

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқуқида
УДК 625.76.08

Рустамов Иброҳим Абдубаннобович

**ЙЎЛ ҚУРИЛИШ МАШИНАЛАРИДА ШОВҚИН
КАМАЙТИРУВЧИ ВОСИТАЛАРНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ ВА
ШОВҚИННИ КАМАЙТИРИШ БЎЙИЧА ЧОРА ТАДБИРЛАР
ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**5A310601- Ер усти транспорт тизимлари ва воситалари (йўл-қурилиш
машиналари) мутахассислиги магистр академик даражасини
олиш учун ёзган**

Д И С С Е Р Т А Ц И Я

Илмий раҳбар:
т.ф.н. А.Хабибуллаев

НАМАНГАН-2015 йил

М У Н Д А Р И Ж А

Кириш	3
1. Шовқиндан сақланиш	7
1.1. Шовқин тўғрисида умумий тушунча	7
1.2. Шовқиндаги ва уни муҳрфаза чора-тадбирлари	13
1.3. Меъёридан ошган шовқин саломатликка салбий таъсир этувчи зарарли омилдир	16
2. Инженерлик акустикаси нима	27
2.1. Машиналар шовқинини техник меъёрлаш	34
3. Эксковатор кабинасидаги шовқинни ҳисоби	36
3.1. Сўриш ва чиқаришдаги шовқин	39
3.2. Иёд корпусидан чиқаётган шовқин	40
3.3. Кабинадаги шовқин спектори	42
3.4. Гидравлик тизим шовқини	45
3.5. ИЁДдан чиқаётган шовқин	46
3.6. Ташқи муҳитда шовқин спектори	49
3.7. Шовқинни манбаалари таҳлили ва уни камайтириш тадбирлари	50
3.8. Мураккаб формала капот тўсиқ экран самарадорлик ҳисоби	59
Умумий хулосалар	61
Фойдаланилган адабиётлар	63

Кириш

Акустика товушни ўрганиш назарияси фани – энг қадимги фанлардан ҳисобланади. Қадимги грек математиги Пифагор (эрамиздан аввалги VI аср) овоз тинини баландлиги струна узунлигига боғлиқлигини асниклаган. Лионардо да Винчи эса овозни қайтарилишини ўрганган. Шовқиннинг математик боғланишини XVIII асрда И. Ньютон томонидан асосланган. Бу борада жуда кўп қадимги ва замонамиз олимлари шуғулланишган.

Инсон саломатлигига катта зарар келтирадиган омилларидан бири шовқин десак хато қилмаган бўламиз. Ҳозирги пайтда шовқин кирмаган ёки таъсир этмаган жойни топиш қийин.

Шовқинга икки хил қараш мавжуд. Биринчисида, шовқин саломатликка ҳеч қандай зарар келтирмайди, дейилса, иккинчисида, шовқин саломатлик кушандаси дейилади. Изланишлар натижасида асосан ёшлар шовқинни ёқлагани маълум бўлди. Унинг зарари тўғрисида фикрловчилар катта ёшдаги кишилар бўлиб, улар кўпчилиқни ташкил қилар экан. Бу мунозарада ким ҳақ ва ким ноҳақ эканлиги тўғрисида гапиришдан аввал шовқин ўзи нима, қандайин фойдали-ю, қандайин зарарли экани, унинг турлари ва у келтириб чиқарадиган касаллиқлар тўғрисида гапирмоқчимиз.

Инсон ҳамма вақт товушлар дунёсида яшаб келган. Лекин ҳаётда ҳар бир нарсанинг ўз вақт-соати, меъёри бор. Шу жумладан, табиий ва сунъий шовқин-суроннинг ҳам. Дейлик, денгиз ёки дарё бўйидаги тўлқиннинг ҳаддидан ошиб-тошиб қирғоққа урилиши, боғда булбуллар сайраши, ёмғир ёғиши, барглар шитирлаши, қурбақалар қуриллаши, чигирткалар чириллаши ва ҳоказолар одамнинг руҳияти, кайфиятини кўтаради, тинчлантиради, саломатлигига фақат ижобий таъсир қилади. Шу боисдан ҳам фурсат ва имконият топиб, сўлим ва тинч гўшалар, дала ва боғларда сайр қилиш, дам олиш нақадар фойдали. Ёки ўзингга маъқул бўлган бирор яхши куй, қўшиқни маромида тинглаш, ақлий ва жисмоний меҳнат билан шуғулланишга, роҳат қилишга нима етсин.

Бироқ шовқин-суронлар меъёридан, ҳаддидан ошганда-чи? Юрагинг безовта бўлади, қон босиминг ошади ёки тушади, қулоғинг шанғиллаб, бошинг

ғувиллайди, кўзинг тинади, хотиранг сусаяди, ишингда унум йўқ, уйқинг бузилади, тажанг бўлиб қоласан.

Республикамизда ҳам шовқиннинг зарарли таъсирини пасайтириш учун кўпгина ишлар амалга оширилмоқда. Масалан: Тошкент айланма йўлининг туширилиши шаҳар ичкарасидаги магистралларнинг бир қадар бўшашига олиб келади. Серқатнов чорраҳаларга яқин ерда ерости ўтиш жойларининг қурилиши, турли баландликда кесишиб ўтувчи автомобиль йўлларининг фойдаланишга топширилиши бунга ёрқин мисол бўла олади.

Яна шуни айтиб ўтиш керакки, республикамиз миқёсида ҳам шовқиннинг ортиб бораётганлиги аҳоли тинчлигини кўпроқ бузаяпти. Унинг зарари тўғрисидаги мунозаранинг иштирокчиси бўлганигда сил микробини топган немис олими Роберт Кохнинг қачонлардир инсоният вабо ва уларга қарши курашгани каби шовқинга ҳам шундай қатъий курашишга мажбур бўлади, деб айтганини беихтиёр эслайсан, киши

Двигателлар, сўргичлар (насослар), компрессорлар, турбиналар, пневматик асбоблар, каттакон болғалар, майдалагичлар, станоклар ва ҳаракатланувчи деталлари бўлган бошқа мосламалар шовқин манбаи бўлиши мумкин. Бундан ташқари, сўнгги йилларда шаҳар транспортининг зўр бериб тараққий этгани муносабати билан турмушда ҳам шовқин кўпайди, шу сабабли у ноҳуш омил тариқасида катта ижтимоий аҳамият касб этади. Шовқин одам организмига таъсир этар экан, энг аввал эшитув аъзосида, асаб ва юрактомир тизимларида ўзгаришларни келтириб чиқаради. Айни пайтда бу ўзгаришларнинг нечоғлик ифодалангани кўп жиҳатдан шовқин параметрлари (кучлилиги ва спектрал таркиби) га, Шовқин таъсир қилган чоғда ишлаш стажТдга, шовқиннинг иш куни давомида канчалик таъсир этишита ва организмнинг ўзига хос сезувчанлигига боғлиқдир

Шовқиннинг киши организмига таъсир кўрсатиш механизми мураккаб бўлиб, ҳали етарли даражада ўрганилмаган. Шовқиннинг таъсир этиши ҳақида фикр юритилар эка.н, одатда, асосий диққатэтибор эшитув аъзосининг ахволига қаратилади, чунки эшитув анализатори биринчи навбатда шовқиннинг организмга бўлган жавоб реакцияси ҳисобланади. Эшитув аъзолари билан бир

қаторда товуш ўзгаришлар^и рецептор вибрацион сезувчанлик ҳисобланган тери копланлари орқали ҳам қабул қилиниши мумкин. Бу, қулоғи оғирлашган кишилар товуш чиқарувчи манбаларга қўл тегиши билан фақат шовқинни сезмасдан, балки муайян турдаги товуш даракчиларини ҳам, баҳолай олишлари мумкинлиги ҳақидаги кузатувлар билан тасдиқланади.

Ҳозирги замон тараққиётининг асосий мақсади нима деан саволга биз қўрқмай – инсоният ҳаётини яхшилашдир. Агар шундай бўлса, инсоният олдига қўйган мақсадга эришиш табиатни асраш, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш масалаларини ечиш олдида бироз муаммоли бўлиб қолмоқда. Жамиятни ривожланиши омиллари охириги ўн йилликларда жиддий ўзгаришларга дуч келмоқда. Немес олими проф.М.Хекл фикрича “қўп, тез, юқори” – технологияси замонавий этапда янги – “яхши, ҳавфсиз, жимроқ (овозсиз)” – тенденциясига алмашди.

Бир олимнинг фикрича шовқин йигирманчи асрнинг вабосидир деган экан. Бу муаммо эса 21 асрда ҳам ўз долзаблигини йўқотганича йўқ. Ҳақиқатан, юқори шовқин – жамият ривожланишининг асосий камчилигидир. Изланишлар шуни кўрсатмоқдаки 30 % касалликлар инсонларга шовқиннинг салбий таъсири натижасида содир бўлмоқда: чарчоқ, қон босимининг ошиши, ошқозон-ичак язваси, хотираси заифлиги, невр-психик касалликлар шулар жумласидандир. Юқори шовқин инсонни агрессив, эшитишнинг пасайишига ва ишлаш қобилитини камайишига олиб келади.

Ишнинг мақсад ва вазифалари: ҳар хил турдаги ЙҚМ шовқинини камайитириш учун чора-тадбирлар ишлаб чиқиш.

ЙҚМ шовқинларни камайитиришдан иборат.

Тадқиқот усуллари. Физика, математика, информатика, статистик таҳлиллар назарияси.

Илмий янгилик. ЙҚМлардан чиқаётган шовқинни камайитириш учун шовқин сўндиргичлар, сўндиргич кабина қўллаш орқали шовқинни камайитириш чора-тадбирлари, уларни назарий асоси.

Иш тузилиши ва таркиби. Диссертация иши _____ бобдан, _____ бет компьютерда терилган матн, _____ дона расм, _____ дона жадвал, _____ та илова, _____ фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат.

Бажарилган ишларнинг асосий натижалари. Бульдозерларни иш режимлари овоз сўндирувчи кабина қўллаш орқали тарқалаётган шовқинн 2-3 баробар каматириш мумкин.

Хулоса ва таклифларнинг қисқача умумлаштирилган ифодаси. Замонавий ЙҚМ тизимининг интенсив ривожланиши уларга қўйиладиган талабларни ошишига, оператор иш давомида комфортабел ишлашини таъминлаш орқали иш самарадорлигини оширишга эришилади.

1. ШОВҚИНДАН САҚЛАНИШ

1.1. ШОВҚИН ТЎҒРИСИДА УМУМИЙ ТУШУНЧА

Ҳозирги замон техника тараққиёти даврида корхоналарда шовқинга қарши кураш масалалари муҳим ечим талаб муаммолар каторига киради.

Шовқиннинг оқибатлари маълум. У биринчи навбатда меҳнат қилаётган кишиларни маънавий толиқтиради ҳамда аҳолининг тинч фаровон ҳаёт кечиришига кўплаб нотинчликларни келгириб чиқаради.

Шовқин чиқарувчи машиналарни ишлатаётган инсонлар ва ишлаб чиқариш жараёнини бошқараётган ходимлар ишига ҳалал бериб, уларни ҳар хил хатоларга йўл қўйишларига олиб келади. Бу эса ўз навбатида ишлаб чиқариш жароҳатланишлари келиб чиқишининг асосий манбайи ҳисобланади.

Катта шовқин таъсирида инсоннинг асаб тизимлари чарчаб, эшитиш фаолияти сусайиб кетади.

Шунинг учун ҳам корхоналарда шовқинни камайтириш чора-тадбирларини белгилаш инсон саломатлигини сақлашдек жуда муҳим ижтимоий аҳамиятга моилдир.

Одам учун ёқимсиз бўлган ҳар қандай товушлар **Шовқин** деб аталади. Жисмларнинг бир-бирига урилиши, ишқаланиши ва мувозанат қонатининг бузилиши натижасида ҳосил бўлган ҳавонинг эластик тебраниши ҳаракат қилиш суяқ ва газсимон муҳитда тўлқин ҳосил қилиб тарқалади. Бунда муҳит зарралари мувозанат ҳолатига нисбатан тебраниш ҳосил қилади ва бу тебраниш тезлиги тўлқинлар тарқалиш тезлигидай анча кичик бўлади.

Газсимон муҳитда Шовқин тезлига 8 қуйидагича аниқланади:

Бунда: ρ — газ адиабата кўрсаткичи (ҳаво учун $\rho = 1.4$); P_{cm} — газнинг босими; p - газнинг зичлиги.

Атмосферанинг меъёрий шароитида ($T = 293^\circ$ ва $P^A = 1034$ кПа) товуш тезлиги C ҳавода 344 м/с га тенг.

Товуш тўлқинлари маълум чегарагача тарифлаш мумкин. Мана шу чегара оралиқ товуш майдони деб аталади. Товуш майдонидаги ҳар бир нуқтада ҳаво зарраларининг ҳаракат тезлиги вақт бирлигида ўзгариб туради. Бир лахзада кузатилган тулик босимининг таъсир кучидан ҳоли бўлган ҳавонинг уртача босимига нисбати *товуш босимия* Φ аталади ва P билан белгиланади. Товуш босимининг ўлчов бирлиги мПа.

Тўлқинлари тарқалганда маълум миқдордаги энергия бир нуқтадан иккинчи нуқтага кўчирилади. Нуқтанинг кандайдир нуқтасида вақт бирлигидаги ўртача энергия оқими, тулва тарқалшия йуналишида юза бирлигига келтирипса, уни шу нуқтадаги *товуш тиғизлиги* деб аталади ва I билан белгиланиб, Вт/м² билан улчанади.

Товушга қарши кўраш чора-тадбирларини белгилашда кенг кулланиладиган товуш тиғизлиги ва товуш босими бирлашмалари жуда катта чегараларда ўзгариб туради (масалан, тиғизлик 10^{16} марта, босим эса 10^8 марта). Одам қулоғи товушнинг мутлоқ ўзгаришини эмас, нисбий ўзгаришини фарқлайди. Шунинг учун товуш birlikларини аниқлаш учун товуш тиғизлиги ва босимнинг даражаси birlik қабул қилинган. Бу birlik одам қулоғи эшитиш мумкин бўлган энг минимал товуш тиғизлиги ва босимига асосланиб, $I=10^{14}$ Вт/м² ва $P=2 \cdot 10^5$ мПа ни ташкил қилади. Агар $\Delta I = 0$ бўлса, бу миқдор бир (Бел) Б деб қабул қилинади. $M_0=10-2Б, I_0=100-3Б$ ва $x_{,к}$.

Одам қулоғи B birlikдаги товушнинг ундан бирини ҳам яхши фарқлайди. Шунинг учун Шовқинни ўлчашнинг дБ birlik қабул қилинган.

Товуш даражаси куйидагича аникланади:

Товуш босими бўйича эса, $M\% P^A/P^A_0$ **Ц** P/P_0 , дБ.

Товуш даражасини тиғизлиги бўйича аниқлаш, асосан акустак ҳисоблаш ишларида белгиланилади, босим бўйича аниқлаш эса шовқинни ўлчаш ва унинг

инсон организмига таъсири даражасини белгилашда қўлланилади. Чунки инсон организми Шовқиннинг тигизлигини эмас, босимнинг урта геометрик миқдорини сезади.

Агар бирон-бир нуқтага бир неча манбанинг Шовқини таъсир қилаётган бўлса, уларнинг даражаси эмас, балки тигизлиги К5-шаклида.

$$L = L_1 + L_2 + \dots + L_n ;$$

Уларнинг даражаларини аниқлашда эса, айрим-айрим олинган тигизликларнинг минимал эшитилиш миқдорига нисбати олинади:

Маскур ифодаларнинг амалий аҳамияга Шовқинни камайтириш вақтида яхши билинади. Чунки агар корхонада бир неча Шовқин манбаи ўрнатилганда, уларнинг бир нечасининг оралиқ камайтирилса, бу умумий шовқин даражасида ҳеч қандай ўзгариш бўлмаслиги мумкин. Аммо иш жойларида ҳар хил шовқин чиқарувчи механизмлар бўлса, унда ишни. энг кучли шовқин чиқарувчи тизимни камайтиришдан бошлаш мақсадга мувофиқдир.

Агар бирор корхонасида бир хил даражада Шовқин чиқарувчи бир неча механизм ўрнатилган бўлса, унда умумий шовқин даражаси қуйдагича аниқланади:

L_n — битта машина чиқараётган шовқин.

Бу формуладан кўриниб турибдики, иккита бир хил шовқин чиқарувчи манбанинг шовқини биттасиникига нисбатан 3 дБ ортиқ бўлади.

Одам қулоғи маълум частотадаги товушларни эшитиш қобилиятига эга. Бу часталар 16 Гц дан 20000 Гц гача бўлган диапазонни ташкил қилади. 16 Гц дан кичик ва 20000 Гц дая катга бўлган частотадаги товушларни одам қулоғи эшитмайди ва у товушлар инфра ва ултра товушлар деб аталади.

Товушга қарши кураш чора-тадбирларни белгилашда шовқиннинг урта геометрик частота оралиқлар аниқланади. Бу оралиқлар қуйдагача белгиланади.

Ўрта геометрик частота оралиқлари: 63 (45—90) (дБада шу частотани ифодалайдиган чегара миқдорлар берилган), 125(90-180), 250(180-355), 500 (355-710), 1000 (710-1400), 2000 (1400-2800), 4000 (2800-5600), 8000 (5600-11200).

Шовқинлар давлат стандартларига асосан спектрал ва вақт бўйича синфларга бўлинади.

Спектр бўйича шовқинлар тонал товушлар (электрнинг товуши) ва кенг поласали (реактив двигател товуши) бўлиши мумкин. Вақт бўйича тавсифига кўра унинг доимийлиги (8 соат давомида 5 дБа гача ўзгарса) ва ўзгарувчанлиги (8 соат давомида 5 дБа дан ортиқ ўзгарса) ҳисобга олинади. Ўзгарувчан шовқинлар ўз навбатида вақт бирлигида ўзгарса (импульс) бўлиши мумкин.

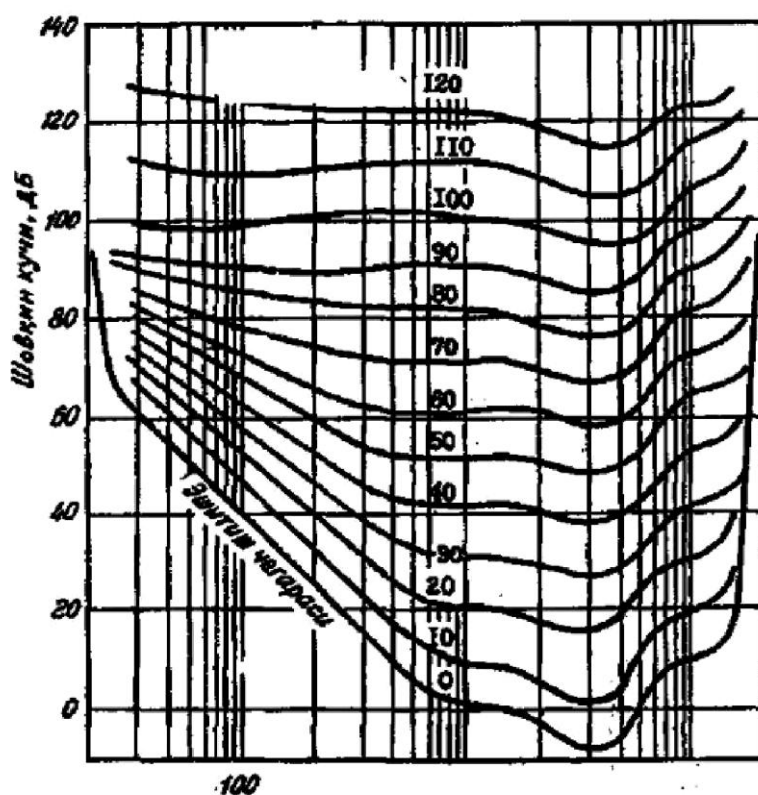
Эшитиладиган шовқинлар маълум частоталар (16— 20000 Гц) билан чегараланиб келмасдан, маълум чегарадаги эшитилиш даражаси ва босими билан ҳам фарқланади 1 -расмдан кўриниб турибдики, товуш босим даражаси иккита чизик билан белгиланади. Пастки чизик кулоққа зўрға эшитиладиган чегара товушни ифодалайди. Бу товуш ҳар хил частоталар учун ўзгарувчан эканлиги чизмадан кўриниб турибди. Частота 1000 Гц бўлганда дБ билан ўлчанадиган товуш даражаси стандарт даража сифатида қабул қилинган ва частотадаги эшитиш чегараси $L=0$ дБ деб қабул қилинган. Товуш частотаси 800-4000 Гц атрофида бўлганда эшитиш даражаси максимал миқдорни ташкил қилмади. Бу миқдордан камроқ ва кўпроқ. частоталарда чегара эшитилиш даражаси $L=80-100$ дБ га бориб қараладики, бу нарса товуш хусусияларининг ўзига хос тамони ҳисобланади. Товуш частотасининг 800 Гц дан кичик бўлганда эшитилишнинг қуйи даражаси кескин ўзгарганлигини тасдиқлаб қўйиш керак. Бу товушнинг қуйи частоталарига нисбатан юқори частотадаги товушлар инсон учун ҳавфсиз товушлар эканлигини билдиради.

1-расм юқорисида жойлашган эгри чизик тавуш даражасининг юқори оғриқ ҳосил қилувчи чегарасини белгилайди. Бу чегара тахминан $L=120-130$ дБ атрофида эканлиги кўриниб турибди. Бундан ортиқ даражадаги шовқинлар

инсон учун оғриқ ҳосил қилувчи шовқинлар бўлиб, инсон эшитиш аъзосини ишдан чиқариши мумкин. Мана шу икки эгри чизик оралиғидаги частоталарда шовқинлар одам эшитиш мумкин бўлиши товушлар деб аталади.

Шовқин даражасига ва хусусиятига вдиб, улар инсон организмига ҳар хил таъсир кўрсатади. Шовқин таъсир даражасининг ўзгаршида унинг таъсир даври ва одамнинг шахсий хусусиятлари ҳам маълум аҳамиятга эга. Шунинг учун ҳам Шовқин) хамага бир хил таъсир кўрсатади деб бўлмайди. Унча катта бўлмаган шовқинлар (50— 60 дБ) ҳам инсон асаб тизимига сезиларли таъсир этади. Айниқса, шовқинларнинг таъсири ашадий меҳнат билан шуғулланувчиларда кўпроқ сезилади. Умуман, бундай шовқинларнинг таъсири ҳар хил одамда ҳар хил бўлади. Баъзилар бундай шовқинларга мутлақо аҳамият бермайдилар, баъзилар эса кескин асабийлашадилар.

Бундай шовқиннинг таъсир кўрсатиш одамнинг ёшига, соғлиғига ва бажарадиган ишига, кайфиятига ва бошқа омилларга боғлиқ.



1-расм. Шовқин даражасини белгилаш номограммаси.

Шовқдннинг зарарли таъсири, шунингдек доимий шовқинлардан фарқлилигига, масалан, мусиқа товушлари, одам сўзлашгандаги товушиарга одам мутлоқ бефарқ қарайди, худди шу даражадаги бегона шовқинлар уни асабийлашишга олиб келади.

Маълумки, баъзи бир жиддий касалликларга чалинган беморлар, масалан, 1фн босими, ичак ва ошқозон яраси ва баъзи тери касалликлари, асаб касалликлари билан оғриган беморларнинг меҳнат қилиш ва дам олиш режимлари умуман касаллик туфайли бузилган бўлади. Бундай касаллар учун арткра. шовқун булиши уларнинг ниҳоят даражада толиқишига олиб келади. Агар бу шовқинлар тунларда булса, оғир асоратли касалларнинг келиб чиқаришига саба бўлади. Агар шовқун даражаси бундай холларда 70 дБ га тенг булса, у бундай толиққан беморлар организмида физиологик ўзгаришлар содир булишига олиб келиши мумкин. Ёш ва соғлом одамлар учун бундай шовқинлар зарарсиздир.

Кучли шовин одам соғлиғига ва ишлаш қобилиятига кескин таъсир кўрсатади. Агар шовқин даражаси 85—90 дБ га етса, бундан ишлаётган ҳар қандай одамнинг биринчи навбатда юқри часютадаги товушларни эгаллаш қобилияти сусаяди. Узоқ вақт кучли шовқин таъсирида ишлаган одам тез толиқиб, бефарқ хатога қар булиб қолиши мумкин. Бундан ташқари шовқин таъсиридан овқат ҳазм бўлиш жараёни бузилади, ички аъзолар ҳажми ўзгаради.

Шовқиннинг бош мия қобиғига таъсири натижасида одам асабийлашади, толиқиш жараёни тезлашади, психик реакцияси кескин ўзгаради. Оқибатда жароҳатланишлар содир бўлиши мумкин. Масалан, шовқин таъсирида шу участкада ҳаракатланаётган механизмлар сигналларини эшитмасдан, уларни таъсирига тушиб қолиш мумкин ва ҳокозо

Шовқин даражаси қанча катта бўлса, унинг келтириб чиқариши мумкин бўлган салбий оқибатлари ҳам катталашади.

Ҳар қандай шовқин натижасида пайдо бўладиган физиологик ўзгаришлар оқибатида шовқин касаллиги келиб чиқади.

Товуш тўлқинлари бош мия қобиғи орқали утиш имкониятига эга. Агар шовқин даражаси кичик бўлса (40— 50 дБ), унда суяк орқали утган шовқин таъсири унча сезилмайди. Агар товуш даражаси юқори бўлса, унда унинг таъсир кучи ортиб кетади ва организмга кўрсатадиган салбий таъсири кескин кучаяди.

145 дБ дан ортиқ бўлган тавуш даражаларида одам қулоғининг пардаси йиртилиши мумкин.

"Эшитишнинг камайиши усуллари асосан одам эшитиш аъзосининг меъёрдан четга чиққанини аниқлаб, уни маълум мутахассисликка яроқлилигини ва шовқин таъсири натижаларини аниқлаш мумкин. Эшитиш қобилияти аудиометр ёрдамида аниқланади. Текшириладиган одам тинч хонада наушниклар орқали бериладиган тоза тондаги овознинг турли тифғизлашиши аниқланади. Худди шу вақтда приборлар ёрдамида шу одам эшитадиган овознинг минимал тифғизлиги белгиланади. Бу ўлчовлар натижалари график билан ифодаланади ва уни *аудиограмма* деб аталади. Бу диаграмма орқали текшириладиган одамнинг эшитиш қобилияти нормал эшитиш қобилиятига эга бўлган эгри чизиқ билан таққосланади. Шовқин меъёрлари белгиланганда икки усулдан фойдаланилади:

- а) шовқинлашиш чегара спектри асосида меъёрлаш;
- б) шовқиндан дБА тавуш даражаси орқали меъёрлаш.

Доимий шовқинлар учун биринчи усул асосий меъёрлаш усули ҳисобланади. Бунда шовқин босими даражалари 8 дБа оралиқларда ўрта геометрик частоталари . 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц ларда меъёрланади. Шундай қилиб, иш жойларидаги шовқин ГОСТ 12.1.003-76 да берилган йўл қўйилиш мумкин бўлган даражадан ошиб кетмаслиги керак.

1.2. Шовқиндаги ва уни муҳрфаза чора-тадбирлари

Инсон организмга салбий таъсир кўрсатувчи шовқинлар асосан шаҳар шароитида кўп учрайди. уларнинг манбаси қуйидагилардан иборат:

- шаҳарда фаолият кўрсатаётган ишлаб чиқариш корхоналарининг ускуна ва асбоблари;

- турли хилдаги шаҳар транспорт воситалари, темир йўл, сув йўли транспорти ва ҳаво йўли транспорт воситалари;

Шаҳар аҳолисини шовқидан муҳофаза қилиш учун қуйидаги чора - тадбирларни амалга ошириш лозим бўлади.

1. Аҳоли турар жой масканлари ҳудудларини саноат ва омборхоналар мингтақалардан яшилзор химоя майдонлари билан ажратиш. Унинг учун химоя минтақасида умумшаҳар миқёсига эга бўлган истирохат боғлари ва хиёбонларни барпо этиш.

2. Турар жой ҳудудларидан шаҳр транзит йўллариининг тутилишини такрорлаш.

3. Умумий шаҳар миқёсидаги кўчалар билан турар жой бинолари орасида яшилзор майдонларини ташкил этиш.

4. Шовқин тарқатувчи шаҳар кўчаларини чуқурликдан ёки баландликдан ўтказиш ҳамда кўчалар ёнидан шовқинни тўсувчи турли хилдаги тиргак деворлар ва ландшафт меъморчилиги асосида турли хил кичик меъморий шакллариини ўрнатиш.

5. Шаҳарнинг асосий кўчалари бўйлаб ўрнатилган биноларнинг кўча томонидан савдо ва маиший хизмат кўрсатиш объектларини барпо қилиш.

6. Шовқин таъсирини инобатга олувчи махсус турар жой биноларидан фойдаланиш. Чунки бундай биноларнинг режавий ечимида шовқин келаётган томонида сан-ўзел, овқатланиш ва нарсалар қўйиш хоналари билан биргаликда зина поялар жойлашган бўлади. Шовқинга тескари томонда эса, умумий хона ва ётоқ хоналар жойлаштирилган бўлади.

7. Шаҳар кучасидан Шовқин таъсирини камайтириш мақсадида туннеллар, йўл утказгичлар, эсдакадалар ва метрополитенлар бунёд этилади.

8. Шаҳарга келувчи транспорт воситалари Шовқинидан сақланиш мақсадида шаҳар атрофида транспорт воситаларини синаб турувчи машиналар сақлаш жойлари ҳамда шаҳар атрофидан айланиб ўтувчи транзит йўлларини ташкил этиш.

Технологик жараёнларда эса Шовқинни келтириб чиқарувчи манбалар куйидагилардир. Масалан, штамповка цехларида михларни калпоклаш йўли билан бириктириш цехларида металл қирқиш цехларида, шунингдек ичдан ёнар двигателларини синовдан ўтказишда, Шовқинни йўқотиш, шунинг билан бирга ишчиларнинг шовқин касаликларига тушмасликларини таъминлаш бирмунча қийинчиликлар туғдиради. Бундай ҳолларда ишчилар учун шахсий муҳофаза воситаларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ, ҳисобланади. Корхоналарда Шовқинга қарши шахсий муҳофаза химоялари сифатида вкладиш, наушниклар ва шлемлардан фойдаланилади.

Вкладишлар. Бу пахтадан қилинган, қулоқ тешигига ўрнатишга мулжалланган воситадир. Унинг самарадорлигини ошириш мақсадида баъзи бир парафинга ўхшаш моддалар шимдирилади, Бундан ташқари, қаттиқ моддалардан, масалан резина, эбонент кабилардан ясалган вкладишлардан ҳам фойдаланилади, Лекин уларнинг самарадорлиги оз, яъни 5-20 дБ гача товушни камайтира олади. Шунингдек, баъзи ҳолларда ноқулайлиги қулоқ тешигининг яллиғлантириши мумкинки, бу унинг салбий жиҳатлари ҳисобланади.

Наушниклар. Саноат корхоналарида ВЦНИИОТ наушникларидан кенг фойдаланилади. Наушниклар қулоқни яхши бекитади ва пружиналар ёрдамида ушлаб турилади. Наушниклар паст частотадаги шовқинлардан яхши муҳофаза қилади. Унинг самарадорлиги 7-38 дБ атрофида бўлади.

Шлемлардан ташқари катта шовқин шароитида (120 дБ дан ортиқ) Шовқин инсон бош миясига таъсир кўрсатади. Бундай ҳолларда наушник ва вкладишлар ҳеч қандай фойда бермайди. Шунинг учун бош мияни муҳофаза қиладиган шлемлардан фойдаланилади.

1.3. Меъёридан ошган шовқин саломатликка салбий таъсир этувчи зарарли омилдир

Инсон саломатлигига катта зарар келтирадиган омилларидан бири шовқин десак хато қилмаган бўламиз. Ҳозирги пайтда шовқин кирмаган ёки таъсир этмаган жойни топиш қийин.



2-расм. Шовқин манбаалари

Шовқинга икки хил қараш мавжуд. Биринчисида, шовқин саломатликка ҳеч қандай зарар келтирмайди, дейилса, иккинчисида, шовқин саломатлик кушандаси дейилади. Изланишлар натижасида асосан ёшлар шовқинни ёқлагани маълум бўлди. Унинг зарари тўғрисида фикрловчилар катта ёшдаги кишилар бўлиб, улар кўпчиликни ташкил қилар экан. Бу мунозарада ким ҳақ ва ким ноҳақ эканлиги тўғрисида гапиришдан аввал шовқин ўзи нима, қандайи фойдали-ю, қандайи зарарли, унинг турлари ва у келтириб чиқарадиган касалликлар тўғрисида гапирмоқчимиз.

Инсон ҳамма вақт товушлар дунёсида яшаб келган. Лекин ҳаётда ҳар бир нарсанинг ўз вақт-соати, меъёри бор. Шу жумладан, табиий ва сунъий шовқин-суроннинг ҳам. Дейлик, денгиз ёки дарё бўйидаги тўлқиннинг ҳаддидан ошиб-тошиб қирғоққа урилиши, боғда булбуллар сайраши, ёмғир ёғиши, барглар шитирлаши, қурбақалар қуриллаши, чигирткалар чириллаши ва

ҳоказолар одамнинг руҳияти, кайфиятини кўтаради, тинчлантиради, саломатлигига фақат ижобий таъсир қилади. Шу боисдан ҳам фурсат ва имконият топиб, сўлим ва тинч гўшалар, дала ва боғларда сайр қилиш, дам олиш нақадар фойдали. Ёки ўзингга маъқул бўлган бирор яхши куй, кўшиқни маромида тинглаш, ақлий ва жисмоний меҳнат билан шуғулланишга, роҳат қилишга нима етсин.

Бироқ шовқин-суронлар меъёридан, ҳаддидан ошганда-чи? Юрагинг безовта бўлади, қон босиминг ошади ёки тушади, қулоғинг шан-ғиллаб, бошинг ғувиллайди, кўзинг тинади, хотиранг сусаяди, ишингда унум йўқ, уйқинг бузилади, тажанг бўлиб қоласан.

Жаҳон миқёсида ишлаб чиқариш ҳамда транспорт воситалари тараққиёти йилдан-йилга тобора ривожланиб, йирик шаҳарлардаги шовқин-сурон меъёридаги 10-12 децибалдан ошиб кетаётганлиги ниҳоятда ташвишлидир. Дарҳақиқат, олимлар таъкидлаганидек, шовқин ҳозирги замон офати ва техника тараққиётининг энг нохуш ва зарарли маҳсулидир. Аҳамият берсангиз, биргина пойтахтимиз Тошкентнинг ўзида бир кеча-кундузда озмунча транспорт воситалари ҳаракат қиладими? Кўчаларда йўловчилар кўпайган вақтларда уларнинг сони тахминан нечтага чиқишини бир ҳисоблаб кўрганмисиз? Ишлаб чиқариш ривожланган мамлакатларда транспорт воситалари шу қадар кўпайиб кетганки, АҚШ, Канада, Австралия, Швейцарияда 2-3 кишига 1 та, Германия ва Францияда 3-4 та автомобиль тўғри келади. Бизнинг юртимизда деярли ҳар бир хонадонда ўрта ҳисобда 1-2 та транспорт воситаси бор. Умуман олганда, бутун ер юзида 700-800 миллиондан зиёд турли транспорт воситалари мавжуд. Улардан чиқаётган нохуш ҳид, кўтарилаётган шовқин-суронлар инсон саломатлигига озмунча зарар етказаяптими? Энг муҳими, бундай нохуш кўринишларга биз қандай муносабатда бўлмоқдамиз? Уларни бартараф этишда фаол қатнашаяпмизми, шахсий ва умумий гигиена қоидаларига риоя қилаяпмизми?

Бу ерда гап асосан шовқин-сурон ҳақида кетаётгани учун шуни айтиш жоизки, аввало товуш физик ҳодиса сифатида қаттиқ, суяқ ва газсимон модда, жисмлар тўлқинсимон тебраниши маҳсулидир. Ҳар қандай тебраниш атроф-

муҳитнинг бирор қисмидан ўтар экан, ундаги маълум бир заррачаларни тебратади. Бу тебранишлар, албатта, бир заррачадан иккинчисига ўтиб, ҳавода узунасига кетган тўлқинлар ҳосил қилади. Бизнинг эшитув аъзоларимиз шуларни товуш сифатида қабул қилади. Илмий маълумотларга кўра, одам қулоғи умуман 16 дан 20000 герцгача бўлган турли товуш сигналларини қабул қилиш имкониятига эга. У секундига бир марта тебраниши 2 герц частотадаги тебранишни қабул қила олади, холос. Бундан ортиғи унга жуда малол келади, фақат салбий таъсир кўрсатади. Уй-жойлар сершовқин кўчага қаратиб қурилганида деразалардан ичкарига кирадиган шовқин даражаси 6000 децибалгача етиши мумкин. Бу ўз навбатида шаҳар кўчалари ва серқатнов йўллар атрофидаги уйларда яшайдиган аҳоли саломатлигига салбий таъсир кўрсатади, албатта. Шундай экан, уй-жойлар, дам олиш ва даволаниш масканларини қуриш ва режалаштиришда муаммонинг бу жиҳатини ҳам эътиборга олиш зарур. Энди кўча-кўй, катта майдон ва хиёбон, айниқса, бозор, дўкон, бекатларда дисклар билан савдо қилиб, овоз кучайтиргичларни баланд пардага қўйиб, ўтган-кетганларнинг қулоғини қоматга келтираётган, аввало ўзларининг нозик асабларини қақшатаётган айрим ёшларга нима дейсиз? Бунинг устига айримларнинг кўча-кўйда, транспортда, айниқса, кўп қаватли уйлар ҳовлисида, яъни ярим тунда қаттиқ, баланд овозда гаплашишлари асаббузарликка олиб келади.

Инсон саломатлигига катта зарар келтирадиган омиллардан бири шовқин десак хато қилмаган бўламиз. Ҳозирги пайтда шовқин кирмаган ёки таъсир этмаган жойни топиш қийин. Шовқинга икки хил қараш мавжуд. Биринчидан шовқин саломатликка ҳеч қандай зарар келтирмайди, дейилса, иккинчидан шовқин саломатлик кушандаси дейилади. Ўз изланишимизда биз шундай воқеанинг шохиди бўлдик, яъни шовқинни ёқлаб гапирганлар, асосан ёшлардир. Унинг зарари тўғрисида фикрловчилар – катта ёшдаги кишилар бўлиб, улар кўпчиликни ташкил қилар экан. Бу мунозарада ким ҳақ ва ким ноҳақ эканлиги тўғрисида гапиришдан аввал шовқиннинг ўзи нима, қандай шовқин фойдали, зарарли, унинг турлари тўғрисида гапирмоқчимиз.

Инсон ҳамма вақт товушлар дунёсида яшаб келган. Шу билан биргаликда мутлақ сокинлик уни кўрқув қўйнига солиб қўйган. Унинг инсон организмига нохуш таъсир этиши тўғрисида фазогирларимиз ҳам ҳикоя қилиб беришган эди. Товушнинг фойдали хусусияти тўғрисида бир мисол: сувларнинг жилдираб оқиши, баргларнинг нозик шивирлаши кишига осойишталик, хузур-ҳаловат бағишлайди. Шифокорларимиз табиат қўйнида ҳосил бўладиган бундай фойдали шовқинлардан турли хил касалликларни даволашда фойдаланмоқдалар. Японияда уйқусизлик дардига мубтало бўлган кишиларга ёмғирнинг шивирлаб ёғишини эслатадиган махсус ёстиқчалар тавсия этилмоқда. Умуман, кейинги пайтда жаҳон бўйича шовқиннинг кучи ортиб бораётти. Автомобиль, мотоцикл, айниқса, мопед ихтиросидан сўнг шовқиннинг кўрсаткичи кескин равишда кўтарилиб кетди. Сўнгги ўн йил ичида йирик шаҳарлардаги шовқин йилига бир децибалдан ортди. Ҳозирги кунда шаҳар кўчаларида ҳосил бўладиган шовқиннинг зарарли таъсир кучи самолётлар, поездлар ва саноат корхоналари томонидан ҳосил бўладиган шовқинга тўғри келмоқда.

Республикамизда ҳам шовқиннинг зарарли таъсирини пасайтириш учун кўпгина ишлар амалга оширилмоқда. Масалан: Тошкент айланма йўлининг туширилиши шаҳар ичкарасидаги магистралларнинг бир қадар бўшашига олиб келади. Серкатнов чорраҳаларга яқин ерда ерости ўтиш жойларининг қурилиши, турли баландликда кесишиб ўтувчи автомобиль йўлларининг фойдаланишга топширилиши бунга ёрқин мисол бўла олади.

Яна шуни айтиб ўтиш керакки, республикамиз миқёсида ҳам шовқиннинг ортиб бораётганлиги аҳоли тинчлигини кўпроқ бузаяпти. Унинг зарари тўғрисидаги мунозаранинг иштирокчиси бўлганинда сил микробини топган немис олими Роберт Кохнинг қачонлардир инсоният вабо ва уларга қарши курашгани каби шовқинга ҳам шундай қатъий курашишга мажбур бўлади, деб айтганини беихтиёр эслайсан, киши.

Хўш, шовқиннинг ўзи нима ва унинг ўлчов бирлиги борми?

Шовқин – кўнгилсиз, музыкали оҳангдан маҳрум товушлар йиғиндиси бўлиб, инсон организмига икки хил йўл билан салбий таъсир этади. Улардан

бири юқори кучланишли ўқ овози, портлаш шовқинидир. У жуда мўъжаз тузилишга эга бўлган нозик товуш ўтказувчи тўқималарнинг емирилишига ва инсоннинг қар бўлишига сабаб бўлади. Шовқиннинг иккинчи таъсири психологик характерга эга. Биз шуни унутмаслигимиз керакки, инсон қулоғининг ташқи муҳитнинг ёмон таъсиридан сақловчи кўз қовоғига ўхшаш пардаси йўқ. Шунинг учун ҳам қулоғимиз ҳатто ухлаганимизда ҳам очик тураверади. Шовқиннинг шартли ўлчов бирлиги децибал (ДБ)дан олинган. Мисол тариқасида айрим шовқин кўрсаткичлари тўғрисида тўхталиб ўтамиз. Космик ракета учиш олдидан 150-170 децибал (ДБ) шовқин ҳосил қилса, юк ташувчи автомобиль ёки автобус 90 ДБ, трамвай – 80 ДБ, вертолёт – 110 ДБ, мотоцикл ва мопедлар эса 84-95 ДБ кучланишда шовқин ҳосил қилади. Бу шовқиннинг кучи инсон учун "шовқиннинг ҳавфли зонаси" деб аталган кўрсаткичдан анча юқори. Санитария нормаларига асосан уй-жой массивларида шовқин 40 ДБдан ва уйларда эса 30 ДБдан ошмаслиги керак. Шовқинни назорат қилувчи лаборатория томонидан ўтказилган ўлчовлардан шу нарса маълум бўлдики, Тошкент шаҳрининг серкәтнов Навоий, Шота Руставели ва бошқа кўчаларида транспорт қатнови кучайган вақтда шовқиннинг кўрсаткичи 90 ДБга етар экан. Ана шу кўчалар юзасида жойлашган уйларда эса шовқиннинг кучи ойналар ёпиқ бўлган чоғда 60-80 ДБга етганлиги аниқланган.

Мамлакатимизда ва чет элларда ўтказилган текширишлардан шу нарса аниқланганки, агар шовқин инсон организмга керагидан ортиқ давомли таъсир қилса, бир қанча касалликларнинг келиб чиқишига ёки кучайишига сабаб бўлар экан. Масалан, юрак уриши тезлашиши ёки қон босими ортиши, нафас олиши бузилиши мумкин. Шовқиннинг салбий таъсири натижасида ички секреция безларининг нормал ишлаши издан чиқади. Асаб сис-темаси шовқин таъсиридан энг кўп зарар кўради. Шовқиннинг доимий зарарли натижасида кўзнинг кўриш қобиляти, унинг рангларни ажратиш хусусияти бир қадар пасаяди. Ҳозирги кунда шаҳарликлар ўртасида кенг тарқалган бош оғриғи дардининг 80 фоизи ва асаб касаллигининг 30 фоизи шовқиннинг салбий таъсири натижасида келиб чиқади. Шовқин, айниқса, ҳали тўла шаклланмаган болалар, қолаверса, қариялар организмга ёмон таъсир этади. Шовқин

болаларнинг эслаб қолиш, ўзлаштириш қобилиятини заифлаштиради. Шунга қарамай, кўпгина болалар муассасалари ва оилаларда шовқинга қарши курашга жиддий эътибор берилмаяпти. Баланд қилиб радио эшитиш, телевизор кўриш ҳоллари тез-тез учраб турибди.

Хўш, шовқинга қарши қандай курашиш лозим? Бу албатта ўзимизга боғлиқ. Ҳар қандай вазиятда ҳам шароитга қараб иш тутишимиз ва юқорида тилга олиб ўтганимиздек, маълум меъёрий қоидаларга риоя қилишимиз зарур, деб ўйлайман.

Шовқиннинг одам организмига таъсир этиши. Шовқин ишлаб чиқариш муҳитининг нохуш омиллари қаторига киради. Унинг одам организмига таъсири асосан янги, юқори унумли жиҳозларни қўллашга, меҳнат жараёнларини механизациялашга ва автоматлаштиришга, турли хил мосламалар ва агрегатларни ишлатишда катта тезликларга ўтишга алоқадор бўлади.

Двигателлар, сўргичлар (насослар), компрессорлар, турбиналар, пневматик асбоблар, каттакон болғалар, майдалагичлар, станоклар ва ҳаракатланувчи деталлари бўлган бошқа мосламалар шовқин манбаи бўлиши мумкин. Бундан ташқари, сўнгги йилларда шаҳар транспортининг зўр бериб тараққий этгани муносабати билан турмушда ҳам шовқин кўпайди, шу сабабли у нохуш омил тариқасида катта ижтимоий аҳамият касб этади. Шовқин одам организмига таъсир этар экан, энг аввал эшитув аъзосида, асаб ва юрактомир тизимларида ўзгаришларни келтириб чиқаради. Айни пайтда бу ўзгаришларнинг нечоғлиқ ифодалангани кўп жиҳатдан шовқин параметрлари (кучлилиги ва спектрал таркиби) га, Шовқин таъсир қилган чоғда ишлаш стажида, шовқиннинг иш куни давомида канчалик таъсир этишита ва организмнинг ўзига хос сезувчанлигига боғлиқдир.

Шуни таъкидлаб ўтиш жоизки, шовқинга алоқадор бўлган иш жараёнлари кўпинча гавданинг ноқулай вазиятда бўлишини, маълум мушак гуруҳларининг ^гаранглашувини, диққатэътиборининг ошувини, асабрухнинг хаяжонланишини талаб қилади, шу билан бирга тебраниш, чанг, захарли моддалар, ноқулай обҳаво шароитларининг таъсир кўрсатиши билан бирга д'авом этади.

Буларнинг ҳаммаси нохуш омиллар бўлиб, шовкин таъсир қилгани сабабли юз'ата келган ўзгаришларнинг ривожланиш муддатларигагина эмас, балки касалликнинг клиник манзарасига ҳам катта таъсир қилади.

Шовқиннинг киши организмига таъсир кўрсатиш механизми мураккаб бўлиб, ҳали етарли даражада ўрганилмаган. Шовқиннинг таъсир этиши ҳақида фикр юритилар экан, одатда, асосий диққатэтибор эшитув аъзосининг ахволига қаратилади, чунки эшитув анализатори биринчи навбатда шовқиннинг организмга бўлган жавоб реакцияси ҳисобланади. Эшитув аъзолари билан бир қаторда товуш ўзгаришлари рецептор вибрацион сезувчанлик ҳисобланган тери копламлари орқали ҳам қабул қилиниши мумкин. Бу, кулоғи огирлашган кишилар товуш чиқарувчи манбаларга кўл тегиши билан фақат шовқинни сезмасдан, балки муайян турдаги товуш даракчиларини ҳам, баҳолай олишлари мумкинлиги ҳақидаги кузатувлар билан тасдиқланади.

Эшитув аъзосида юзага келадиган ўзгаришларни эшитув анализатори периферик бўлими ҳисоблангай ички кулоққа шикастлантирувчи таъсир кўрсатади, дегаи тахминлар бор.

Эшитув аъзоси зарарланишининг патогенезида марказий асаб тизими ҳам муҳим аҳамиятга эга. Кучли шовкин узок вақт таъсир қилганда чиғаноқнинг асаб аппаратида ривожланадиган патологик ўзгаришлар пўстлокли эшитув марказларининг толиқиши туфайли юзага келади.

Эшитув сусайишига сабаб — баъзи бир биокимёвий жараёнларнинг ўзгаришидир. Масалан, шовкин таъсир этаётган шароитларда боқилган синалаётган ҳайвонларда бурама аъзо гистокимёвий усулда текшириб кўрилганда гликоген, нуклеин кислоталар, ишкорли ва Кислотали фосфатазалар, дегидрогеназа ва холинэстераза микдорининг ўзгарганлигини аниқлаш имконини беради.

Келтирилган маълумотлар шовқиннинг эшитув аъзосига таъсир этиш механизмини тўла-тўқис очиб бермайди. Чамаси, кўрсатиб ўтилган сабабларнинг ҳар бири маълум аҳамият касб этади.

Шовқинга жавобан юзага келадиган турли хил ўзгаришлар асаб тизимининг ҳар хил бўлимлари билан кенг анатомикфизиологик алоқада

будишини изохлаб беради. Эшитув анализаторининг рецептор аппарат оркали таъсир этувчи акустик таъсиротчи факат пўстлоқ бўлими функцияларидагина эмас, балки бошка аъзоларда ҳам рефлектор ўзгаришларни келтириб чикаради. Клиник манзараси. Эшитувнинг кохлеар неврит типи бўйича сусайиши шовкин таъсир кўрсатишининг асосий белгиси ҳисобланади. Бу зарарланиш одатда икки томонлама булади.

Шовкин таъсир этиши сабабли юз берадиган эшитувнинг тургун ўзгаришлари секинаста ривожланади. Кўпинна бундан олдин шовкинга мослашиш (адаптация) юз бериб, у эшитувнинг беқарор сусайиши билан тавсифланади.

Шовкинга ўрганиб қолишга эшитув анализаторининг акустик таъсиротчига жавобан ҳимоя реакцияси деб каралади, толиқиш эса касалликдан олдинги ҳолат ҳисобланади. Бу ҳол одам куп вақт дам олмаганда эшитувнинг барқарор сусайишига олиб келиши мумкин. Эшитув сусайишидан аввал бош айланиши ва бош оғриши ҳоллари кузатилади.

Эшитув анализатори функциясининг сусайганини тонал аудиометрия ёрдамида текшириб кўриш муҳим диагностик усул ҳисобланади. Тонал аудиометрия шовкин таъсири бартараф этилгандан кейин бир неча соат ўтгач бажарилади.

Шовкин таъсир кўрсатаётган шароитларда ишловчиларда эшитув ҳолатини баҳолаш ва уларнинг ишга канчалик кодир эканликларини ҳал этиш учун эшитув йўқотишнинг 4 даражаси фарқ қилинади.

Атмосфера бутун биогеоценоз ва айнан экотопнинг асосий омилидан бири бўлиб ҳисобланади. Атмосферанинг борлиги Ердаги ҳаёт мавжудлигининг энг муҳим шартларидан биридир. Атмосфера ер пўстига физик таъсир кўрсатади, совиб кетишдан сақлайди (атмосфера бўлмаганда эди, ер юзаси кундузи + 100 С гача исиши, кечаси -100 С гача совиб кетар эди), иссиқлик ва намликни тартибга солиб туради ва уларни ҳудудий тақсимланишини белгилайди. Атмосфера ҳавосининг мавжудлиги куёшдан келадиган энергияни ўзгартиради, ёруғликни ва товушлар вужудга келтиради,

улар тарқаладиган муҳит бўлиб хизмат қилади. Хавосиз ерда овоз бўлмайди, сукунат ҳукум суради.

Атмосферани ифлосланиши ҳаводаги турли аралашмалар, ҳар қил газлар, сув буғлари, каттиқ ва суюқ заррачалар ҳатто радиактив чангларга боғлиқ бўлиб улар атмосфера таркибини бузади. Фан ва техника тараққиёт этган ҳозирги замонда атмосфера ҳавосини сифатини бузувчи омиллардан бири шовқин десак хато қилмаган бўламиз.

Инсонни руҳияти билан табиат ўртасида чамбарчас боғланиш бор. Инсон ҳамма вақт товушлар дунёсида яшаб келган. Товушнинг келиб чиқиши тўлқинсимон ҳаракатлардан иборат. Инсон товушни кулоқ орқали эшитади. Кулоқни уч қисмга бўламиз; ташқи кулоқ, ўрта кулоқ, ички кулоқ. Товуш тўлқинлари йиғилиб ташқи эшитув йўлидан ўрта кулоқдаги пардага урилади сўнгра эшитув суякчалари орқали ички кулоққа юборилади, у ерда нерв тўқимаси товушни қабул қилиб олади ва марказий нерв системасига узатади.

Товуш танага ахборот ташувчи бўлиб хизмат қилади, яъни, товушни идрок этиш орқали ахборот оламиз. Масалан: айрим ҳайвонлардаги товушлар ҳовотир ҳақида, сувни шилдираши, момақалдиروқ овози ва ҳоказо товушларни эшитиш орқали ўзимизни тинчлантиришимиз ёки маълум бир ҳолатга тайёрлашимиз мумкин. Табиатдаги товушларни эшитиш инсон руҳиятини тинчлантиради, яъни аниқ ахборот орқали маълумот оламиз. Сунъий товушларни ортиб кетиши эса, кишида тушкунлик ва чарчоқ ҳолатини вужудга келтиради. Бунга транспорт воситаларнинг товушлари ва бошқа техник воситаларни овозларини мисол қилишимиз мумкин, улар инсон асаб тизимига салбий зарар етказди. Чунки инсон нерв системаси учун бу товушлар бегона.

Инсон умрини кўпроқ ўзи ўрганган товушлари оламида ўтказса жумладан, табиат бағрида яшаса шунчалик руҳияти сокинлашади, умри узаяди. Ёқимли товушлар маълум бир психо-иммунитетини йўқотган одамни ҳолатини ўзгартириб, курашга бошлайди, тўлқин ичимиздаги бутун системани ҳаракатга бошлайди. Ёқимли товушлар 40 ДБ гача бўлган овозлар ҳисобланиб уларни нафақат эшитиш орқали балки талаффуз қилиш орқали ҳам доволаш мумкин. Товушлар орқали даволаш амалётини ҳозирда психотерапевтлар амалга оширишмоқда. Шунини алоҳида таъкидлаш кераки, бу асосий даволаш курси

эмас, кўшимча тарзда олиб борилади. Товушнинг фойдали хусусияти тўғрисида бир мисол: сувларнинг жилдираб оқиши, барглarning нозик шивирлаши, қушларнинг ёқимли сайраши кишига осойишталик, ҳузур-ҳаловат бағишлайди. Шифокорларимиз табиат кўйнида ҳосил бўладиган бундай фойдали шовқинлардан турли хил касалликларни даволашда фойдаланмоқдалар. Японияда уйқусизлик дардига мубтало бўлган кишиларга ёмғирнинг шивирлаб ёғишини эслатадиган махсус ёстиқчалар тавсия этилмоқда. Фойдали товушни эшитишга ҳалақит берадиган ҳар қандай частотадаги товуш шовқин деб аталади.

Хўш, шовқиннинг ўзи нима ва унинг ўлчов бирлиги борми? Шовқин кучи децибелл (ДБ) билан ўлчанади. 1 ДБ шовқин энг паст ҳисобланади, уни эшитиш жуда қийин. Энг юқори шовқин кучи 200 ДБ ҳисобланади, у одамни ўлдиради.

Шовқин кучи характериға кўра 4 гуруҳға бўлинади:

1. Шовқин кучи 0-05 ДБ бўлса нормал овоз ҳисобланади. Масалан: дарахтларни шивирлаши, соатни юриши, нормал мусиқа овози.

2. Шовқин кучи 60-90 ДБ бўлса ёқимсиз овоз ҳисобланади. Масалан: енгил саноат корхоналари, кўча транспорти шовқини, чанг ютгич, кир ювиш машиналарини овози.

3. Шовқин кучи 100-120 ДБ бўлса, зарарли ва инсон соғлиғига салбий таъсир кўрсатадиган овоздир. Масалан: тўқимачилик, пахтачилик саноатидаги дастгоҳлар, мотоцикл, трамвай, темир йўл, қишлоқ хўжалиғи машиналари, қаттиқ мусиқий овоз.

4. Шовқин кучи 130-200 ДБ бўлса, жуда хавфли. Масалан: портлаш, реактив самалёт овози, ҳаво тревогаси.

Яна шуни айтиб ўтиш керакки, нафақат республикаимизда, балки бутун дунёда ҳам шовқиннинг ортиб бораётганлиғи аҳоли тинчлигини кўпроқ бузади. Сил микробини топган немис олими Роберт Кох шундай деган эди: - “Қачонлардир инсоният вабо ва уларға қарши курашгани каби шовқинға ҳам шундай қатъий курашишға мажбур бўлади”. Санитария нормаларига асосан уй-жой массивларида шовқин 40 ДБдан ва уйларда эса 30 ДБдан ошмаслиғи керак. Шовқинни назорат қилувчи лаборатория томонидан ўтказилган ўлчовлардан шу нарса маълум бўлдики, Тошкент шаҳрининг серкатнов Навоий, Шота Руставели ва бошқа кўчаларида, Наманган шаҳрининг Навоий кўчаси ва Сардоба бозори атрофларида транспорт қатнови кучайган вақтда шовқиннинг

кўрсаткичи 90 ДБга етар экан. Ана шу кўчалар юзасида жойлашган уйларда эса шовқиннинг кучи ойналар ёпиқ бўлган чоғда 60-80 ДБга етганлиги аниқланган. Айниқса, бу транспорт эгалари томонидан тўхтовсиз сигналлари ҳар қандай инсон руҳиятига таъсир этмай қолмайди.

Мамлакатимизда ва чет элларда ўтказилган текширишлардан шу нарса аниқланганки, агар шовқин инсон организмига керагидан ортиқ давомли таъсир қилса, бир қанча касалликларнинг келиб чиқишига ёки кучайишига сабаб бўлар экан. Масалан, юрак уриши тезлашиши ёки қон босими ортиши, нафас олиши бузилиши мумкин. Шовқиннинг салбий таъсири натижасида ички секреция безларининг нормал ишлаши издан чиқади. Асаб системаси шовқин таъсиридан энг кўп зарар кўради. Шовқиннинг доимий зарарли натижасида кўзнинг кўриш қобилияти, унинг рангларни ажратиш хусусияти бир қадар пасаяди. Ҳозирги кунда шаҳарликлар ўртасида кенг тарқалган бош оғриғи дардининг 80 фоизи ва асаб касаллигининг 30 фоизи шовқиннинг салбий таъсири натижасида келиб чиқади. Шовқин, айниқса, ҳали тўла шаклланмаган болалар, қолаверса, қариялар организмига ёмон таъсир этади.

Шовқин болаларнинг эслаб қолиш, ўзлаштириш қобилиятини заифлаштиради. Шунга қарамай, кўпгина болалар муассасалари ва оилаларда шовқинга қарши курашишга жиддий эътибор берилмаяпти. Баланд қилиб радио эшитиш, телевизор кўриш, ёшлар ўртасида укувсизларча наушниклардан узоқ вақт фойдаланиш ҳоллари тез-тез учраб турибди. Баланд товуш қанчалик ёқимли бўлгани билан у руҳиятга салбий таъсир этиши мумкин. Кучли шовқин эшитув нервини шикастлайди, бу қайтмас жараён бўлиб, тиклаб бўлмайди. Республикамизда ҳам шовқиннинг зарарли таъсирини пасайтириш учун кўпгина ишлар амалга оширилмоқда. Масалан: катта шаҳарларда айланма йўлларининг туширилиши шаҳар ичкарасидаги магистралларнинг бир қадар бўшашига олиб келади. Серқатнов чорраҳаларга яқин ерда ерости ўтиш жойларининг қурилиши, турли баландликда кесишиб ўтувчи автомобил йўлларининг фойдаланишга топширилиши бунга ёрқин мисол бўла олади. Замонавий инсонлар ҳозирги даврда шовқинлар дунёсида тартибсиз ҳаёт кечирадилар, товуш билан боғлиқ психо-экологиямиз бузилган. Инсонлар товушни идрок этиш маданиятини шакллантириши керак. Ҳар қандай шароитда вазиятга қараб иш юритишмиз, маълум меъёр қоидаларига риоя қилишимиз, шаҳарсозликда шовқинни тутувчи, ютувчи манбалардан унумли фойдаланишимиз шовқинга қарши курашишнинг самарадорлигини оширади

2. Инженерлик акустикаси нима

Инженерлик акустикаси (ёки техник акустика, виброакустика) – шовқин ва овозли тебранишларни камайтириш ва унга қарши курашувчи фаннинг назарий ва амалий аспектларни ишлаб чиқарувчи илмдир. Унга назарий асосларини XX асрнинг 2-чи ярмида асос солинган бўлиб, унинг ютуқларидан кенг фойдаланиб келинмоқда.

Унинг қўлланишига мисоллар жуда кўпдир. Реактив йўловчи ташувчи самалётлардан самарали фойдаланиш, унинг овози ва шовқинини сезиларли даражада камайтириш орқали қўлланила бошланди. Жуда кўплаб кўп қаватли уй эгалари ўз уйларида шовқинни шовқин сўндирувчи деразалар қўлланила бошлагандан сўнг сеза бошлашди. Автомобил салонини комфорлиги шовқинни камлиги орқали эришилади. Биз инженерлик акустикаси ютуқ ва камчиликларини кундалик ҳаётимизда доимо учраб туради, метрога тушганимизда, трамвай ва троллейбусда, автобусда юрганимизда, кондиционер, чанг ютгич ёки кир ювиш машинасини ёққанимизда, тунда ўтиб кетаётган мотоцикл овозидан уйғонамиз. Инженерлик акустикаси ютуқларидан АҚШ, Германия, Япония, Италия каби мамлакатлар бино ва иншоотлар, транспорт йўллари қуришда шовқин сўндирувчи воситаларни, двигателлар бошқа лойиҳалашда ва ларда катта ютуқларга эришилмоқда.

Ҳозирги замон тараққиётининг асосий мақсади нима деан саволга биз қўрқмай – инсоният ҳаётини яхшилашдир. Агар шундай бўлса, инсоният олдида қўйган мақсадга эришиш табиатни асраш, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш масалаларини ечиш олдида бироз муаммоли бўлиб қолмоқда. Жамиятни ривожланиши омиллари охирги ўн йилликларда жиддий ўзгаришларга дуч келмоқда. Немец олими проф.М.Хекл фикрича “кўп, тез, юқори” – технологияси замонавий этапда янги – “яхши, ҳавфсиз, жимроқ (овозсиз)” – тенденциясига алмашди.

Бир олимнинг фикрича шовқин йигирманчи асрнинг вабосидир деган экан. Бу муаммо эса 21 асрда ҳам ўз долзаблигини йўқотганича йўқ. Ҳақиқатан, юқори шовқин – жамият ривожланишининг асосий камчилигидир. Изланишлар

шуни кўрсамоқдаки 30 % касалликлар инсонларга шовқиннинг салбий таъсири натижасида содир бўлмоқда: чарчоқ, қон босимининг ошиши, ошқозон-ичак язваси, хотираси заифлиги, невр-психик касалликлар шулар жумласидандир. Юқори шовқин инсонни агрессив, эшитишнинг пасайишига ва ишлаш қобилиятини камайишига олиб келади.

Бу омилларни кўлами ва натижаларини кўриб чиқамиз.

Шовқин инсонга ишда, транспортда, уйда таъсир этади. Қуйидаги 1 ва 2 жадвалларда АҚШ ва ЕИ аҳолисига шовқинни таъсири келтирилган. Бундан кўриш мумкинки, шовқин меъёри ва атроф-муҳитга таъсири чегарси 55 дБа ташкил этади.

1 - Жадвал

АҚШ аҳолисига шовқинни таъсири *

Аҳоли сони, млн одам.	Овоз даражаси, дБа
138.0	56–60
63.5	61–65
27.0	66–75
15,0	>75

2- Жадвал

ЕИ аҳолисига шовқинни таъсири *

Шовқин даражаси бўйича яшаш минтақаси	Шовқин даражаси, дБа	Шовқин таъсиридаги одамлар сони	
		Абсолют қиймати, млн одам.	Барча яшовчи одамларга нисбатан, %
«Сариқ»	55–65	170 80	40 ~20
«Қора»	65 дан қори (75–80 гача)		

Келтирилган маълумотларга асосланиб АҚШ да (>80 дБа) шовқин остида 20 млн.дан ортиқ одам ишламоқда, бундан хулоса қилиб айтиш мумкинки, дунёдаги жами аҳолининг ҳар 2 чиси шовқин таъсирида дискомфорт остида ишлайди, касалланади, эшитиш қобилиятини йўқотади.

Замонвий экологиянинг глобал муаммоларига (парник эффекти, озон қатламининг тешилиши, ичимлик суви ва ҳавонинг ифлосланиши, радиактив чиқиндиларни тўпланиши ва бошқ.) қараганда акустик ифлосланишга кам эътибор берилмоқда, бу муаммони ҳисобдан чиқармаслик лозим.

Шовқин инсонга озон қатламини тешилиши ёки кислотали ёмғирдан кам бўлмаган миқдорда таъсир этади. Саноатга янги техника ва технологияларни тадбиқ этилиши, қувватли ва юқори самарали қуролларни, кўп сонли ва тез ҳаракатланувчи ер усти, ҳаво ва сув транспортларни ишлатиш, турли-ҳил ўлчов асбобларини ишлатиш - инсон ишда, ҳаётида, дам олганда, бутун ҳаракати давомида жуда кўп ва катта миқдорда шовқин – акустик экспанция таъсири остида бўлади.

Шовқинни инсонга таъсирини уч аспектда таъсири айтиш мумкин: ижтимоий, медицина ва иқтисодий .

“Инсоният ривожланиш чўққисига ўзининг мулоқот қилиш қобилияти орқали, овозлар ёрдамида эришди. Шовқин бу мулоқотга салбий таъсир кўрсатиб, инсонни меъёрий активлигига қаршилик қилади” – деган эди ёзувчи-акустик Р.Тейлор. Бу шовқинни инсон ҳаётига таъсирини ижтимоий аспектидир.

Юқори шовқин инсон нерв, юрак-қон томир тизимида, сесканиш, чарчоқ, агрессив ва бошқ. салбий таъсир кўрсатади. Шовқин ва табратишлар таъсири остида пайдо бўладиган касалликлар (масалан, неврит, қулоқ эшитмаслик, титрашдаш касалланиш), касб касалликлари орасида энг кўп учрайдиганларидир. Бу шовқинни инсонга таъсирини - медицина аспектидир. Дунёда 10 млн.лаб инсонлар иш жойларида ва 100 млн.лаб катта шаҳарда яшовчи инсонлар шовқин таъсирида қолмоқдалар.

Учинчи – иқтисодий аспект. Маълумки – шовқин инсон иш самарадорлигига салбий таъсир кўрсатади. 80 дБадан юқори меъёрмадаги шовқинда, ҳар 1-2 дБа ошганда ишсон иш самарадорлиги 1% га камаяди. Ривожланган мамлакатлардаги бу кўрсаткич 10 млн.лаб доллар миқдорда иқтисодий зарар келтирмоқда. Машиналар рақобатбардошлилигини унинг шовқини белгилайди. Лекин, машина, агрегат, мосламанинг шовқини қанча кам

бўлса, у шунча нарҳи қимматлашади. Шовқинни 1 дБага камайтириш машина нарҳини ўрта ҳисобда 1 %га ошишига олиб келади. Масалан, овози сўндирилган ана шундай компрессор станцияси нарҳи ҳудди шундай машинаникидан 40% қиммат бўлади. Замонавий самолётларда шовқин сўндириш - 25%, автомобилларда – 10% ҳаражатлар сарфланади.

ЕИ мамлакатларида XX асрнинг охирларида шовқинни сўндиришга кетган маблағнинг ўзи 38-40 млрд. еврони ташкил этган, бу ялпи ички ишалаб чиқаришни 1% ни ташкил этади. Буни ажабналарли жойи йўқ, чунки 1 м² шовқин сўндирувчи экранни нарҳи ўртача 1 млн. доллар туради. ЕИ да бундай катта ҳаражатлар қилинишига қарамасдан ҳозирги кунда миллионлаб инсонлар мёъридан ортиқ шовқин таъсирида яшаб келмоқдалар. Бундан келиб чиқиб, шовқинга қарши кураш учун етарли эътибор берилмаяпти, таҳлилчиларни фикрича бу ҳаражатлар минимум 2-3 баробар юқори бўлиши керак.

Ҳозирда эришилган баъзи ютуқлар. Шовқинни камайтириш муамоси олимлар, ишбилармонлар ва қонун чиқарувчиларни жалб қилиб келмоқда. Сир эмаски маиший техникаларни, автомобиллар, саноат жиҳозларидан чиқаётган шовқинни камайтириш – унинг ҳавфсизлиги, қулайлиги ва рақобатбардошлилигини оширади.

Шовқинни камайтириш йўлида юзлаб олимлар ва мутахассислар шуғулланиб, катта миқдордаги йиғилган тажриба ва илмий маълумотлар, техник ечимлар, қизиқарли илмий ишлар жалб этилган.

Биз олимлар ва ихтирочиларни бир неча авлоди томонидан бу соҳа бўйича яратилган ва ишлаб чиқарилган тажрибалар орчали сезиларни натижаларга эришдик.

Қуйидаги жадвалда ҳаётимизда эришилган натижаларни аълари тўғрисида маълумотлар келтирилган. Бу маълумотлар рўйхатини узайтириш мумкин, лекин келтирилган маълумотларга кўра жуда кўплаб машина ва агрегатларни охириги 45-50 йил ичида улардан чиқаётган шовқинни 15-30 дБа камайтиришга эришилди ва бу жуда катта самарадорликдир.

XX асрнинг иккинчи яримида шовқинни камайиши.

Объект	Шовқин даражаси, дБА		Эришилган шовқин камайиши
	1950-чи йиллар —1960-йиллар	2000 йил боши	
Кондиционер	80–85	45–50	35
Холодильник	55–70	30–35	25–35
Лифт (ичида)	60–70	40–50	20 дан ортиқ
Енгил автомобиллар (салони ичида)	90–95	72–75	15–20
Курилиш машиналари	95–105	80–85	15–20
Тракторлар (кабина ичида)	95–100	75–80	20 дан ортиқ
Реактив самолетлар (салони ичида)	95–100	80–85	15
Реактив самолетлар (ташқарисида)	120–125	80–90	30–35
Кўчма компрессор станциялари	95–100	65–75	25–30

Бундан ташқари кўплаб ишлаб чиқарувчи корхоналарда эришилган ютуқлар диққатга сазовордир. – жадвалда ҳозирги замондаги корхонадаги ишчи ўрнидаги шовқинни камайиши келтирилган. Бундан кўринади охириги йигирма йил ичида ишчи ўрнидаги шовқин 15-20 дБа га камайтирилган.

Бу эришилган ютуқлар шовқин экспансиясини ўсиш суратини камайганлиги кўрсатади. Лекин, ҳозирги кунда яна жуда кўплаб машина, мосламалар, транспорт воситалари (масалан, темир йўл состави), шовқин дастлаб ҳолатда турибди. Шовқинни камайитиришга эришилди лекин, унинг долзаблиги ҳанузгача турибди.

Шовқинни сезишни қуйидаги субъекти шкаласи мавжуд бўлиб у: 3 дБа гача – сезиларли, 5 дБа – ёмон эмас, 10 дБа – жуда яхши, 15 дБа – жудаям яхши, 30 дБа – бунга эришиб бўлмайди. 3 – жадвалдан кўринадики, мумкин.

Ишчи ўрнида шовқинни камайиш даражаси

Ишчи ўрни	Шовқин миқдори, дБА		
	20 йил олдин	10 йил олдин	Ҳозирги вақтда
Кичик дозатор	89–98	82–85	80–85
катта дозатор	93–103	81–85	80–83
ювиш машинаси	94–102	83–87	82–85
тўлдиргия	96–101	85–88	83–87
Этикетка ёпиштиргич	93–99	85–88	82–85

Шовқинга қарши кураш кундан-кунга жиддийлашиб бормокда. Бозор шароитида ҳар бир ишлаб чиқарувчи энг самарали йўлни танлаб, амал қилаётган меъёрларга мослаштириши керак.

Яқин келажакда барча йўналишларда шовқинни камайитиришга қаратилган ишлаб давом эттирилади. Шовқинни камайитириш ва машиналарни лойиҳалашда компьтер техникаси қўлланиши, шовқинни камайитиришни актив усуллари қўллаш ва янги ўлчов асбобларини қўллашга олиб келади. Келажакда шовқинни актив ва пасив усуллари комбинациялашган усуллари кенг қўлланилади. Шовқин бўйича маълумотлар базаси яратилиб, атроф-муҳитни зарарловчи акустик шовқин мониторинги доиймий олиб борилиши орқали сезиларли натижаларга эришилади. Машиналар чиқараётган шовқинга қўйилаётган талаблар ошиши билан унинг қонуний аспектларни яратилади ва қўлланилади.

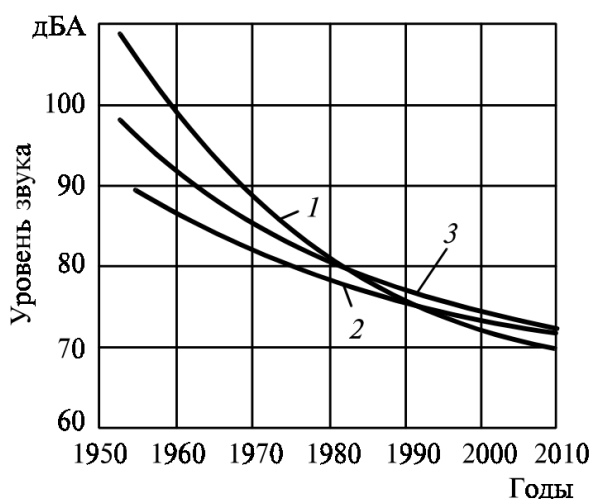
Бунга параллел равишда шовқинни камайитириш тезлиги сезиларли-сезилмас даражада камаяди. Биз шундай ораликқа тушамизки, шовқинни ҳар бир дБа учун катта сарф-ҳаражатлар сарфланиши кузатилади. Яқин келажакда, биз шовқинни минимал даражасига эришиш – деган ҳодисага машина ва масламаларни ишлаш принципи ўзгармасдан ва минимал ҳаражатларсиз ўзгартириб бўлмайдиган ҳолатга келамиз. Охири оқибат шовқинни камайитириш

тадбирлари иқтисодий омилга боғлиқ бўлиб, жамият сарф-ҳаражатларни сарфлашга қодирлиги орқали аниқланади.

XX асрда шовқинни таъсирини ўзгаришини кузатилса ва таҳлил этилса, XXI асрда қандай ишлар режалаштириш тўғрисида прогнозлар қилиш мумкин. Расмдаги графикдан кўринадики 1960 йилдан XXI аср бошларигача муддатда баъзи маҳсулотларни шовқинини камайиши келтирилган.

Графикдан кўринадики, шовқинни катта тезликда (10-20 дБа) камайиши 1960-1980 йилларда шовқинни камайтириш бўйича қонунлар орқали эришилган. Бу барча акустикларга таниш бўлган “биринчи дБага эришиш” жуда осон бўлиб, кейинчалик қийинлашган, бу унга сарфланадиган маблағларни ортиши билан изоҳланади.

Графикдан кўринадики, автомобил, реактив самолётлар, йўл-қурилиш машиналарида жуда кичик кўрсаткичларда (1,5 дан 3 дБа гача ҳар 7-10 йилда), ЕИда қўлланилган шовқинни камайтириш бўйича қабул қилинган меъёрий ҳужжатларга боғлиқ равишда кўриш мумкин. Шовқинни манбаалари келжакда ортиб боради, шовқинни камайишини буни кейинги 2-3 ўнликларда кутилмайди, чунки атроф-муҳитни шовқиндан зарарланиш фактори ошиб боради.



3-Расм. Шовқинни вақт бўйича камайиш графиги.

1 – реактив йўловчи самолётлар; 2 – енгил автомобиллар; 3 – йўл-қурилиши машиналари.

2.1. Машиналар шовқинини техник меъёрлари

Техник меъёрлар ултратовушни – меъёрий параметри ташқи шовқиннинг характеристикалари асосида ўрнатилади, ўлчови ишлаб чиқилган талабдар асосида меъёрлаштирилган. ЕИ мамлакатларида ташқи шовқинни меъёри 5-жадвалда келтирилган.

5-Жадвал

Автомобилларни ташқи шовқини меъёри (ЕИ 92/97 директиваси)

Автомобиллар категорияси	Рухсат этиоган УЗ, дБА
Енгил автомобиллар	74
3500 кг дан юқори бўлган юк автомобиллар; Двигател қуввати:	
150 кВтдан кичик	78
150 кВтдан катта	80
Оғирлиги 2000 кггача бўлган автомобиллар	76

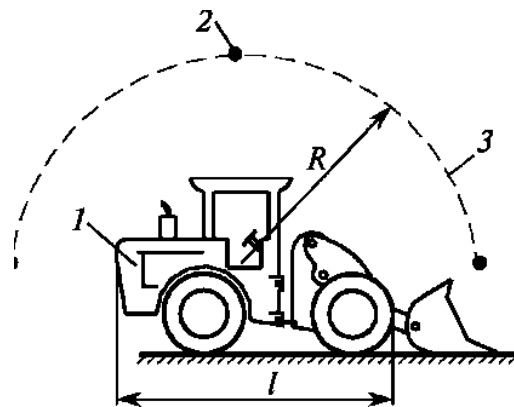
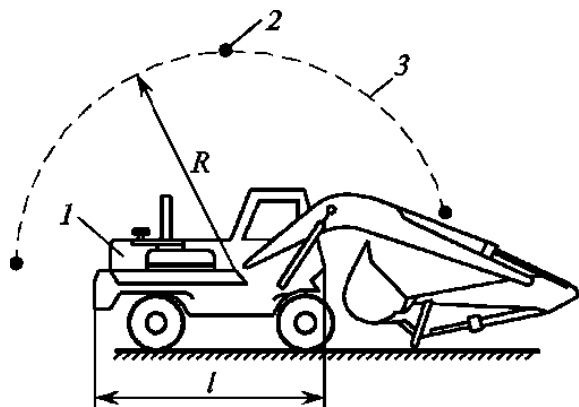
Автомобилдан чиқаётган шовқин унинг вазифаси, унинг масса, двигател қувватага боғлиқ бўлади. Чет мамлакатларда мослама, компрессор, генератор, кранлар, занжирли таркторлар, эксковаторлар, пичан ўргичлар, пайвандлаш аппаратлари, бетон аралаштиргичлар, юклагичларга ва бошқа турдаги машиналар учун ишлаб чиқилган ва қўлланилаётган техник меъёрлар амал қилади.

Баъзи турдаги машиналар гуруҳига овознинг қуввати (L_{WA})ни тўғрилаш характеристикаси қўлланилиб, қўйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$L_{WA} = L_A + 10 \lg \frac{S}{S_0}$$

бу ерда L_A - товуш даражаси; S – ўлчанадиган юза майдони, машина марказидан ҳисобий R нуқтагача бўлган масофа юзаси (хусусий ҳол учун $S = 2\pi R^2$); $S_0 = 1 \text{ м}^2$.

Ўлчанадиган юза ярим сфера шаклида. Ярим сфера радиуси (R) машинанинг базавий узунлиги (l) га боғлиқдир. Базавий узунлик – машинанинг ёрдамчи жиҳозларисиз узунлиги ҳисобланади.



4-расм. Йўл қурилиш машиналари схемалари:

1 - куч узатмаси (ИЁД); 2- ўлчанаётган нуқта ўрни; 3 - ўлчанаётган юза;
 R - ўлчанаётган ярим сфера радиуси; l - машинани базавий узунлиги.

Йўл қурилиш машиналаридан чиқаётган шовқинни техник меъёрлари, 6-жадвалдан кўринадик, у машина типи ва двигател қуввати; бундан турли машиналарни меъёрий параметрлари 12 дБа гадан ошиши мумкин.

6-Жадвал

Йўл қурилиш машиналардан чиқаётган шовқиннинг техник меъёрларин

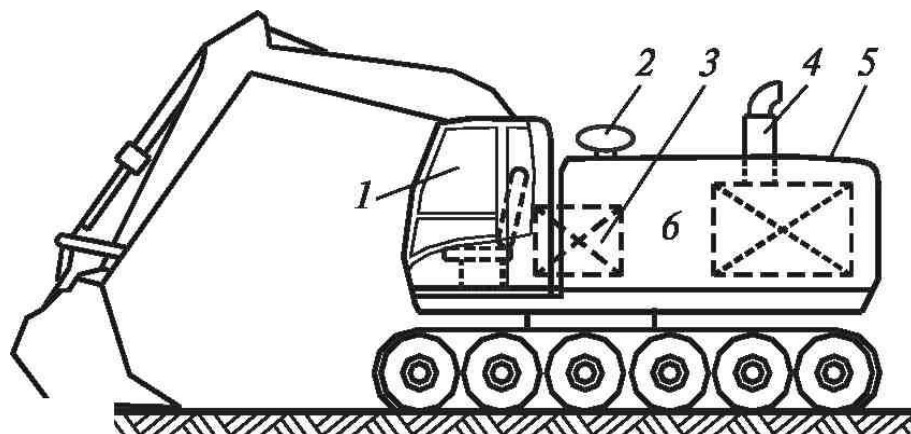
Қурилмалар тури	Қуввати, кВт	Овоз қувватини меъёри, дБа
Зичлаш машиналари (виброкатоклар, виброплиталар)	$N < 8$	105
	$8 < N < 70$	106
	$N > 70$	$86 + 11 \lg N$
Занжирли юклагичлар, бульдозерлар, экскаваторлар	$N < 55$	$103.84 + 11 \lg N$
	$N > 55$	
Ғилдтракли бульдозерлар, юклагичлар, автогрейдерлар, кранлар	$N < 55$	$101.85 + 11 \lg N$
	$N > 55$	
Компрессорлар	$N < 50$	$94.95 + 11 \lg V$
	$N > 50$	
Ғилдиракли экскаваторлар	$N < 50$	$93.80 + 11 \lg N$
	$N > 50$	

3. Эскаватор кабинасидаги шовқинни ҳисоби

Ҳисобий схема ёзуви.

Шовқинни асосий сабабчиси, ҳисоблашдаги ҳисобга олинадиган қийматлар: гидравлик тизимда (гидранасос); ички ёнув двигателини сўриши ва ўт олиши; ИЁД корпуси ва деталлари, моторни жойлашиши (расм). Гидравлик тизим алоҳи капот остида кабинага яқин жойда жойлашган. Гидротизимдан шовқин икки йўл билан киради:

- Кабина ва мотор қисми оралиғидан;
- Капотнинг олдинги очик қисми ва кабина тўсилган жойдан (пол ва тўсиқдан ташқари)



5-расм. Ҳисоблаш учун схема

- 1 - кабина; 2- ҳаво киритиш йўлаги; 3 - гидравлик тизим капоти;
4 - чиқариш йўли; 5 - ИЁД капоти; 6- мотор қисми.

Киритиш ва чиқариш пайтидаги шовқин кабинага атрофида турувчи манбалардан ойналанган панел орқали, кабинанини бошқа жойларидан (пол ва тўсиқлардан ташқари) киради. ИЁД корпусидан чикувчи шовқин мотор қисми орқали ўтиб кабинага ИЁДнинг пастки қисми орқали, кабина поли, бошқа тўсиқлардан ва кабина понелидан ўтиб киради.

Гидротизимдан чиқаётган шовқин (гидронасосдан).

Экскаватор гидротизими кабина тўсқичи ва айланма платформасида очик капотда жойлашган.

Экскаватор кабинасига гидротизимдан чиқаётган шовқин операторнинг ишчи жойига тўсиқ ва мотор қисми бўлмасидан кираётган шовқинни аниқлашда қўйидаги формула орқали аниқланади (децибалда)

$$L_{\text{гидр.пер}}^{\text{каб}} = L_{W_{\text{гидр}}} + 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{пер}_i}}{S_{\text{кап.гидр}}} - 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{пер}_i}}{\sum_{i=1}^n S_{\text{пер}_i} 10^{-0.13 \text{ЗИ}_{\text{пер}_i}}} + 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{пер}_i}}{A_{\text{каб}}} + 6 \quad (1)$$

бу ерда: $L_{W_{\text{гидр}}}$ — гидронасосдан чиқаётган шовқинни даражаси; $S_{\text{пер}_i}$ ва $\text{ЗИ}_{\text{пер}_i}$ — гидротизим капотидан экскаватор кабинасига кираётган тирқиш юзаси; $S_{\text{кап.гидр}}$ — капотнинг берк қисми юзаси; $A_{\text{каб}}$ — кабинани овоз сўндиргич юзаси;

$A_{\text{каб}} = \alpha_{\text{каб}} S_{\text{каб общ}}$, $\alpha_{\text{каб}}$ — ўртача овоз сўндириш коэффициенти; $S_{\text{каб общ}}$ — кабинанинг ички тўсиғи умумий юзаси;

$$L_{W_{\text{гидр}}} = L_{\text{гидр}} - 10 \lg \left(\frac{S_0}{S_{\text{кап.гидр}}} + \frac{4B_0}{\psi B_{\text{кап.гидр}}} \right) \quad (2)$$

$L_{\text{гидр}}$ — капот остидаги гидротизим гидронасоси томонидан чиқаётган овоз босими октав ўрни; $B_{\text{кап.гидр}}$ — капотнинг акустиклик кўрсаткичи; ψ — капот ости шовқинни диффузини базилиш коэффициенти; $S_0 = 1 \text{ м}^2$; $B_0 = 1 \text{ м}^2$

Гидронасос жойлашган қисмдан ва кабина панели орқали капотнинг очик қисмидан ишчи ўрнига кирувчи гидравлик шовқин, пол қисми ва тўсиқдан ташқари, қўйидаги формула орқали аниқланади.

$$L_{\text{кап.гидр}}^{\text{каб}} = L_{W_{\text{гидр}}} + 10 \lg \frac{S_{\text{откр.пр.гидр}}}{S_{\text{кап.гидр}}} - 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i}}{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i} 10^{-0.1(\text{ЗИ}_{\text{каб}_i} + t_{\text{диФ}_i}^{\text{каб}})}} + 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i}}{A_{\text{каб}}} - x + 6 \quad (3)$$

бу ерда $S_{\text{откр.пр.гидр}}$ – гидро тизим капотини очик қисми юзаси;
 $S_{\text{откр.пр.гидр}}$ ва $3I_{\text{каб}_i}$ - кабина овоз сўндириш элементини тирқиши юзаси; n –
элементлар сони; $t_{\text{диф}_i}^{\text{каб}}$ - овоз сўндиргичга қўшимча элемент; $x - \Omega = \pi, 8$ дБа
бўлганда $\Omega = 2\pi, 11$ дБа, бўлганда $\Omega = 4\pi$ бўлганда қўшимчалар сони; бу
ерда Ω – манбаани таъсир этиш бурчаги, у 4^0 очик майдонда, 2^0 ярим
майдонда, π – икки томонлама бурчак.

Экскватор кабинасига киаётган гидравлик шовқинни ҳисоблаш уун
юқоридаги 1 ва 2 ифодалардан ва **жадвалдан фойдаланамиз.**

7-Жадвал.

Экскватор кабинасига кираётган гидравлик шовқинни ҳисоблаш жадвали

Формулалар ифодаланиши (1) ва	Ўртачагоеометрик октав частотаси, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{W_{\text{гидр}}}$, дБ	94,6	84,3	86,0	87,5	87,8	85,6	80,6	82,4
$10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{пер}_i}}{\sum_{i=1}^n S_{\text{пер}_i} 10^{-0,13I_{\text{пер}_i}}}$, дБ	19,8	20,5	22,5	23,8	30,4	27,5	29,7	32,7
$a_{\text{каб}}$ (кабинада ўлчанган натижалари)	0,14	0,16	0,16	0,20	0,22	0,23	0,24	0,24
$A_{\text{каб}} = a_{\text{каб}} S_{\text{каб общ}}$, м ²	1,89	2,16	2,16	2,70	2,97	3,10	3,24	3,24
$10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{пер}_i}}{A_{\text{каб}}}$, дБ	-3,7	-4,3	-4,3	-5,3	-5,7	-5,9	-6,1	-6,1
$L_{\text{каб.гидр}}$, дБ ((7.1 формула))	69,3	57,7	57,4	56,6	49,9	50,4	42,4	41,9
$10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i}}{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i} 10^{-0,1(3I_{\text{каб}_i} + t_{\text{диф}_i}^{\text{каб}})}}$, дБ	23,8	24,7	26,6	29,4	33,0	33,2	31,6	34,2
Γ	6,3	5,8	5,8	4,8	4,4	4,2	4,0	4,0
$L_{\text{каб.гидр}}$, дБ ((7.3) формула)	68,7	57,0	56,8	54,5	50,8	48,2	44,6	43,8

$\sum_{i=1}^n S_{\text{пер}_i}, \text{М}^2$	0,8 (конструктив ўлчам)
$\frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{пер}_i}}{S_{\text{кап.гидр}}}, \text{М}^2$	4,8
$10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{пер}_i}}{S_{\text{кап.гидр}}}, \text{дБ}$	-7,8
$S_{\text{каб общ}}, \text{М}^2$	13,5 (конструктив ўлчам)
$S_{\text{откр.пр.гидр}}, \text{М}^2$	1,1
$10 \lg \frac{S_{\text{откр.пр.гидр}}}{S_{\text{кап.гидр}}}, \text{дБ}$	-6,4
с	8,15 (конструктив ўлчам)

3.1. Сўриш ва чиқаришдаги шовқин

Кабина тўсқичидан оператор иш ўрнига ўтаётган шовқинни қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$L_{\text{вып}}^{\text{каб}} = L_{W_{\text{вып}}} - 20 \lg R_{\text{вып}} - 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i}}{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i} \cdot 10^{-0,1(\text{ЗИ}_{\text{каб}_i} + t_{\text{диф}_i}^{\text{каб}})}} +$$

$$+ 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i}}{A_{\text{каб}}} + \text{ПН}_{\text{вып}} - x + 6, \quad (4)$$

бу ерда $L_{W_{\text{вып}}}$ — чиқишда чиқадиган шовқин кучи; $R_{\text{вып}}$ — кабина панелдан чиқариш трубинаси кесигигича бўлган масофа; $S_{\text{каб}}$ — кабинага кирувчи шовқинни тўсқичи юзаси; n — элементлар сони; $\text{ПН}_{\text{вып}}$ — чиқишда шовқинни йўналиш кўрсаткичи; $t_{\text{иф}}^{\text{каб}}$ — шовқин сўндиргич қўшимчаси, том ва ён томон қисми учун 5 дБ, орқа панел учун 8 дБ.

Кабинага кираётган шовқинни сўрилиш даражаси қўйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$L_{\text{всас}}^{\text{каб}} = L_{W_{\text{всас}}} - 20 \lg R_{\text{всас}} - 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i}}{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i} 10^{-0,1(\text{ЗИ}_{\text{каб}_i} + t_{\text{диф}_i}^{\text{каб}})}} + 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i}}{A_{\text{каб}}} + \text{ПН}_{\text{всас}} - x + 6 \quad (5)$$

3.2. ИЁД корпусидан чиқаетган шовқин

Ишчи ўрнига мотор қисмидан чиқаетган шовқин капотни тўсиғи ва кабина панели орқали киради, шовқин пол ва тўсикдан ўтиши ҳисобга олинмаган ҳолатда шовқин қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$L_{\text{всас}}^{\text{каб}} = L_{W_{\text{всас}}} - 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i}}{S_{\text{кап.общ}}} - 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{кап}_i}}{\sum_{i=1}^n S_{\text{кап}_i} 10^{-0,1(\text{ЗИ}_{\text{кап}_i} + t_{\text{кап}_i})}} - 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i}}{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i} 10^{-0,1(\text{ЗИ}_{\text{каб}_i} + t_{\text{диф}_i}^{\text{каб}})}} + 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i}}{A_{\text{каб}}} - x_1 + 6 \quad (6)$$

бу ерда $S_{\text{кап}_i}$ ва $\text{ЗИ}_{\text{кап}_i}$ – мотор қисмининг овоз сўндириш панели ва унинг юзаси; t – капот панеллари сони; $t_{\text{кап}_i}$ – кабинага нисбатан моторни қисмини жойлашиш ўрнидаги шовқин сўндиргичга қўшимча воз сўндиргич.

$$L_{W_{\text{сум}}}^{\text{кап}} = L_{\text{сум}}^{\text{кап}} - 10 \lg \left(\frac{S_0}{S_{\text{кап.общ}}} + \frac{4B_0}{\psi B_{\text{кап.мот}}} \right) \quad (7)$$

бу ерда $L_{W_{\text{сум}}}^{\text{кап}}$ капот остидаги куч узатмасининг овоз қуввати даражаси; $S_{\text{кап. общ}}$ – капотнинг ички тўсиғи юзаси; $B_{\text{кап. мот}}$ – капотнинг акустиклиги.

Кабинага капот остидан ва кабина полидан кираётган шовқин қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$L_{\text{пол.мот.отс}}^{\text{каб}} = L_{W_{\text{сум}}}^{\text{кап}} - 3I_{\text{ниж.пан}} + 10 \lg \frac{S_{\text{ниж.пан}}}{S_{\text{кап.обш}}} + 10 \lg(1 - \alpha_3) - 20 \lg \sqrt{h_{\text{кап.мот}}^2 + \left(\frac{R_{\text{мот.отсек}}}{2}\right)^2} - 3I_{\text{пол}} + 10 \lg \frac{S_{\text{пол}}}{A_{\text{каб}}} + 1 \quad (8)$$

бу ерда $S_{\text{ниж.пан}}$ ва $3I_{\text{ниж.пан}}$ — мотор қисмининг капот ости панели овоз сўндиргичи ва унинг юзаси; $S_{\text{пол}}$ и $3I_{\text{пол}}$ — кабина поли овоз сўндиргичи ва унинг юзаси; α_3 — юзанинг овоз қайтвриш коэффиценти; $h_{\text{кап.мот}}$ — мотор қисмининг юзага нисбатан жойлашиши; $R_{\text{мот.отсек}}$ — мотор қисми ва эксковатор кабинаси оралиғининг геометрик масофаси.

Кабина операторига кирувчи шовқинни ҳисоби юқоридаги формулалар орқали аниқланиб 8— жадвалда акс этган.

8-Жадвал.

Эксковатор кабинасига ўтаётган ИЁД шовқинини ҳисоблаш

(7.4)–(7.8) формулаларга кирувчилар	Ўртача Октав геометрик частотаси, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{W_{\text{вып}}}$ (тажрибада), дБ	108,4	98,3	97,0	94,3	93,3	89,9	83,1	76,7
$10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i}}{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i} 10^{-0,1(3I_{\text{каб}_i} + t_{\text{диф}_i}^{\text{каб}})}}, \text{ дБ}$	23,0	23,7	25,6	28,3	30,1	31,0	29,5	32,1
$ПН_{\text{вып}}$ (тажрибада), дБ	-0,5	-0,5	-1,0	-2,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0
$L_{\text{вып}}^{\text{каб}}$ (формула (7.4)), дБ	81,1	69,8	66,1	58,7	54,5	50,0	44,5	35,5
L_W (тажрибада), дБ	85,3	76,9	78,4	75,9	74,2	69,4	62,7	56,7
$L_{\text{всас}}^{\text{каб}}$ (формула (7.5)), дБ	70,6	61,0	60,6	54,4	50,5	44,6	39,2	30,6
$L_W^{\text{кап}}$ (тажрибада), дБ	97,9	97,4	97,5	96,6	98,2	99,5	93,2	89,2
$10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{кап}_i}}{\sum_{i=1}^n S_{\text{кап}_i} 10^{-0,1(3I_{\text{кап}_i} + t_{\text{кап}_i}^{\text{кап}})}}, \text{ дБ}$	8,8	9,6	10,8	11,9	13,1	14,5	14,0	15,6
$L_{\text{кап.мот.отс}}^{\text{каб}}$ (формула (7.6)), дБ	67,7	65,2	62,2	56,5	54,7	53,5	49,0	40,8
$3I_{\text{ниж.пан}}$, дБ	3,6	9,5	10,9	13,0	17,3	17,4	19,8	19,0
α_3	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09

$10 \lg (1 - a_3), \text{ дБ}$	-0,1	-0,1	-	-0,15	-0,2	-0,2	-0,3	-0,4
$3И_{\text{пол}}, \text{ дБ}$	27,7	22,1	27,9	20,8	26,0	30,9	33,6	30,9
$10 \lg \frac{S_{\text{пол}}}{A}$	-0,6	-1,1	-1,1	-2,1	-2,5	-2,7	-2,9	-2,9
$L_{\text{пол.мот.отс}}^{\text{каб}} \text{ (формула (7.8))}, \text{ дБ}$	55,7	54,5	47,4	50,5	42,2	38,3	26,7	26,2
$R_{\text{вып}}, \text{ М}$	1,8 (конструктив размер)							
$20 \lg R_{\text{всис}}, \text{ дБ}$	5,1 11 0,63 (конструктив размер)							
$x, \text{ дБ}$	-4,0							
$R_{\text{всис}}, \text{ М}$	0							
$20 \lg R_{\text{всис}}$	3,3 (конструктив размер)							
$ПН_{\text{всис}}$	6,1							
$\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i} \text{ М}^2$								
$10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{каб}_i}}{S_{\text{кап}}}, \text{ дБ}$	-2,7							
$x_1, \text{ дБ}$	1,4							
$S_{\text{ниж.пан}}, \text{ М}^2$	-6,4							
$10 \lg \frac{S_{\text{ниж.пан}}}{S_{\text{кап.обш}}}, \text{ дБ}$	1,2							
	2,5 4,8							
$h_{\text{кап.мот}}^2, \text{ М}$	1,66							
$S_{\text{пол}}, \text{ М}^2$								

3.3 Кабинадаги шовқин спектори

Эксковатор кабинасидаги спектрал шовқинни асосий манбааларнинг динамик ҳаракатидаги умумий ҳисоби қуйидаги формула билан аниқланади:

$$L_{\text{сум}}^{\text{каб}} = 10 \lg \left(10^{0,1L_{\text{вып}}^{\text{каб}}} + 10^{0,1L_{\text{всис}}^{\text{каб}}} + 10^{0,1L_{\text{кап.мот.отс}}^{\text{каб}}} + \right. \\ \left. + 10^{0,1L_{\text{пол.мот.отс}}^{\text{каб}}} + 10^{0,1L_{\text{гидр.пер}}^{\text{каб}}} + 10^{0,1L_{\text{кап.гидр}}^{\text{каб}}} \right). \quad (9)$$

Эксковатор кабинасидаги шовқинни ҳисобий ва тажрибавий спектри

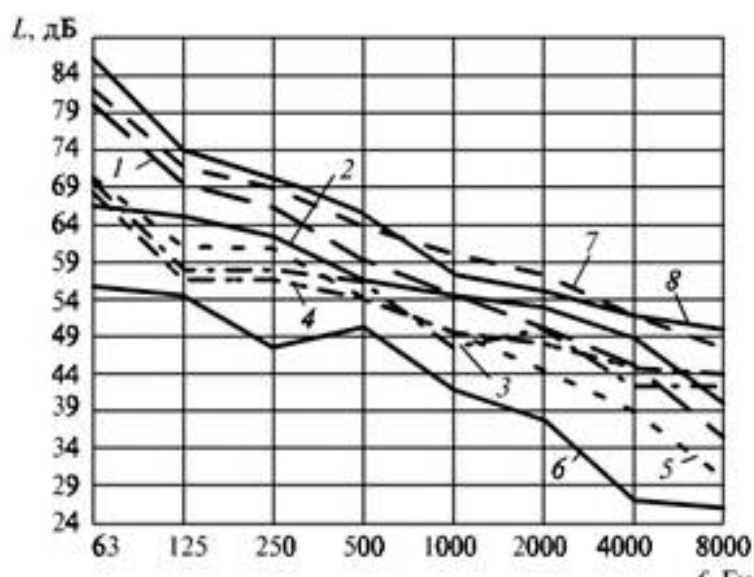
Шовқинни манбаи ва кириш йўллари	Шовқин даража, дБ, октав қатламида ўртачагеометрик частотаси, Гц								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	УЗ, дБА
$L_{\text{вып}}^{\text{каб}}$	81,1	69,8	66,1	58,7	54,5	50,0	44,5	35,5	63,4
$L_{\text{всас}}^{\text{каб}}$	70,6	61,0	60,6	54,4	50,5	44,6	39,2	30,6	57,4
$L_{\text{кап.мोट.отс}}^{\text{каб}}$	67,7	65,2	62,2	56,5	54,7	53,5	49,0	40,8	60,8
$L_{\text{пол мот.отс}}^{\text{каб}}$	55,7	54,5	47,4	50,5	42,2	38,3	26,7	26,2	49,8
$L_{\text{гидр.пер}}^{\text{каб}}$	69,3	57,7	57,4	56,6	49,9	50,4	42,4	41,9	57,8
$L_{\text{кап.гидр}}^{\text{каб}}$	68,7	57,0	56,8	54,5	50,8	48,2	44,6	43,8	57,0
$L_{\text{сум.расч}}^{\text{каб}}$	82,1	71,9	69,0	63,6	59,6	57,3	52,1	47,5	67,1
$L_{\text{сум.экспер}}^{\text{каб}}$	86,0	74,2	70,1	65,2	57,3	55,0	51,8	49,5	68,2
$L_{\text{сум.рас}}^{\text{каб}} - L_{\text{сум.экспер}}^{\text{каб}}$	-3,9	-2,3	-1,1	-1,6	2,3	2,3	0,3	-2,0	-1,1

Шовқинни манбаалари таҳлили ва уни ҳисоблашлар орқали кабинага кираётган шовқинни камайитишни баҳолаш мумкин. 9– жадвал келтирилган кўрсаткичлар таҳлилидан шуни аниқлаш мумкинки, тадқиқ қилинаётган машина кабинасига кираётган шовқинни умумий даражаси 67,1 дБа га тенг бўлиб, асосий манбаалар:

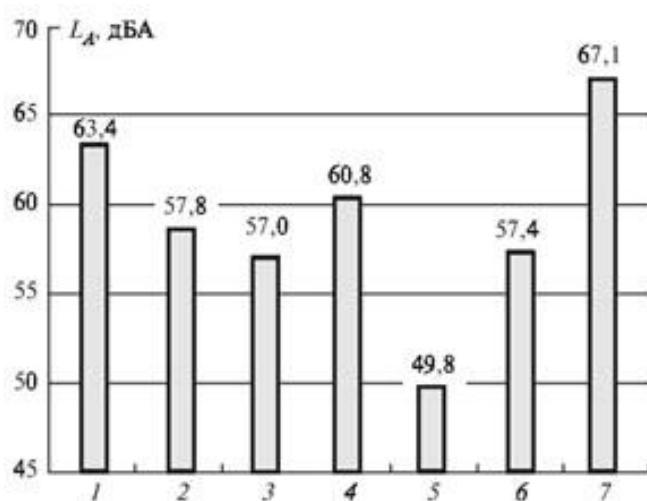
- чиқариш да 63,4 дБа;
- ИЁД корпусидан ва мотор қисмининг бошқа қисмларидан (60,8 дБа)
- гидронасослардан (57,8 дБа);
- сўришда (57,4 дБа).

Чиқиш, гидронасослар ва ИЁД чиқаётган шовқинни солиштириш орқали аниқланган. Чиқишдаги шовқин гидронасослар ва ИЁД чиқаётган шовқиндан бир неча баробар юқори бўлади (5,6 ва 2,6 дБадан юқори).

Олинган натижалар шовқин сўндириш бўйича асосланган натижаларни айтиш мумкинлигини кўрсатади. Масалан: кабинадаги шовқинни 7 дБа га камайтириш учун (7–расмга қаранг), овоз сўндиргичга қўшимча 10 дБали самарали овоз сўндиргич қўйилса, мотор қисми оралиқ тўсиқларини 6 дБали овоз сўндиргич билан тўсиш, гидротизим овозини 5 дБага камайтириш (капотни шовқин сўндиргич орқали беркитиш), ёқиш жараёнида чиқариш коллектри ва овоз сўндиргични 4 дБага камайтириш (глушител) орқали эришиш мумкин. Бунда умумий 4 та манбаадан чиқаётган овозни йиғиндисини 60 дБагача тушириш мумкин бўлади.



6-Расм. Эксковатор кабинасидаги шовқин спектрни асосий манбаалари (динамик иш ражимида): 1 - $L_{\text{каб}}^{\text{вып}}$; 2 - $L_{\text{каб}}^{\text{кап.мотор.отс}}$; 3 - $L_{\text{каб}}^{\text{гидр.пер}}$; 4 - $L_{\text{каб}}^{\text{кап.гидр}}$; 5 - $L_{\text{каб}}^{\text{всас}}$; 6 - $L_{\text{каб}}^{\text{пол.мотор.отс}}$; 7 - $L_{\text{каб}}^{\text{сум.расч}}$; 8 - $L_{\text{каб}}^{\text{сум.экспер}}$



7-Расм . Кабинага турли йўллар билан кирувчи шовқин манбааларин таъсири.

1 - чиқишда; 2- гидравлик қисмдан (тўсиқ орқали); 3- гидравлик қисмдан (панел тўсиқ орқали); 4 - мотор қисми орқали (панел тўсиқ орқали); 5- мотор қисми орқали (пол орқали); 6 - сўришдан; 7- ҳисоблаш йўли орқали кирувчи умумий шовқин

3.4. Гидравлик тизим шовқини

Ташқи шовқинни ва кабина ичига кирувчи шовқинни ҳисоблашда (7.1-расмга қаранг): гидравлик тизим (капот остида жойлашган гидронасос), двигател корпуси, ИЁДнинг сўриш ва чиқаришидаги шовқинлар ҳисобга олинган.

Капотнинг остида жойлашагн гидронасос, ИЁДдан чиқувчи шовқин кабинанинг очик қисмидан ўтиб – капот девори ва очик тирқишлардан, унинг пастки қисми ва ИЁДнинг сўриш ва чиқариши орқали чиқаётган шовқин тўридан-тўғри кабинага киради.

Капотнинг тирқишларидан ва очик қисмидан кирувчи гидравлик шовқин қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$L_{\text{кап.гидр}}^{\text{внеш}} = L_{W_{\text{гидр}}} + 10 \lg \frac{S_{\text{откр.пр.гидр}}}{S_{\text{кап.гидр}}} - 15 \lg R_{\text{кап.гидр}} - x \quad (10)$$

бу ерда: $L_{W_{\text{гидр}}}$ – гидронасосдан чиқувчи шовқин даражаси; $S_{\text{кап.гидр}}$ – гидравлик тизимдан капотнинг ҳимояланган қисми юзаси; $S_{\text{откр.пр.гидр}}$ – капотнинг очик қисми юзаси; $R_{\text{кап.гидр}}$ – гидравлик тизим марказидан ташқи ҳисобий нуқтагача бўлган масофа; x – қўшимча шовқин сўндиргичлар бурчаги манбааси $(\Omega) 4 x = 10 \lg \Omega$. Бу қўшимча $\Omega = 4\pi$ бўлганда 11 дБга тенг, $\Omega = 2\pi$ бўлганда 8 дБга тенг бўлади.

(7,10) формула бўйича ҳисоблаш натижалари 7.4 жадвалда келтирилган.

Капотнинг тирқишларидан ва очик қисмидан кирувчи гидравлик шовқин
ҳисоби

(7.10) ифодага кирувчилар	Ўртачагеометрик частотали октав полосалар, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L_W , дБ	94,6	84,3	86,0	87,5	87,8	85,6	80,6	82,4
$L_{\text{кап. гидр}}^{\text{внеш}}$, дБ (формула (7.10))	64,6	54,3	56,0	57,5	57,8	55,6	50,6	52,4
$S_{\text{откр. пр. гидр}}$, м ²	1,1							
$S_{\text{кап. гидр}}$, м ²	4,8							
$10 \lg \frac{S_{\text{откр. пр. гидр}}}{S_{\text{кап. гидр}}}$, дБ ..	-6,4							
$R_{\text{кап. гидр}}$, м	11							
$15 \lg R_{\text{кап. гидр}}$, дБ	15,6							

3.5. ИЁДдан чиқаётган шовқин

Мотор қисмидан чиқаётган ва кабина панелидан кабинага кириётган шовқинни қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$L_{\text{кап.мот.отс}}^{\text{внеш}} = L_{W_{\text{сум}}}^{\text{кап}} - 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^m S_{\text{кап}_i}}{\sum_{i=1}^m S_{\text{кап}_i} \cdot 10^{0,1(3И_{\text{кап}_i} + t_{\text{кап}_i})}} +$$

$$+ 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^m S_{\text{кап}_i}}{S_{\text{кап.общ}}} - 15 \lg R_{\text{кап}} - x, \quad (11)$$

бу ерда: $L_{W_{\text{сум}}}^{\text{кап}}$ —капот остининг умумий акустик қуввати даражаси; $S_{\text{кап}_i}$ и $3И_{\text{кап}_i}$ — капот пенелининг овоз сўндириш юзаси; m — панеллар сони; $t_{\text{кап}_i}$ — ташқи юзанинг ҳисобий нуқта бўйича капот панелига қўшимча овоз сўндиргга

қўшимча; $S_{\text{кап. общ}}$ – капотнинг умумий юзаси; $R_{\text{кап}}$ – капот панелининг ҳисобий ташқи нуқтагача бўлган ўртача масофа.

Ташқи юзадаги шовқин чиқиши қуйидаги формула орқали топилади.

$$L_{\text{вып}}^{\text{внеш}} = L_{W_{\text{вып}}} - 20 \lg R_{\text{вып}} + \text{ПН}_{\text{вып}} - \alpha_1 \quad (12)$$

бу ерда $L_{W_{\text{вып}}}$ - чиқишдан чиқаётган шовқин даражаси; $R_{\text{вып}}$ - чиқариш трубаesi кесигидан ҳисобий ташқи юза нуқтасигача бўлган масофа; $\text{ПН}_{\text{вып}}$ – чиқиш йўналиши кўрсаткичи.

Ташқи муҳитга чиқаётган шовқинни қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$L_{\text{всас}}^{\text{внеш}} = L_{W_{\text{всас}}} - 20 \lg R_{\text{всас}} + \text{ПН}_{\text{всас}} - \alpha_1 \quad (13)$$

Юқоридаги кўрсаткичлар билан бир хил.

Мотор қисмининг шовқини, кабинанинг пастки панели орқали ташқи томондан кириб, қопламадан қайтарилишини ҳисобга олиб қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$\begin{aligned} L_{\text{ниж.пан.мот.отс}}^{\text{внеш}} &= L_{W_{\text{сев}}}^{\text{кап}} - 3\text{И}_{\text{ниж.план}} + 10 \lg \frac{S_{\text{ниж.план}}}{S_{\text{кап}}} + 10 \lg (1 - \alpha_3) \\ &- 20 \lg \sqrt{h_{\text{мот.отс}}^2 + \left(\frac{R_{\text{мот.отс.внеш}}}{2} \right)^2} \\ &- 14 \end{aligned} \quad (14)$$

бу ерда: $S_{\text{ниж.план}}$ ва $3\text{И}_{\text{ниж.план}}$ - капот пастки панели мотор қисмининг овоз сўндиргич юзаси; α_3 – эксковаторнинг овоз сўндиргич ва ютгичининг ўртача коэффиценти; $h_{\text{мот.отс}}^2$ – мотор қисмининг ўрнатилиш баландлиги;

$R_{\text{м.отс.внеш}}$ – мотор қисмининг геометрик марказидан ҳисобий нуқтагача бўлган ўртача масофа.

(11) – (14) формулаларни ҳисоблаш натижалари 7.5-жадвалда акс этган.

11-Жадвал.

ИЁД ҳосил қилаётган шовқин ҳисоби

(11)–(14) формулаларга кирувчи аналитик боғлиқликлар	Ўртача геометрик частоталар октав йўлпниши, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{W_{с у м}}^{\text{ка п}}$ (эксперимент), дБ	97,9	97,4	97,5	96,6	98,2	99,5	93,2	89,2
$10 \lg \frac{\sum_{i=1}^m S_{\text{кап}_i}}{\sum_{i=1}^m S_{\text{кап}_i} \cdot 10^{\lg 0,1 (3I_{\text{кап}_i} + t_{\text{кап}_i})}}$ дБ	10,7	12,3	13,9	14,7	16,5	18,0	17,8	19,4
$L_{\text{к ап}}^{\text{в н е ш}}_{\text{м.отс}}$ (формула (7.11)), дБ	61,8	59,7	58,2	56,5	56,3	56,1	50,0	44,4
L_W (эксперимент), дБ	108,4	98,3	97,0	94,3	93,3	89,9	83,1	76,7
$L_{\text{в ы п}}^{\text{в н е ш}}$ (формула (7.12)), дБ	76,7	66,6	65,3	62,6	61,6	58,2	51,4	45,0
L_W (эксперимент), дБ	85,3	76,9	78,4	75,9	74,2	69,4	62,7	56,7
$L_{\text{в с а с}}^{\text{в н е ш}}$ (формула (7.13)), дБ	57,8	49,4	50,9	48,9	46,7	41,9	35,2	29,2
$3I$, дБ	3,6	9,5	10,9	13,0	17,3	17,4	19,8	19,0
«3	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07	0,09
$10 \lg (1 - a_3)$, дБ	-0,1	-0,1	-	-0,2	-0,2	-0,3	-0,4	
$L_{\text{н и ж}}^{\text{в н е ш}}_{\text{п.н.м.отс}}$ (формула (7.14)), дБ	60,3	53,9	52,5	49,5	46,8	48,0	39,2	35,9
$\sum_{i=1}^m S_{\text{кап}_i}$, М ₂	3,3 (конструктивный размер)							
$S_{\text{кап}}$, М ²	6,1 (конструктивный размер)							
$10 \lg \frac{\sum_{i=1}^m S_{\text{кап}_i}}{S_{\text{кап}}}$, дБ	-2,7							
$R_{\text{кап}}$, м	9,5 (конструктивный размер)							
$15 \lg R_{\text{кап}}$, дБ	14,7							
χ , дБ	8							
$R_{\text{вып}}$ (эксперимент), м ...	10,8							
$20 \lg R_{\text{вып}}$, дБ	20,7							
$\text{ПН}_{\text{вып}}$ (эксперимент), дБ	0							

x_1 , дБ	11
$R_{\text{всас}}$, м ²	9,6 (конструктивный размер)
$20 \lg R_{\text{всас}}$, дБ	19,5
$\Pi H_{\text{всас}}$ (эксперимент), дБ	0
$S_{\text{ниж.пан.}}$, м ²	1,4
$10 \lg \frac{S_{\text{ниж.пан.}}}{S_{\text{кап}}}$, дБ	-6,4
$h_{\text{мот.отс.}}$, м	1,2
$R_{\text{мот.отс.}}^{\text{внеш}}$	9,2
$20 \lg \sqrt{h_{\text{мот.отс.}}^2 + \left(\frac{R_{\text{внеш.мот.отс.}}}{2} \right)^2}$, дБ	13,5

3.6. Ташқи муҳитда шовқин спектри

Барча манбаалардан тарқалаётган шовқинни ташқи муҳитда шовқин спектрининг умумий ҳисоби қуйидвги формула ёрдамида аниқланади:

$$L_{\text{сум}}^{\text{внеш}} = 10 \lg \left(10^{0,1 L_{\text{кап.мот.отс.}}^{\text{внеш}}} + 10^{0,1 L_{\text{ниж.кап.мот.отс.}}^{\text{внеш}}} + 10^{0,1 L_{\text{кап.гидр}}^{\text{внеш}}} + 10^{0,1 L_{\text{вып}}^{\text{внеш}}} + 10^{0,1 L_{\text{всас}}^{\text{внеш}}} \right) \quad (15)$$

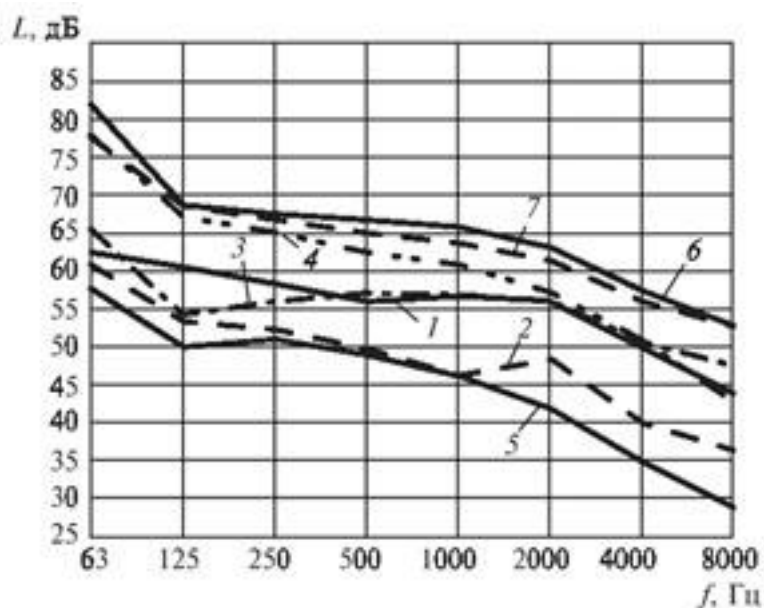
(10)-(15) формулалар орқали ҳисобланган ташқи шовқинни натижалари 6 жадвал ва 7.4 расмда келтирилган.

12-Жадвал.

Барча манбаалардан тарқалаётган шовқинни ташқи муҳитда шовқин спектрининг умумий ҳисоби

Шовқинни кириш йўллари ва манбаалари	Шовқинни босим даражаси, дБ, октав полосалар ўртачагеометрик частотаси, Гц								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	УЗ, дБА
$L_{\text{кап.мот.отс.}}^{\text{внеш}}$	61,8	59,7	58,2	56,5	56,3	56,1	50,0	44,4	61,0
$L_{\text{ниж.пан.мот.отс.}}^{\text{внеш}}$	60,3	53,9	52,5	49,5	46,8	48,0	39,2	35,9	53,2

$L_{\text{внеш}}^{\text{кап.гидр}}$	64,6	54,3	56,0	57,5	57,8	55,6	50,6	52,4	62,1
$L_{\text{внеш}}^{\text{вып}}$	76,7	66,6	65,3	62,6	61,6	58,2	51,4	45,0	66,1
$L_{\text{внеш}}^{\text{всас}}$	57,8	49,4	50,9	48,9	46,7	41,9	35,2	29,2	51,1
$L_{\text{сум.расч}}^{\text{внеш}}$	77,2	67,8	66,8	64,8	64,1	61,8	55,6	53,7	68,6
$L_{\text{сум.экспер}}^{\text{внеш}}$	80,9	68,4	67,6	66,5	66,0	63,5	57,4	53,4	70,2
$L_{\text{сум.расч}}^{\text{внеш}} - L_{\text{сум.экспер}}^{\text{внеш}}$	-3,7	-0,6	-0,8	-1,7	-1,9	-1,7	-1,8	0,3	-1,6



8-Расм. Эксковаторнинг ташқи майдонда шовқин спектрини манбаалари

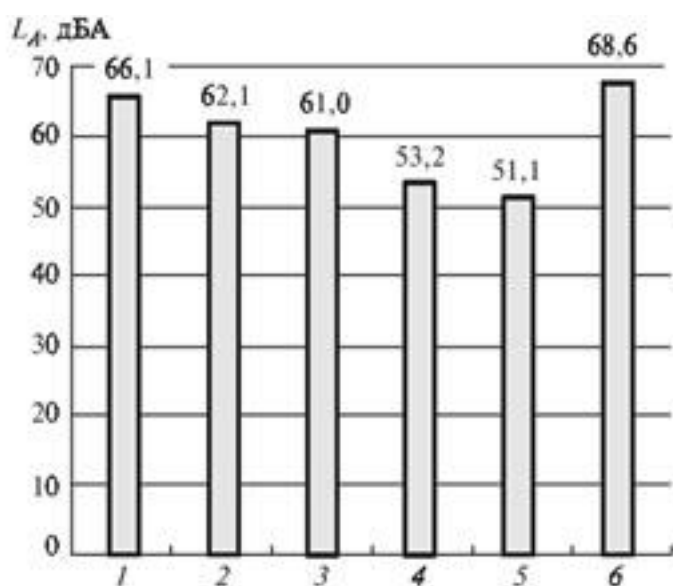
1 – $L_{\text{кап.мот.отс}}^{\text{внеш}}$; 2 – $L_{\text{ниж.пан.мот.отс}}^{\text{внеш}}$; 3 – $L_{\text{кап.гидр}}^{\text{внеш}}$; 4 – $L_{\text{вып}}^{\text{внеш}}$; 5 – $L_{\text{всас}}^{\text{внеш}}$;

6 – $L_{\text{сум.расч}}^{\text{внеш}}$; 7 – $L_{\text{сум.расч}}^{\text{внеш}}$;

3.7. Шовқинни манбаалари таҳлили ва уни камайтириш тадбирлари

6 – жадвал ва 5 расмда келтирилган кўрсаткичлардан кўринадики, шовқинни чиқишдаги унинг йўналганлиги - 66,1 дБА ни ташкил этади, кабинага капотнинг юқори очик қисмидан кираётган гидронасос шовқини - 62,1 дБА ни ташкил этади, капот тўсқичи орқали кираётган мотор қисмини шовқини - 61,0 дБА ни ташкил этади, капот пастки қисмидан кирувчи шовқин - 53,2 дБА

ни ташкил этади, сўришдаги шовқин - 51,1 дБА ни ташкил этади. Бундан кўринадики эксковатор ташқи юзасидаги шовқин асосан ИЁДнинг чиқариш коллектри, корпуси ва гидравлик тизимдан чиқаётган шовқин ташкил этади.



8-Расм Турли шовқин манбаларини иш режимида пайдо бўлиш ва ичкарига киришга қўшган ҳиссаси.

1 – чиқиш; 2 – гидравлик қисм; 3 – мотор қисми (капот тўсиғи орқали кирувчи);
4 – мотор қисми (капот пастки тўсиғи орқали кирувчи); 5 – сўриш; 6 –
ҳисоблаш йўли билан олинган умумий шовқин.

8 расмдан кўринадики, келтирилган маълумотлардан шовқинни умумий кўринишини келтирилган бўлиб, бу маълумотлар орқали шовқинни камайтириш йўллари топиш ва унинг сонига бўлган талабларни аниқлаш имконини беради. Шовқинни сўндиришни лойиҳалашда унга 3 турдаги ташқи манбаа таъсир кўрсатиши кўриш мумкин (8 расмдаги 1-3 кўрсаткичлар). Шовқинни сўндиришга қаратилган талаблар ишлаб чиқишда шовқин манбааларини жамланиш қонунига асосланиш зарурдир.

Масалан, шовқинни 5 дБага камайтириш учун: овоз сўндиргичга қўшимча 8 дБага камайтирувчи сўндиргич қўйилади (чиқишдаги шовқинни 58 дБагача туширади); гидронасос капотига қўшимча 5 дБагача самарали сўндиргич қўйилади (гидронасос шовқинни 57 дБагача туширади), бундан

ташқари мотор қисмини қўшимча 4 дБаи овоз сўндиргич қўйилади (мотор қисмидаги шовқин 57 дБагача туширади). Ультратовушларни йиғиндисини 1-3 манбааларини қўшган ҳиссаси 4 (53 дБа) ва 5 (51 дБа) булиб, ўртача 63 дБага ва умумий шовқинни 5,5 дБа га туширишга эришилади.

Овоз сўндиргич воситаларни самарадорликка ҳисоблаш.

Капот овоз сўндиргичини ҳисоблаш.

Капотнинг акустик самарадорлиги (децибалларда) қуйидагича аниқланади.

$$\Delta L = 10 \lg \left(I_{PT}^{\delta/\kappa} / I_{PT}^{c/\kappa} \right) \quad (1)$$

Бу ерда $I_{PT}^{\delta/\kappa}$ ва $I_{PT}^{c/\kappa}$ – капотли ва капотсиз ҳолатда ҳисобий нуқтадаги шовқинни интенсивлиги.

Капотсиз ҳолатда ҳисобий нуқтада шовқин интенсивлиги (1-расмга қаранг)

$$I_{PT}^{\delta/\kappa} = \frac{W_{ист} \Phi}{[\Omega(R_{кап} + r_{кап})^2]}, \quad (2)$$

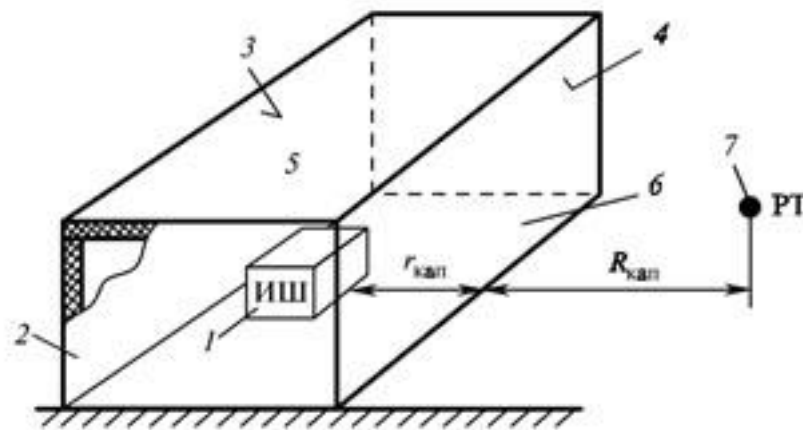
бу ерда $R_{кап}$ - капотнинг олдинги панелидан ҳисобий нуқтагача бўлган масофа (6); $r_{кап}$ - шовқин манбаайдан капот манбааигача бўлган масофа; Φ – йўналганлик коэффиценти.

Агар $\Phi = 1$; $\Omega = 2\pi$ деб қабул қилсак.

Капот деворига таъсир этаётган шовқин интенсивлиги қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$I_{пад} = \frac{W_{ист} \chi}{2\pi r_{кап}^2} + \frac{4W_{ист}}{\psi_{кап} B_{ист}}, \quad (3)$$

бу ерда $\psi_{кап}$ - капот остида шовқин турлича бўлишлилигини ҳисобга олувчи коэффицент; $B_{ист}$ - капотнинг бир акустиклиги.



9-Расм.. Шовқин сўндирилган капот самарадорлик схемаси:

1 — шовқин манбаи; 2—6 —капот панели; 7 — ҳисобий нуқта.

Ҳисобий нуқтадан ўтувчи шовқиннинг капот конструкциясига (панели) ва унинг жойлашишига боғлиқ бўлиб, бу панелларни ҳисобий нуқтага нисбатан жойлашиши (бир хил овоз сўндиришда панелдан овоз сўниши, масалан, олдинги ва ён томони бир хил эмаслиги). Бу хусусият панелни дифракция коэффициентини ҳисобга олувчи шовқин тарқалишига боғлиқдир: ($\beta_{\text{кап}} = 1/\pi$ ён панеллар учун (2-4 панеллар), $\beta_{\text{кап}} = 1$ олдинги панеллар учун (6), ҳисобий нуқта қарама-қаршисидаги панел учун, $\beta_{\text{кап}} = 1/2\pi$ орқанги панел учун (5).

Бир хил овоз сўндиргич ва тирқишларсиз ва ёриқларсиз панеллар акустик қуввати, i чи панел шовқин тарқалувчи учун қуйидагича аниқланади:

$$W_i = I_{\text{пад}} \tau_i \beta_{\text{кап}i} S_{\text{кап}i} \quad (4)$$

бу ерда τ_i ва $\beta_{\text{кап}i}$ - $S_{\text{кап}i}$ юзали i чи панелни шовқин ўтказувчанглик ва дифракция коэффициенти.

Капот панели орқали ўтувчи шовқинни умумий тарқалиш

$$W_{\text{кап}} = \sum_{i=1}^n W_i \quad (5)$$

бу ерда n — капот панеллари сони.

Ҳисобий нуқта $R_{\text{кап}} \geq 2l_{\text{кап}}$ масофада жойлашган деб ҳисобласак, $l_{\text{кап}}$ - капот панелининг максимал ўлчами, панел манбааларини сферик товуш тўлқинли сўндирувчи деб ҳисоблаш мумкин.

Ҳисобий нуқтадаги шовқин интенсивлиги қуйидагича ифодаланади:

$$I_{PT}^{c/k} = \frac{W_{\text{ист}}}{2\pi R_{\text{кап}}^2} \quad (6)$$

(3)-(5) формулаларни (6) формулага келтириб қўйсак, қуйидагига эга бўламиз

$$I_{PT}^{c/k} = \frac{W_{\text{ист}}}{2\pi R_{\text{кап}}^2} \left(\frac{\chi}{2\pi r_{\text{кап}}^2} + \frac{4}{\psi_{\text{кап}} B_{\text{кап}}} \right) \sum_{i=1}^n \tau_i \beta_{\text{кап}_i} S_{\text{кап}_i} \quad (7)$$

(7) ифодадаги қавс ичини A билан белгилаб ва (2) ва (7) ни (1) қўйсак ва келтиришларни амалга оширилса, қисқартиришлардан сўнг қуйидагига эга бўламиз

$$\Delta L = 10 \lg \frac{R_{\text{кап}}^2}{(R_{\text{кап}}^2 + r_{\text{кап}})^2 A \sum_{i=1}^n \tau_i \beta_{\text{кап}_i} S_{\text{кап}_i}} \quad (8)$$

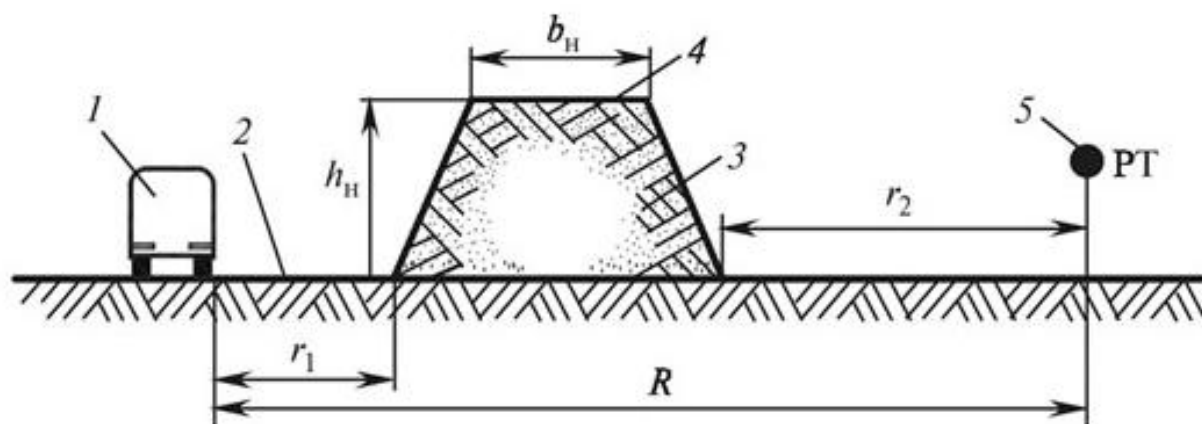
$R_{\text{кап}} \gg r_{\text{кап}}$ ва $R_{\text{кап}} + r_{\text{кап}} = R_{\text{кап}}$ деб қабул қиламиз.

Ўзгартиришлардан сўнг олинган ифода орқали капотни шовчин сўндириш самарадорлиги аниқловчи ифода оламиз:

$$\Delta L = 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n S_{\text{кап}_i}}{\sum_{i=1}^n S_{\text{кап}_i} 10^{-0.1(3И_{\text{кап}_i} + \Delta_{\text{кап}_i})}} - 10 \lg \left(\frac{\chi}{2\pi r_{\text{кап}}^2} + \frac{4}{\psi_{\text{кап}} B_{\text{кап}}} \right) - 10 \lg S_{\text{кап}} \quad (9)$$

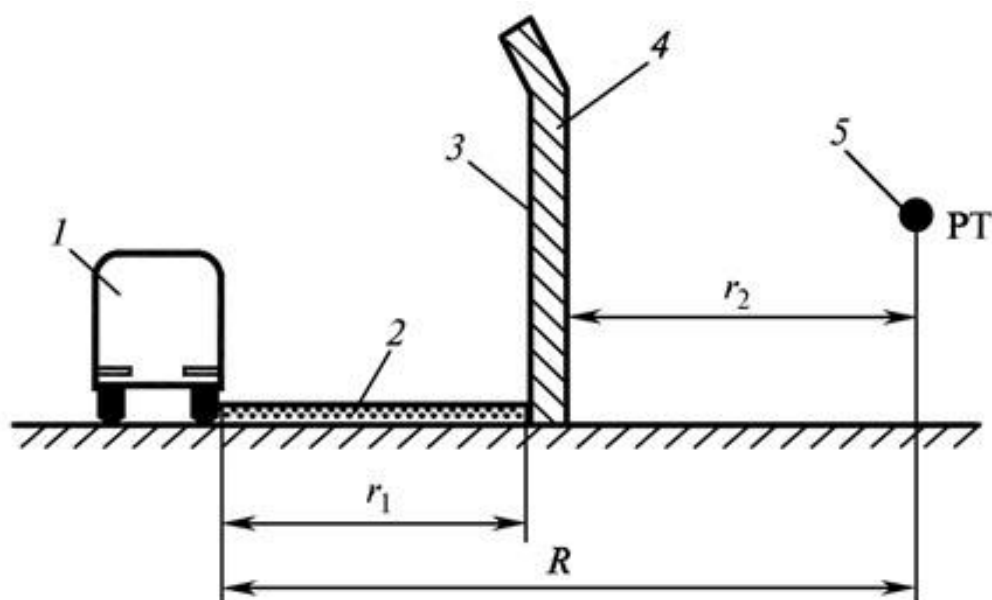
бу ерда: $S_{\text{кап}}$ - капотнинг умумий юзаси; $3И_{\text{кап}}$ - i чи капот панелини овоз сўндиргичи; $A_{\text{кап}} = 10 \lg P_{\text{кап}}$; $S_0 = 1 \text{ м}^2$; $B_0 = 1 \text{ м}^2$ қабул қилиб олинади. Бундан ташқари шовқинни турли сўндириш учун турли табиий ва сунъий тўсиқ экранлар жуда кенг қўлланилади. Табиий тўсиқлар сифатида яшил дарахт ва

манжарали ўсимликлардан кенг қўлланилади. Сунъий тўсиқ экранлар катта йўл ёқалари бўйлаб турли ўлчамдаги йўл тўсиқлари ва йўл ёқасидаги сунъий тупроқ баландликлари ҳисобланади.



10-Расм. Сунъий тупроқ барер-экранли тўсиқ.

1-шовқин манбааи; 2- Сунъий тупроқ барер-экран олди юзаси; 3- Сунъий тупроқ барер-экран; 4—шовқин таъсиридаги барер устки қисми; 5—ҳисобий нуқта.



11-Расм . Сунъий темир-бетонли акустик экран барер-тўсиқ.

1-шовқин манбааи; 2 - Сунъий акустик экран барер-экран олди юзаси;

3 -Сунъий акустик экран барер-экрaн; 4 – шовқин таъсиридаги барер устки қисми; 5 – ҳисобий нуқта.

3.8. Мураккаб формали капот – тўсиқ (экрaн) самарадорлик ҳисоби

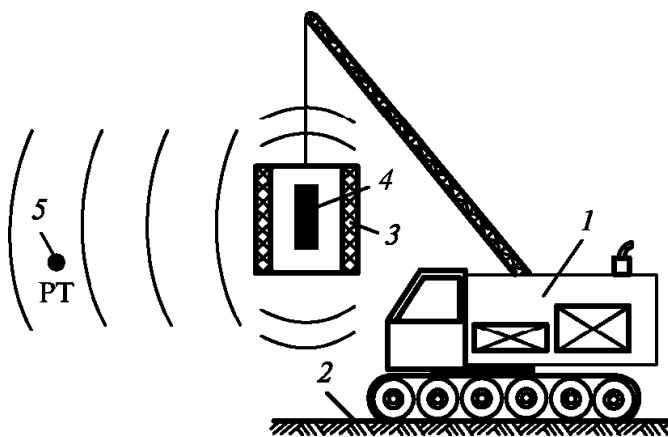
Йўл-қурилиш машиналари тирама ва куч узатма ишчи органларидаги шовқинни сўндириш учун турли шаклдаги мураккаб капот (экрaнлар) қўлланилади. Унинг конструкцияси тўғри тўртбурчак шаклдаги кабина (экрaн) бўлиб, юқориғи ва пастки қисми очик шаклда. Йўл-қурилиш машиналарини жойлаштириш –тасвирланган.

Шовқин капотнинг 2 та очик қисмидан берилиб, унинг эркин қовурғаларига таъсир кўрсатади ва сўнади. Бунда шовқин капотнинг пастки очик қисмидан кириб, ён таянчларда сўниб юқоридан чиқиб кетади (4 – расмга қаранг).

Капотнинг самарадорлик қуйидаги формула билан ариқланади:

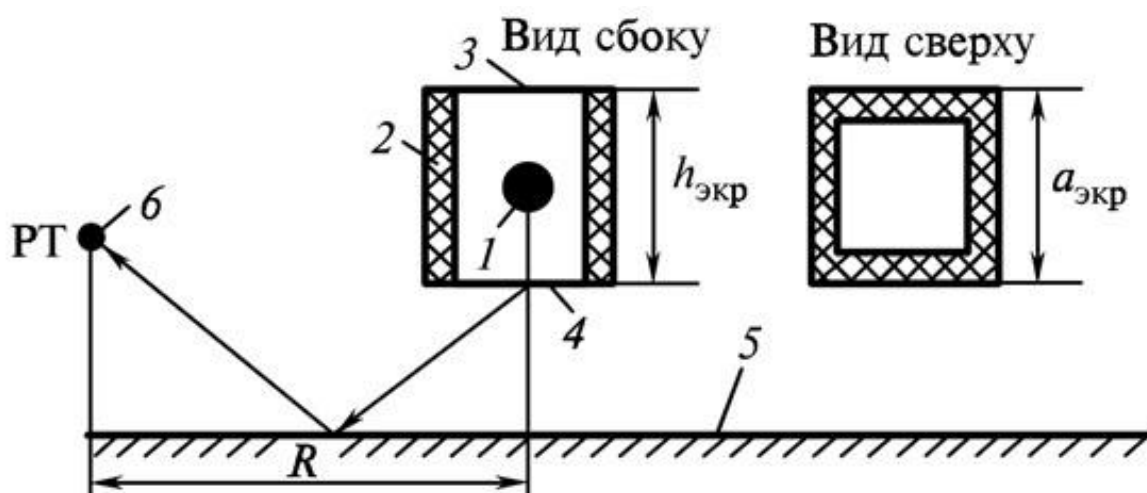
$$\Delta L_{\text{кап}} = 10 \lg(I_{PT}^{\delta/\kappa} / I_{PT}^{c/\kappa}), \quad (10)$$

бу ерда $I_{PT}^{\delta/\kappa}$ ва $I_{PT}^{c/\kappa}$ – капотли ва капотсиз ҳолатда ҳисобий нуқтадаги шовқиннинг интенсивлиғи



12-Расм . ЙҚМда капот (экрaнни) жойлашиши.

1 – йўл-қурилиш машинаси; 2-таянч юза; 3 – капот; 4 – шовқин манбааи;
5 –ҳисобий нуқта.



13-Расм . Йўл- қурилиш машиаларидаги шовқин сўндирувчи капот самарадорлигини ҳисоблаш учун схема:

1 – шовқин манбааи; 2 – капот; 3 – юқориги очик қисм; 5 – қайтарувчи юза; 6 – ҳисобий нуқта; стрелка билан шовқин йўналиши кўрсатилган.

$$I_{PT}^{б/к} = \frac{W_{ист}}{4\pi R^2}, \quad (11)$$

Бу ерда R – шовқин манбааигача бўлган масофа (капотдан); $W_{ист}$ – манбаани акустик қуввати.

Шовқин манбааси капот марказида деб қабул қилиб оламиз. Капотнинг очик қисмига манбаадан тушаётган товуш ($I_{пр}$) ва капот деворидан қайтаётган шовқин тушади. Барча деворлар бир хил овоз сўндирувчи қоплама билан қопланган деб қабул қилиб, девордан чиқаётган шовқин интенсивлиги қуйидагича аниқланади:

$$I_{отк} = I_{пр}(1 - \alpha_{кап}) \quad (12)$$

Бу ерда $\alpha_{кап}$ – капот деворининг овоз сўндириш коэффициенти.

Барча очикликларга шовқин интенсив равишда тушади.

$$I_{пад} = I_{пр} + 4I_{пр}(1 - \alpha_{кап}) \quad (13)$$

ёки алмаштиришлардан сўнг,

$$I_{пад} = I_{пр}(5 - 4\alpha_{кап}) \quad (15)$$

Шовқин манбааси чиқаётган шовқин интенсивлиги қуйидагига тенг бўлади

$$I_{\text{пад}} = \frac{W_{\text{ист}}}{4\pi(h_{\text{кап}}^2/4)}, \quad (16)$$

бу ерда $h_{\text{кап}}$ - капот баландлиги.

Капот қобурғасидан чиқаётган товуш акустик қуввати қуйидаги аналитик боғлиқлик орқали аниқланади:

$$W_{\text{ист}} = I_{\text{пад}} \alpha_{\text{кап}} \lambda \beta_{\text{диф}} \quad (17)$$

$$I_{\text{РТ}}^{\text{верх}} = \frac{W_{\text{изл}} n}{4\pi R_1^2} \quad (17)$$

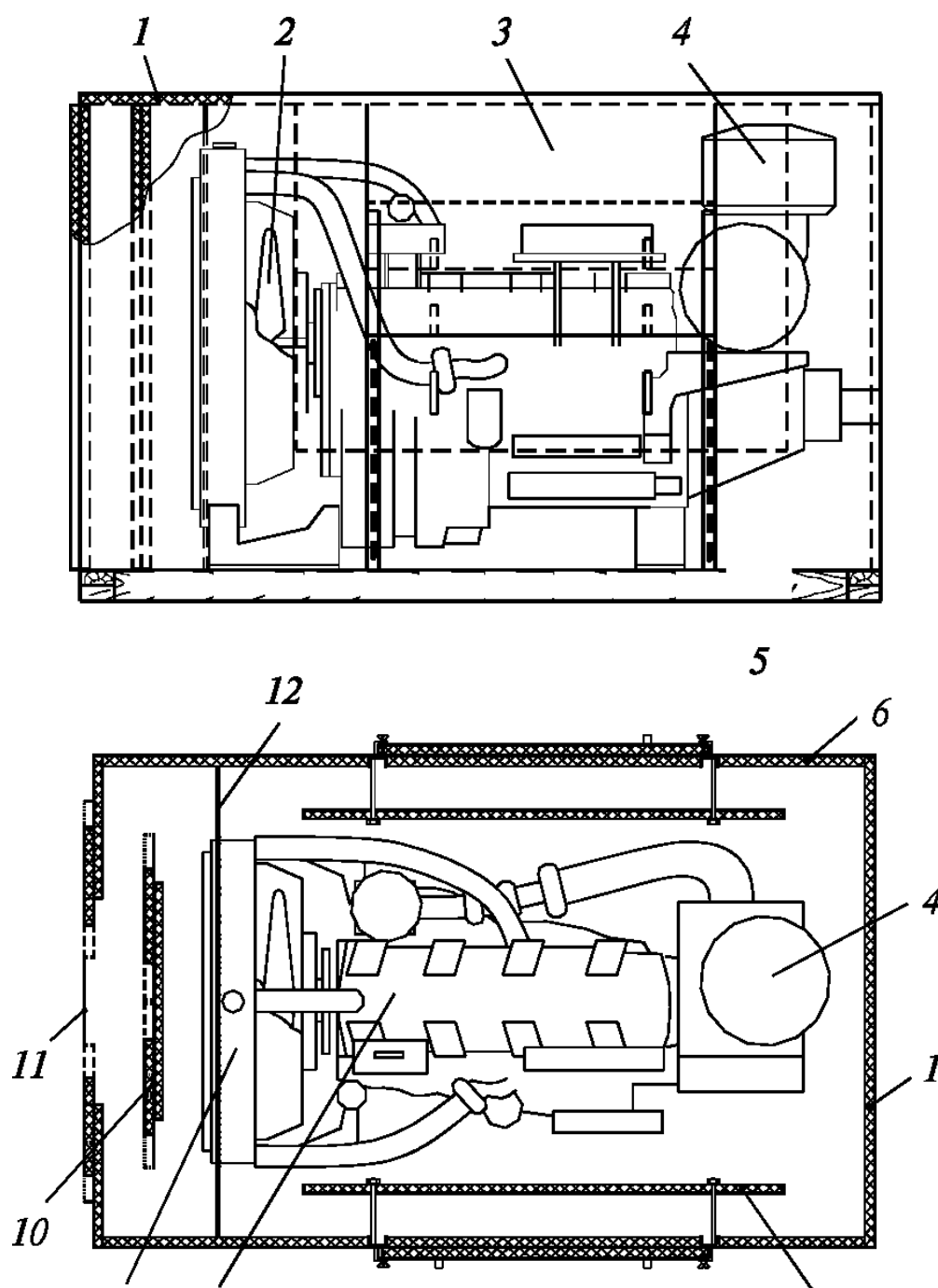
Овоз сўндиргич кабинани лойиҳаси

Овоз сўндиргич кабинани самарадорлигини ошириш учун қуйидаги тадбирларни амалаг ошириш лозим:

- ичи шовқин сўндиргич билан қопланган капот устки қисмини облицовка қилиш;
- капотни максимал тарзда акустик герметиклаш лозим;
- капот девор қисмини қаттиқ юзаалр билан урилишини олдини олиш, титраб ишловчи қисмларига шовқин сўндиргич тикинлари жойлаштириш;
- агар титраглар бўлса унинг устини эластик шовқин сўндирувчи элементлар билан қоплаш ва титрама-демфер мастиклар билан алмаштириш лозим;
- капот деворларини очик қисми юзаларини ёпиш орқали акустик экран ичидаги шовқинни каматиришга эришилади.

Двигателга ўрнатилган овоз сўндирувчи экраннинг умумий кўриниши расмда кўрсатилган. Капот метал конструкцияли ички қисми шовқин сўндиргич материал билан қопланган, қобурғали сўндиргичли. Шамоллатиш қисми

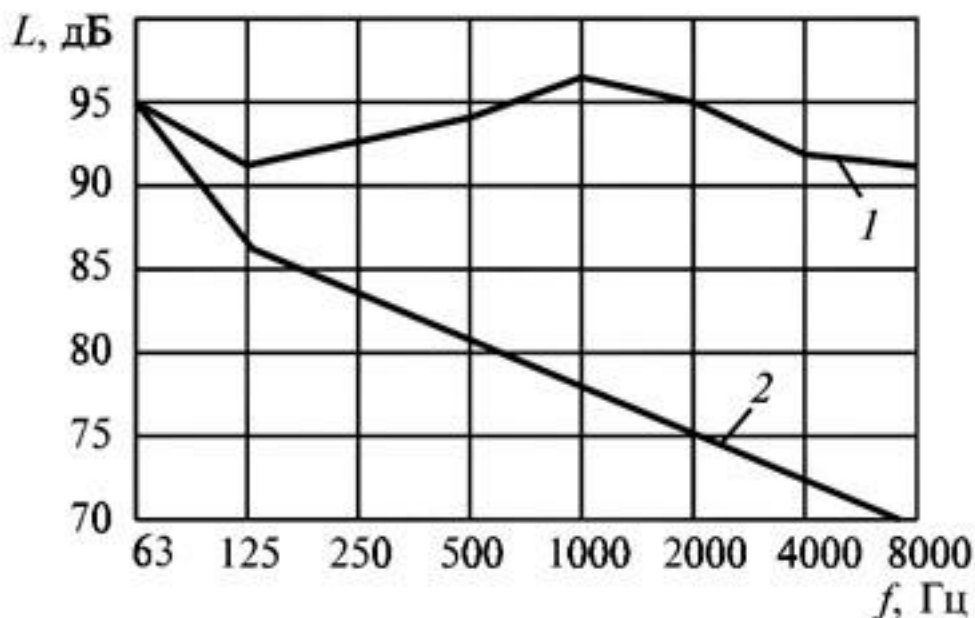
акустик экран билн тўсилган бўлиб, шовқинни сўндириш ва ҳавони алмашинувини таъминлашга мўлжалланган..



14-Расм. Ёпиқ шовқин сўндирувчи капотнинг умумий кўриниши.

1- шовқин сўндирувчи капот; 2 – вентилятор; 3 – сўрувчи вентияция тирқиши; 4 – сўрувчи филтр; 5 – ёғоч брус; 6 – овоз сўндирувчи қоплама; 7 – силжимайдиган акустик экран; 8 – двигател; 9 – радиатор; 10 – силжувчи акустик экран; 11 – чиқувчи вентилиацион тирқиш. 12 – силжимас тўсиқ.

Куч узатмасига ўрнатилган овоз сўндирувчи капотнинг самарадорлиги расмда кўрсатилган. Тўғри лойиҳаланган капот 10-20 дБ шовқинни 250-8000 Гц диапазонда сарали шовқин самарали сўндиришини кўришимиз мумкин.



15-Расм. Куч узатмасининг шовқин спектори.

1- Капотсиз; 2 –овоз сўндиргичли капот билан.

Умумий хулосалар

1. Двигателлар, сўргичлар (насослар), компрессорлар, турбиналар,

пневматик асбоблар, каттакон болғалар, майдалагичлар, станоклар ва ҳаракатланувчи деталлари бўлган бошқа мосламалар шовқин манбаидир.

2. Шовқиннинг киши организмига таъсир кўрсатиш механизми мураккаб бўлиб, ҳали етарли даражада ўрганилмаган. Шовқиннинг таъсир этиши ҳақида фикр юритилар экан, одатда, асосий диққатэтибор эшитув аъзосининг ахволига қаратилади, чунки эшитув анализатори биринчи навбатда шовқиннинг организмга бўлган жавоб реакцияси ҳисобланади. Эшитув аъзолари билан бир қаторда товуш ўзгаришлари рецептор вибрацион сезувчанлик ҳисобланган тери копламлари орқали ҳам қабул қилиниши мумкин. Бу, кулоғи оғирлашган кишилар товуш чиқарувчи манбаларга кўл тегиши билан фақат шовқинни сезмасдан, балки муайян турдаги товуш даракчиларини ҳам, баҳолай олишлари мумкинлиги ҳақидаги кузатувлар билан тасдиқланади.

3. Катта шовқин таъсирида инсоннинг асаб тизимлари чарчаб, эшитиш фаолияти сусайиб кетади.

4. 120-130 дБ дан ортиқ даражадаги шовқинлар инсон учун оғриқ ҳосил қилувчи шовқинлар бўлиб, инсон эшитиш аъзосини ишдан чиқариши мумкин.

5. Экскаватор кабинасига кираётган шовқинни шовқин сўндиручи кабина – акустик экран қўллаш орқали самарали сўндириш мумкин.

6. Овоз сўндиргич кабинани самарадорлигини ошириш учун қўйидаги тадбирларни амалга ошириш лозим:

- ичи шовқин сўндиргич билан қопланган капот устки қисмини облицовка қилиш;
- капотни максимал тарзда акустик герметиклаш лозим;
- капот девор қисмини каттиқ юзаалр билан урилишини олдини олиш, титраб ишловчи қисмларига шовқин сўндиргич тикинлари жойлаштириш;
- агар титраглар бўлса унинг устини эластик шовқин сўндирувчи элементлар билан қоплаш ва титрама-демфер мастиклар билан алмаштириш

лозим;

- капот деворларини очик қисми юзаларини ёпиш орқали акстик экран ичидаги шовқинни каматиришга эришилади.

Фойдаланилагн адабиётлар

1. Авиационная акустика: В 2 т. / Под ред. А.Г. Мунина. М.: Машиностроение, 1986.
2. Аэрогидромеханический шум в технике / Под ред. Р. Хиклинга. М.: Мир, 1980.
3. Боголепов И.И. Промышленная звукоизоляция: Л.: Судостроение, 1986.
4. Борьба с шумом на производстве: Справочник / Под общ. ред. Е.Я. Юдина. М.: Машиностроение, 1985.
5. Градостроительные меры борьбы с шумом. М.: Стройиздат, 1975.
6. Заборов В.И., Клячко Л.Н., Росин Г.С. Защита от шума и вибрации в черной металлургии. М.: Металлургия, 1976.
7. Звукоизоляция и звукопоглощение: учеб. пособие / Под ред. Г.Л. Осипова, В.Н. Бобылева. М.: АСТ, 2004.
8. Иванов Н.И. Борьба с шумом и вибрацией на путевых и строительных машинах. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1987.
9. Иванов Н.И., Никифоров А.С. Основы виброакустики: учебник для вузов. СПб.: Политехника, 2000.
10. Ионов А.В. Средства снижения вибрации и шума на судах. СПб.: ЦНИИ им. А.Н. Крылова, 2000.
11. Клюкин И.И. Борьба с шумом и звуковой вибрацией на судах. Л.: Судостроение, 1971.
12. Колесников А.Е. Шум и вибрация. Л.: Судостроение, 1988.
13. Лагунов Л.Ф., Осипов Г.Л. Борьба с шумом в машиностроении. М.: Машиностроение, 1980.
14. Ляпунов В.Т., Никифоров А.С. Вибрация в судовых конструкциях. Л.: Судостроение, 1975.
15. Никифоров А.С. Акустическое проектирование судовых конструкций: Справочник. Л.: Судостроение, 1990.
16. Никифоров А.С. Вибропоглощение на судах. Л.: Судостроение, 1979.
17. Осипов Г.Л. Защита зданий от шума. М.: Изд-во литературы по строительству, 1972.

- 18.Рэлей (Дж. В. Стретт). Теория звука: В 2 т. М.: Гостехиздат, 1955.
- 19.Санитарная акустика. Сборник нормативно-правовых документов. М.: ООО «Экопроект»; СПб.: ООО Фирма «Интеграл», 2002.
- 20.Скучик Е. Основы акустики: В 2 т. М.: Мир, 1976
- 21.Скучик Е. Простые и сложные колебательные системы. М.: Мир, 1971.
- 22.Снижение шума в зданиях и жилых районах / Под ред. Г.Л. Оси-пова, Е.Я. Юдина. М.: Сройиздат, 1987.
- 23.Справочник по технической акустике / Под ред. М. Хекла, Х.А. Мюллера. Л.: Судостроение, 1980.
- 24.Средства защиты в машиностроении. Расчет и проектирование: Справочник / Под ред. С.В. Белова. М.: Машиностроение, 1989.
- 25.Тупов В.Б. Снижение шума от энергетического оборудования: учеб. пособие для вузов. М.: Изд-во МЭИ, 2005.
- 26.Тэйлор Р. Шум / Под ред. М.А. Исаковича. М.: Мир, 1978.
- 27.Техническая акустика транспортных машин: Справочник / Под ред. Н.И. Иванова. СПб.: Политехника, 1992.
- 28.Шум на транспорте: Пер с англ. / Под ред. В.Е. Тольского, Г.В. Бутакова, Б.Н. Мельникова. М.: Транспорт, 1995.
- 29.Щевьев Ю.П., Белоусов А.А. Аналитические методы расчета шумозащитных конструкций. СПб.: Политехника, 2002.
- 30.Handbook of Noise and Vibration Control / Ed. Malcolm J. Crocker. N.Y.: John Wiley and Sons, 2007