

## **Өндірістік шу, ультра және инфрадыбыс**

**Өндірістік шу, діріл, инфрадыбыс, ультрадыбыс.**

**Шуылдың есту ағзасына әсері, нерв, қантамырлары және организмнің басқа жүйелерінің функциялық жағдайы.**

**Гигиеналық нормалау және алдын алу шаралары.**

**Өндірістік діріл. Дірілді гигиеналық нормалау. Өндірістік діріл көздерін санитарлық-эпидемиологиялық қадағалау және оның жұмысшылардың организмiне зиянды әсерінің алдын алу шаралары.**

# Жоспар

- Өндірістік шуыл, діріл, инфрадыбыс, ультрадыбыс;
- Шуылдың адам ағзасына әсері;
- Өндірістік шуды гигиеналық нормалау;
- Өндірістік діріл;
- Өндірістік дірілді гигиеналық нормалау;
- Алдын алу шаралары.

# *Ультрадыбыс*

- *Ультрадыбыс* – адам құлағы естімейтін, жиілігі 20 кГц артық серпімді тербелістер мен толқындар. Ультрадыбыстың әсері кезінде газ тәрізді және сұйық орталардың шекарасында газдың немесе будың көпіршіктері пайда болады, олар жарылғанда тіндердің бұзылуына әкеп соғатын көп мөлшерде энергия бөлінеді (кавитация құбылысы). Ультрадыбыстың қатты денелерден өтуі кезіндегі әсері жоғары жиілікті дірілдің пайда болуымен байланысты.

# *Ультрадыбыстың қолданылуы*

- Ультрадыбыс халық шаруашылығында кеңінен қолданылады. Төмен жиілікті ультрадыбысты тербелістер (100 кГц дейінгі) жанаспалы жолмен және ауа арқылы таралады, материалдарды тазарту, зарарсыздандыру, дәнекерлеу, механикалық және термиялық өңдеуде, аэрозольдерды коагуляциялауда, медицинада (хирургияда, стерилдеу үшін және т.с.с) қолданылады, тек жанасу жолымен таралатын *жоғары жиілікті ультрадыбыс* (100 кГц- 100 мГц) затты бұзбай ішіндегіні бақылау және өлшеу үшін, медицинада диагностика және емдеу мақсатында қолданылады.

# Ультрадыбыстың рұқсат етілген деңгейлері

Үш октавалық жолақтағы ортагеометриялық жиіліктер, кГц	Дыбыс қысымының деңгейі, дБ
12,5	80
16,0	90
20,0	100
25,0	105
31,5-100,0	110

# Инфрадыбыс

- Инфрадыбыс деп жиілігі 20 Гц төмен дыбыстық тербелістерді немесе тербелістер жиынтығын айтады. Адамның есту мүшесі мұндай жиіліктегі тербелістерді қабылдай алмайды.
- *Инфрадыбыс* - 20 Гц жиілік диапазонындағы, адам құлағымен естілмейтін акустикалық тербелістер және олардың жиынтығы. Өндірістік инфрадыбысты гигиеналық бағалау үшін орташагеометриялық жиіліктері 2,4,8, және 16 Гц төрт октава жолақтарын қамтитын 1,6-дан 20 Гц-қа дейінгі жиілік диапазоны маңызды болып табылады.

# Инфрадыбыстың жіктелуі

- *Инфрадыбыстық шулар спектрі бойынша:*
- - кеңжолақты, жиіліктік спектрі бір немесе одан көп октавалы инфрадыбыстық жолақтар;
- - тоналды, спектрінде айқын дискретті үндері бар. Шудың үндестілік сипаты жиіліктің октавалық жолақтарында бір жолақтағы шу деңгейінің көршілес жолақтан 10 дБ кем емес жоғарылауы бойынша өлшеумен анықталатын болып бөлінеді.

# Инфрадыбыстың биологиялық әсері

- Қазіргі кезде инфрадыбыстың ағзаға әсерінің патогенетикалық үлгісі анықталған. Оның ішінен кейбір буындарды бөліп алуға болады. Бұл үрдістің негізгі патогенетикалық буыны, мый сұйығы (ликвор) гемодинамикалық және микроциркуляторлы бұзылыстарға байланысты, церебралды гипертен-зияның әсерінен тіндік гипоксияның дамуы болып табылады. Гипоксияның әмбебапты салдарларына, мембраналардың бей берекеттігі (дезор-ганизация) жатады, ол ферменттердің жасушадан және жасуша аралық құрылымдардан, тіндік сұйықтықтарға және қанға шығуына алып келеді. Бұл өз кезегінде, тіндердің екіншілік гипоксиялық ауысып тұруын (альтер-ациясын) туындатады.



# Өндірістік шуыл

- Шу көздеріне қатты денелердің бір біріне соғылуы, үйкелуі, сырғанауы, сұйық заттардың және газдардың жылжуы кезінде түзілетін тербелістер жатады. Тау-кен, көмір, машина жасау, металлургия, мұнай, радиотехника, жеңіл, тамақ өнеркәсіптері және орман шаруашылықтарында, шудың ең көп тараған салалары. Өндірістік жағдайларда тербеліс көздеріне жұмыс істеп тұрған станоктар, механизацияланған құрал-саймандар (электрлік және пневматикалық аралар, ұратын және шабатын балғалар, перфораторлар), компрессорлар, ұсталық-нығыздағыштар, көтеріп-тасымалдайтын және қосымша жабдықтар (желдендіру қондырғылары, кондиционерлер) және т.с.с жатады

# *Шудың ағзаға тигізетін әсері*

- Қарқынды шу әсері есту анализаторында ағзаның арнайы реакциясын құрайтын өзгерістерді тудырады. Есту жүйесінің бейімделу үрдісі уақытша жылжумен сипатталады (есту сезімталдылығы табалдырығының жоғарылауы). Ұзақ уақыт акустикалық әсер ету кезінде, алдымен баяу бастапқы деңгейіне қайта оралатын (есту зорығуы), содан кейін кезекті шулы әсер етудің басталуына дейін сақталынатын (есту табалдырығының тұрақты жылжуы), есту табалдырықтарының жоғарылауы қалыптасады. Шудың адам ағзасына әсерінің көріністері арнайы (есту анализаторында болатын өзгерістер) және арнайы емес (басқа жүйелер мен ағзаларда болатын өзгерістер) болып бөлінеді.

## *Шуды гигиеналық нормалау*

- Гигиеналық қалыптандыру шудың қолайсыз әсерінің алдын алудың арнайы бір жолы. Гигиеналық қалыптандырудың мақсаты функционалды бұзылыстар мен аурулардың туындауын шеттету, өндірістік ортадағы қайталап және қысқаша уақыт әсер ететін қолайсыз факторлардан пайда болатын еңбекке қабілеттіліктің төмендеуі мен шектен тыс қажуды болдырмау. Күннен күнге өсіп отырған шудың адам ағзасына қолайсыз әсерінің айтарлықтай әлеуметтік-гигиеналық және экономикалық салдары болғандықтан шумен күресу мәселесі жалпы мемлекеттік маңызға ие болады.

# Нормативтік құжаттар

- Шу факторына арналған бұл топтың негізгі МЕСТ-на 12.0.003-83 ЕҚСЖ жатады. Бұдан бөлек, машиналардағы шу сипаттамаларына қойылатын талаптар (дыбыс қуаты шамасындағы) МЕСТ 12.1.023-80 «ЕҚСЖ: Шу. Стационарлы машиналардағы шу сипаттамаларын қалыптастыру әдісімен», сонымен қатар нақты бір текті машиналар мен қондырғылардың стандарттарымен анықталады. №11-12-77 «Шудан қорғау» құрылыстық қалыптары мен ережелері және басқа да нормативтік құжаттар бар.

# Шудың Алдын алу шаралары

- Шумен күресу шаралары техникалық, сәулеттік-жоспарлау, ұйымдастырушылық, медициналық шаралардан тұрады.
- Шумен күресуге арналған техникалық құралдар үш бағыы: шудың пайда болу себебін жою немесе оның шығуын төмендету, шуды таралу жолында азайту және шудың әсеріне ұшырайтын жұмысшыны немесе жұмысшылар тобын тікелей қорғау негізделген.
- Шумен күресу шарасының жүйесі өкімет қаулысына, санитарлық қалыпқа, ЕҚСЖ материалдарына және басқа дерективті құжаттарға сәйкес жүреді.

- Шумен күресуді шешудің ең тиімді жолы, рационалды конс-струкцияларды, жаңа материалдарды, алдыңғы қатарлы технологиялық үрдісті қолдану арқылы шудың туындайтын көзінің деңгейін төмендету болып табылады. Шуды азайтудың техникалық шараларын, жобалау ұйымы жасайды. Жұмыс орнына шу мен тербелісті оқшаулайтын қондырғылар мен олардың акустикалық өңдеуін қажет ететін құрылымдар мен машиналарды есептеп қалыпқа сәйкес етіп бөлмеге орналастырады.

# Өндірістік діріл

- Өндірістік діріл - серпімді байланыстары бар жүйенің механикалық тербелмелі қозғалысы. Діріл физикалық факторларға жатады. Оның әсері адамға механикалық энергияның тербелісі арқылы беріледі.
- Діріл тек тұрақты түрткі (электр энергиясы, трасмиссия) болған кезде ғана түзілетін серпімді ортаның механикалық тербелісі болып табылады.
- Механикалық тербелістердің адамға *берілу жолы* бойынша дірілді келесі түрлерге бөледі:
- жалпы діріл - отырған немесе тұрған адам денесінің тірек бөліктері арқылы берілетін діріл.
- жергілікті діріл, адамның қолы арқылы берілетін діріл.

# Пайда болу көзі бойынша дірілді:

- жергілікті діріл, I санатты жалпы діріл, II санатты жалпы діріл, III санатты жалпы діріл деп бөледі.
- **жергілікті діріл** - механикалық қол құрал-саймандары арқылы (шойбалғалар, шегелейтін, шабатын балғалар, пневматикалық және электрлік перфораторлар, тегістейтін, бұрғылайтын машиналары, электро- және бензоаралар), машиналар мен қондырғылардың қолмен басқаратын органдары арқылы немесе өңделетін бөлшектерден адамға берілетін діріл;
- **I санатты жалпы діріл** – көлік дірілі;
- **II санатты жалпы діріл** – транспорттық-технологиялық (экскаваторлар, көтергіш крандар, өздігінен жүретін бұрғылау қондырғылары және т.б.);
- **III санатты жалпы діріл** – технологиялық діріл (станоктар, сорғыш агрегаттар, ұсталық-сыққыш жабдықтар және т.б).



# Дірілдің сипаты

- Спектр сипатына бойынша дірілді жіңішке жолақты және кең жолақты деп бөледі, жіңішке жолақты діріл – бұл кезде, бір октава жолағындағы бақыланатын параметрлері көршілес жолақтағы мәнінен 15 дБ артық жоғары болады, кең жолақты діріл кезінде үзіліссіз спектрінің кеңдігі 1 октавадан артық болады.
- ***Жиілігіне байланысты дірілді бөледі:***
- төмен жиілікті - жиіліктің 1—4 Гц (жалпы діріл үшін) және 6-16 Гц (жергілікті діріл үшін) октавалық жолақтарында максимумды деңгейлерінің басым болуымен сипатталады;
- орташа жиілікті (жалпы діріл үшін 8-16 Гц және– жергілікті діріл үшін 31,5-63 Гц);
- жоғары жиілікті ( жалпы діріл үшін-31,5-63 Гц және– жергілікті діріл үшін-125-1000 Гц).

## *Дірілдің адам ағзасына тигізетін әсері*

- Ағзадағы әсер ететін жері бойынша дірілді *жергілікті* (пневматикалық шойбалғалармен жұмыс істеу) және бір мезгілде бүкіл ағзаға әсер ететін *жалпы дірілге* бөледі. Дірілдің ағзаға ұзақ уақыт әсер етуі діріл ауруының дамуына алып келеді. Жергілікті және жалпы дірілден пайда болған діріл ауруының түрлерін ажыратады.

# Діріл ауруының өту кезеңдері

- I - кезеңі – бастапқы. Сезімталдықтың, тері температурасының төмендеуі, қыл тамырлардың жиырылуға бейімділігі сияқты жеке жеңіл көріністер байқалады.
- II - кезеңі. Қолындағы ауыру және парестезия сезімі тұрақты сипатта болады
- III - кезеңі. Бұл кезеңіне, иық белдеуінің жоғарғы бөліктеріне дейін берілетін қол басының қатты ауыруы, тамырлардың ұстамалы жиырылуы және саусақтардың бозаруы («өлі саусақтар» симптомы)
- IV - кезеңі – дистрофиялық өзгерістер мен үрдістің таралу кезеңі, сирек кездеседі.

# Дірілдің жіктелуі

- Діріл адамға берілу тәсілі бойынша (діріл көзімен қатынасу сипатына байланысты) шартты түрде екіге бөлінеді:
- - жергілікті діріл (жұмысшының қолына ғана берілетін)
- - жалпы діріл (тіректік беткейлер арқылы отырғанда (бөксесіне) немесе тұрып тұрғанда (аяқтың табанына) адам денесіне берілетін).
- Қолданыстағы санитарлық қалыптарға сәйкес өндірістік дірілдің өзінің физикалық сипаттамалары бойынша өте күрделі жіктемесі бар.

*Дірілді октавтық спектрі бойынша екі топқа бөледі:*

- - тар жолақты;
- - кең жолақты.
- Жалпы дірілдің октавалық сызықтардағы ортагеометриялық жиіліктік өлшемі – 1; 2; 4; 8; 16; 31,5; 63 Гц.
- Жергілікті дірілдің октавалық сызықтардағы ортагеометриялық жиіліктік өлшемі – 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 800 Гц.

# Жұмыс орнындағы жалпы діріл:

- 1) Гц аралықтарында – төмен жиілікті;
- 2) 8-16 Гц аралықтарында – орта жиілікті;
- 3) 31,5-63 Гц аралықтарында – жоғары жиілікті.
- Жергілікті дірілдің жіктелінуі:
  - 1) 8-16 Гц аралықтарында – төмен жиілікті;
  - 2) 31,5-63 Гц аралықтарында – орта жиілікті;
  - 3) 125-1000 Гц аралықтарында – жоғары жиілікті деп жіктелінеді

*Уақыттық сипаттамалары бойынша дірілдің келесі түрлерін ажыратады:*

- - тұрақты, діріл жылдамдығының шамасы 1 минуттан кем емес байқау уақытында 2 реттен көп емес (6 дБ-ға) өзгереді;
- - тұрақсыз 1 минуттан кем емес байқау уақытында діріл жылдамдығы екі реттен аз емес (6 дБ-ға) өзгереді.

*Дірілді әсер ету бағытына байланысты 2 топқа бөледі:*

- 1) Тік бағытты осы – адам тұрған немесе отырған жеріне перпендикуляр болып жоғарыдан төмен түседі;
- 2) Көлденең бағытты осы – ол адам тұрған немесе отырған жеріне параллель болып түседі.



# Дірілдің биологиялық әсері

Діріл үлкен биологиялық белсенділігі бар факторлардың біріне жатады. Ағзаның әртүрлі жүйелеріндегі функционалдық ауытқулардың сипаты, тереңдігі мен бағыттылығы дірілдік әсер етудің деңгейімен, спектрлік құрамымен және ұзақтығымен анықталады. Дірілді субъективті қабылдау мен объективті физиологиялық реакцияларда күрделі тербелмелі жүйе түріндегі адам денесінің биомеханикалық қасиеттеріне үлкен рөл беріледі. Адам денесіндегі биодинамикалық сипатының ең маңыздысы кіріс механикалық импедансы (жалпы кедергі өлшемі) болып табылады.

# Діріл ауруы

- Дірілдің басқа да өндірістік факторлар кешенімен үйлесе ұзақ уақыт әсер етуі, жұмысшылардың ағзасындағы тұрақты патологиялық бұзылыстарға, дірілдік аурудың дамуына алып келеді.
- Жергілікті және жалпы дірілмен туғызылған дірілдік аурудың түрлерін ажыратады.
- Кең таралған және сол себепті де әлеуметтік және экономикалық маңыздылыққа жергілікті дірілдің әсерінен дамидын дірілдік ауру ие.

## *Діріл ауруы көрінісі*

- Қанның морфологиялық құрамының өзгеруіне де алып келеді: гемоглобин деңгейінің төмендеуі орын алуы мүмкін, эритроцитопения, лейкоцитоз.
- Діріл ауруы кезіндегі полиневропатиялық көріністер топтамасы сыздап, сынып бара жатқандай, ұзаққа созылатын, көбінесе түнде немесе демалып жатқанда мазалайтын жоғарғы қол белдеуіндегі ауру сезімімен көрінеді. Ауру сезімдері парестезиялармен, сүйектердің жоғары тоңғақтығымен бірге жүреді.
- Діріл ауруының тұрақты белгілерінің біріне сезгіштіктің бұзылуы жатады. Дірілдік, сонымен қатар, ауру сезгіштік пен температуралық сезгіштік өте ауыр зардап шегеді.

- **Жергілікті діріл мен жұмыс орындар діріліне гигиеналық баға беруі:**
- 1) қалыптандыратын көрсеткіштерді жиіліктік талдау әдісі;
- 2) қалыптандыратын көрсеткіш жиілігіне интегралды баға беру;
- 3) қалыптандыратын көрсеткіштердің эквивалентті деңгейі бойынша дірілдің әсер ету уақытын ескере отырып интегральды баға береді.

# Алдын алу шаралары

- Дірілдік патологияның алдын алуға емдік-профилактикалық шаралардың ішінде ауруын дер кезінде анықтау, дірілдік әсер ету жағдайында жұмыс істейтіндерді саралап диспансерлеу керек. Диспансерлеуде аурудың дамуының (біріншілік алдын алу), өршуінің (екіншілікте), сондай-ақ, кәсіптік емес сипаттағы аурулардың алдын алады.

- Дірілдік патологияның медико-биологиялық және жалпы сауықтыру шараларына жататыны: гидро-емдомдар немесе құрғақ ыстық ауамен жылытпа арналған жылулық емдер; қол мен иық белдеуіне өзара және өзіндік массаж жасау; өндірістік жаттығулар жасау; УК-сәулелендіру; дәру-мендік ем және басқа да жалпы күш беретін сипаттағы шаралар, мысалы, психологиялық босаңсыту бөлмесі, оттегілік сусын т.б.