

ISHLAB CHIQARISH SHOVQININING YUQORI BOSIMLI DARAJASI VA UNING INSON ORGANIZMIGA TA’SIRI

Sh.G. Musayev

Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

Annotatsiya: *Ushbu maqolada ishlab chiqarish shovqinining yuqori bosimli darajalari va ularning inson organizmiga ko‘rsatadigan salbiy ta’siri keng ilmiy tahlil qilingan. Shovqinning organizmga ta’siri, avvalo, uning intensivligi, chastota tarkibi va davomiyligiga, shuningdek, ishchining mehnat sharoiti, yoshi va sog‘liq holatiga bog‘liqligi qayd etilgan. Tadqiqotlarda shovqinning eshitish organlariga ta’siri bilan bir qatorda markaziy asab tizimi, yurak-qon tomir tizimi, ovqat hazm qilish organlari va boshqa hayotiy a’zolarga ham zarar yetkazishi aniqlangan. Shovqin fonida nutqni yetarli darajada farqlamaslik inson psixikasiga qo‘shimcha yuklama beradi. Shuningdek, tovush tebranishlarining bosh suyagi orqali suyak o‘tkazuvchanligi yo‘li bilan ta’sir qilishi inson organizmiga ortiqcha salbiy oqibatlarni keltirib chiqarishi ko‘rsatib o‘tilgan.*

Maqolada impulsli va notekis shovqinlarning xavfi, shovqin kasalligining klinik belgilar majmuasi, jumladan eshitish qobiliyatining pasayishi, yurak-qon tomir yetishmovchiligi va markaziy asab tizimi faoliyatidagi buzilishlar yoritilgan. Infratovushning xususiyatlari ham alohida ko‘rib chiqilib, inson ichki organlarining rezonans chastotalariga mos kelganda paydo bo‘ladigan xavfli oqibatlar, jumladan og‘riq hissi va hatto a’zolarning yorilishi mumkinligi ilmiy asoslarda bayon etilgan. Shuningdek, ultratovushning havo, suyuq va qattiq muhitlar orqali inson organizmiga ta’siri ko‘rsatib berilgan.

O‘ziga xos (koxlear) va o‘ziga xos bo‘lmagan (ekstrakoxlear) ta’sirlar taqqoslanib, past va yuqori chastotali shovqinlarning turlicha ta’sir mexanizmlari tahlil qilingan. Kuralesin bo‘yicha ishlab chiqilgan gradatsiyalar asosida shovqinning xavf zonalarini va ularning subyektiv hamda obyektiv belgilari jadvalda keltirilgan.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, ishlab chiqarish muhitidagi 90–140 dB diapazonidagi shovqinlar inson salomatligi uchun jiddiy xavf tug‘diradi. Shu bois maqolada shaxsiy himoya vositalaridan foydalanish va maxsus shovqindan himoyalovchi majmualarni loyihalash zaruriyati asoslab berilgan.

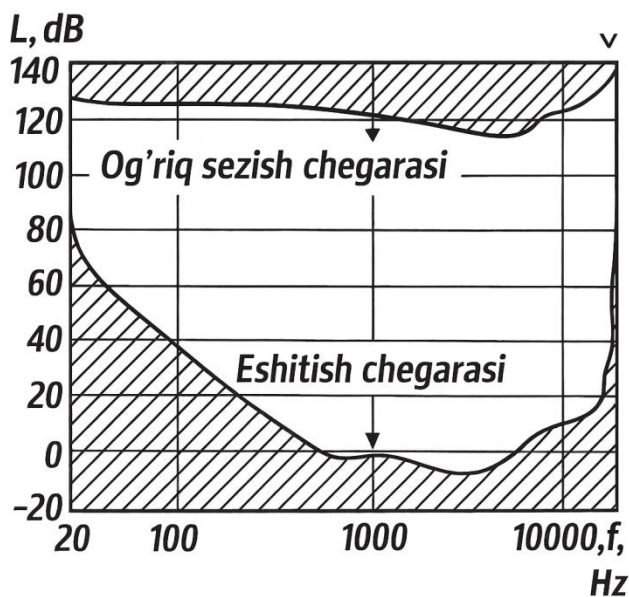
Kalit so‘zlar: *ishlab chiqarish shovqin, yuqori bosimli shovqin, inson organizmiga ta’siri, eshitish qobiliyati buzilishi, markaziy asab tizimi, yurak-qon tomir tizimi, shovqin kasalligi, infratovush, ultratovush, sanitariya-gigiyenik me‘yorlar, himoya vositalari.*

Kirish

Shovqinning inson organizmiga ta’siri, birinchi navbatda, uning intensivligi, chastota tarkibi va ta’sir davomiyligiga, shuningdek, insonning joylashuvi va bajarilayotgan ish turiga bog‘liqdir[1]. Ishlab chiqarish shovqinining ta’siri odamlar orasida turlicha namoyon bo‘ladi va bu asosan yosh, sog‘liq holati, mehnat turi hamda jismoniy va ruhiy holatga

bog‘liqdir. Ko‘pincha insonning o‘zi hosil qilgan shovqin unga sezilarli ta‘sir ko‘rsatmaydi, biroq tashqi shovqin kuchli bezovtalik tug‘diradi [2]. Shovqinning inson organizmiga ta‘siri majburiy tana holati, yuqori darajadagi diqqatni jamlash, nerv-emotsional zo‘riqish, noqulay mikroiklim hamda tebranish bilan birgalikdagi ta‘sir natijasida yanada kuchayadi. Shovqin qanchalik baland bo‘lsa va uning organizmga ta‘sir qilish davomiyligi qancha uzun bo‘lsa, shuncha jiddiy funksional buzilishlar yuzaga keladi[3, 36-38].

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Inson psixikasiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadigan omillardan biri — shovqinli ishlab chiqarish sharoitida nutqning yetarli darajada farqlanmasligidir. Inson tomonidan qabul qilinadigan tovushlar diapazoni chastotalar (20 dan 20000 Gts gacha) hamda tovush bosimining chegaraviy qiymatlari bilan chegaralanadi. Inson eshitish qobiliyatining qamrovi 1-rasmda yaqqol ko‘rsatilgan[5].

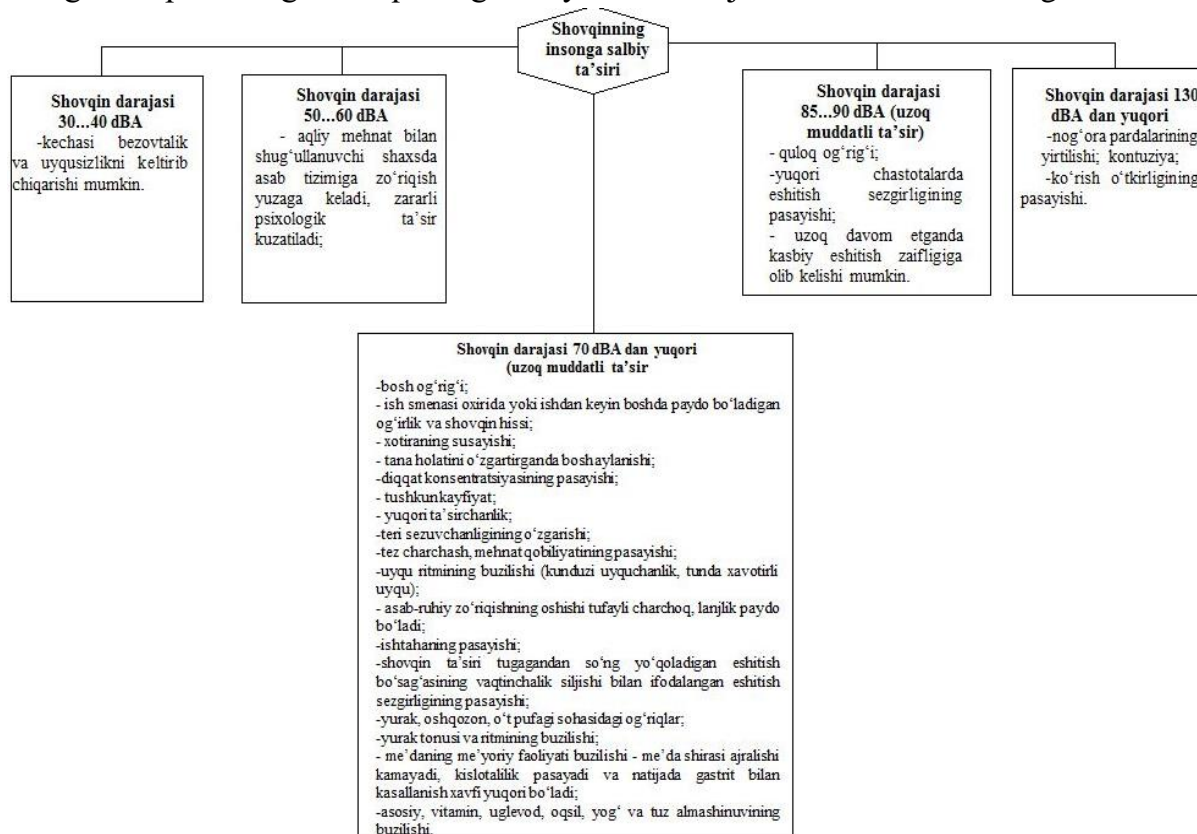


1-rasm – Inson eshitish qobiliyati

Shovqin eshitish funksiyasiga ta‘siri haqida xulosa qilish imkonini beruvchi ko‘plab ma‘lumotlar to‘plangan[3-7]. Eshitish organiga shovqinning doimiy ta‘siri natijasida charchash yuzaga keladi, bu jarayon kun sayin takrorlanishi oqibatida navbatdagi shovqin ta‘siriga kelganda eshitish qobiliyatining tiklanishi to‘liq bo‘lmay qoladi. Natijada ortiqcha charchash holati yuzaga keladi va bu vaqt o‘tishi bilan karlikka olib kelishi mumkin[8-10].

Biroq shovqinning faqat eshitish organiga emas, balki organizmning ko‘plab a‘zolari va tizimlariga, avvalo markaziy asab tizimiga salbiy ta‘sir ko‘rsatishi aniqlangan. Markaziy asab tizimidagi funksional o‘zgarishlar esa eshitish sezgirligining buzilishi aniqlanishidan oldinroq yuzaga keladi[9]. Tovush tebranishlari nafaqat quloq orqali, balki bosh suyaklari orqali ham bevosita qabul qilinishi mumkin (bunday jarayon “suyak o‘tkazuvchanligi” deb ataladi). Shu yo‘l bilan uzatiladigan shovqin darajasi quloq orqali qabul qilingan darajadan 20...30 dB past bo‘ladi. Past darajalarda suyak o‘tkazuvchanligi orqali uzatilish ahamiyatsiz bo‘lsa, yuqori darajalarda u sezilarli darajada ortadi va inson organizmiga salbiy ta‘sirni kuchaytiradi[13, 5]. Impulsli va notekis (neregulyar) shovqinlarda shovqinning ta‘sir darajasi ortadi. Uning ta‘sir xususiyati asosan impuls darajasining ish joyidagi shovqin

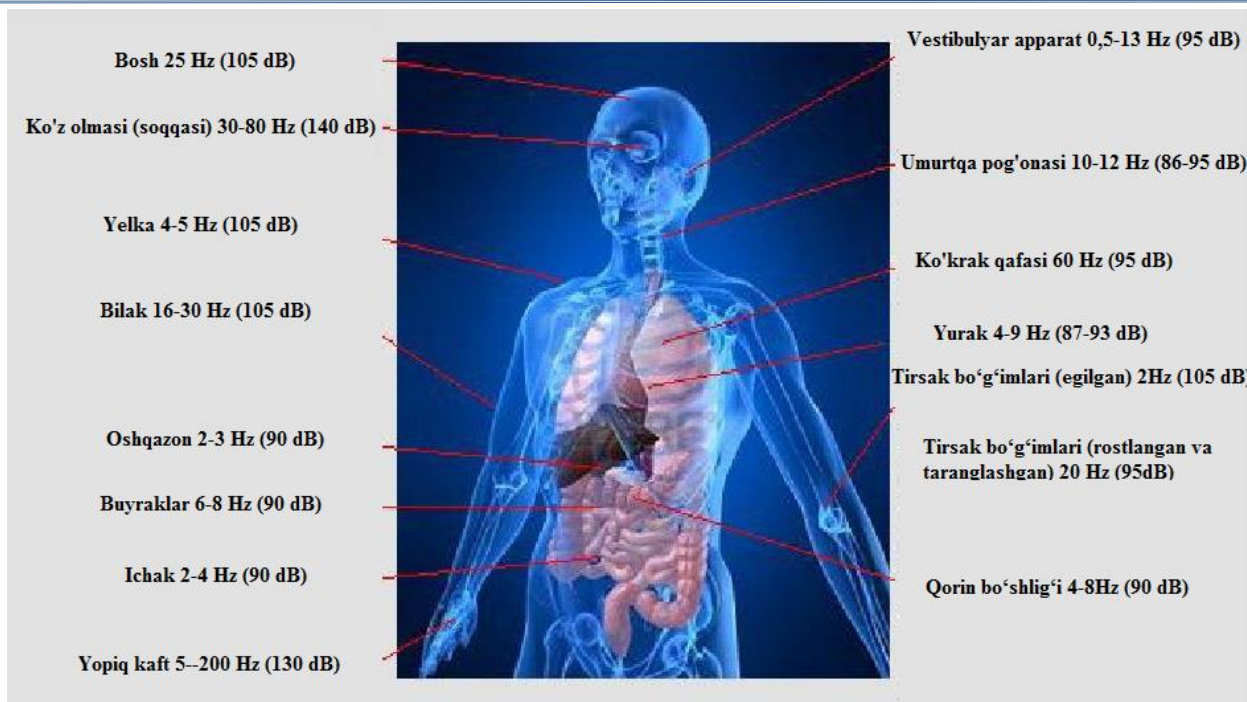
fonini belgilovchi darajadan yuqoriligi bilan chambarchas bog‘liq. Ish joylarida shovqin fonining me‘yoriy qiymatlari hamda ularning oshib ketishi sanitariya me‘yorlari bilan tartibga solinadi. [14-16]. Shovqin ta‘sirida yuzaga keladigan patologik o‘zgarishlar “shovqin kasalligi” deb qaraladi. Hozirgi vaqtda “shovqin kasalligi” tibbiyot fanida simptomlar majmuasi bilan tavsiflanadi. Ularga eshitish sezgirligining pasayishi, ovqat hazm qilish tizimi funksiyalarining buzilishi (kislotalilikning kamayishi), yurak-qon tomir yetishmovchiligi hamda markaziy asab tizimining funksional buzilishlari kiradi. [13, 46-67]. Eshitiladigan diapazondagi shovqinning salbiy ta‘siri natijalari 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm Shovqinning inson organizmiga salbiy ta‘sirlari.

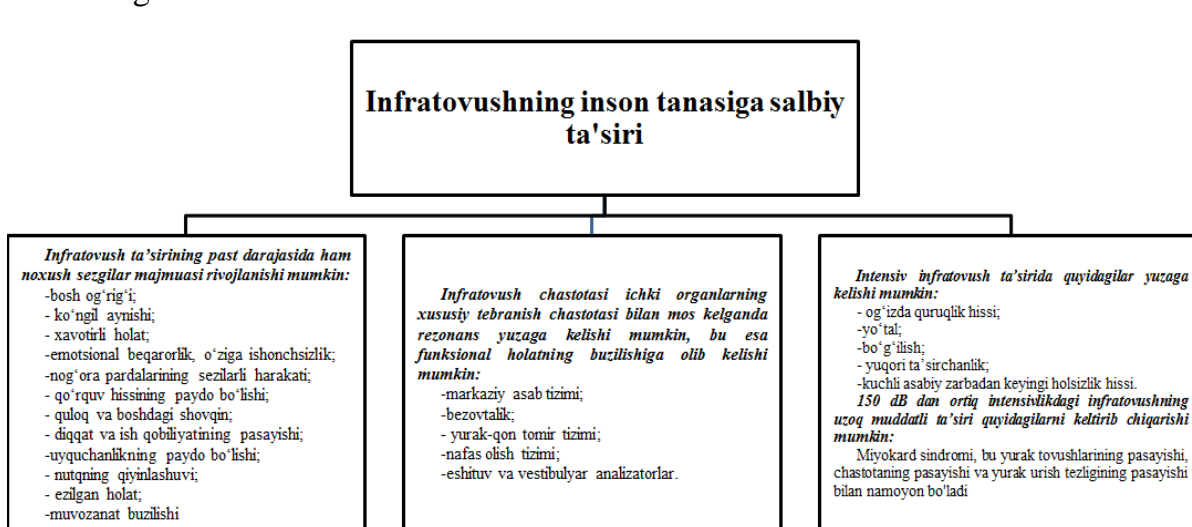
Katta o‘lchamli yuzalarga ega bo‘lgan, past chastotali mexanik tebranishlarni amalga oshiradigan mashina va mexanizmlar, shuningdek, gaz va suyuqliklarning turbulent oqimlari sanoatda infratovushning asosiy manbai hisoblanadi[18-22]. Infratovush chastotalari eshitish chegarasidan past bo‘lganligi sababli, inson qulog‘i tomonidan sezilmaydi. Biroq, bu holat infratovushning inson organizmiga salbiy ta‘sir ko‘rsatmasligini anglatmaydi[23].

Natijalar. Quloq tomonidan qabul qilinadigan shovqinga nisbatan infratovush ko‘proq kirish qobiliyatiga ega [24-25], infratovush chastotasi inson ichki organlarining o‘z chastotasi bilan mos kelishi va ularning ishida buzilishlarga olib kelishi mumkinligi eng katta xavf tug‘diradi[27]. Ma‘lumki [26], insonning ichki a‘zolari o‘z chastotalariga ega (3-rasm) [4,30].



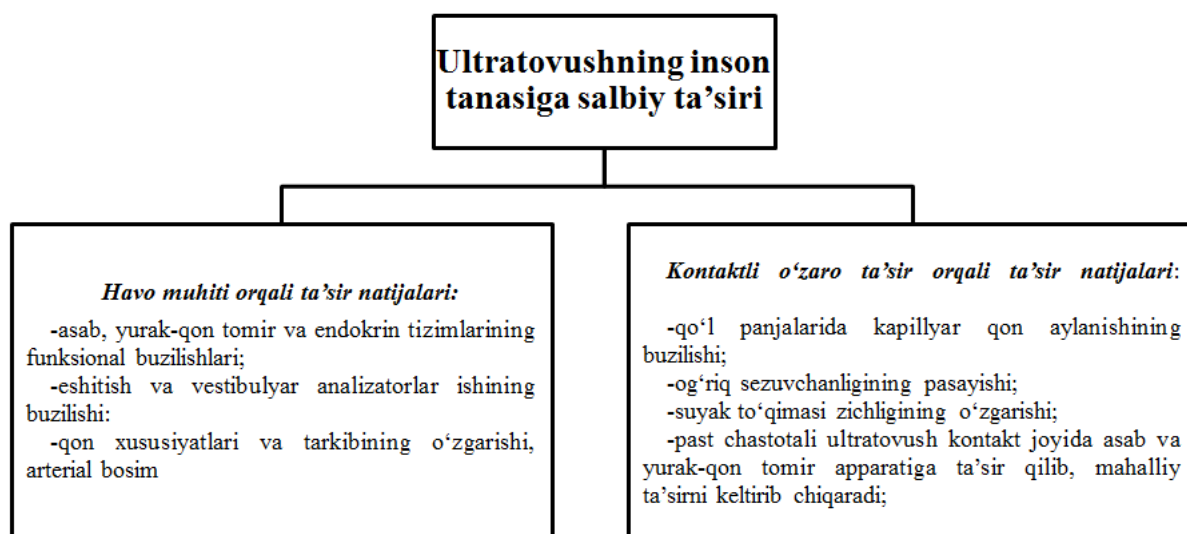
3-rasm - Tananing turli a'zolariga uzoq vaqt ta'sir qilganda patologik o'zgarishlarni keltirib chiqaradigan akustik tebranishlarning rezonans chastotalari (*qavs ichida rezonans hodisalari kuzatiladigan akustik tebranishlar, dB (keng chastotalar spektri uchun)).

Tovush chastotasi va ichki a'zolarining tebranish chastotasi mos kelganda rezonans hodisalari paydo bo'ladi, og'riq hissi paydo bo'ladi, chastotaning ba'zi qiymatlarida va tovush quvvatining oshgan qiymatida ichki a'zolar yorilishi mumkin [31,32,33]. Shunday qilib, rezonans chastotalarining ta'siri hatto nisbatan kichik 50-80 dB shovqin darajasida ham salomatlik uchun zararli oqibatlarga, hayotiy muhim organlar shikastlanganda esa o'limga olib kelishi mumkin. Infratovushning inson organizmiga salbiy ta'siri natijalari 4-rasmda keltirilgan.



4-rasm - Infratovushning inson organizmiga salbiy ta'siri

Ultratovush tebranishlari odamga havo muhiti orqali ham, suyuq va qattiq muhitlar orqali kontakt (qo‘llarga) orqali ham ta‘sir qilishi mumkin 12. Ultratovushning inson organizmiga salbiy ta‘siri 5-rasmda keltirilgan.



5-rasm - Ultratovushning insonga salbiy ta‘siri

Ma‘lumki, shovqinning inson organizmiga ta‘siri o‘ziga xos va o‘ziga xos bo‘lmagan turlarga bo‘linadi. O‘ziga xos (koxlear) ta‘sir yuqori va o‘rta chastotali shovqin diapazoniga tegishli bo‘lib, asosan asab-sezgi tizimiga va eshitish a‘zolariga ta‘sir etadi. O‘ziga xos bo‘lmagan (ekstrakoxlear) ta‘sir esa past chastotali diapazonni qamrab oladi. Bunda infratovush mexanoretseptorlar orqali ta‘sir ko‘rsatib, ko‘pincha yurak-qon tomir tizimi va inson tanasining ichki a‘zolariga ta‘sir qiladi [19-20]. Kuralesin bo‘yicha shovqinning inson organizmiga ta‘sirining asosiy obyektiv va subyektiv belgilari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Kuralesin bo‘yicha shovqinning ta‘sir belgilari [19]

T/r	Shovqinning insonga ta‘siri gradatsiyasi	Shovqin darajasi, dB	Shovqinning inson organizmiga ta‘siri belgilari
1	2	3	4
1	O‘lim darajasi zonasi	180-190 dB	O‘limga olib keladigan ta‘sir - o‘pka alveolalarining yorilishi
2	Ekstremal effektlar zonasi	0-20 Hz, 140-150 dB dan yuqori 50-100 Hz 154 dB dan yuqori 2 daqiqa 100 Hz diskret	O‘rta quloqda bosim hissi Bosh og‘rig‘i, nafas qisilishi, yo‘tal, ko‘rish xiralashishi, charchoq, ko‘krak qafasi ortida kuchli bosim hissi, so‘lak oqishi, yutinishda og‘riq. Bular chidamlilik chegarasining belgilaridir. Ko‘ngil aynish, bosh aylanishi, noqulaylik va

“O‘zbekistonda yangi uyg‘onish – Uchinchi Renessans: Ilm-fan taraqqiyotida yoshlarning o‘rni”
mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasining maqolalar to‘plami
1-qism

		<p>chastotalar 153 dB 2min 60 Hz 157 dB 2daq</p> <p>73 Hz 150 dB 2daq</p> <p>0-150 Hz dan 145 dB gacha 2 daqiqa</p>	<p>teri qizarishi. Yo‘tal, ko‘krak qafasi orqasida juda kuchli bosim.</p> <p>Bo‘g‘ilish, so‘lak oqishi, yutinganda og‘riq, bosh aylanishi.</p> <p>Ko‘krak qafasining tebranishini his qilish, og‘iz bo‘shlig‘ining qurishi, nafas olish ritmining o‘zgarishi, umumiy zaiflik; noreal aldamchi hislar.</p> <p>Ixtiyoriy chidamlilik chegarasidan past</p>
3	Vaqtı-vaqtı bilan ta'sir qilish bilan ham sog'liq uchun yuqori xavfli zonasi	1-20 Hz 140-145 dB	Reaktiv dvigatellar ishlaganda xodimlarning ko‘krak qafasi va qorin bo‘shlig‘i chayqaladi, dengiz kasalligiga o‘xshash holat paydo bo‘ladi, vestibulyar buzilishlar rivojlanadi: statokinetik, sensor bosh aylanishi, vegetativ-ko‘ngil aynishi. Uzoq vaqt ta’sir qilganda asteniya, umumiy zaiflik rivojlanadi, aqliy ish qobiliyati pasayadi, asabiylashish paydo bo‘ladi, uyqu buziladi, ba’zi hollarda bezovtalik, tashvish tufayli ruhiy buzilishlar paydo bo‘ladi.
4	Qisqa muddatli ta’sirda sog‘liq uchun yuqori xavf zonasi	<p>2,4,8,16 Hz 134,129,126,123 dB-15 min</p> <p>10 Hz 135 dB 15 min</p>	<p>Subyektiv sensor-somatovegetativ diskomfort: ko‘ngil aynishi, bosh aylanishi, nog‘ora pardalari bosimi va massaji, quloq bitishi, qaltirashga o‘xshash tana tremori, ichak va oshqozon sohasida "harakat"; ko‘krak qafasi, chakka sohasidagi og‘riqlar, bosh og‘rig‘i, ensa sohasidagi og‘irlik hissi, ko‘zdagi og‘riqlar. Bezovtalik hissi, suyuq so‘lak bilan so‘lak ajralishi va boshqalar.</p> <p>Keskin ifodalangan infratovushli sensor-somatovegetativ diskomfort holati: bosh og‘rig‘i, boshda og‘irlik, bosh aylanishi, nog‘ora pardaning tebranishi va bosimi, ichki a’zolarining tebranish hissi, og‘iz bo‘shlig‘ining quruqligi, nafas olishning qiyinlashishi.</p>
5	Salomatlik uchun xavfning sezilarli	110-120 dB	Davomiyligi bir necha daqiqadan oshmaydigan ta’sirlar sog‘liq uchun zararli emas. Uzoqroq muddatli ta’sirlarda vestibulyar va eshitish analizatorlari

	darajada ortib borish zonasi	2,4,8,16 Hz, 115dB 1-5 soat	tomonidan uzoq muddatli ta’sirlar shakllanishi mumkin. Uyquchanlik, bosh og‘rig‘i, tana tebranishi hissi
6	O‘rtacha xavf zonasi	16Hz 105 dB 1 soat 8,16Hz,100 dB 1 soat 90-100 dB 90 dB dan kam	Bosh aylanishi, uyquchanlik, asabiylashish Tomoq qichishi, yo‘tal, quloqdagi shovqin va og‘riq, holsizlik, uyquchanlik, parishonxotirlik shikoyatlari Qisqa muddatli ta’sirlar sog‘liq uchun zararsiz, ammo uzoq vaqt davomida ta’sir etganda shikoyatlar, noqulaylik hissi va boshqa belgilar paydo bo‘lishi mumkin. Bundan tashqari, o‘z-o‘zidan abort (onada homilaning tushib qolishi) holatlari sezilarli darajada ko‘payishi (11-17% gacha) va homiladorlik asoratlari (8-22% gacha) kuzatilishi mumkin. Shovqin-tebranish omillari bilan birgalikdagi ta’sir, shuningdek, asabiy-hissiy zo‘riqish salbiy ta’sirini sezilarli darajada kuchaytirishi mumkin (ish kunining keskinligi, ishning og‘irlik darajasi).

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, shovqinning ta’siri nihoyatda xavfli bo‘lib, eng ko‘p uchraydigan buzilishlar va kasalliklar nafaqat suyak to‘qimasiga, balki inson tanasining yumshoq to‘qimalariga ham ta’sir qilishi bilan bog‘liq. Bu esa jigardagi o‘zgarishlarga, qon tomir kasalliklariga, qondagi leykotsitlar sonining ortishiga, atsinar to‘qimaning venoz dimlanishiga, o‘pka to‘qimasi, buyraklar va miokarda o‘zgarishlarga olib keladi.

Muhokama. Noqulay shovqinning inson organizmiga ta’sirini tahlil qilish natijasida, insonni nafaqat bosh qismida (shlem, quloqchinlar, quloq tiqinlari) balki tananing ichki a’zolarini ham himoya qilish zarurligi aniqlandi. Ko‘rib chiqilayotgan ishlab chiqarish turi sharoitida, shuningdek shovqinning korxonada xodimlariga ta’sirini tibbiy nuqtai nazardan tahlil qilganda, 90-140 dB oralig‘idagi shovqin xavfli va zararli ishlab chiqarish omili hisoblanadi [28-29]. Shaxsiy himoya vositalari orqali shovqinning bunday darajasining insonga ta’sirini kamaytirish maxsus shovqindan himoyalovchi to‘plamni loyihalashning asosiy vazifasidir [11-21].

Xulosa

Yuqori bosimli shovqin darajalari ishlab chiqarish muhitida inson salomatligi uchun eng xavfli omillardan biri hisoblanadi. Tadqiqotlar natijalari shuni ko‘rsatadiki, 90–140 dB

diapazonidagi shovqinlar nafaqat eshitish organiga, balki markaziy asab tizimi, yurak-qon tomir tizimi va ovqat hazm qilish a‘zolariga ham jiddiy zarar yetkazadi. Infratovush va ultratovushning inson ichki organlari bilan rezonansga kirishi qo‘shimcha xavf tug‘dirib, og‘riq, funksional buzilishlar va hatto a‘zolarining shikastlanishiga olib kelishi mumkin. Shovqin kasalligining shakllanishi, eshitish sezgirligining pasayishi va fiziologik o‘zgarishlarning kompleks ko‘rinishi bu muammoning dolzarbligini yanada oshiradi.

Shu bois, ishlab chiqarishda shovqinni kamaytirishga qaratilgan texnik va tashkiliy choralarni joriy etish, ishchilarni shaxsiy himoya vositalari bilan ta‘minlash hamda sanitariya-gigiyenik me‘yorlarga qat‘iy amal qilish muhim ahamiyatga ega. Olingan natijalar shovqinning inson organizmiga ta‘sirini chuqurroq tushunish, xavf zonalarini aniqlash va ishlab chiqarishda samarali himoya tizimlarini yaratish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Иванов, Н. И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: учебник для вузов, обучающ. по направлению «Безопасность жизнедеятельности» / Н. И. Иванов. – М.: Логос, 2008. – 258 с.

2. Колосов, Ю. В. Защита от вибрации и шума на производстве: учебное пособие / Ю. В. Колосов, В. В. Барановский. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2011. – 38 с.

3. Алексеев, С. В. К вопросу о влиянии шума со сплошным спектром на некоторые физиологические функции организма / С. В. Алексеев, Г. А. Суворов // Гигиена труда. – 1965. – №6. – С. 8-10.

4. Кацай, В. В. Влияние шума электрооборудования на электротехнические характеристики тела человека: дис. канд. тех. наук: 14.01.05 / Кацай Виктория Владимировна. – Челябинск, 2007. – 109 с

5. Юдин, Е. Я. Борьба с шумом на производстве: Справочник / Е. Я. Юдин, Л. А. Борисов, И. В. Горенштейн и др.; под общ. ред. Е. Я. Юдина. – М.: Машиностроение, 1985. – 400 с.

6. Рукавишников, В. С. Определение функционального состояния периферической нервной системы у больных вибрационной болезнью и профессиональной нейросенсорной тугоухостью по показателям электронейромиографии / В.С. Рукавишников, О.Л. Лахман, Н.В. Картапольцева и др. // Мед. труда и пром. экология. – 2008. – № 1. – С.10-17

7. Картапольцева, Н. В. Оценка клинико-функциональных изменений нервной системы при воздействии локальной вибрации и шума на работающих: дис. канд. мед. наук: 14.01.50 / Картапольцева Наталья Валерьевна. – Иркутск, 2008. – 164 с

8. Романова, Ю. В. Иммунный статус лиц, занятых на производстве строительных материалов в условиях Крайнего Севера: дис. канд. биолог. наук 14.00.50 / Романова Юлия Викторовна. – Надым, 2004. – 140 с.

9. Залаева, С. Ш. Производственная санитария и гигиена труда. Часть 1. Производственное освещение. Вибрация: учебное пособие / С. Ш. Залаева, О. А. Рыбка. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008. – 165 с
10. Риклефс, И. М. Состояние функциональных систем человека при действии шума и вибрации и возможности биоуправления по частоте сердечных сокращений как средства реабилитации: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13/Риклефс Ирина Матвеевна. – СПб., 1991. – 20 с
11. Сигаев А. Л., Актуальные проблемы защиты человека-оператора от производственных вибраций и шумов/ Сигаев А. Л., – Киев.: о-во «Знание» УССР, 1981–254 с
12. Белов, С.В., Девясилов, В.А., Козьяков, А.Ф. и др. Безопасность жизнедеятельности Учебник для средних специальных учебных заведений / Под общ. ред. С.В. Белова. –3-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2003, – 357 с.
13. Андреева-Галанина, Е. Ц. Шум и шумовая болезнь / Е. Ц. АндрееваГаланина, С. В. Алексеев, А. В. Кадыскин, Г. А. Суворов. – Л.: Медицина, 1970. – 304 с.
14. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы
15. Тарасова, Л.А., Остапкович, В.Е., Комлева, Л.М., Лагутина, Г.Н., Клинические аспекты профессиональной патологии от воздействия шума и вибрации./ Л.А. Тарасова, В.Е. Остапкович, Л.М.Комлева, Г.Н. Лагутина –Тер. арх., 1988 г. Т.60, 9. –84-87 с.
16. Терехов, А. Л. Нормирование шума газотранспортного оборудования в России и за рубежом / А. Л. Терехов, М. Н. Дробаха. – М.: ИРИ Газпром, 2007 – 89 с.
17. Цыганов, В. И. Влияние вибрации и шума на капилляры головного мозга крыс: автореф. дис. канд. мед. наук: 14.00.23 / Цыганов Василий Иванович. – Владивосток, 1987–21 с
18. СН 2.2.4/2.1.8.583-96. Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки. М.: Минздрав России, 1997
19. Куралесин, Н.А., Научные основы регламентации инфразвука в медицине труда (медико-биологические аспекты). Гигиена: диссертация докт мед наук., 14.00.07/ Куралесин, Николай Алексеевич, – Москва 1997–227 с
20. Общие закономерности формирования неспецифических патогенетических механизмов при воздействии на организм физических 178 факторов производственной среды /В.С.Рукавишников, В.А.Панков, Н.В.Картапольцева // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН.-2000.-№2(16). –79-81 с.
21. Медведев В. Т., Обеспечение безопасности и комфортности жизнедеятельности человека путем снижения негативного влияния вибрации и шума электрических машин на окружающую среду Рег номер 97-7933А: автореф. к.м.н./ Медведев Виктор Тихонович, – Москва, 1997–46 с

22. Куклин, Д. А., Экспериментально-аналитическая методика разделения вклада источников шума с целью разработки шумозащиты, на примере строительно-дорожных машин: Дисс. к.т.н./ Куклин, Денис Александрович, – СПб, 2002 – 26 с.
23. Назаренко, В. И., Гигиеническое значение повышенной индивидуальной чувствительности к производственному шуму и общей низкочастотной вибрации. / В. И. Назаренко – Киев, 1991. –18с.
24. Суворовым Г.А., Овакимовым В.Г., Морфофункциональные изменения в поджелудочной железе при воздействии низкочастотного акустического спектра «Новости клинической цитологии России./ Г.А. Суворовым, В.Г.Овакимовым – М., 1997.-Т.1,№3. – 116-118 с.
25. Свидовый, В. И. Сочетанное воздействие шума и инфразвука на организм, проблемы гигиенического нормирования и профилактики: автореферат дисс доктора медицин. наук: 14.00.07/ Свидовый Василий Иванович, – СПб, 1994 – 50с.
26. Хлопина, Н. Г., Воздействие ИЗ на ткани некоторых внутренних органов // Гистогенетический анализ изменчивости и регенерации тканей: Материалы науч. совещ., посвящ 100-летию со дня рожде/ Н.Г. Хлопина, В.Г. Овакимовым– СПб., 1997. – 67с.
27. Чедд, Г., Звук. Перевод с английского Г.И. Кузнецова. Под редакцией и с предисловием С.Б. Гуревича / Г. Чедд – М.: Мир. 1975 г. –206 с.
28. Газарян, Г. С. Защита персонала морских нефтегазопромысловых сооружений от шума и вибрации: Справочное пособие / Г. С. Газарян, Л. И. Вечхайзер. – М.: Недра, 1987. – 270 с.
29. Шукялис, А.В., Охрана работников промышленных предприятий от вибрации и шума / А.В Шукялис – Институт повышения квалификации специалистов народного хозяйства Лит ССР, Вильнюс: Мин-во высшего и средне спец образования Лит ССР, 1987–21 с
30. Зеленъ, Р.П. Особенности функционального состояния сердечнососудистой системы при вибрационной болезни Физические факторы
31. Шаталов, Н.Н. Состояние сердечно-сосудистой системы при воздействии интенсивного производственного шума: автореф. дис. / Шаталов Николай Николаевич – Л., 1971. – 28-32 с.
32. Кайшибаев, С. К., Вегетативно-сосудистые и нейро-гуморальные нарушения при вибрационной болезни у горнорабочих: автореф. дис. докт. мед. наук/ Кайшибаев, Смагул Кайшибаевич, – Алма-Ата, 1974. –34 с.
33. Клейнер, А.И., Попова Т.Б., Влияние профессионально-производственных факторов на органы пищеварения Руководство по профессиональным заболеваниям Под редакцией Н.Ф. Измерова./ А.И. Клейнер, Т.Б. Попова –М.: Медицина, 1983. – 353-365с.
34. Еремина, Ю. В. Разработка и исследование специальной одежды для защиты человека от инфразвука: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.19.04. – Санкт-Петербург