;
- нурни қайтарувчи қатлам (Reflective Layer) – лазер нурини маълумот қатлампидан ўтиб, қайтишини таъминлайди;
- маълумотлар ёзиш қатлами (Recording Layer) – компакт-дискни асосий қатлами;
- тўшама қатлам (Substrate Layer) – асос вазифасини бажаради.

Овоз сигналларин ёзиш Nero Express – дастури бўлиб, бу компакт дискларга ёзиш дастуридир. Уни ёрдамида ҳар-хил форматдаги дисклар яратиш мумкин.

1.2. Қўшимча юқори частотали магнитлаш билан овоз ёзиш.

Критик зона тушунчаси

Магнит ёзувининг бу усулида ёзув каллагига сигнал билан баробар $60\div 70$ кГц юқори частотали магнитлаш токи берилади. Натижада тасмадаги ҳар бир домен ёзиш жараёнида бир неча маротаба қайта магнитланади. Фойдали сигнал частотаси юқори частотали сигналдан 5-10 марта кичик бўлганли сабабли, фойдали сигналнинг кучланиш майдони квазистатистик магнит ёзувини квазиидеал деб ҳисоблаш мумкин.



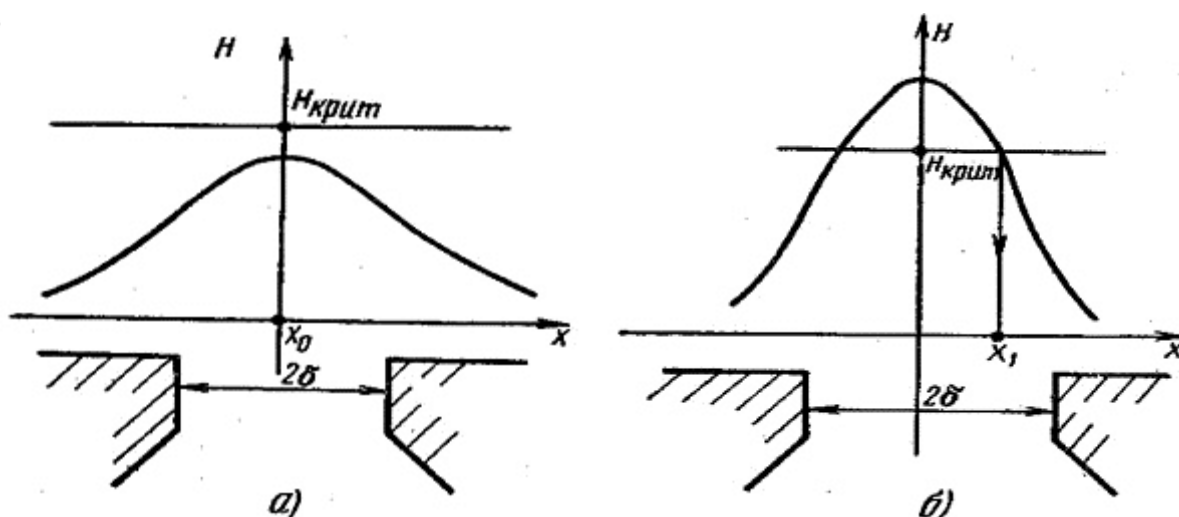
1.2 - расм. ҚЮЧМ кучланиш майдони

Қўшимча юқори частотали (ҚЮЧ) магнитланишнинг идеал магнитланишдан фарқи шундаки, бу усулдаги қолдиқ магнитланиш ҚЮЧ токи ошган сари чегара қийматга интилмади, аксинча, қолдиқ магнитланиш эгри чизиғи абцисса ўқиға яқинлаша боради.

Расмдан кўриниб турибдики, қўшимча юқори частотали магнитлаш қолдиқ магнит майдони яққол ифодаланган максимумға эга. Табиийки, қолдиқ қўшимча юқори частотали магнит майдони максимум бўлганда, қайта эшиттириш сигнал сатҳи ҳам максимум қийматга эга бўлади.

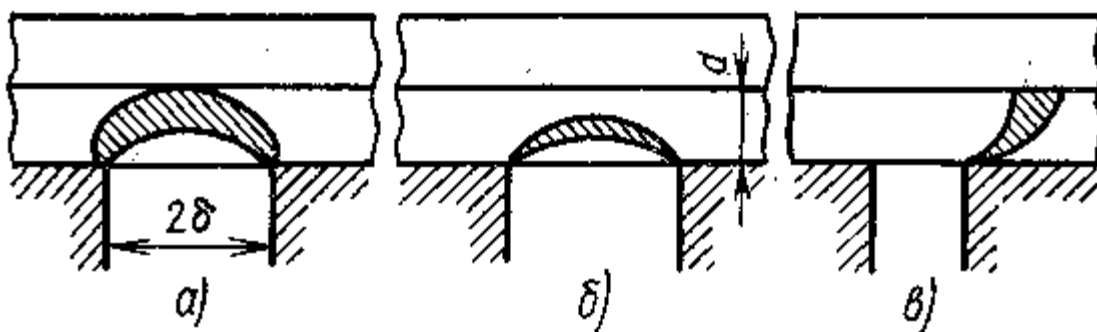
Қайта эшиттириш максимал бўлгандаги қўшимча магнитлаш қиймати оптимал магнитлаш деб аталади. Агарда ҚЮЧМ кучланиши оптимал қийматидан ошса ёки камайса, қайта эшиттириш кучланиши сезиларли пасаяди.

Голландиялик олим Вестмайзе 1953 йил шундай ғояни илгари сурдики, унга кўра қайта эшиттириш кучланиш юқори частота магнит майдониға боғлиқ. Магнит тасмаси бу ғояға биноан $H_{кЮЧМ}$ «Критик» қийматга эга бўлган ерда магнитланади.



1.3 - расм. $H_{кЮЧ}$ майдон кучланишининг критик қиймати масаласиға доир

Критик зона чекланган узунликка эга. Критик зонанинг қиймати ва шакли магнитланиш токига, магнит тасмасининг ишчи қатламига ва қисман ёзув каллагининг ишчи тирқиши кенглигига боғлиқ.



1.4 - расм. $H_{\text{кючм}}$ нинг турли қийматларида «критик зона» шакли

Оптимал қўшимча магнитланишда КЗ магнит тасмаси ишчи қатламини тўла кесиб ўтади (1.4,а - расм), натижада қатлам тўла ишлатилади.

Қўшимча магнитланиш орт қийматдан кичик бўлганда КЗ ишчи қатламни қисман кесиб ўтади (1.4,б - расм), бунда ишчи қатлам тўла ишлатилмайди ва қайта эшиттириш сигнал кучи пасаяди. Магнитланиш орт қийматдан катта бўлганда КЗ таъсир майдони ошади (1.4, в - расм), натижада ёзув жараёнининг аниқлиги йўқолади.

1.3. Овозни қайта эшиттириш жараёни

Овозни ёзиш жараёнида магнит тасмасида қолдиқ магнит оқими ҳосил бўлиб, унинг миқдори (6,25 мм тасма учун) тахминан 2 нВб ни ташкил этади. қайта овоз эшиттиришда магнит оқимининг бир қисми эшиттириш каллаги ўзагидан ўтиб, унинг чулғамларида фойдали сигналга пропорционал бўлган

электр юритувчи куч ҳосил қилади. қайта овоз эшиттириш кучсиз магнит майдонларда амалга ошади.

Эшиттириш каллаги чулғамларидан ўтаётган магнит оқимини қуйидаги ифода оркали аниқлаш мумкин:

$$\Phi_x(x) = \int_a^{a+d} \int_{-\infty}^{\infty} (\bar{x} - x, y) H_x(\bar{x}, y) dx dy, \quad (1.1)$$

—бунда $H_x(x, y)$ – эшиттириш каллаги сезгирлигининг функцияси;

a- каллак ва тасма орасидаги масофа;

d- тасманинг ишчи қалинлиги.

$H_x(x, y)$ функция эшиттириш трактининг магнит оқимиға импульс реакциясини, яъни тасма ва каллак орасидаги магнит ўтказувчанлигининг тақсимотини кўрсатади ва шундай қилиб каллак тасманинг магнитланганлигини каллак ўзагидаги оқим билан боғлайди.

X ва Z йўналишлари бўйича ўзаги чексиз катта ва чексиз ўтказувчан идеал каллак учун эшиттириш каллаги сезгирлиги функцияси қуйидагича ифодаланади

$$H_x(x, y) = \frac{H_0}{\pi} \left[\arctg \frac{x + \delta}{y} - \arctg \frac{x - \delta}{y} \right], \quad (1.2)$$

бунда H_0 – каллак тирқиши марказидаги майдон кучланиши, ўзгармас қиймат

$$I_r(x) = I_0 \cos(2\pi x / \lambda) \quad (1.3)$$

(1.3) ва (1.2) - лар (1.1)- формулага қўйилиб,

эшиттириш каллагидан ўтаётган магнит оқими қуйидагича ифодаланади:

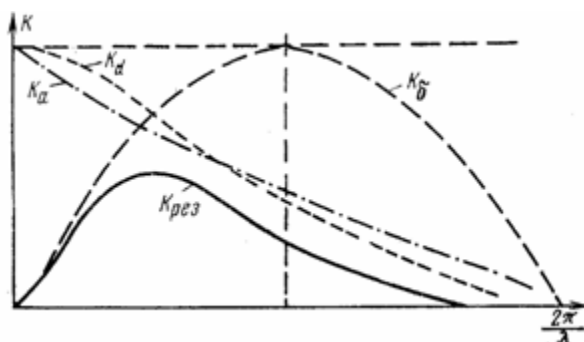
$$\Phi(x) = \Phi_0 \frac{\sin(2\pi\delta / \lambda)}{2\pi\delta / \lambda} \cdot e^{-2\pi x / \lambda} \frac{1 - e^{-2\pi d / \lambda}}{2\pi d / \lambda} \cos 2\pi \frac{x}{\lambda} \quad (1.4)$$

$$K_\delta = \left(\sin 2\pi \frac{\delta}{\lambda} \right) / 2\pi \frac{\delta}{\lambda} - \text{тирқиш йўқолишлари коэффиценти} \quad (1.5)$$

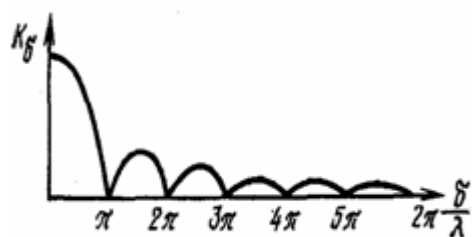
$$K_a = e^{-2\pi x / \lambda} - \text{контакт йўқолишлари коэффиценти} \quad (1.6)$$

$$K_d = \frac{1 - e^{-2\pi d / \lambda}}{2\pi d / \lambda} - \text{қатлам йўқолишлари коэффиценти} \quad (1.7)$$

Агар каллак тирқиши тасма ва каллак оралиғи (контакт) ҳамда ишчи қатлам калинлигидан кичик бўлса, унда қатлам ва контакт йўқолишлари устун келади.



1.5 - расм. K_a , K_δ , K_d графиклари ва уларнинг умумий характеристикаси



1.6 - расм. K_δ тирқиш йўқолиши графиги

1.4. Овоз сигналларини рақамли қайта ишлаш хусусиятлари

Жахон товуш техникаси аппаратурасини ишлаб чиқариш амалиётида
1.1 - жадвалда келтирилган кўрсаткичлари мустаҳкамланиб қолган.

1.1 - жадвал. Рақамли сигналларнинг стандарт кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Алоқа системаси	Аппаратура	
		маиший	студиявий
Частота дискретизацияси	32	44,1	48
Ишчи частоталар полосаси	15	20	20
Кодлаш разряди	14/10	8,10,12,14,16	16

Овоз эшиттиришнинг студия аппаратларига фонограммаларни
алмаштириш қулайлиги талаблари ҳалқаро стандартлар билан белгиланади.
Маиший аппаратураларда, дискретизация частотаси компакт дискларни

қўшганда видеоёзув стандартлари билан мослашуви шарти билан танланган. Бу шарт аналогли видеомагнитофонларда рақамли видеоёзувни қўшимча ташқи ускуна-товуш процессори бўлганда бажариш мумкин.

Рақамли товуш техникасидаги бузилишлар ва ҳалақитлар худди шундай аналог тизимидагидан тубдан фарқ қилади. Аналог тизимидаги бузилишлар ва ҳалақитларнинг йиғилиши қуйидаги қонуниятларга бўйсунди:

1. Децибел масштабидаги частота бузилишлари алгебраик қушилади. Фараз этайлик магнит ёзувининг асл нусхаси частота тавсифи 1,5 дБ пасайишли аппаратурада ёзилган. Унда шунга мос аппаратурада ёзилган учинчи нусхаси, худди шу частотада 6 дБ тушишга эга бўлади.
2. Шовқинлар квадрат қонуни бўйича қўшилади, демак аппаратуралар бир хиллиги шарти бажарилса ҳар бир нусханинг шовқин сатхи олдинги нусха шовқинидан 3дБ юқори, учинчи нусха шовқин сатхи асл нусха сатхидан 9 дБ га юқори.
3. Ночизиқли бузилишлар секин-аста йиғилади, маълум қўшилиш қонунияти йўқ. Сигналлар сатхи кичик бўлганда ночизиқли бузилишлар жуда кичик, уларнинг сатхи сигнал сатхи ошган сари ортади.

Рақамли товуш техникасида сигналларнинг оний қийматларини узатишдаги санаш хатоларини тўғрилаш имконини берувчи коррекцияловчи кодлар қўлланилади. Хатоларни туғрилаш одатда икки босқичда ўтади. Биринчи босқичда санашларни узатишдаги хатолар туғриланади ёки туғриланмайди. Агарда хато тўғриланса сигнални узатиш давом этади, хато тўғриланмаса сигнал коррекциясининг иккинчи босқичи-интерполяция бошланади. Айрим хатонинг интерполяцияси иккита туғри хисобланган санашни ўртача арифметик қийматини узатишдан иборат, пакет хатоларининг интерполяцияси эса-охирги туғри санокни эслаб қолиш ва уни кейинги туғри санок келгунча ушлаб туришдан иборат. Шунинг учун коррекцияловчи кодлар имкониятидаги ҳалақит ва шовқинлар рақамли сигналлардан тикланган аналог сигналларининг сифатига кам таъсир

этадилар. Агарда тўпланган хато белгилар шунчалик кўп бўлиб, коррекцияловчи кодлар уларни туғрилашни уддалай олмасалар, унда сигнал сифатининг ёмонлашуви кескин ўзгариб улар кучли чертма сифатида намоён бўлади. Интерполятор ишлаганда ўзига хос бузилишлар пайдо бўлади, бу бузилишларнинг эшитилиши текширилмаган ва улар нормаланмайди. Бузилишларнинг асосий манбаи квантлаш хатоси хисобланади. У бир вақтнинг ўзида ҳалақитлар манбаи ҳамдир. Квантлаш хатосининг эшитилиш қобилияти узатилаётган сигналнинг характериға боғлиқ.

Квантлаш хатоси ва унинг эшитилиши билан курашиш мақсадида:

- квантлаш сатхининг сонини оширадилар;
- аналог рақамли ўзгартиргич киришиға кичик сатҳдаги тебратувчи деб аталувчи ташқи шовқин сигналини киритадилар ва шу билан квантлаш хатосининг эшитилишини сусайтирилади. Профессинал ва юқори сифатли маиший аппаратураларда 16 разрядли квантлашнинг қўлланилиши кенг динамик диапазонға эришиш мақсадида эмас, балки квантлаш хатосини ва у билан боғлиқ товуш бузилишларини олдини олиш учун қўлланилади.

Аналог ва рақамли эшиттириш сигналларини таққослаб шуни айтиш мумкин. Студия аналог ва рақамли ёзувлари сифати тахминан бир хил. Рақамли сигналларнинг аналог сигналлардан асосий фарқи унинг товуш трактидаги ҳалақит ва бузилишлардан юқори химояланганлиги. Шунинг учун грампластинкаларнинг аналогли аслидан рақамли нусхаларини тайёрлаш ва аналог сигналларини алоқа каналларида узатиш учун ўзгартириш ўзини оқлайди.

1.5. Овоз эшиттириш сигналларини қайта ишлаш

Кўпчилик ҳолларда эшиттириш канали ва сигнали характеристикаларининг номуаносиблиги туфайли каналнинг амплитуда частота

характеристикаси (АЧХ)ни коррекциялаш йўли билан текислаш зарурати туғилади.

Овоз эшиттириш сигналининг динамик диапазони D_c , овоз узатиш канали динамик диапазони D_k дан бирмунча катта, $D_c \geq D_k$ булганлиги учун, кўлда бошқариладиган ёки автоматик сатх бошқаргичлари ёрдамида сигнал сатхларини сиқиш $D_c \leq D_k$ ёки чегаралаш зарурати туғилади. Кўп ҳолларда телевидение студияларнинг реверберация вақти оптимал реверберация вақтидан анча кичик. Ундан ташқари адабий-драматик, радио ва телеэшиттиришларда таклид этиш, яъни эшиттиришларни бошқа овозда пастроқ ёки баландроқ такрорлаш зарурати туғилади. Бунинг учун каналдаги асосий сигналга ревербератордан ўтказилган сигнални қўшиб каналнинг чиқишида реверберация ёки оптимал реверберация вақти ўзгартирилган сигнал олинади. Шундай қилиб, овоз эшиттириш электр канали схемалари ёрдамидаги ўзгартиришлардан ташқари канал билан сигнал параметрларини мослаштириш учун қўшимча ўзгартиришлар киритиш зарур.

Қуйида сигналларни турлича ўзгартириш усуллари кўриб чиқилади. Таъкидлаб ўтиш зарурки, сигналларнинг барча ўзгартирилиши каналга уланган махсус мосламалар ёрдамида амалга оширилади. Шундай қилиб, сигнални «кайта ишлаб» унга исталган (фойдали маънода) тус бериш мумкин.

Аввал сигналнинг маъқул бўлган амплитуда частота характеристикасини шакллантиришни кўриб чиқамиз.

Сигналларнинг амплитуда–частота характеристикасини АЧХ коррекциялашнинг кенг тарқалган усули, коррекцияловчи контурлар қўллашдир. Амплитуда–частота характеристикасига таъсир этишнинг яна бошқа усули, сигнал сатхи ва динамик диапазонини бошқаришдир.

Акустик сигналлар микрофон ёрдамида электр сигналларига ўзгартирилади. Микрофон чиқишидаги кучланиш бир неча микровольтни ташкил этгани учун улар микрофон трансформатори ва кучайтиргичи ёрдамида кучайтирилади ва махсус усулда қайта ишланади.

Сигналларни қайта ишлаш деганда, эшиттиришларни уй шароитида тинглаганда товуш кучи шу эшиттиришларни концерт залларидаги тинглангандаги товуш кучи қийматларидан кичик бўлганлиги, яъни сигналнинг «акустик келажаги» йуқолганлиги тушунилади. Шуларни инобатга олган ҳолда эшиттириш сигналларига олдиндан кўзланган махсус ўзгартиришлар киритиш лозимки, натижада тингловчида йуқолган «акустик келажаги»ни қайта тиклаш, жонли таассуротларни яратиш, частота бузилишларини коррекциялаш, тембр садолари ранг - баранглигини ўзгартириш, шовқин сатхини пасайтириш, сигналларнинг динамик диапазонини йўл қўйилган чегарагача сиқиш тушунилади.

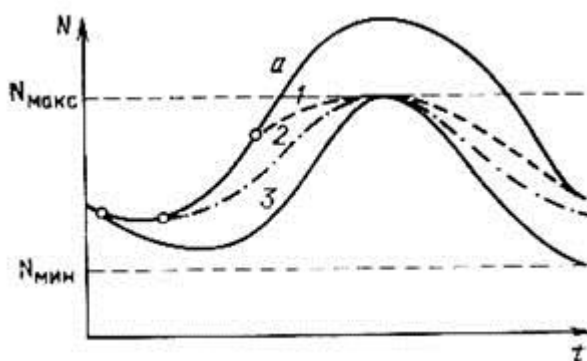
Фойдали сигнал параметрлари ўзгаришига боғлиқ ҳолда сигналларни қайта ишлаш қуйидаги турларга бўлинади: сигнал спектри бўйича (частотали); сигнал сатхи бўйича (динамикли), шовқин сўндирувчи ва махсус таассуротлар яратиш.

Бундай қурилмаларнинг аксарият қисми овоз режиссёри пультида жойлашган ёки у билан боғлиқ. Бундан ташқари, сигналларни қайта ишлаш қурилмалари, яъни сатхни автоматик бошқаргичлар ва частота корректорлари, алоқа каналларига ва радиоузатиш станциясининг кириш қисмига ўрнатилади.

1.6. Сигналларни қайта ишлаш қурилмаларининг классификациялари

Овоз сигналларини қайта ўзгартириш учун динамик диапазон ва частота бўйича қайта ишлаш қурилмалари, шовқин сўндиргичлар ҳамда махсус эффектлар қурилмалари: ревербераторлар, кечиктирувчи тизимлар, «қатнашиш» эффекти яратувчи фильтр – эквалайзерлар қўлланилади.

Сигналларнинг динамик диапозонини ўзгартириш билан боғлиқ бўлган динамик қайта ишлаш, сигнал сатхларини қўлда бошқариладиган бошқаргичлар ёки автомат бошқаргичлар ёрдамида амалга оширилади. Сигнал сатхларини қўлда бошқаришнинг зарурати шундаки динамик диапозони 80 дБ дан катта қайта ишланмаган асл эшиттириш сигналинини динамик диапозони 40 дБ бўлган электр каналидан узатиб тингланишидир. Демак, овоз режиссёри динамик диапозони 80дБ бўлган сигнални бузилиш содир бўлмаслиги мавсадида узатиш канали динамик диапозон қийматигача яъни, 40 дБ гача сиқиши зарур. 1.7- расмда уч принципта бошқариладиган сигнал диаграммаси келтирилган, **а** эгри чизиғи бошқарилмаган асл сигнал сатхи диаграммаси. Расмдан кўриниб турибдики, сигнал сатхи маълум бир вақтда белгиланган максимал $N_{\text{макс}}$ қийматдан юқори, демак, сигнални бошқариш керак.



1.7 - расм. Турли бошқаришдаги сигнал сатхи диаграммалари

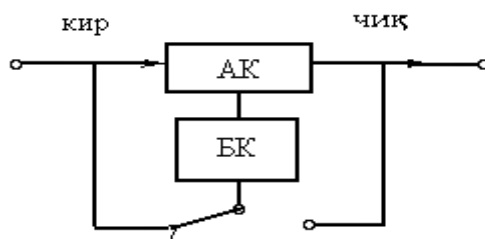
Биринчи вариант буйича (1.7,1 - расм) бошқарилганда сигналнинг белгиланган қийматидан ошишидан олдин овоз режиссери тезлик билан сўниш киритади. Бундай бошқаришнинг эстетик эффекти паст бўлади, чунки мусиқа партитураси билан таниш тингловчи бу дақиқада товуш сатхи кўтарилиши керак эканлигини билади, аммо бу рўй бермайди. Натижада сигнал сатхи пасайиб $N_{\text{макс}}$ қийматидан ошмайди. Чунки киритилаётган сўниш тезлиги **а** эгри чизиғи ўзгаришига мос. Мусиқа асари билан таниш бўлмаган тингловчи бундай бузилишни сезмайди, аммо унда бу асар хақида нотўғри тасаввур пайдо булади.

Иккинчи вариантдаги (1,7,2 - расм) бошқаришда овоз режиссёри сигналнинг қиялик кўтарилиши олдиндан $N_{\text{макс}}$ қийматига етгунга қадар аста-секин сўниш киритади. Бу ҳолда сигналнинг кўтарилиш қиялиги сезиларли даражада пасаяди, шунинг учун ижро оханглари фарқланмайдиган, сўлғин туюлади. Учинчи вариантдаги (1,7,3 - расм) бошқаришда овоз режиссёри сигнал сатхининг партитураси бўйича ўзгаришни инобатга олган ҳолда сигнал сатhini олдиндан бир текис табиий оханг сатхи кўтарилишигача пасайтиради.

Бундай бошқарилишда тингловчида ижро ҳақида яхшироқ тасаввур ҳосил бўлади, мусиқа асари динамикаси табиий оханг динамикасига яқинроқ. Демак, учинчи ва а эгри чизиклар эквидистант, яъни товуш баландлигининг кўтарилиш табиийлиги сақлаб қолинган.

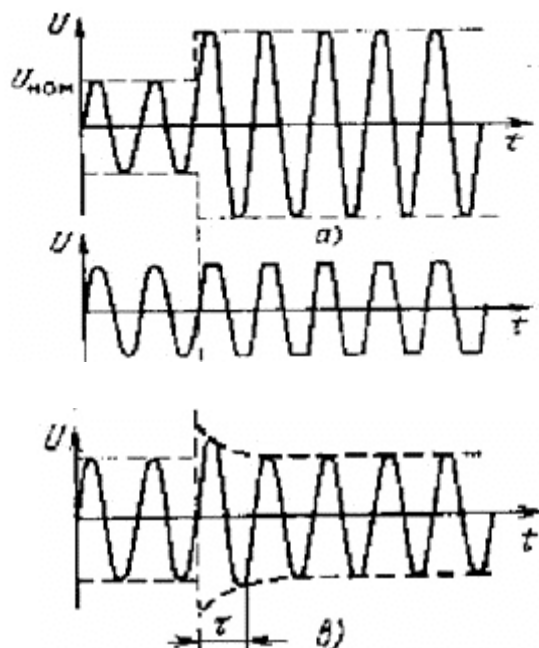
Узатиш коэффиценти автобошқаргичларнинг киришдаги сигнал сатхига боғлиқ ҳолда ўзгарса, бундай бошқаргичлар инерцион сатх бошқаргичлар деб аталади.

Хар қандай инерцион автобошқаргич таркибида иккита функционал элемент - асосий канал (АК) ва бошқарувчи канал (БК) мавжуд. Агарда сигнал бошқарувчи каналга 1.8-расмда кўрсатилганидек асосий каналнинг киришидан узатилса, бундай инерцион автобошқаргич туғри бошқарилувчи деб аталади. Агарда сигнал бошқарувчи каналга асосий каналнинг чиқишидан узатилса, тескари бошқарилувчи деб аталади.



1.8 - расм. Автоматик сатҳ бошқаргичларининг умумлаштирилган схемаси

Инерцион автобошқаргичлар ишлай бошлаганда сигнал шаклини факат қисқагина τ вақт оралиғида бузади (1.9,в -расм) бу бузилишларни биз эшитмаймиз.

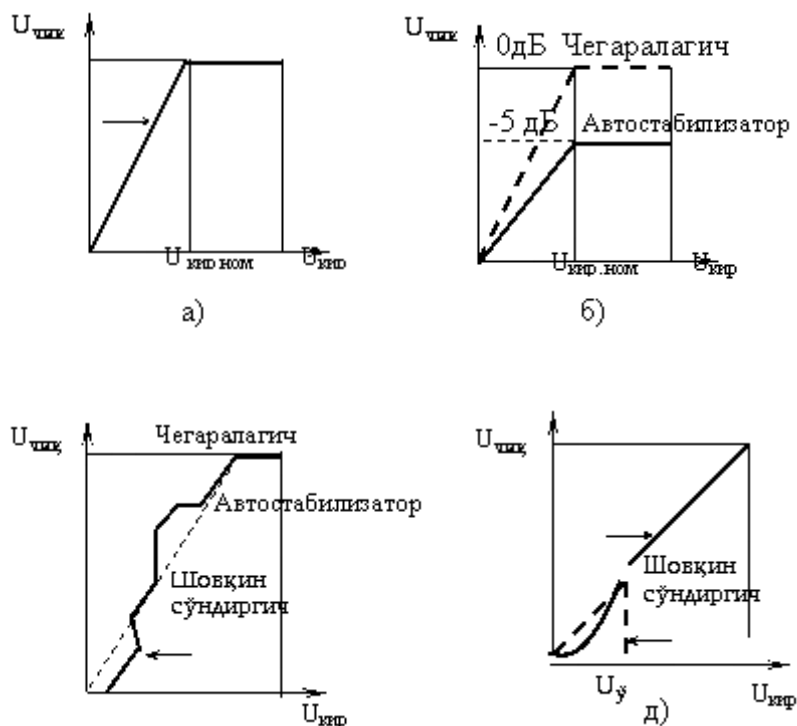


1.9 - расм. Инерционсиз автобошқаргичнинг кириш (а) ва чиқишидаги (б) ва инерцион автобошқаргич чиқишидаги (в) сигнал сатхлари

Бажарадиган вазифаларига қараб, инерцион автобошқаргичлар: квазимаксимал сатх чегаралагич, сатх автостабилизатори, динамик диапазон компрессорлари (сиқувчи), динамик диапазон экспандери (кенгайтирувчи), компандер шовқин сўндиргич, бўсаға шовқин сўндиргич, динамик диапазонни мураккаб қайта ўзгартирувчи қурилмаларга, масалан, радиоэшиттириш сигналлари баландлиги автобошқаргичларига бўлинади.

Сатх чегаралагич – бу автобошқаргич бўлиб, киришдаги сигнал сатхи номинал қийматидан 20 дБ гача ошганда, унинг узатиш коэффиценти шундай ўзгарадики, натижада чиқишдаги сигналнинг сатхи амалда ўзгармай, номинал қийматга яқинлигича қолади (1.10,а- расм). Кириш сигналлари қиймати нолдан номинал қийматгача ўзгарганда, сатх чегаралагич оддий кучайтиргичдек ишлайди.

Хозирги вактда сатх чегаралагичлари амалда хар бир радиотелемарказда, радиоузатгичларнинг ва симли эшиттиришда кувват кучайтиргичларининг киришида ўрнатилади.



1.10 - расм. Кучайтиргич чегаралагич (а), автостабилизатор (б), экспандер (в), компрессор (г), бўсағали товуш сундиргич (д), мураккаб автобошқаргич (е)ларнинг амплитуда характеристикалари

Автостабилизатор - эшиттириш сигналлари сатhini стабилизациялашга мўлжалланган бўлиб, айрим мусиқа парча садолари баландлигини текислайди. Автостабилизаторнинг ишлаш принципи чегаралагичникига ўхшаш. Фарқи шундаки, автостабилизаторнинг чиқиш кучланиши номинал чиқиш кучланиши $N_{\text{чик, ном}}$ сатхидан тахминан - 5 дБ га кам, чегаралагичники эса

$$N_{\text{чик, ном}} \approx 0 \text{ дБ}$$

(1.10, б - расм).

Компрессор (сиқувчи) - шундай қурилмаки, унинг узатиш коэффициенти кириш сигнали сатхи камайган сари ошади. Улар мусиқа ва нутқ компрессорларига бўлинади. Амалда эшиттиришлар оралиғидаги тиниш вақтида шовқин сатхи тингловчига сезилади. Уни пасайтириш мақсадида ҳамма замонавий нутқ компрессорларига бўсаға шовқин сўндирувчи ўрнатилган.

Экспандернинг (кенгайтирувчи) амплитуда характеристикаси компрессор амплитуда характеристикасига тескари, шу сабабли, у компрессор иш жараёнида сигналга киритиши мумкин бўлган бузилишни қоплайди. Кетма-кет уланган компрессор ва экспандер тизимлари компандер деб аталади. Кўпгина ҳолларда компрессорлар билан биргаликда бўсаға шовқин сўндирувчилари ишлатилади, уларнинг амплитуда характеристикаси 1.10,д - расмда кўрсатилган.

Динамик диапазонни мураккаб қайта узгартирувчи автобошқаргичлар (масалан, товуш баландлиги автобошқаргичлари) узининг таркибида бир неча бошқариш каналига эга (1.10, е - расм) улар: сатх автобошқаргичи, чегаралагич, автостабилизатор, экспандер ва шовқин сўндиргичлардан иборат.

Автобошқаргичларнинг бундай мураккаб бирикмаси айрим мусиқа парчалари садоларининг баландлиги барқарорлигини таъминлайди, сигналларнинг максимал сатх қийматларида ҳам бузилишларсиз ишлайди ва эшиттиришлар ўртасидаги сезиларли шовқинларни сўндиради.

Хулоса

Ушбу бўлимда овоз ёзишнинг вазифалари, яъни овоз ёзишнинг муҳим томони эшиттиришнинг тингловчиларга қулай бўлган вақтда амалга оширилиши, ҳамда радиоэшиттиришда овоз ёзиш қуйидаги масалаларни ҳал этиш учун қўлланилади: репетиция ишларини олиб бориш, дастурларни қиска ва узоқ муддатга сақлаш.

Эшиттириш дастурларни тайёрлашда репетиция вақтларида магнит тасмасига (ёки лазер дискига, компьютер хотирасига) ёзилади ва шу захотиёқ қайта эшиттирилади, шундай қилиб ижрочи ўз ижросини текшириш ва нуқсонларини йўқотиш имкониятига эга, натижада эшиттиришнинг сифати ошади.

2-БОБ. ОЛИНГАН НАТИЖАЛАР

ОВОЗ ЧАСТОТАСИ ДИАПАЗОНИ ВА СПЕКТРЛАР

2.1. Овоз частотаси диапазони ва спектрлар

Эшиттириш ва алоқа тизимларида қўлланиладиган бирламчи товуш манбаидан чиқадиган акустик сигнал одатда, узлуксиз ўзгарадиган шакл ва спектр таркибга эга. Спектрлар юқори ва паст частотали, дискрет ва узлуксиз бўлиши мумкин. Ҳар бир товуш манбаида, хатто оркестрдаги скрипканинг ҳам товушига хос оҳанг берадиган хусусий спектрлари бор. Бу оҳангни тембр деб атайдилар. Скрипка тембри, тромбон тембри, орган тембри ва ҳ.к мусиқа асбоблари тембрлари деган тушунча бор, шунингдек жарангдор ва бўғиқ овоз тембрлари мавжуд бўлиб биринчиси сигналнинг юқори частотали таркибларини чизиб ўтади, иккинчиси эса, уни бостиради. Бизда биринчи навбатда ҳар бир турдаги товуш манбалари учун ўртача спектр, бузилишларни баҳолаш учун эса, давомли вақт оралиғидаги (15 с ахборот сигналлари учун ва 1 мин. бадийий сигналлар учун) ўртачалаштирилган спектр қизиқиш уйғотади. Ўртачалаштирилган спектр одатда, узлуксиз ва шакли бўйича нисбатан текис бўлади.

Узлуксиз спектрлар спектрал зичликнинг частотага боғлиқлиги билан тавсифланади, бу боғлиқликни энергетик спектр деб атайдилар. Спектрал зичлик деб, бирлик частотага тенг частота поло-саси кенглигидаги товуш жадаллигига айтилади. Акустикада бу полоса 1 Гц га тенг. Спектрал зичлик $G = I_{\Delta f} / \Delta f$, бунда, $I_{\Delta f}$ - тор полосали филътрлар ёрдамида ўлчанган жадаллик. Қулай бўлиши учун спектр зичлигини баҳолашда жадаллик сатҳидагидек логарифмик ўлчов киритилган. Бу ўлчамни спектрал зичлик сатҳи ёки спектрал сатҳ деб атайдилар.

Спектрал сатҳ $B = 10 \lg \frac{J}{I_0}$, бунда, $I_0 = 10^{-12}$ Вт/м² —нолинчи сатҳга мос жадаллик. Кўпинча спектрал зичлик ўрнига спектрни тавсиф-лаш учун

октава, ярим октава ва учдан бир октава частота полосаларида ўлчанган жадаллик ва жадаллик сатҳларидан фойдаланилади.

Спектрал сатҳ ва октава (ярим октава, учдан бир октава) сатҳи полосаларидаги сатҳ ўртасидаги боғланиш

$$B = 10 \lg \frac{I_{\Delta f_{\text{окт}}}}{\Delta f I_0} \quad (2.1)$$

октава полосасидаги сатҳ

$$L_{\text{окт}} = 10 \lg \frac{I_{\Delta f_{\text{окт}}}}{I_0} \quad (2.2)$$

бунда, $\Delta f_{\text{окт}}$ - мос октава полосаси кенглиги.

Сигнал спектри маълум бўлса, унинг йиғинди жадаллигини аниқ-лаш мумкин. Учдан бир октавали полоса учун спектр жадаллиги сатҳларда берилган бўлса, унда бу сатҳларни ҳар бир полосадаги жадалликка ўтказиш $I_{\text{окт}} = I_0 10^{0.1 L_{\text{окт}}}$ ва барча жадалликларни қўшиш кифоя. Барча $I_{\text{окт}}$ йиғиндиси барча спектрлар учун йиғинди жадал-лик $I_{\text{йиғ}}$ ни беради. Йиғинди сатҳ

$$L_{\Sigma} = 10 \lg \frac{I_{\Sigma}}{I_0} \quad (2.3)$$

Агарда спектр, спектрал сатҳларда берилган бўлса, унда таърифга кўра, барча спектрлар учун аниқ йиғинди сатҳи

$$L_{\Sigma} = 10 \lg \int_{f_1}^{f_2} 10^{0.1 \hat{A}} df \quad (2.4)$$

Бунда $f_{\text{ю}}$ ва $f_{\text{п}}$ — частота диапазонининг юқори ва пастки чегаралари. Йиғинди сатҳни частота диапазонининг спектрал сатҳи B_k ўзгармас бўлган эни Δf_k тенг n полосаларга бўлиб аниқлаймиз. Йиғинди сатҳ

$$L_{\Sigma} \approx 10 \lg \sum_{k=1}^n 10^{0.1 B_k \Delta f_k} \quad (2.5)$$

Акустик сигналнинг частота диапазони спектрал сатҳларнинг частотага боғлиқлигидан аниқлаш мумкин. Буни спектрал сатҳлар-нинг пасайишидан ёки эшитиш йўли билан аниқлаш мумкин. 75% тингловчилар учун эшитиш диапазони чегараланишининг сезилиши субъектив чегара деб ҳисобланади. 2.1 жадвалда бирқанча бирламчи акустик сигналларнинг частота диапазонлари келтирилган.

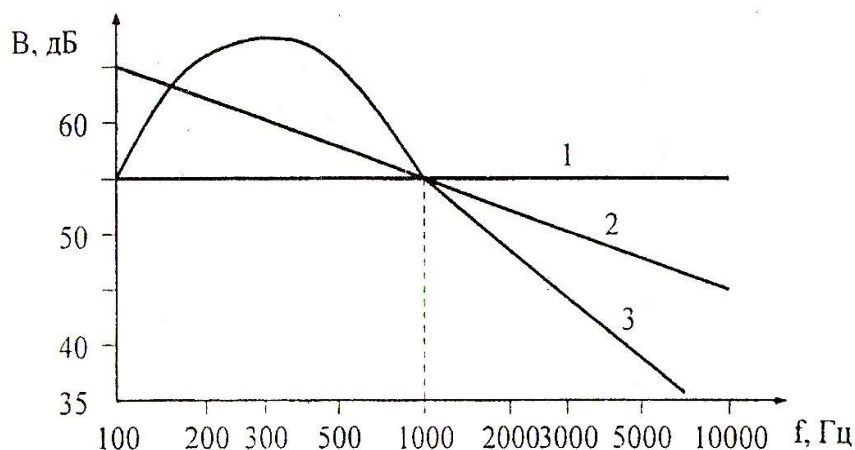
2.1- жадвал. Бирламчи акустик сигналларнинг частота диапазони

Товуш манбаи	Частоталар диапазони, Гц
Эркак товуши	100÷ 7000
Аёл товуши	200÷9000
Рояль	100÷5000
Скрипка	200÷15000
Най	250÷14000
Тарелкалар	400÷12000
Ноғора	65÷3000
Бас- труба	50÷6000
Орган	20÷15000
Оёқ товуши	100÷10000
Қарсаклар	150÷15 000

Агарда спектрлар, у ёки бу томонга текис оғса, унда уларни мойиллик билан, яъни спектр сатҳларининг паст ёки юқори частоталар томон ўртача

оғиши билан баҳолайдилар. Масалан, нутқ спектри юқори частота томон 6 дБ/окт оғишга мойиллиги бор.

Айрим ҳолларда, акустик сигналлар қаторига акустик шовқинларни ҳам қўшадиладар. 2.1- расмда уч турдаги шовқинлар спектри келтирилган: оқ, пуштиранг ва нутқ шовқинлари. «Оқ» иборасига бутун частота диапазонида бир хил спектрал зичликка эга бўлган шовқинлар киради, «пуштиранг» - юқори частота томон зичлиги 3 дБ/окт камайишга мойил шовқинлар киради. Нутқ шовқинларига бир вақтда бир неча киши сўзлашиши натижасидаги шовқинлар киради.



2.1- расм. Шовқинларнинг спектрал сатҳлари (1- оқ шовқин, 2-пуштиранг шовқин, 3-нутқ шовқини)

2.2. Акустик сигналларнинг вақтий тавсифлари

Сигналнинг вақтий тавсифларига сатҳграмма ва вақтий корреляцияси киради. Сигналнинг сатҳграммаси жадалликнинг кескин ўтишларини аниқлаш имконини беради, демак унинг ёрдамида сигналларни узатиш тракти вақт доимийсига талаблар қўйиш мумкин. Сигналнинг бундай вақтий тавсифлари, яъни корреляция вақти камдан-кам ишлатилади, аммо тажрибалар шуни

кўрсатадики, бу параметр товуш жарангдорлиги сифатини аниқлашда асосий ролни ўйнайди.

Ҳар бир одам ўзига хос тарзда нутқ товушларини талаффуз этади. Нутқ товушларини талаффуз этиш қўшни товушларга урғу бериш ва бошқа омилларга боғлиқ. Чекланган сондаги умумлаштирилган нутқ товушларини амалга оширилиши фонема деб аталади. Фонема бу одам айтмоқчи бўлгани, нутқ товуши-бу, одам талаффузи. Фонема товушга нисбатан графема деб аталувчи намунавий ҳарф ролини ўйнайди. Нутқ товушлари жарангдор ва бўғиқларга бўлинади. Жарангдор товушлар таранг бўлиб турган товуш мушак-лари иштирокида пайдо бўлади: ўпкадан чиқаётган ҳаво оқими натижасида товуш мушаклари вақти - вақти билан силжийди, натижада узук-узук ҳаво оқими пайдо бўлади. Товуш мушаклари ёрдамида ҳосил бўлаётган ҳаво оқими импульсларини даврий деб ҳисобласа бўлади. Импульсларнинг мос ҳолдаги такрорланишини асосий тоннинг товуши T_0 деб атайдилар. Унга тескари бўлган катталиқни асосий тоннинг частотаси $f_0 = 1/T$ деб атайдилар.

Асосий тон частотасининг ўзгариши интонация деб аталади. Ҳар бир одамда ўзига хос асосий тон частотасининг ўзгариш диапазони ва ўзининг интонацияси бор. Интонация одамларни фарқлашда жуда катта аҳамиятга эга. Асосий тон, интонация, оғзаки «услуб» ва товуш тембри одамларни танишда хизмат қилади.

Нутқ товушларини талаффуз қилишда тил, лаблар, тишлар, пастки жағ, товуш мушаклари ҳар бир фонема учун маълум ҳолатда ёки ҳаракатда бўлиши керак. Бу ҳаракатлар нутқ аъзосининг артикуляцияси деб аталади. Товушларни талаффуз қилганда нутқ тракти орқали тонал импульс сигнали ёки шовқин ёки иккаласи ҳам биргаликда ўтади. Нутқ тракти артикуляция аъзолари ёрдамида бир қатор мураккаб акустик флётрларни ташкил қилади. Бунинг натижасида бир хил эгиб ўтаётган тонал ёки шовқин спектрлари бир қатор максимум ва минимумларга эга бўлган спектрларга айланади. Спектрнинг максимуми форманта, минимум ёки нол қийматлари -

антиформанта деб аталади. Спектрнинг эгилиши ҳар бир фонема учун шахсий ва маълум шаклга эга. Нутқларни талаффуз қилганда нутқ спектри узлуксиз ўзгаради, натижада формант ўзгаришлари бўлади. Нутқнинг частота диапазони $70 \div 7000$ Гц оралиғида ётади.

Идеал ҳолатда иккиламчи сигнал бирламчи сигнални аниқ қайта эшиттириши керак аммо, бундай аниқлик ҳамма вақт керак эмас, чунки одам эшиттиришдаги ноаниқликларни сезмаслиги мумкин. Ундан ташқари амалда бундай аниқликни таъминлаш ёки сақлаш анча мушкул. Бадий эшиттиришларда, телевидение ва овоз ёзишда мосликка имконият бориша ҳаракат қилиш керак, унда тингловчиларда ҳосил бўладиган товуш эшитилиши, тингловчи айнан шу товушни акустик шароитлари яхши бўлган жойда эшитганига мос бўлсин. Эшиттиришнинг ахборот воситалари ва телефон алоқаси учун бу мослик фақатгина нутқ аниқлигини таъминлаш билан кейинчалик эса, эшиттириш сифатини ошириш билан боғлиқ. Фақат шу ҳоллардагина иккиламчи сигнални бирламчи сигналга мослигини таъминлаш зарур. Иккала ҳолатда ҳам иқтисодий кўрсаткичлар алоҳида аҳамиятга эга.

Эшиттириш аниқлигининг бузилиши турлича бўлиши мумкин. Улардан айримларини кўриб чиқамиз.

Товуш сигналининг бир каналли тизимдан узатганда, хонада бир неча микрофонлар бўлишига қарамай эшитиш бир қулоқ билан тинглагандек туюлади. Эшитиш аъзоси учун товуш манбаи ҳар доим амалдаги иккиламчи манбаларга нисбатан қандайдир ўртача ҳолатда жойлашгандек туюлади, чунки вақт силжиши ва тингловчининг иккала қулоғидаги сатҳлар фарқи бирламчи манбанинг жойлашган жойига боғлиқ эмас. Бу бузилишни қисман стереофоник узатиш тизими, яъни сигналларни кўпканалли узатиш тизими ёрдамида тузатиш мумкин.

Сигналларни узатиш тракти бўйича бирламчи сигнал жарангдорлигининг абсолют сатҳи бўйича ахборот берилмаганлиги туфайли, тингловчи иккиламчи сигнал сатҳи тўғрисида ўзича фикр юритади. Бундан

ташқари қабул қилиш томонидаги аппаратуранинг қуввати етмаслиги, ҳамда тинглаш шароити ўзгариши натижасида бирламчи сигнал сатҳини тиклаб бўлмайди. Сатҳларнинг силжиши бирламчи ва иккиламчи сигналларнинг паст ва ўрта частотали таркибларини нурлатаётган радио-карнайлар ўртасидаги нисбат ўзгаришига олиб келиши мумкин. Чунки, иккиламчи сигнал ўртача сатҳининг бирламчи сигнал ўртача сатҳига нисбатан юқорига силжиши паст частотали сигналлар таркибини субъектив кўтарилишига, пастга силжиши эса, уларнинг пасайишига олиб келади.

Товуш сигнали динамик диапазонининг чекланиши: Товуш сигналларининг динамик диапазони сигнал узатиш канали динамик диапазонидан катта бўлганлиги $D_c > D_k$ сабабли сигналларни каналдан бузилишларсиз ўтказиш мақсадида, узатиш канали бошланишда сиқувчи ва тугашида кенгайтирувчилардан фойдаланилади. Узатиш каналининг динамик диапазони 40 дБ га тенг. Шундай қилиб, динамик диапазони 40 дБ дан юқори бўлган эшиттириш сигналларининг динамик диапазони компрессор ёрдамида сиқилади. Натижада сигнал сифати бирмунча ўзгаради. Бу камчиликни узатиш каналининг охирида кенгайтирувчи - экспандер улаш билан йўқотилади. Экспандер ёрдамида динамик диапазонни кенгайтириш аппаратурани мураккаблашувига олиб келади.

Частота диапазонининг чекланганлиги. Юқорида айтилган акустик сигналларни узатиш тракти барча частота диапазонини ўтказмайди, шунинг учун частота диапазонини чеклаш ҳақида фикр юритилади.

Халақитлар. Сигнални узатиш вақтида унга турли халақит ва шовқинлар, шу жумладан электр ва акустик шовқинлар қўшилади. Акустик шовқинлар бирламчи товуш манбаи жойлашган жойда ва тингловчи жойлашган жойда ҳам мавжуд.

Бузилишлар. Бирламчи ва иккиламчи сигналларнинг мос эмаслигининг сабаби кенг маънодаги бузилишлардир. Одатда, бузилишларни тор маънода тушунадилар ва уларга: чизиқли, ночизиқли, параметрик ва ўтувчи бузилишлар киради.

2.5. Шовқин ва халақитлар

Шовқин ва халақитларнинг таъсири, иккиламчи акустик сигналларнинг келиб чиқишидан қатъий назар, уларни ниқоблашга олиб келади. Шовқинлар, эшитиш бўсағасини силжитади, у агарда «текис» бўлса, вақтга боғлиқ эмас. Бу шовқинларга турли флуктация шовқинлари киради масалан, тошни майдалашдаги шовқин эффекти, бир вақтда бир неча одамларнинг сўзлашуви шовқинлари ва ҳ.к. киради.

Электр шовқинларнинг спектрлари бир текис, акустик шовқинларнинг спектрлари эса, нутқ спектрларига яқинроқдир. Шунинг учун биринчисининг эшитиш бўсағаси юқори частоталар томон ўсишга мойилдир. Нутқ шовқинлари эшитиш бўсағасида деярлик частотага боғлиқ эмас.

Хулоса

Эшиттириш ва алоқа тизимларида қўлланиладиган бирламчи овоз манбаидан чиқадиган акустик сигнал одатда, узлуксиз ўзгарадиган шакл ва спектр таркибга эга.

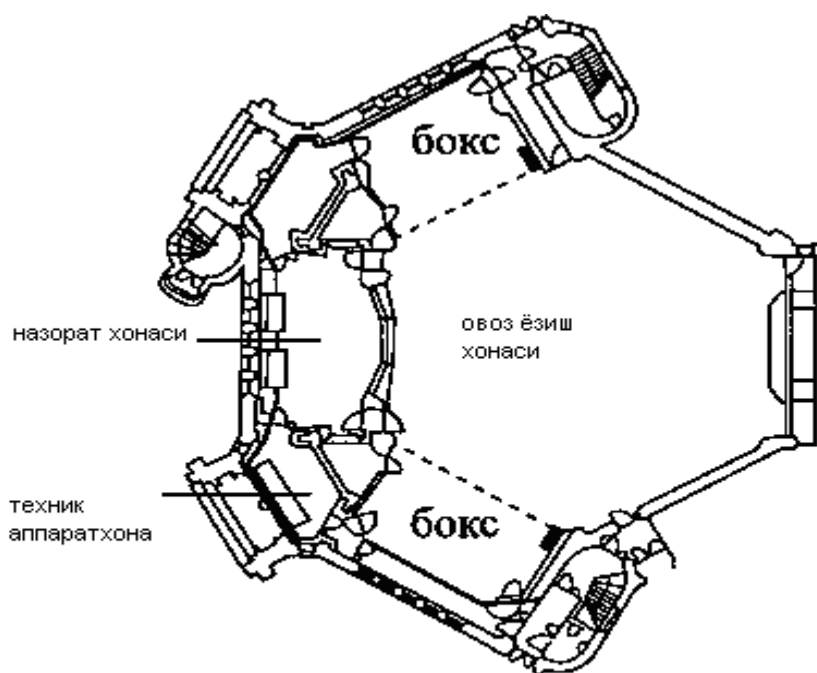
Ушбу бўлимда овоз частотаси диапазони ва спектрлар, овоз сигналини параметрлари таҳлил этилди. Шунингдек, сигнални узатиш вақтида унга турли халақит ва шовқинлар, шу жумладан электр ва акустик шовқинлар қўшилади. Акустик шовқинлар бирламчи товуш манбаи жойлашган жойда ва тингловчи жойлашган жойда ҳам мавжуд.

3- БОБ. ТАЖРИБА ҚИСМИ

ОВОЗ ЁЗИШ СТУДИЯСИНИНГ СТРУКТУРАСИ

3.1. Замонавий овоз ёзиш студиялари

Замонавий студиялар, қоидага кўра, ўзида қуйидагиларга эга: студия хонаси (музыка ва овозни ижроси ва ёзиб олиш учун, унда микрофон ва ижрочилар жойлашади); назорат хонаси, унда овозни ёзиш ва унга ишлов берувчи асосий техник воситалар ўрнатилади (микшер пультаи, назорат агрегатлари, ишчи компьютер станцияси ва бошқалар) ва унда овоз режиссёри иш жойи жойлашади; техник аппаратхона, унда баъзи бир техник воситалар, яъни кучайтиргичлар жамланмаси ва бошқалар жойлаштирилади.



3.1 - расм. Замонавий овоз ёзиш студияси кўриниши.

Барча студияларни қуйидаги синфларга бўлиш мумкин:

- қўлланиши бўйича – овоз ёзиш студияси, радиоёштитириш ва телевизион овоз студиялари, тонал ва киностудия ва бошқалар;
- овоз ёзиш кўриниши бўйича – катта мусикали, камер, адабий – драматик, суҳандон;
- ижрочилар сони бўйича, яъни ҳажми бўйича – катта, ўрта, кичик ва бошқалар.

Бошқа параметрлари бўйича ҳам студиялар синфларга бўлиниши мумкин. Мусикани ёзиш учун студиянинг объектив акустик параметрлари концерт залларига қўйилган талабларига асосан танланади. Биринчи овоз ёзиш студиялари радиоуёи ва телемарказларда концерт заллари каби қурилган, унда синфоник оркестрларни ёзиш имконияти бўлган. Студияларда барча талаблар бажарилиши шарт, яъни турли частоталар диапазонида оптималъ реверберация вақти, овоз майдонининг бир хиллик структураси, талаб этилган шовқин сатҳи, ҳамда мусқали ва овоз дастурларини ёшитишдаги зарур бошқа объектив параметрлар.

Кўпича битта студия овоз, турли жанрдаги мусиқа ёзиш учун фойдаланилади, шунинг учун акустик шароитни шуларга мослаштириш имконияти назарга олиниши керак.

Зарур параметрларни таъминлаш учун, энг аввало оптималъ реверберация вақти учун, студияни размерига, формасига чекловлар қўйилади. Ушбу талаблар 3.1-жадвалда келтирилган.

3.1-жадвал. Студия параметрлари

Студия	Майдони, м ²	Баландлиги, м	Оптимал реверберация вакти, с	Ижрочилар сони
Очиқ концерт дастурлари учун томошабинлар билан	1000	14	2-2,2	250-500
Катта мусиқали симфоник оркестр ва хорлар учун томошабинлар билан	1000	13	2	250
Катта мусиқали симфоник оркестр ва хорлар учун томошабинларсиз	750	12	2	150
Ўрта мусиқали симфоник оркестрлар учун	350-450	8,5-10	1.5-1,7	40-65
Эстрада ва жаз мусикаси учун	350-450	9,5-10	0,9-1,1	35-60
Кичик мусиқали катта бўлмаган оркестр ва хорлар учун	250-300	8-8,3	0,9-1,1	30-35
Камерная студия	150	6	1	10-15
Катта адабий - драматик	150-200	6-6,4	0,8-1	20-30
Ўрта адабий - драматик	100	5	0,5-0,7	10-15
Суҳандон	26-30	3,2-3,5	0,4	2-4

3.2. Овоз ёзиш студиясининг жиҳозлари

Студияни овозлаштириш тизимини танлашда қуйидагиларга аҳамият бериш зарур:

-студиянинг белгиланиши;

-студиянинг чизиқли ўлчамлари.

Шулардан келиб чиққан ҳолда студия кўп мақсадли ва ўлчамлари етарлича катта. Бу марказлаштирилган тизимнинг қўллаш мумкинлигини билдиради. Бунда бир хил товуш майдони ҳосил қилиш мақсадида ўткир характеристика йўналганлигига эга бўлган товуш колонкаларини олиш ва уларни акустик марказидан етарлича баландликда ўрнатиш керак. Аммо биз кўраётган мисолда берилган тўғри товуш майдон сатҳи нотекислиги $\Delta N_{\text{тўғри}} = 6$ дБ ва кўриш ва эшитиш образлари мослигини таъминлаш зарурати бўлганлиги учун икки қатор кам қувватли товуш колонкаларидан иборат тақсимланган овозлаштириш тизимини қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Товуш майдони нотекислигининг минимал қийматини таъминлаш учун товуш колонкаларини ўрнатиш баландлигини аниқлаймиз:

$$h = 0,5v\sqrt{1 - e_b^2} , \quad (3.1)$$

бу ерда, $v = l_2 - l_1$ — студиянинг эни;

e_b - товуш колонкасининг вертикал текисликдаги йўналтирилганлик харак-теристикаси, 2К3-2 учун $e_b = 0,95$, демак,

$$h = 0,5 \cdot 16 \sqrt{1 - 0,95^2} = 2,5 \text{ м} . \quad (3.2)$$

Товуш колонкаларини ўрнатиш қадами қуйидаги формула билан аниқланади:

$$d \leq 2h\sqrt{(1 - e_r^2)(1 - e_b^2)} = 2 \cdot 2,25 \sqrt{(1 - 0,5^2)(1 - 0,95^2)} = 13,69 \text{ м} . \quad (3.3)$$

Ҳисобланган ўрнатиш қадами, зарурий товуш майдони сатҳи, унинг белгиланган нотекислиги, янғроқлик узвийлиги, нутқ аниқлигини таъминлай олмайди. Шунинг учун колонкалар занжири қадамини 4м танлаб оламиз. Ҳар бир товуш колонка занжири залнинг ярмини таъминлайди.

Товуш колонкасидан чекка жойларда ўтирган тингловчиларга бўлган масофани аниқлаймиз:

$$r_{\text{мин}} = \sqrt{\ell_{\text{мин}}^2 + h^2} = \sqrt{1,5^2 + 2,5^2} = 2,9\text{м}. \quad (3.4)$$

$$r_{\text{макс}} = \sqrt{\ell_{\text{макс}}^2 + h^2} = \sqrt{7^2 + 2,5^2} = 7,4\text{м}. \quad (3.5)$$

$$r'_{\text{мин}} = \sqrt{\ell'_{\text{мин}}^2 + h^2} = \sqrt{9^2 + 2,5^2} = 9,3\text{м}. \quad (3.6)$$

$$r'_{\text{макс}} = \sqrt{\ell'_{\text{макс}}^2 + h^2} = \sqrt{14,5^2 + 2,5^2} = 14,7\text{м}. \quad (3.7)$$

$\ell_{\text{мин}}, \ell_{\text{макс}}, \ell'_{\text{мин}}$ ва $\ell'_{\text{макс}}$ қийматлари 3.2-расмда келтирилган.

Битта товуш колонка занжири ишлагандаги майдон нотекислиги қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$\Delta N = 10 \lg \frac{P_{\text{макс}}}{P_{\text{мин}}} = 10 \lg \frac{R_{\text{макс}}}{R_{\text{мин}}} \quad (3.8)$$

$$\Delta N = 10 \lg \frac{14,7}{2,9} = 7,05\text{дБ}.$$

Олинган натижа талаб этилганидан катта, шунинг учун икки товуш колонка занжирини қўллаш зарур. Бунда товуш майдони нотекислиги:

$$\Delta N_{\text{гўгри}} = 10 \lg \frac{P_{\text{макс}}^2}{P_{\text{мин}}^2} = 10 \lg \frac{\frac{1}{r_{\text{мин}}} + \frac{1}{r_{\text{макс}}}}{\frac{1}{r_{\text{макс}}} + \frac{1}{r_{\text{мин}}}}. \quad (3.9)$$

$$\Delta N_{\text{тўғри}} = 10 \lg \frac{\frac{1}{2,9} + \frac{1}{14,7}}{\frac{1}{7,4} + \frac{1}{9,3}} = 2,3 \text{ дБ}.$$

Олинган натижа қониқарли.

Радиокарнай акустик ўқи бўйича акустик марказидан 1м масофада ривожлантираётган товуш босими p ҳисоблаймиз:

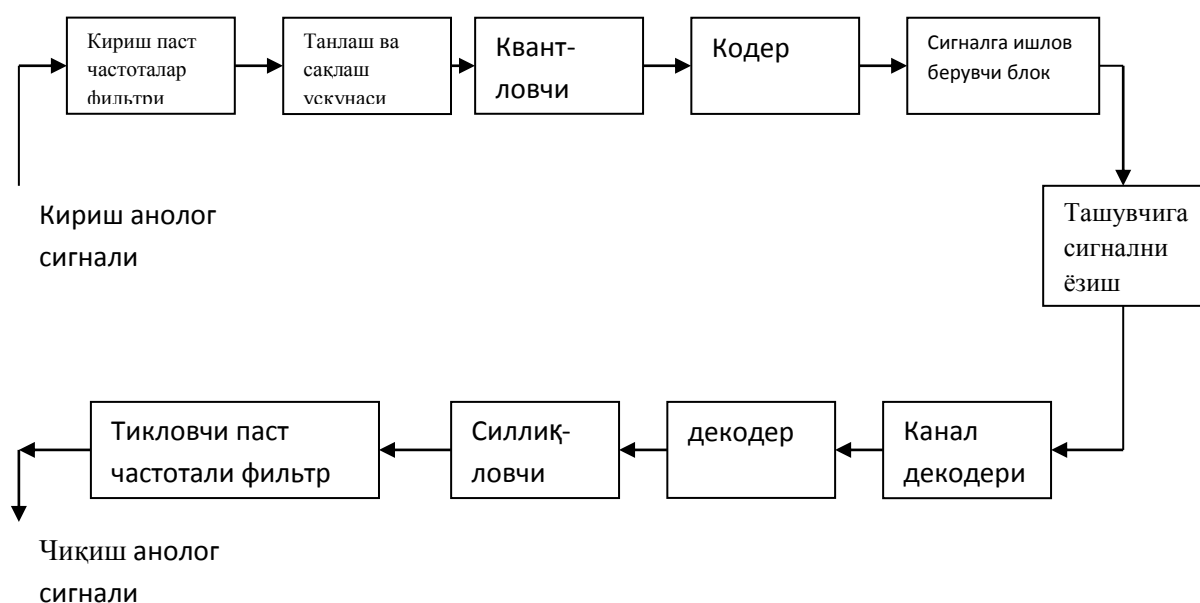
$$p^2 = \frac{2\pi p_1^2 \sqrt{1 - e_r^2}}{d \sqrt{0,25 \cdot 16^2 + 2,5^2}} = \frac{17,62}{33,53} = 0,525, \quad (3.10)$$

бунда $p=0,725 \text{ н/м}^2$

Студиянинг бошқа нукталарида товуш босими бу қийматдан фарқли бўлади.

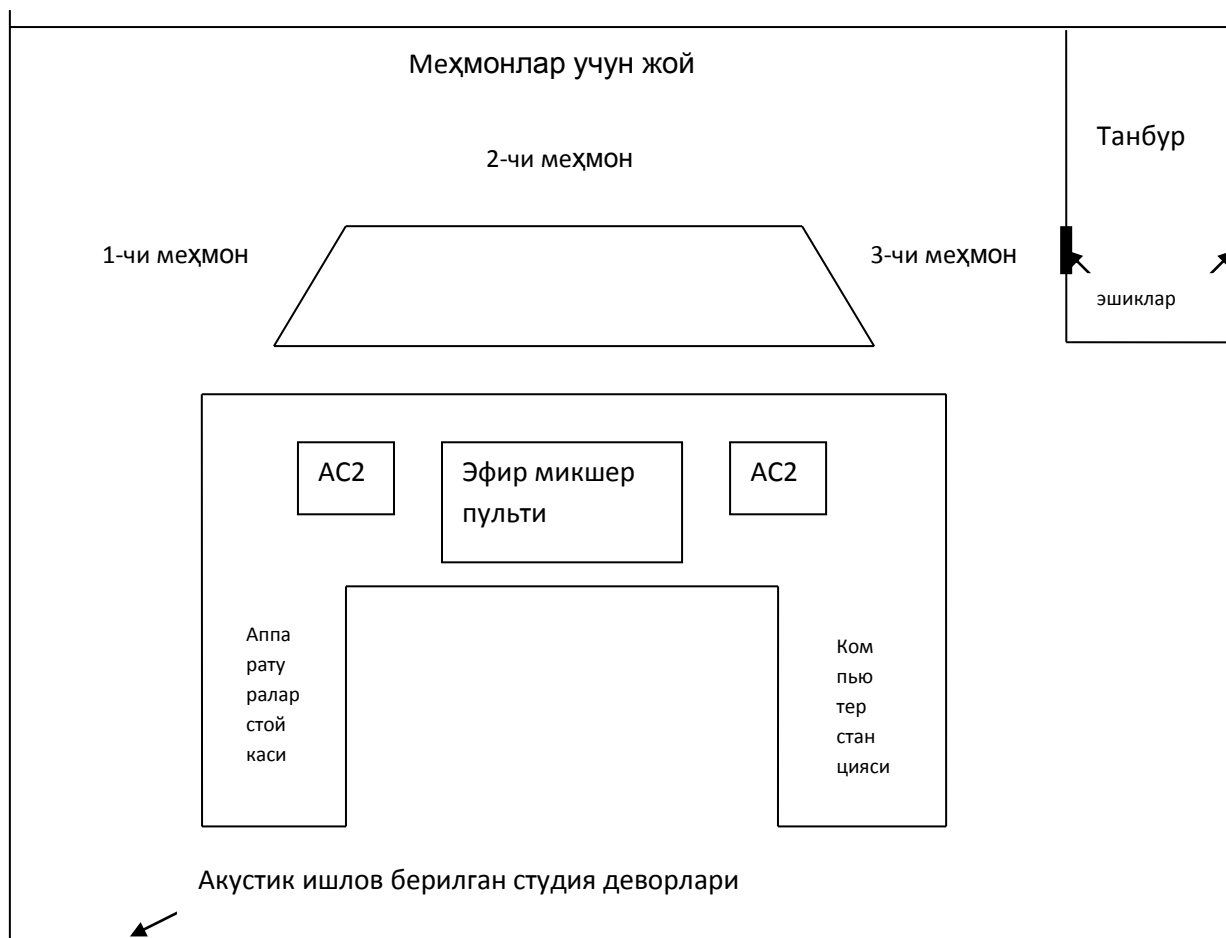
3.3. Рақамли овоз ёзиш принциплари

Рақамли овоз ёзиш структура схемаси қуйидаги расмда келтирилган



3.2 - расм. Рақамли овоз ёзиш қурилмаси структураси

Эфир студиясини техник воситалари тахминий жойлашиши режаси қуйидаги расмда келтирилган.



3.3 - расм. Студиясини техник воситалари, бошловчи ва меҳмонларнинг тахминий жойлашиши



3.3.а - расм. Студиясини техник воситалари

3.4. Микрофонларнинг классификациялари ва техник

Тавсифлари

Ҳар қандай микрофоннинг вазифаси фазонинг қандайдир нуқтасида овоз майдонини характерлайдиган параметрларни, электр кучланиши ёки токига ўзгартиришдир.

Микрофонларнинг кўпдан-кўп турлари мавжуд бўлиб, улар радио-эшиттириш ва телевидение тизимларида, телефонияда, овозлаштириш, товуш кучайтириш, овоз ёзиш ва б.қ. қўлланилади. Микрофон ҳар қандай электроакустик ва радиоэшиттириш трактларининг биринчи ва энг асосий элементларидан ҳисобланиб, у эшиттириш каналининг сифат кўрсаткичини белгилайди.

Микрофонлар, бир - бирларидан қуйидаги кўрсаткичлари билан фарқланади:

- акустик тебранишларни электр тебранишларига ўзгартириш усули билан;
- товуш тебранишларини микрофон диафрагмасига таъсир этиш усули билан;
- йўналганлик диаграммаси ҳамда белгиланиши билан.

Акустик тебранишларни ўзгартириш усули бўйича микрофонлар:

- электродинамик (ғалтакли ва тасмали);
- конденсаторли (сифимли, шу жумладан электретли);
- электромагнитли;
- пьезоэлектрик;
- кўмирли;
- транзисторли турларига бўлинади.

Микрофон диафрагмасига товуш тебранишларининг таъсири бўйича: товуш қабул қилгич; товуш градиенти қабул қилгич ва комбинацияланган турларига бўлинади.

Микрофонлар йўналганлик диаграммаси бўйича: - йўналмаган (доира); бир томонлама йўналган – кардиода, суперкардиода, гиперкардиода,

икки томонлама йўналган (саккизсимон ва косинусоидали) турларига бўлинади.

Микрофонларнинг асосий техник кўрсаткичларни кўриб чиқамиз.

Сезгирлик - эркин товуш майдонда микрофон акустик ўқи бўйича, акустик ўқидан 1м масофада унга таъсир этаётган товуш босими $P_{\text{тов}}$ микрофон чиқишида ривожлантираётган U кучланиш-ни $P_{\text{тов}}$ товуш босимга нисбати билан аниқланади:

$$E = \frac{U}{P_{\text{тов}}}, \left[\frac{\text{мВ}}{\text{Па}} \right]. \quad (3.11)$$

Сезгирлик кучланишнинг салт юриши ҳолатида ёки юкламадаги иоминал кучланиш қиймати бўйича аниқланади. Микрофоннинг номинал юки сифатида 1000 Гц частотадаги унинг ички қаршилиги модули олинади. Ўлчаш шароитларига қараб микрофон сезгирлигини эркин майдон ва диффузия майдони бўйича белгилайдилар.

Эркин товуш майдони деб, тўғри товуш майдони устунлик қиладиган, қайтган тўлқинлар бўлмаган, бўлса ҳам кам микдорда бўлган майдонларга айтилади.

Диффузияли товуш майдони - бу шундай майдонки, ундаги ҳар бир нуқ-тада товуш энергияси зичлиги бир хил ва унинг турли йўналишларига бир вақтда бир хил энергия оқими йўналади.

Сезгирлик сатҳи — 1 В/Па нисбатан децибелларда ифодаланган сезгирлик.

Сезгирликнинг стандарт сатҳи -1В/ Па товуш босимда номинал $R_{\text{ном}}$ қарши-ликда ривожланаётган, децибелларда ўлчанадиган кучланишнинг $P_0=1$ мВт қувватга мос кучланишга нисбати, яъни $P_{\text{тов}}=1$ Па га тенг бўлгандаги микрофоннинг номинал юкланишга бераётган қувват сатҳи.

$$N_{\text{сб}} = 20 \lg \frac{U_{\text{м}}}{\sqrt{R_{\text{м}} P_0}} = 20 \lg \frac{E_{\text{м}}}{\sqrt{R_{\text{м}} 10^{-3}}} \quad (3.12)$$

Йўналганлик диаграммаси - микрофонга товуш θ бурчак остида тушганда ўлчанган сезгирлиги E_0 унинг ўқи бўйича сезгирлигига нисбати билан баҳоланади:

$$D_0 = \frac{E_0}{E_{\text{ўк}}}, \quad (3.13)$$

Микрофоннинг йўналганлик тавсифлари кутб координаталарида чизилади ва бундай график йўналганлик диаграммаси деб аталади.

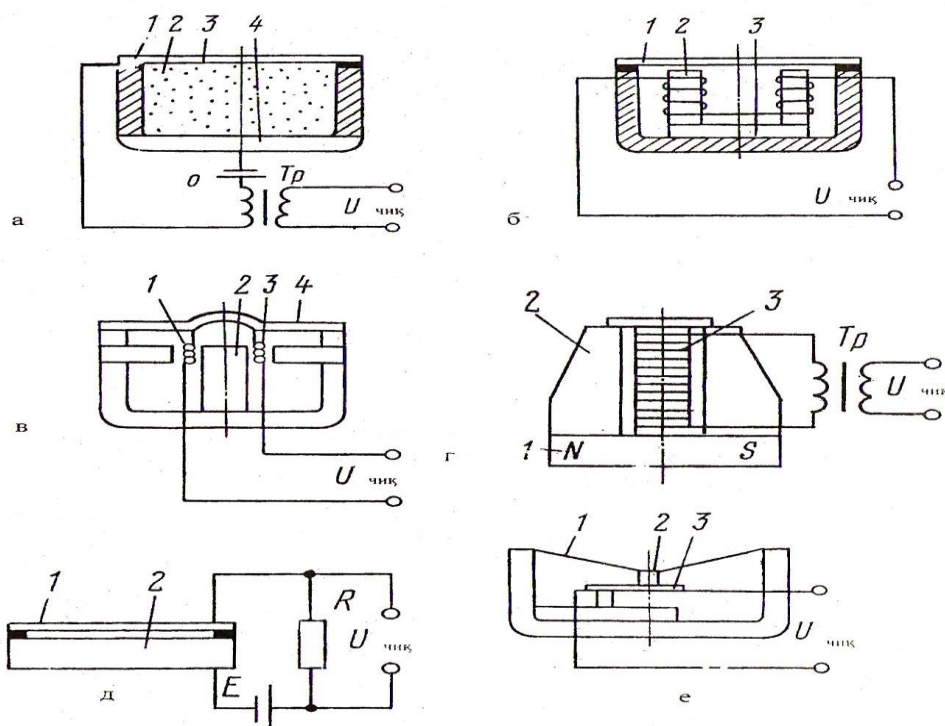
Микрофоннинг йўналганлиги ҳисобига унинг диффузия майдони бўйича сезгирлиги $E_{\text{диф}}$ ўқи бўйича сезгирлигидан кичик. Бу камайишни ҳисобга олиш учун йўналганлик коэффиценти киритилган.

$$\Omega = \frac{E_{\text{фё}}^2}{E_{\text{диф}}^2} \quad (3.14)$$

Децибелларда ифодаланган йўналганлик коэффиценти, йўналганлик индекси деб аталади:

$$Q_m = 10 \lg \Omega \quad (3.15)$$

Йўналганлик индекси микрофоннинг иккита товуш манбаларидан: бири микрофон ўқида жойлашган ва бошқаси тарқалган товуш тўлқинлари манбаи ривожлантираётган қувват сатҳлари фарқини кўрсатади (агарда иккаласи микрофон жойлашган жойда бир хил босим яратса). Бошқача қилиб айтганда, йўналганлик индекси микрофон ўқидан ўтаётган сигналга нисбатан шовқин-нинг бостирилишини кўрсатади.



3.4 - расм. Ҳар хил турдаги микрофонларнинг схемалари келтирилган

Овоз эшиттиришда электродинамик микрофоннинг энг кўп тарқалган икки: ғалтакли ва тасмали турлари қўлланилади. Электродинамик ғалтакли микрофон, ҳалқа магнит тизими тиркиши 1 да (3.4. и- расм) қўзғалувчи ғалтак 3 диафрагма 4 билан бириктирилган. Диафрагмага товуш босими таъсир этганда у қўзғалувчи ғалтак билан биргаликда тебранади. Натижада, ғалтак ўрамларида микрофоннинг чиқиш кучланиши пайдо бўлади. Ғалтакли микрофон конструктив мустаҳкам, ишлаши барқарор, частота диапазони кенг, аммо частота тавсифининг нотекислиги нисбатан катта.

Тасмали электродинамик микрофоннинг тузилиши ғалтакли мпкрофондан бир мунча фарқланади (3.4.г - расм). Магнит тизими икки кутбли 2 ўзгармас магнитдан иборат бўлиб, улар, орасида енгил ва ингичка (2 мкм) гофрланган (букланган) алюмин тасма 3 тортилган. Тасманинг икки томонига товуш босими таъсир этганда у тебранади ва ўзгармас магнит куч чизиқларини кесиб ўтади, натижада тасманинг учларида кучланиш пайдо бўлади. Тасманинг қаршилиги кичик бўлганлиги сабабли, уловчи симларда тушиш кучланишини камайтириш мақсадида, тасма учларидаги кучланиш, унга бевосита яқин жойлаштирилган кучайтирувчи трансформатор (Tr) нинг

бирламчи ўрамига узатилади. Тасмали микрофон юқори сезгирликка эга, частота диапазони кенг ва частота тавсифининг нотекислиги жуда кичик.

Камчилиги нисбатан ўлчамининг катталиги ва очиқ майдонларда ишлатиш тавсия этилмайди, чунки “елвизак” дан қўрқади.

Замонавий электроакустика трактларида энг кўп тарқалган конденсаторли микрофонлардир. Конденсаторли(сиғимли) микрофон куйидагича ишлайди (3.4.д- расм). Таранг тортилган мембрана 1 товуш босими таъсирида қўзғалмас электрод 2 га нисбатан тебранади. Параметрлари юқори бўлишлиги талаб этиладиган конденсаторли микрофонларнинг мембранаси қалинлиги $5\div 20$ мкм юқори полимерли (фторпласт, лавсан) материалдан қилиниб тилла суви пуркалади. Мембрана қўзғалмас электрод билан электр конденсаторнинг қопламаси ҳисобланади. Конденсатор электр занжирига ўзгармас ток манбаи E ва юк қаршилиги R га кетма-кет уланади.Товуш босими таъсирида мембрана тебраниши натижасида конденсаторнинг сиғими ўзгаради, электр занжирда ўзгарувчан ток пайдо бўлади ва R юк қаршилигида тушиш кучланиши ҳосил бўлади, бу кучланиш микрофоннинг чиқиш кучланиши. Конденсаторли микрофон кенг частота диапазонида юқори сезгирликка эга,частота тавсифининг нотекислиги жуда кичик. Конденсаторли микрофонлар радиоэшиттириш ва телевидение студияларида кўп қўлланилади.

Конденсаторли микрофонларнинг камчилиги сифатида унинг баҳоси қиммат ҳамда алоҳида таъминот манбаи бўлишлигини таъкидлаш зарур. Бу камчиликлар унинг қўлланилиш имкониятла-рини бирмунча чеклайди.

Электретли микрофон конденсаторли микрофонга ўхшаш, аммо, қоплам потенциаллари фарқи ташқи манбадан таъмин-ланмайди, аксинча мембрана ёки қўзғалмас электродни электр зарядлаш натижасида эришиилади. Мембрана ва қўзғалмас электрод электр зарядларни узоқ муддат сақлаб туриш хусусиятига эга бўлган материаллардан тайёрланади.

Пьеза микрофонларнинг (3.4.е- расм) ишлаш принципи куйидагича: мембрана 1 га таъсир этаётган товуш босими 2 стержен орқали пьезаэлемент

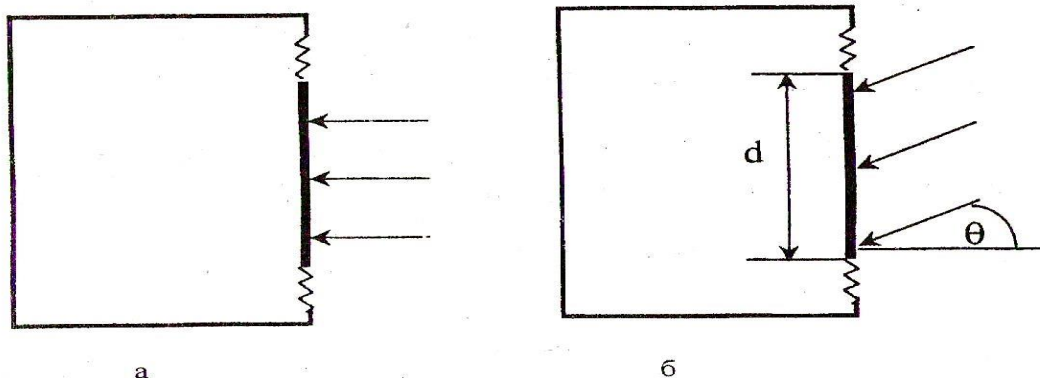
3 га таъсир этади. Пьезаэлемент деформация-ланади, натижада элемент копламида мусбат ва манфий кучланиш пайдо бўлади. Пьезоэлектр микрофонлар кейинги йилларда кенг қўлланила бошлади.

Транзисторли микрофонларнинг ишлаши қўзғалувчи, диафрагма бириктирилган учлик найза бир вақтнинг ўзида яримўтказгичли триоднинг эмиттери ҳисобланиб, товуш босими таъсирида эмиттернинг ўтиш қаршилигини ўзгартиришига асосланган. Бундай микрофонлар анчагина сезгир бўлсаларда, аммо қўлланишда барқарор эмас, ҳамда тор ва нотекис частота тавсифига эга. Шунини айтиш керакки, кўмирли ва транзисторли микрофонлар қайтариловчан ўзгартиргичлар турига қирмайди улар релели ўзгартиргичлар турига киради.

Микрофонларнинг акустик қисми тузилишига қараб улар: товуш босими қабул қилгич, товуш босими градиенти қабул қилгич ва комбинацияланган микрофонларга бўлинади. Босим қабул қилгичнинг характерли хусусиятларидан бири шуки, унинг қабул диафрагмаси таъсир этувчи товуш тўлқинлари учун биргина - фронтал томондан очик (3.5a-рasm).

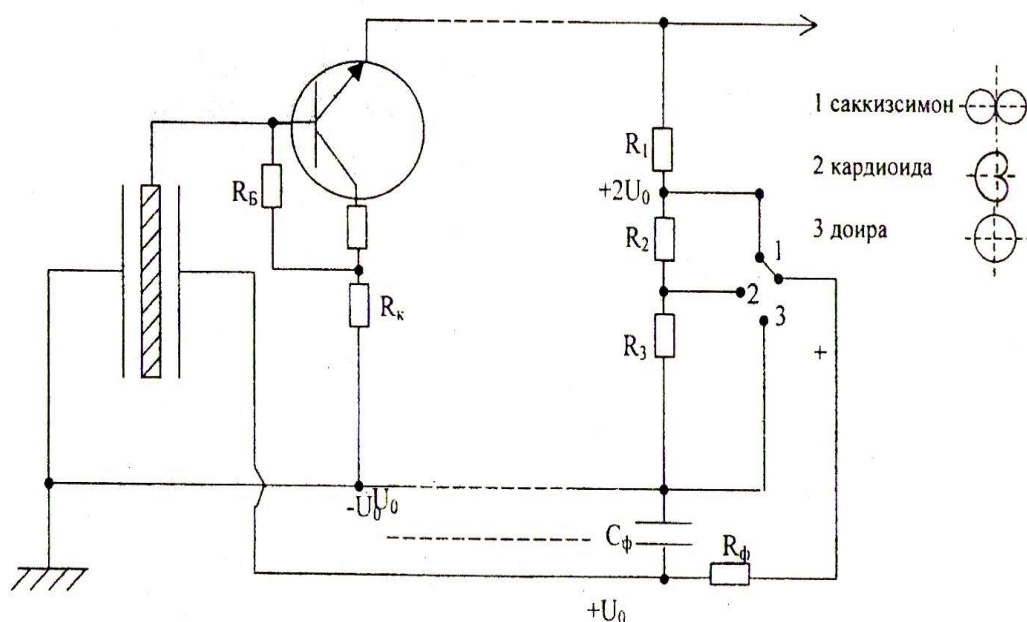
Ўлчамлари тўлқин узунлигидан кичик бўлган $d \ll \lambda$ диафрагмаларга таъсир этаётган куч қуйидагича аниқланади $F = p_{\text{тов}} S$ диафрагманинг ўлчамлари тўлқин узунлиги билан баробар бўлса, унда интерференция ҳодисаси рўй беради ва диафрагмага таъсир этаётган куч $F = (1 - 2)p_{\text{тов}} S$ га тенг.

Диафрагма ўлчамлари ошган сари ундан қайтган товуш тўлқинлари ҳисобига куч ортаборади.



3.5- расм. Микрофон босим қабул қилгичнинг схематик кўриниши

Комбинацияланган конденсаторли микрофон тузилишининг бир кўриниши 3.6- расмда берилган.



3.6 - расм. Комбинацияланган конденсаторли микрофон тузилишининг бир кўриниши

3.5. Радиокарнайларнинг асосий техник тавсифлари

Радиокарнайлар - электр тебранишларни акустик тебранишларга айлантирадиган ўзгартиргич. Радиокарнайларнинг кўп турларида электр энергияси акустик энергияга ўзгартирилади. Реле принципига асосланган, шундай радиокарнайлар тури борки, (масалан, пневматик радиокарнайлар) уларда акустик ёки механик тебранишлар таъсирида ҳаво оқимининг доимий

энергияси акустик энергияга ўзгартирилади. Радиокарнайларнинг ишлаши куйидаги техник кўрсаткичлар билан баҳоланади.

Номинал қувват $P_{нк}$ - механик ва иссиқлик чидамлилиги ва берилган қийматидан катта бўлган нозизиқли бузилишлар билан чекланган радиокарнай киришига бериладиган максимал электр қувват. У, одатда, радиокарнай паспортидаги қийматдан кичик. Бундай қувват таъсирида радиокарнай узок вақт ишлаганда бузилмаслиги керак.

Товуш босими бўйича радиокарнайнинг частота тавсифи - эркин майдонда радиокарнайнинг ишчи марказидан маълум масофадаги нуқтада ривожлантираётган товуш босимининг частотага боғлиқлиги.

Акустик (ишчи) марказ - нурлаткичнинг нурлатиш тирқишини геометрик симметрия маркази. Радиокарнайларнинг акустик ўқ одатда, геометрик симметрия ўқи билан мос. Ишчи марказда нурланиш максимал қийматга эга. Мураккаб нурлаткичлар учун ишчи марка унинг характеристикасида кўрсатилади. Радиокарнай-нинг эффектив эшиттириш частота диапазони ва характеристика-сининг нотекислиги ишчи ўқида ўлчанган амплитуда - частота характеристикаси бўйича аниқланади.

Ўртача товуш босими $P_{ўрт}$ - эркин майдонда берилган нуқтада маълум частота диапазонида радиокарнай ривожлантираётган товуш босимининг ўртача квадрат қиймати.

Ўртача стандарт товуш босими $P_{ст}$ - ишчи ўқи марказидан 1м масофада радиокарнай киришига 0,1 Вт қувватга тенг кучланиш берилганда, номинал частота диапазонида радиокарнай ривожлан-тираётган ўртача товуш босими.

Характеристик сезгирлиг E_x - ишчи марказидан 1м масофада радиокарнай киришига 1,0 Вт қувватга тенг кучланиш берилганда, номинал частота диапазонида радиокарнай ривожлантираётган ўртача товуш босими $P_{ўрт}$ радиокарнай киришига берилаётган электр қуввати $P_{эл}$ илдиз ости нисбатига тенг.

$$E_x = p_{сдò} / \sqrt{P_{ýë}} = p_{м} / \sqrt{P_{м}} = p_{сдò} / \sqrt{0,1}. \quad (3.16)$$

Характеристик сезгирлик билан ўртача стандарт товуш босими тўғридан - тўғри боғланган:

$$p_{\text{нò}} = E_x \sqrt{0,1} \quad (3.17)$$

Кириш қаршилиги - $z_{\text{кир}}$ частотага боғлиқ бўлганлиги учун маълумотномаларда номинал электр қаршилик берилади.

Йўналганлик тавсифи - эркин майдонда ишчи марказидан бир хил масофадаги нуқтада радиокарнай ривожлантираётган товуш босими P_θ , радиокарнай ишчи ўқи ва унга йўналтирилган бурчагига боғлиқлиги. Одатда, бу тавсиф ишчи ўқи товуш босимига нисбати билан меъёрланади

$$D(\theta) = \frac{P_\theta}{P_{\text{сêè}}} \quad (3.18)$$

Ночизикли бузилишлар коэффиценти - берилган частоталарда радиокарнай киришига номинал қувватга мос синусоидал кучланиш бериб ўлчанади.

Фойдали иш коэффиценти - радиокарнай нурлатаётган акустик қувват P_a ни радиокарнай киришига берилган электр қуввати $P_\text{э}$ нисбатига тенг:

$$\eta = \frac{P_a}{P_{\text{ýë}}} \quad (3.19)$$

Акустик ўқи бўйича сезгирлиги қуйидагича ифодаланади:

$$E_{\text{сêè}} = \frac{P_1}{U} = \frac{P_1}{v_i} \cdot \frac{v_i}{F} \cdot \frac{i}{U}, \quad (3.20)$$

бу ерда:

P_1/v_i - акустик сезгирлик;

$v_i/F = 1/Z_i$ - механик сезгирлик;

$F_1/K_{\text{ýìá}}$ - электромеханик боғланиш коэффиценти;

$i/U = z_{\text{эл}}$ - электр тавсифи;

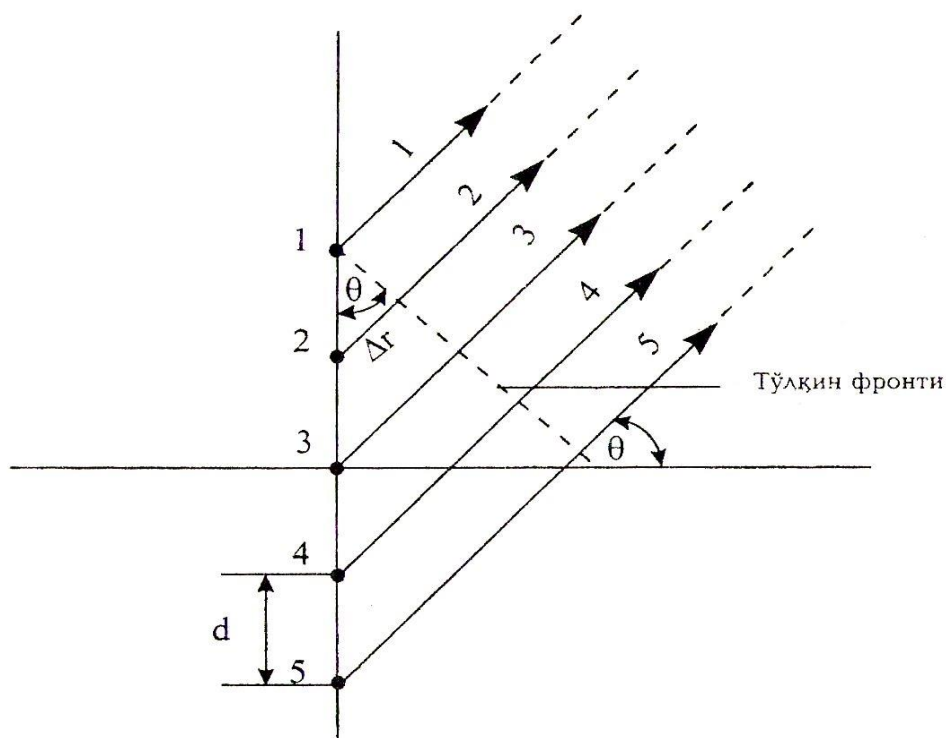
Z_m -қўзғалиш тизимининг тўла механик қаршилиги;

P_1 -радиокарнайдан 1 м масофадаги товуш босими;

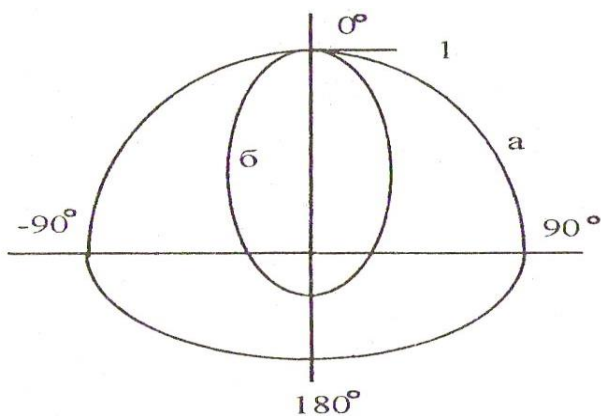
U -радиокарнайга берилаётган кучланиш.

Радиокарнай энергияни ўзгартириш принципи бўйича: электродинамик, электростатик ва релелиларга бўлинади.

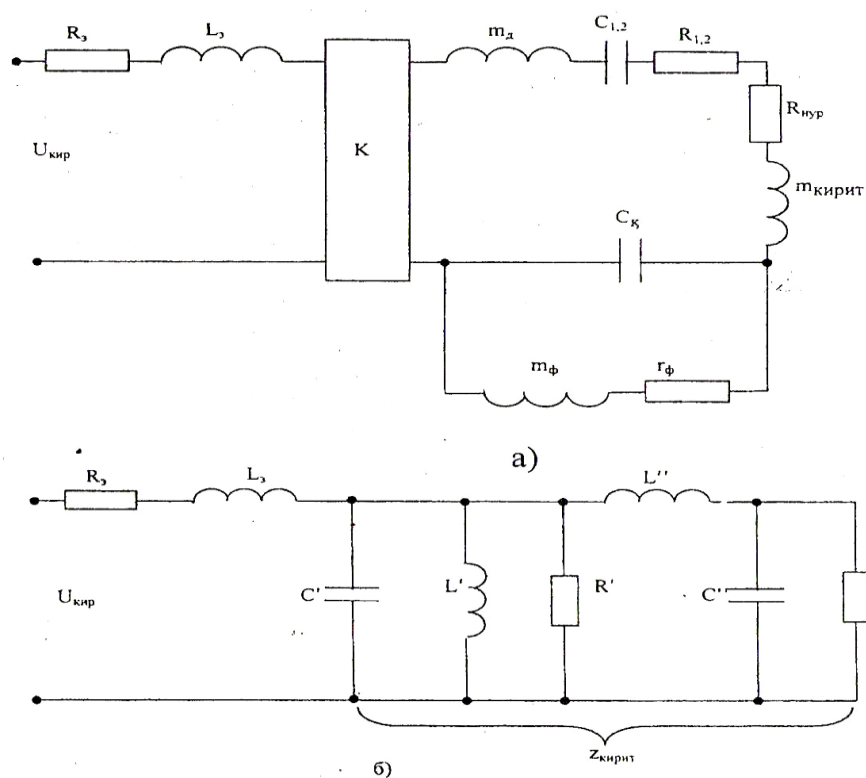
Турлари бўйича: диффузорли, рупорли ҳамда якка турдаги ва гурухли радиокарнайларга бўлинади. Электростатик ўзгартириш тури бўйича: конденсаторли, электретли ва пьезорадиокарнайларга бўлинади. Релели турига пневматик радиокарнайлар киради.



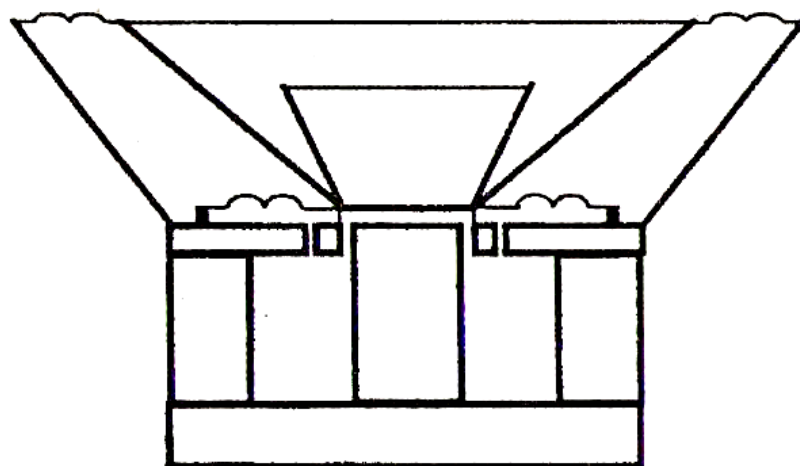
3.7 - расм. Товуш колонкасининг йўналганлик диаграммаси



3.8 - расм. Товуш колонканинг горизонтал а ва вертикал б юзалардаги
йўналганлик диаграммалари



3.9 - расм. Фазаинвертордаги радиокарнайнинг кириш қаршилиги схемаси а)
электромеханик ўхшашлик схемаси; б) электр- эквивалент схемаси



3.9 - расм. Қўшимча диффузорли каллак

3.6. Микшер пульта

Микшер пульти – бу студия курилмаларининг энг керакли ускунасидир, у суткасига 24 соат бир неча йиллар давомида ишлаши зарур.

Пультада:

- ташки курилмаларни масофадан бошқариш интерфейси;
- телефон интерфейси;
- аппаратхоналар билан алоқа боғлаш ускунаси;
- микрофон уланганда линиядаги назорат овоз кучайтиргичларини автоматик ўчиргич;
- дастурларни эфирга чиқишидаги светоиндикацияси бўлиши керак.

Бундан ташқари, ишлаш учун қулай бўлиши учун ўрнатилган автоматик ва қўлда бошқариладиган соат, ҳамда микрофонлар учун электр таъминоти мавжуд бўлиши керак.

Бугунги кунда рақамли микшер консоллари кенг қўлланилмоқда, бу тўлиқ рақамли студия яратиш имкониятини беради, бунда овоз сигнали манбаадан узаткич стереокодериғача рақамли бўлади. Бундай ҳолларда микрофон ва телефон линияларидаги аналог-рақамли ўзгартиргичлар юқори сифатли бўлади. Овоз сигналлари манбалари мос интерфейслар билан қўлланилганда, уларни микшер пульти билан тўлиқ бошқариш мумкин.

3.7. Кучайтиришнинг чегаравий индекси ҳисоби ва микрофон турларини танлаш

Трактнинг рационал индекси қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$Q_{\text{рац}} = B_a - B_{\text{нм}} - \sum \Delta L + 27, \quad (3.21)$$

B_a - шовқининг спектрал сатҳи;

$B_{\text{нм}}$ - нутқнинг микрофон олдидаги спектрал сатҳи;

$$B_{\text{нм}} = B'_{\text{о}} + 20 \lg(1/r_{\text{м}}) , \quad (3.22)$$

$B_{\text{о}}$ -диктор оғзидан 1м масофадаги спектрал сатҳ;

$r_{\text{м}}$ - диктор оғзидан микрофонгача бўлган масофа.

$$\Sigma \Delta L + \Delta L_{\text{RM}} + \Delta L_{\text{T}} + \Delta L_{\text{T.б}} . \quad (3.23)$$

бунда:

$\Delta L_{\text{T.б}}$ - тингловчи бошидан товуш қайтишига тузатиш;

ΔL_{T} — максимал акустик нисбат

$$\Delta L_{\text{RM}} = 10 \lg R_{\text{макс}} . \quad (3.24)$$

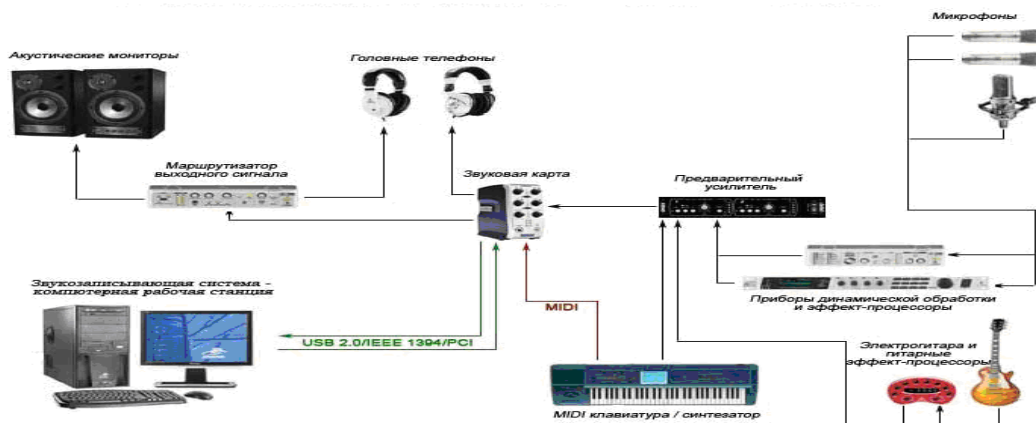
Трактнинг чегаравий индекси қуйидаги формула билан аниқланади:

$$Q_{\text{тўғри}} = q_{\text{м}} - \Delta L_{\text{RM}} - 1_{\text{Г}} . \quad (3.25)$$

Бу ерда $q_{\text{м}}$ — микрофоннинг йўналганлик индекси. МД-52-А микрофонини танлаймиз. Ҳисоблар натижасини 4.1-жадвалга киритамиз.

3.1-жадвал. Микрофоннинг йўналганлик индекси

Частота Гц	$\Omega_{\text{Г}}$	$L_{\text{г.}}$	ΔL_{RM}	$q_{\text{м}}$	$-Q_{\text{кр}}$	ΔL_{T}	$\Delta L_{\text{Г}}$	$\Sigma \Delta L$	$B_{\text{нм}}$	$B_{\text{а}}$	$Q_{\text{рац}}$
	дБ										
250	0.25	81,3	1,9	11,6	2,3	1,2	1,0	1,7	56	34	3,3
500	4,0	80,8	2,4	11,6	2,8	1,1	1,8	3,1	52	30	2,9
1000	5,0	80,9	2,3	11,6	2,7	1,1	2,7	3,9	43,5	21,5	1,8
2000	5,6	81,3	1,9	11,6	2,3	1,3	4,2	4,8	36	13,5	2,1
4000	6,5	81,5	1,7	11,6	2,1	1,4	5,4	5,7	28,5	7,5	1,8



3.10 - расм. Овоз ёзиш студияси компонентлари

Сигнал манбаалари (микрофонлар, электромузсиқа ускуналари, овоз эшиттириш мосламалари)

Овозга ишлов берувчи мосламалар (дастлабки кучайтиргич, динамик ва частотавий ишлов берувчи ускуналар, эффект-процессорлари),

Овоз ёзиш системаси (аналогли ёки рақамли магнитофонлар, қаттиқ дискка ёзувчи системалар)

Мониторинг системаси (сигнал маршрутизатори, овоз кучайтиргич, пассив ёки актив мониторлар, бош телефонлар)

Студиянинг юраги овоз ёзувчи системадир, унинг вазифасини овоз ёзиш тарихида ва ҳозир ҳам баъзи студияларда магнитофонлар бажариб келган, уларни ҳозирги вақтда рақамли овоз ёзиш системалари сиқиб чиқармоқда.

3.8. Товуш ютувчи материаллар ва уларнинг конструкциялари

Хона ичини қайта ишлаш учун қўлланиладиган материалларнинг товуш ютиш коэффициенти одатда кичик. Шунинг учун хоналарда, оптимал акустик шароит яратиш мақсадида махсус яратилгин материаллар ва конструкциялардан фойдаланилади. Улар (абсорбентлар) юқори товуш ютиш хусусиятига эга.

Товуш ютувчи материалларни ишлаш принципига қараб икки гуруҳга бўлиш мумкин: ғовакли ва резонансли.

Ғовакли материаллар. Бу гуруҳга барча ғовакли турдаги матери-аллар киради: сиртини қоплайдиган плиталар, турли толалардан тайёрланган тўшаклар - шиша толали, минерал толали, капрон ва б.қ, акустик сувоқ, турли драпировкалар, гиламлар ва ҳ.к.

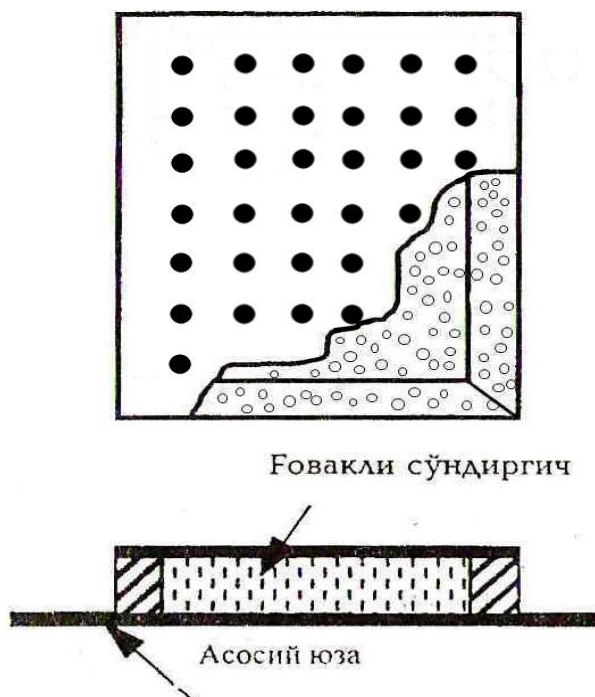
Ғовакли материалларнинг товуш энергиясини ютиши асосан ғовакларда товуш заррачаларининг силжишидаги ишқаланиши ва материал скелетининг деформацияланишидаги ички ишқаланиш билан белгиланади.

Қаттиқ тўсиқдан товуш тўлқини қайтганда унинг юзасида босим дўнглиги (тушаётган ва қайтаётган тўлқинлар босими қўшилади) тебраниш тезлигининг тугуни ҳосил бўлади. Тушувчи ва қайтувчи тўлқин тебранишлари тезлигининг фазалари 180° силжийди. Тебраниш дўнглиги қаттиқ юзадан $\lambda/4$ масофада пайдо бўлади.

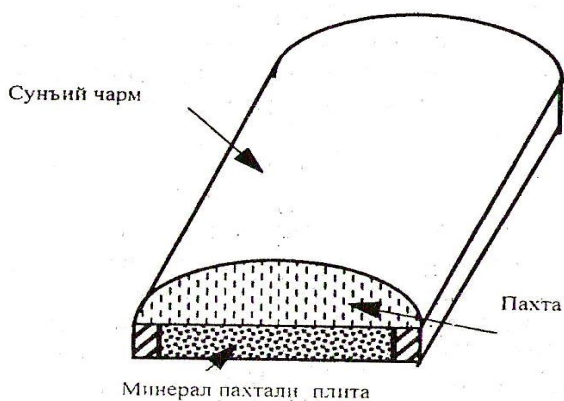
Резонансли товуш ютгичлар. Резонансли товуш ютгичлар пластина каби тебранувчи резонаторли кўринишда, ёки ҳаво резонаторлари турида тайёрланади. Бу турдаги конструкциялар товуш энергиясини паст ва ўртачастоталарда ютилишини таъминлайди.

Резонансланувчи панеллар. Резонансли панелларнинг конструкцияси 4.9-расмда кўрсатилган. Расмдан кўриниб турибдики,асосий балка юзаси билан фанера ёки клеёнкадан тайёрланган пластина ўртаси бўшлиқ. Агарда, юзага тушаётган товуш тўлқини частотаси пластинанинг хусусий частотасига мос келса, пластинанинг тебраниш амплитудаси максимал бўлади. Бу ҳолда пластинанинг эгилишида материалдаги ички ишқаланиш натижасида содир бўлган энергия йўқолиши ҳам максимал бўлади. Конструктив тузилишни ўзгартириш йўли билан унинг резонанс частотасини пастки частота томон силжитиш мумкин. Бундай конструкциянинг сўндириш коэффициенти катта эмас. Бу коэффицентни ошириш мақсадида, пластина ва балка ўртасидаги бўшлиқ ғовак материал билан тўлдирилади (масалан, минерал ёки шиша

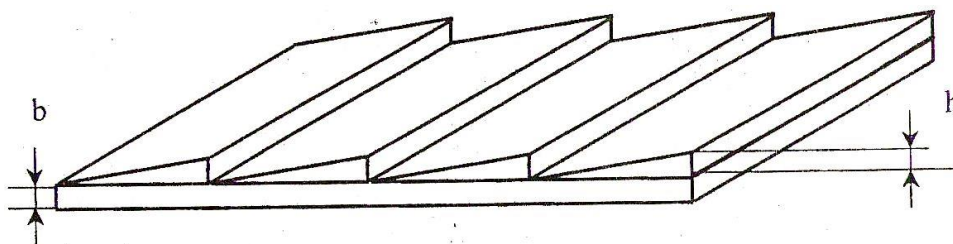
тола). Резонансли панеллар Бекеши шитлари номи билан ҳам машҳур. Бундай конструкциялар одатда фанера ёки рамага клеёнка тортилиб ясалади. Резонансли панеллар кўп ҳолларда аррасимон конструкцияларда (4.10 расм) ясалади.



3.11 - расм. Резонансли панель конструкцияси



3.12 - расм. Бекеши шити конструкцияси



3.13 - расм. Аррасимон резонансли панел эскизи: b - каркас қалинлиги, h - очилиш баландлиги.

Перфорацияланган конструкциялар. Бу турдаги конструкциялар резонансланувчи панелларга ўхшаш. Рамага қопланган фанерада тешиқлар (перфорация) бўлиб, ҳар бир тешиқ унинг ичидаги ҳаво билан Гельмгольц резонаторидек ишлайди. Бундай резонаторнинг резонанс частотасини паст ва ўрта частоталарда фанера қалинлигини, тешиқ диаметрини, тешиқлар оралиғини ҳамда тўсиқ ва конструкция оралиқларини ўзгартириш йўли билан силжитиш мумкин.

Материал ва конструкцияларнинг ютиш коэффициенти турлича бўлгани учун белгиланган товуш ютиш фондига эришиш учун турли хилдаги сўндиргичлардан фойдаланилади.

Хонани акустик қайта ишлашда, уларда диффузия товуш майдони ҳосил қилиш учун товуш сўндирувчи материал ва конструкция-ларни ўзаро алмашлаб шахмат доскаси каби жойлаштириш зарур.

3.9. Студияларнинг товуш изоляцияси

Студия, театр, концерт заллари ва аудиторияларнинг нормал фаолият кўрсатиши кўп жиҳатдан уларнинг турли хилдаги акустик шовқинлардан сақланишига боғлиқ.

Шовқинлар хонага турлича йўллар билан ўтиши мумкин:

- биринчидан, бино корпусининг силжиши натижасида, ён берида ишлаётган транспорт воситаси, станоклар, вентиляция қурилмалари ва б.қ;
- иккинчидан шовқинларнинг хона конструкцияси тўсиқларидан ўтиши натижасида.

Бино корпусини ер қатлами вибрациясидан изоляциялаш мақсадида бино атрофида «акустик чок» (шлак, қум тўлдирилган ғов) қазилади. Бино корпусини вибрациялардан сақлаш мақсадида турли хилдаги эластик кистирмалар қўлланилади, ҳамда бинонинг биринчи қавати фундаментлари рессорлар ёрдамида ажратилади. Тўсиқлардан ўтадиган шовқинларни

камайтириш мақсадида уларни ва бостирмаларни ғоваксиз бўлишига эришиш, зич ўрнатиш ва ҳ.к. тадбирларни кўриш лозим.

Хулоса

Бу бўлимда овоз ёзиш студиясининг структураси ва техник жиҳозлари саволлари кўриб чиқилиб, рақамли овоз ёзиш қурилмаси структураси ўрганилган. Бундан ташқари студияда техник воситалар ва жиҳозлар ва бошловчи ва меҳмонларнинг тахминий жойлашиш схемаси қўлланиши ўрганилган.

Овоз ёзиш студияси техник жиҳозлари бўлимида, студияда қўлланиладиган микрофон, радиокарнай, микшер пультаари таҳлил этилиб, овоз ёзиш студияларида ишлатиладиган товуш ютувчи материаллар ва уларнинг конструкциялари маълумотлари ўрин олган.

4-БОБ. ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ

4.1. Ишчи муҳитни ташкил қилиш эргономикаси

Ўзбекистонда ишчи муҳитни ташкил қилиш ва персонални бошқариш 90-йилларнинг бошларидан эътиборан шакллана бошлади. Бунга биринчи навбатда маъмурий - буйруқбозлик тизимининг инқирозга учраши, корхоналарнинг мустақиллиги, бозор муносабатларининг ривожланиши ва тадбиркорликнинг авж олиши ҳамда энг асосийси, иқтисодиётнинг ривожланиш марказида инсон туришини англаб етиш куртаклари сабаб бўлди.

Персонални бошқариш (персонал менежменти) - корхона (фирма) даражасида ишчи кучи потенциалининг нормал ривожланиши, амал қилиши ва ундан самарали фойдаланиш юзасидан ўзаро боғланган ташкилий - иқтисодий ва ижтимоий чора-тадбирлар тизимидир. Бу фикрни мисол билан тушунтирамиз

Персонални бошқариш узлуксиз жараён сифатида намоён бўлади, у ходимларнинг меҳнат қилиш сабабларини, ундан максимал даражада фойда олишини, демак корхоналар фаолиятида пировард юксак натижалар қўлга киритилганлигини билдиради.

Ҳозирги шароитда персонал билан ишлашнинг асосий мақсади юксак жавобгарликни ҳис қиладиган, жамоатчилик психологиясига, юқори малакага, корхонанинг хўжайини деган тараққий қилган ҳис-туйғуга эга бўлган шахсни таркиб топтиришдан иборатдир.

Персонални бошқариш корхоналар махсус функционал хизматлари ва тегишли ишлаб чиқариш бўлинмаларининг мунтазам раҳбарларининг ташкилотни стратегик ривожлантириш ва корхоналарда банд бўлган ходимлардан янада самаралироқ фойдаланиш вазифаларини бажаришга қаратилган хилма-хил фаолиятидан иборатдир.

Функционал жиҳатдан персонални бошқариш дейилганда кадрлар соҳасидаги ишлар билан боғлиқ бўлган барча вазифалар ва қарорлар /масалан, кадрлар танлаш, улардан фойдаланиш, малакасини ошириш, уларнинг меҳнатига ҳақ тўлаш, ишдан бўшатиш ва ҳ.к. тушунилади.

Ташкилий жиҳатдан бу тушунча орқали кадрлар билан ишлашга жавобгар бўлган барча шахслар ва институтлар масалан, раҳбар шахслар, кадрлар бўлими, ишлаб чиқариш кенгашлари, касаба уюшмалари қамраб олинади.

Бошқаришнинг барча даражаларида инсон ролининг ортиб бориши, иқтисодиётда кенг қамровли таркибий ўзгаришларнинг содир бўлиши, ишлаб чиқариш мослашувчанлигининг ортиши ва рақобат даражасининг ўсиши, шунингдек децентрализация ва хусусийлаштириш персонални бошқаришга ёндашувни ўзгартириш зарурлигини тақозо қилади - кадрлар сиёсати секин-аста инсон ресурсларини бошқаришга (ИРБ) айланиб боради. Бу ўзгаришларнинг моҳияти уларнинг вазифаларини қиёслаб кўрганда яққол кўринади

Бизнинг назаримизда, инсон ресурсларини бошқариш шундан иборатки, одамлар корхонанинг рақобат бойлиги ҳисобланади, уларни жойлаштириш, ривожлантириш, бошқа ресурслар билан бирга асослаш керак, бундан мақсад корхонанинг стратегик мақсадларига эришишдир.

Инсон ресурсларини бошқариш тажрибасининг энг ўзига хос элементлари қуйидагилардир;

банд бўлган ходимларни танлаш, ёллаш ва треннинг сифатига эътибор қаратиш:

- ҳамкорлик ва қабул қилинган қарорларни амалга оширишда қулай муҳит яратиш учун группавий меҳнат усуллари тadbиқ этиш;
- инсон ресурсларини бошқариш (ИРБ) вазифаларини компания президентиға ёки унинг биринчи ўринбосарига буйсундириш.

Инсон ресурсларини бошқариш тажрибасидан бир қатор устивор йўналишларни ажратиб кўрсатиш мумкин:

- ўз компаниясининг одамларини биринчи навбатда лавозимларга кўтариш;

-эришилган натижаларни ривожлантиришдан фахрланишга катта эътибор бериш;

-рахбарлар билан ходимлар ўртасида вазифа жиҳатидан бўлган фарқланишни камайтириш (улар фойдаланадиган алоҳида ресторанларни, устунлик ва имтиёзларни тугатиш);

-қулай меҳнат ва атроф-муҳит шароитини яратиш;

-ошкора коммуникацияларни рағбатлантириш;

-ходимларни бошқа иш топишга уринмасдан туриб, уларни ишдан бўшатишнинг мумкин эмаслиги;

-ҳар бир ходимда “команда” маданиятини шакллантириш;

-персоналнинг корхона ва ташкилот фойдасида иштирок этиши;

-ходимлар малакасини ошириш;

-ходимларнинг ўзи ишлайдиган компаниядан ташқари ишларда ҳам иштирок этишини рағбатлантириш.

Персонални бошқаришдан инсон ресурсларини бошқариш сари рўй берадиган силжиш келгусидаги таркибий қайта кўришлар асосида ётган сабаблар, бошқарувнинг барча босқичларида инсон ролининг ортиши ўз таъсирини ўтказди, деб тассаввур қилиш мумкин. Бир томондан, персонални бошқариш вазифасининг роли ортади, менежментнинг ўзи анча мураккаб бўлиб қолади. Айни вақтда кадрлар соҳасидаги мутахассислар корхонанинг стратегиясига мувофиқ перспектив бошқаришдан кўра “қизгин” ишлар билан кўпроқ шуғулланадилар. Мунтазам раҳбарлар персонални бошқариш соҳасидаги мутахассислардан ажралиб қолганлар. Мунтазам менежментдан асос бўладиган энг муҳим воситалар /иш хақи, ёллаш, ишдан бушатиш ва шу кабилар/ олиб қўйилган. Малакани ошириш энди биринчи даражали вазифа сифатида қараб чиқилмайди.

Иккинчи томондан рақобат кескин тарзда ортади, харажатларнинг камайишига нисбатан тайзиқ ўтказилади, ташкилий тузилмалар ўзгаради, бизнесни ташкил этиш маҳсулотлар ва истеъмолчилар атрофида “қурилади”. Шу билан бирга, фақатгина децентрализация ортиб қолмасдан горизонтал интеграциянинг зарулиги ҳам ортади. Айни бир вақтда ходимлар билим ва

малака даражасининг роли кескин равишда кучаяди ва бу билан мутахассисларнинг истеъдоди учун рақобат даражаси ҳам кучаяди.

Барча санаб ўтилган жараёнлар ва тенденциялар муқаррар равишда иқтисодийёт соҳасида янги вазифа - инсон ресурсларини бошқаришнинг пайдо бўлишига олиб келади. Бундай ҳолат пировард натижада, жаҳон тажрибасининг гувоҳлик беришича, келажакда персонални бошқариш концепцияси ва амалиётини сиқиб чиқаради. Мазкур жараёнлар қуйидагича йўл билан рўй беради

Инсон ресурсларини бошқариш эволюцияси ва уни ривожлантиришдаги келгуси йўналишларга баҳо бериш учун йирик корпорацияларни бошқарадиган япон ва америка мутахассисларининг фикрлари билан танишиб чиқиш фойдалидир. Япон менежерлари бошқариш соҳасидаги бўлажак сиёсатни қуйидаги йўналишларнинг ривожланишида деб биладилар.

4.2. Шовқиннинг инсон организмига таъсири

Эшитиладиган частоталар диапазонида узатиладиган механик тебранишлар инсон томонидан товуш сифатида қабул қилинади. Частота бўйича товуш тебранишлари 3 диапазонга бўлинади:

1. Инфратовушли $f < 20$ Гц;
2. Товушли (эшитиладиган) $20 \text{ Гц} < f < 20 \text{ кГц}$;
3. Ультратовушли $f > 20 \text{ кГц}$.

Шовқин – турли частота ва тезликдаги товушларнинг тартибсиз бирикмасидир. Шовқин механик, аэродинамик, гидродинамик ва электромагнит келиб чиқишига эга бўлиши мумкин.

Механик шовқин – айрим деталлар ва умуман ускуналарнинг тебранишлари, зарбалари оқибатидандир.

Аэродинамик шовқин манбаи газлардир.

Гидродинамик шовқин – сув ва бошқа суюқликларнинг ҳаракати оқибатида келиб чиқади.

Электромагнит шовқин – ўзгарувчан магнит кучларининг электромеханик қурилмаларга таъсири натижасида юзага келади.

Алоқа корхоналарида шовқин электр машиналар, кучли тракторлар, телеграф аппаратлар, почта қайта ишлов берувчи машиналар, вентиляция мосламалар, электр ускуналар ва бошқалар иши чоғида вужудга келади.

Товуш тезлиги – вақт бирлигида тўлқин тарқалиш йўналишига перпендикуляр, ягона юза орқали товушли тўлқин билан кўчадиган қувват.

Инсон товушларни тезликларнинг кенг диапазонида қабул қилади. Турли частоталардаги товушлар бир хил қабул қилинмайди. Инсоннинг эшитиш остонасига $f = 1000$ Гц ва тезлиги $I = 10-12$ Вт/м² товуш мос келади.

Товуш босими даражалари иш жойларида доимий шовқиннинг энергетик характеристикаси саналади (дБ),

$$L = 20 \lg P/P_0,$$

Бунда P – товуш босимининг ўртача квадрат аҳамияти (Па); $P_0=2 \times 10^{-5}$ Па – бошланғич (остона) товуш босими аҳамияти.

Шовқин спектри – f дан тезликлар даражаси боғлиқлиги. Спектрал таркибли яхлит спектрлар частоталар шкаласи бўйича услуксиз тақсимланган.

Дискрет – спектрал таркиблилар ноль тезликдаги участкаларга бўлинган.

Шовқин спектри турига қараб улар бир неча аниқ намоён бўлган товушлардан иборат тонал ва частота диапазонида қувват етарли даражада тенг жойлашган кенг йўлли шовқинларга бўлинади.

Муваққат характеристика бўйича шовқинлар доимий ва беқарорга бўлинади.

Доимий шовқин – иш куни давомида товуш даражаси кўпи билан % дБА га ўзгаради.

Беқарор шовқинлар:

1. Узук – юлуқ;
2. Вақт ичида тебранувчан;

3. Импульсли шовқинларга бўлинади.

Узук-юлуқ - товуш даражаси фон даражасигача кескин тушиши мумкин, доимий қолиб, фон даражасидан ошса, ораликларнинг давом этиши 1 с ва зиёдни ташкил этади.

Вақт ичида тебранувчи шовқинда – товуш даражаси вақт ичида узлуксиз ўзгаради.

Импульсли – ҳар бири 1 сониядан кам давом этувчи алоҳида шовқин сигналлари бўлиб, инсон қўлоғи уларни алоҳида зарбалар сифатида қабул қилади.

Шовқин инсоннинг умумий ҳолатига, ташвишланишига таъсир кўрсатади, аҳволи ёмонлашуви юзага келади, бу эса меҳнат самарадорлигини пасайтиради, хатолар қилиб, шикастланишга сабабчи бўлиши мумкин. Товуш баландлиги – эшитиш сезгиси ўлчамини баҳолайди. Товуш баландлиги даражаси фонларда ўлчанади.

Таъсирни баҳолаш учун бутун частоталар диапазони октава чазикларига бўлинган, уларда юқори чегара частотаси $f_{\text{юқ}}$ қуйи чегара частотасидан 2 мартага кўп.

Октавани характерловчи частота сифатида унинг ўртача геометрик катталиги олинади.

$$45 - 90 \text{ Гц} > f_{\text{ўрт}} = 63 \text{ Гц}$$

$$90 - 180 \text{ Гц} > f_{\text{ўрт}} = 125 \text{ Гц}$$

$$5000 - 11000 \text{ Гц} > f_{\text{ўрт}} = 8000 \text{ Гц}$$

Юқори (баланд) частота товушлари инсон ҳиссиётига салбий таъсир кўрсатади.

Бир неча шовқинли агрегатлар мавжуд биноларда шовқиннинг умумий даражаси барча агрегатлар шовқинлар даражасининг арифметик йиғиндисига тенг эмас. Бир неча шовқин манбаларининг шовқин йиғинди даражаси, улардан тенг ярим бўлинган нуқтада қўйидагича ифодаланилади:

$$L = L_1 + 10 \lg n; \text{ дБ}$$

L_1 – шовқин манбаи даражаси

n – шовқин манбалари сони.

Санитария меъёрлари жамоатчилик ва турар-жой биноларининг тўсик мосламаларидан шовқин манбаига қадар минимал масофа ўрнатадилар ва ишлаб чиқариш биноларида шовқиннинг чекловли даражаларига йўл қўядилар. Очик ҳаво ва ҳажми бўйича катта биноларда сфера тўлқинининг товуш босими даражасининг камайиши шовқин манбаидан масофа квадратига тенг пропорционалдир:

$$L_2 = L_1 - 20 \lg r_2; \text{ дБ}$$

L_2 – шовқин манбаидан r_2 масофада товуш босими даражаси.

r_2 – шовқин манбаидан масофа.

L_1 – 1 м масофада шовқин масофанинг товуш босими даражаси.

Ҳажми унча катта бўлмаган биноларда товуш тўлқинлари шифт, деворлар, полдан кўп бора акс-садо беради. Акс берган товуш тўлқинлари шовқин манбаи тўлқинларига қўшилади, шунинг учун биноларда товуш босими даражаси очик майдондагига нисбатан кўп бўлади. Санитария нормалари ҳудудлар ва ишлаб чиқариш корхоналари биноларида шовқинни чеклаш бўйича санитария меъёрлари 1996 йил 30 апрелдан кучга киритилган ва лойихалаштираётган ва ишга тушираётган барча ишлаб чиқариш корхоналари ва ташкилотлар учун улардаги иш ўринлари, технологик ва инженер ускуналар мажбурий ҳисобланади.

Силкиниш – мустақкам зич жисмларнинг механик тебранишлари ёки тебранма ҳаракатлар.

5 дан 16 Гц гача механик тизимлар жойлашув амплитудаси билан характерланади.

$A = \varphi(t)$, тезлиги $V = f(t)$, жадаллиги $a = \ddot{\varphi}(t)$.

Тебраниш (силкиниш) тезлигининг логарифми даражаси

$$L = 20 \lg V f \cdot 5 \cdot 10^{-8},$$

дея белгиланади, V – силкиниш тезлигининг м/сек ўртача квадрат аҳамияти.

Силкинишнинг айланма деталлар ва ҳаракатланаётган механизмлар, валлар, машина шкивлари, достгоҳлар, пневматик асбобларнинг нотўғри балансировкаси, труба кувурлар бўйича суюқлик ва газларни транспортировка қилиш оқибатида юзага келади.

Силкинишлар динамик юклар таъсирида вужудга келиб, машиналар, қурилмалар ва ишлаб чиқариш бинолари пойдеворига узатилади, улар орқали ерга боради. Шунинг учун силкинишлар ва чайқалишлар катта масофага етиб бориб, бошқа бинолар ва иншоотларда чайқалиш ҳосил қилиши мумкин. Технологик ва бошқа ускуналарни лойиҳалаштиришда ишлаб чиқариш биноларида иш жойларида ускуналар силкиниши тегишли катталиқдан ошиб кетмаслиги ва СН–245–63 меъёрларига жавоб беришини инобатга олиш зарур. Ишлаб чиқариш силкинишларини меъёрлаш муаммоси икки йўналишда ҳал қилинади: инженер (муҳандис) – техник ва санитария – гигиеник. Кучли ва секин силкинишлар ўртасидаги чегара f частотага боғлиқ тарзда йўл қўйиладиган силкиниш амплитудаларининг меъёрий катталигининг қийшиқ ўзгариши сифатида кўриб чиқиш мумкин.

$$n = 400 \text{ об/мин да} \quad A = 0,2 \text{ мм}$$

$$n \leq 2400 \text{ об/мин да} \quad A = 0,05 \text{ мм}$$

$$n < 300 \text{ об/мин да} \quad A \leq 0,19 \text{ мм}$$

Агар $A \leq 0,19 \text{ мм}$ бўлса, кониқарли баҳо ҳисобланади.

$$A \leq 0,15 \text{ мм} - \text{яхши баҳо}; \quad A \leq 0,1 \text{ мм} - \text{аъло баҳо}.$$

Паст частотали машиналар учун ТУ-60-49 меъёрларига кўра, A пойдеворлар тебранишлари амплитудаси $0,2 \text{ мм}$ гача йўл қўйилади; силтов $S = 2$, $A = 0,4 \text{ мм}$ – ҳозирги пайтда бу катталик машиналар пойдеворларининг ҳисоб-китоби тўғрилиги баҳосининг асосий критерийси. Инсонга таъсири характери бўйича силкинишлар умумий, маҳаллий, уйғунлаштирилганга бўлинади. Кўндаланг, узунасига ёки айланма тебранишлар мавжуд. Умумий силкинишлар тананинг бирор бир қисмига таъсирида қон таъминотининг ёмонлашувига олиб келади. Бу бўғинларнинг деформациясига ва ҳаракатланишининг сустлашуви, терининг сезишини камайишига олиб

келади. Инсоннинг ички органларини ўз частота тебранишларига эга тебранувчи тизим сифатида қараб чиқиш мумкин:

$f = 6$ Гц - инсоннинг бутун танаси учун;

$f = 8$ Гц – бош ва ошқозон учун;

$f = 20 - 25$ Гц – бошқа органлар учун;

$f > 25$ Гц - нохуш.

Ташқи тебранишларнинг таъсири резонанс ҳолатни чақириши ва инсоннинг ички органлари чайқалиши ва шикастланишига олиб келиши мумкин. Силкиниш нафас органлари, юрак-бўғин ва кўриш-эшитиш қобилиятини сустлаштиради. Узоқ ва тез силкинишда силкиниш касаллиги вужудга келиши мумкин. Айниқса инсон учун бир вақтнинг ўзида шовқин, силкиниш ва паст ҳарорат зарар.

Шовқин ва силкинишдан ҳимоя

Санитария меъёрлари турар жой ва жамоатчилик биноларининг тўсиқ мосламаларигача манбаларининг минимал масофалари ва товуш қувватининг меъёрий даражасини белгилайди. Шовқинли цехларни, шовқини кам цехлар, турар-жойлар ва жамоатчилик биноларга нисбатан шамол томонда ва улардан олисроқда жойлаштириш мақсадга мувофиқ.

Шовқин ва силкиниш билан кураш корхоналар, ишчи ўринлари ва ускуналарни лойиҳалаштиришдан оқ бошланади. Бунинг учун:

1. Ташкилий;
2. Техник;
3. Тиббий-профилактик тадбирлардан фойдаланилади.

Ишлаб чиқариш участкалари, ускуналар ва ишчи ўринларини ташкилий рационал жойлаштириш, ишчиларнинг меҳнат ва ҳордиғини доимо назорат қилиш, ишчи жойлари ва ускуналаридан фойдаланиш чекловлари ва тегишли санитария-гигиена талабларига мослаштириш аҳамиятлидир.

Техник – бу тадбир омилларнинг таъсирини анча камайтириш имконини беради.

Ускуналарни йиғишда манбанинг ўзида шовқин ва силкиниш даражасини пасайтириш зарур. Бу зарбали таъсирларни зарбасизлар билан алмаштириш, кам материаллардан фойдаланиш, силкинишни сезувчи асосларда ускуналарни ўрнатиш орқали амалга оширилади. Агар манбада шовқин ва силкиниш даражаси барибир юқори бўлса, у ҳолда манбани изоляция қилиш ёки иш жойини ҳоли қилиб, товуш ютувчи материаллардан фойдаланилади.

Товуш изоляцияси – кожухлар, экранлар, тўсиқлар ёрдамида амалга оширилади. Товуш изоляция қилувчи тўсиқлар, товуш тўлкинини акс эттиради. Товуш изоляция қилувчи тўсиқнинг бундай қобиляти d товуш етиб бориш, сингиш билан баҳоланади, тўсиқ орқали товуш энергиясига ўтиб, шу тўсиқда ётувчи товуш қуввати нисбати билан белгиланади.

Тўсиқнинг товуш изоляцияси $Q = 10 \lg(I/d)$.

Тўсиқнинг товуш изоляцияси қилувчи қобиляти унинг ҳажми, шакли, жойлашуви, материали ва хоказоларга боғлиқ.

Товуш ютиш – шовқиннинг тебраниш қувватининг иссиқликка айланишидир. Ўта товуш ютишни ғовак-ғовак, тешик- тешик материаллар ва газмолларда кузатиш мумкин.

Силкинишларнинг кучсизланиши - қоплаш, ётқизиш, амортизаторлар, пойдеворлар ётқизишда виброизоляция, товуш ютиш воситаларидан фойдаланилади.

Тиббий-профилактик тадбирлар - бир томондан шовқин ва силкиниш ҳолатлари ҳажмлари назорати ва бошқа томондан ишлаётганлар саломатлиги аҳволи назоратидир.

Шовқиндан индивидуал ҳимояланиш воситалари – овозни ўчирадиган ҳимоя пробкалари, наушниклар, шлемлар.

Силкинишдан ҳимоя эса - махсус пойафзал ва қўлқоплар.

Шовқинлардан ҳимояланиш учун чора ва материаллар танлашда инобатга олинадиганлар:

Товуш тўлқинлари: пўлатда - $V = 5000$ м/сек;

сувда - $V = 1450$ м/сек;
пробкада - $V = 500$ м/сек;
ҳавода - $V = 340$ м/сек.

Очиқ маконда товушнинг сфера тўлкининг кучи масофа квадратиға пропорционал йўқ бўлади - ғойиб бўлади.

Шунинг учун шовқин ҳосил қилувчи муҳитли ишлаб чиқариш биноларини керамик ғиштлар, пластмасса листлар, металл листлар билан коплаш, мойли лаклар билан бўяш мумкин эмас, изоляция сифатида эса войлок, асбест, пробка, қўрғошин, резина ёки товуш энергияси қисман акс этадиган бошқа материаллардан фойдаланиш мумкин эмас.

Товуш ютувчи материаллар шовқин тезлигини 7-10 дБ га камайтиради.

Бинонинг меъморчилик шакллари товуш тўлқинларини камайтириш ёки кучайтиришда катта аҳамиятга эга. Эшик юқори қисмлари шовқинни бир ерга тўплаб, кучайтирса, бўртиб чиққан жойлари шовқинни тарқатади, товуш тезлигини камайтиради.

Эшитиш органларини индивидуал ҳимоялаш чоралари:

1. Механизмнинг айланма қисмларини ўта аниқ ҳисоб билан босиш ва балансировка қилиш.

2. Динамик товуш босувчилардан фойдаланиш.

3. Силкиниш манбаи оборотлари сонини ўзгартириш (частота кўп бўлса), мосламанинг қаттиқлигини кўпайтириш, яъни тебранишлар амплитудасини камайтириш лозим. Бунга мосламанинг эгилувчанлиги ва мустаҳкам эмаслиги ҳолатида эришиш мумкин.

4. Машина пойдевори ва асоси ўртасида зич прокладкалардан (резина, войлок, ёғоч, пробка, пружина ва рессорлар) фойдаланиш мумкин.

5. Механизмларнинг қайтиш-киришиш ҳаракатини айланувчан (подшипник) — чайқалма, сирғалувчан подшипниклар билан, пўлат деталларни пластмассали билан алмаштириш.

6. Машиналар деталлари учун ёпишқоқ материаллар ва қотирмалар қўллаш. Бундай ҳимоя тури шовқиннинг юзага келиш манбаида силкиниш ва шовқинга қарши курашнинг асосий чораларидан биридир.

Ички шовқинга қарши чоралар ёки овозни ўчирувчилар дока, пахта, юмшоқ резинадан тайёрланади, баъзан воск, мой ёки парафинга ботирилган ҳолда қўлланилади.

Улар қулоққа тиқилади, бироқ алоқа корхоналарида кенг қўлланилмайди.

Ташқи шовқинга қарши чоралар - қулоққа мустаҳкам жойлаштириладиган наушниклар. Ўртача ва юқори частотали шовқинлардан ҳимоялаш учун наушниклар ишлаб чиқилган.

Бундай наушниклар ишлаб чиқариш шовқинларидан ишончли ҳимоя билан таъминлайди ва шу билан бирга сўзлашув нутқини яхши эшитиш имконини беради.

Шовқинга қарши чора танлашда частота ва ишчи жойида шовқин жадаллигини билиш зарур. Индивидуал ҳимоя воситаларидан фойдаланиш (L ни 10 дБ га камайтириш) – ўта иложсиз қолганда қўриладиган чора.

Юқори частотали силкинишлардан қўлларни ҳимоялаш учун – полимер материаллардан зич қобикларга эга кафтларида камера мавжуд силкинишдан ҳимояловчи қўлқоплар бор. Барча юқорида қайд этилган чоралар шовқинли бинолар ёки шовқинли ускуналар билан ишловчи инсонлар саломатлигини сақлашга ёрдам беради.

ХУЛОСА

Магнит (ёки лазер дискига, компьютер хотирасига) ёзуви овоз эшиттириш дастурларини тайёрлашнинг асосий босқичларидан ҳисобланади. У мусиқа асарларини, давлат арбобларининг нутқларини узок муддатга сақлаб қолиш имкониятини беради. Овоз ёзишнинг муҳим томони эшиттиришнинг тингловчиларга қулай бўлган вақтда амалга оширилишидир. Радиоэшиттиришда овоз ёзиш куйидаги масалаларни ҳал этиш учун қўлланилади: репетиция ишларини олиб бориш, дастурларни қиска ва узок муддатга сақлаш. Эшиттириш дастурларни тайёрлашда репетиция вақтларида магнит тасмасига ёзилади ва шу захотиёқ қайта эшиттирилади, шундай қилиб ижрочи ўз ижросини текшириш ва нуқсонларини йўқотиш имкониятига эга, натижада эшиттиришнинг сифати ошади. Шунинг учун ушбу битирув малакавий иш долзарбдир.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислом Каримовнинг 2012 йилда республика ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунлари ҳамда 2013 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси.
2. Сапожков М.А. Электроакустика. Учебник для вузов.-М: Связь.2008.
3. Ефимов А.П., Никонов А.В., Сапожков М.А., Шоров В.И. Под ред. Сапожкова М.А.. Акустика. Справочник.-М.:Радио и связь, 2001.
4. Лифшиц С.Я. Курс архитектурной акустики. М. Изд-во МВТУ; 1927
5. Радиовещание и электроакустика. Учебник для вузов. —М.: Радио и связь, 2003.
6. Катунин Г.П., Лапаев О.А. Громкоговорители. Учебное пособие. Новосибирск.: Издательство Сибирской государственной академии телекоммуникаций и информатики (СибГАТИ), 2007.
7. Катунин Г.П., Лапаев О.А. Проектирование и расчёт акустических параметров помещений. Учебное пособие.- Новосибирск.: Издательство Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики (СибГУТИ), 2000.
8. Алёхин С. Общие принципы звукоусиления в концертных залах// Звукорежиссёр.-1999.- №1,3,4,7.
9. Баранов С. Радиомикрофонные системы. //Звукорежиссер.-1999.-№4.
10. Кондрашин П. Применение Р2М-микрофонов. //Звукорежиссёр.-2000.- №1.
11. Зупаров М. Акустический расчёт системы звукоусиления.Ташкент, 2003.

12. Зупаров М., Буланбаева С. Акустический расчёт студий. РНТК, том I. Новосибирск, 2004

13. Зупаров М.З., Катунин Г.П. Электроакустика. Ташкент. 2005.

ИЛОВАЛАР