

### **3 Әр түрлі қауіпті және зиянды факторлардан қорғау құралдары мен әдістері**

#### **3.1 Инфрақызыл сәулелену әрекетінен қорғау шаралары**

Инфрақызыл сәулелену – бұл  $0,4 \cdot 10^{-3} \dots 0,76 \cdot 10^{-6}$  м толқын ұзындығымен және  $0,75 \cdot 10^{12} \dots 395 \cdot 10^{12}$  Гц сәулелену жиілігі бар электромагнитті сәулелену.

Инфрақызыл сәулелену тінмен жұтылып жылулық эффектіні қоздырады. Инфрақызыл сәулеленуге ең көп ұшырайтын –тері мен көру мүшелері.

Қорғаудың негізгі әдістері болады: жылудың сәулелену көздерінің жұмыс беткі қабаттарының жылу оқшаулауы, жұмыс орындарын экрандау, жұмыс орынының ауасын иістендіру, радиациялық суыту, су шымылдығын құрай отырып судың ұсақ дисперсті себілуі, вентиляцияның жалпы алмастырылуы, кондиционерлеу.

Жылулық сәулеленуден қорғау құралдар қамтамасыз ету қажет: жұмыс орындарында жылулық сәулелену  $0,35 \text{ кВт/м}^2$  аспауы тиіс, жылулық көзінің ішіндегі температурасы  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  дейін қондырғы бетінің температурасы  $35 \text{ }^\circ\text{C}$  төмен, ал  $45 \text{ }^\circ\text{C}$  температурасы кезінде жылулық көзінің ішіндегі температурасы  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  жоғары.

Ыстық беттің (қондырғының, сауыттардың, құбырлардың және т.б.) жылулық оқшаулауы сәулелену бетінің температурасын төмендетеді және жалпы жылу бөлуді, соның ішінде ЭМС инфрақызыл диапазонында сәулеге ұшыраған сәулеленген бөлікті азайтады. Жылу оқшаулау үшін нашар жылу өткізгіш материалдарды қолданады.

Жылу оқшаулау құрылысы жағынан мастикалық, орама, көмілген, бөлек бұйымдардан тұратын және біріккен бола алады.

Мастикалық оқшаулау оқшаулайтын мастиканы оқшаулауыш объектісінің бетіне салу арқылы жүзеге асады.

Орама оқшаулау талшық материалдардан жасалынады — асбест матасынан, минералды мақтадан, киізден, т.б. және құбырлар мен сауыттарға жарамды болып келеді.

Көмілген оқшаулау негізінен каналдар мен қораптарда құбырлар өткізілгенде қолданылады. Көму үшін, мысалы, керамзитті қолданады.

Даналап оқшаулау құрылыс бұйымдарымен жүзеге асады — кірпішпен, төсеніштермен, плиталармен және оқшаулау жұмыстарын жеңілдету үшін қолданылады.

Біріккен оқшаулау көп қабатты болып келеді. Бірінші қабаты, әдетте, даналық бұйымдардан орындайды, келесі — мастикалық және орама материалдар.

Жылуды оқшаулау қалқандарын сәулелік жылудың көздерін экрандау, жұмыс орнын қорғау және жұмыс орнын қоршайтын қондырғылар мен заттардың бетіндегі температураны төмендету үшін қолданылады. Жылуды оқшаулау қалқандары сәулелік энергияны жұтады және шағылыстырады. Қалқандар жылу шағылдыратын, жылуды жұтатын және жылу өткізетін болып бөлінеді. Құрылысы жағынан қалқандар үш топқа бөлінеді: айқын емес, жартылай айқын және айқын.

Айқын емес қалқандар. Қалқандар үстіне жылу жұтатын материалды бекітіп немесе жылу шағылдыратын беткі қабатымен жабылған қаңқа ретінде жасалынады.

Шағылдыратын материалдар ретінде алюминий фольгасы, алюминий қағазы, ақ қаңылтыр алынады; жабын ретінде – алюминий бояуын алады.

Айқын емес қалқандар үшін жылу оқшаулайтын кірпіш, асбест тұстамасы қолданылады.

Жартылай айқын қалқандарды қалқандар технологиялық процесті және одан құралдар мен материалдарды енгізгенін бақылауға кедергі жасамауы тиіс кезде қолданады. Жартылай айқын жылу жұтатын қалқандар ретінде ұяшығы 3...3,5 мм мөлшерімен металдық торларын, ілінген шынжырлар түріндегі шымылдықтар қолданады. Жарық түсуі қажет кабиналар мен басқару құрылғыларды экрандау үшін айна, арқауланған болат тор қолданылады. Жартылай айқын жылу өткізетін қалқандарды су себілген металл торлары немесе бу шымылдығы түрінде орындайды.

Айқын қалқандарды түссіз немесе боялған — силикатты, кварцты, органикалық айнадан жасайды. Әдетте мұндай айналармен кабиналар терезелері мен басқару құрылғысын экрандайды. Жылу өткізетін айқын қалқандар ауа қабатшасында ауаның желдетілуімен екі есе әйнектеу, сулы және су дисперсті шымылдық түрінде орындайды.

Ауаны иістендіру жұмыс орнына ағындық салқын ауаның желдеткіш есебінен ауа ағысы ретінде берілуімен түсіндіріледі. Ағыстың стационарлы және жылжитын желдектіштер түріндегі жылжымалы қайнар көздері қолданыла алады. Ағыс үстіңгі жақтан, астыңғы, бүйір жағынан және желпуішпен беріледі.

Жеке қорғаныс құралдары. Мақта-мата кездемесі мен зығырдан, дөрекі дисперсті шұғадан жасалынатын жылуды оқшаулау киімі қолданылады. Инфрақызыл сәулеленудің жоғары деңгейлерінен қорғау үшін бетінде металл қабаты бар шағылыстырушы маталар қолданылады. Төтенше жағдайларда (өртті сөндіру кезінде және т.б.) жұмыс жасау үшін ерекше күшейтілген жылу оқшаулау қасиеттері бар киімдер қолданылады.

### **3.2 Ультракүлгін сәулелену әрекетінен қорғау әдістері**

Ультракүлгін сәулелену – бұл  $0,4 \cdot 10^{-6} \dots 2 \cdot 10^{-10}$  м толқын ұзындығы және сәулелену жиілігі  $750 \cdot 10^{12} \dots 1,5 \cdot 10^{17}$  Гц болатын электромагнитті сәулелену.

Ультракүлгін сәулеленудің жоғары деңгейі уақытша немесе көздің көруін толықтай жоюға әкелетін көздің тітіркенуін, терінің қызаруымен бірге өткір ісуін, қалтырауға әкелетін, бас ауруын қоздырады.

Олардың қайнар көздері – күн радиациясы, электр мен газдық дәнекерлеу, плазмалық жанарғылар, қызу лампалары мен газдық разрядтық лампалар, лазерлі қондырғылар.

УКС сәулеленудің белсенділігін төмендеуі мен оның әсерінен «арақашықтықтың» қорғанысымен, сәулелену қайнар көздерінің

экрандауымен; жұмыс орындарын экрандауымен; бөлмелерді арнайы бояу және жұмыс орындарының дұрыс орналасуымен жүзеге асады.

«Арақашықтықпен» қорғау— УКС қайнар көздерінен қызмет ететін жұмыскерлердің алынуы. Жұмыскерлерге УКС деңгейлері қауіп төндірмейтін қашықтық жұмыс шарттарына байланысты нақты жағдайда тәжірибелік түрде, өндірістік атмосфера құрамына, бөлме мен қондырғының құрамының қасиеттерін көрсететін сәулелену қайнар көздерінің түріне анықталады.

Ең орынды қорғау әдісі сәулеленудің қайнар көздерін экрандау (жабдықтау) болып табылады. Қалқан материалдары ретінде сәулелену белсенділігін төмендететін немесе өткізбейтін әр түрлі материалдар мен жарық фильтрлер қолданылады.

Сәулелену әрекетінен қоршаған ортаны қорғау ерекше мәнге ие. Бұл мақсатпен УКС бар жұмыс орындары кермемен, қалқандармен немесе кабиналармен қоршалады.

Цехтардың қабырғалары мен кермелерді мырыш оксиді қосылған ашық түсті бояуларға бояйды. Кабиналар 1,8...2 м биіктікпен дайындалады, сондай-ақ олардың қабырғалары кабиналардың жақсы желдетілуі үшін жерден 25-30см қашықтықта болу керек.

УКС қорғау үшін міндетті түрде арнайы киімнен (күрте, шалбар), қолғаптардан, арнайы матадан жасалынған алжапқыштардан, сәулеленудің белгілі белсенділігіне сәйкес жарық фильтрлері бар қалқандардан тұратын жеке қорғаныс құралдары қолданылады. Мысалы, электр дәнекерлеу жұмысын орындағанда көзді қорғау үшін жарық фильтрлері қолданылады.

Теріні УКС қорғау үшін құрамында бұл сәулеленулер үшін жарық фильтрлері қызметін атқаратын заттары бар жақпа майлар (салол, салицил-метилді эфир және т.б.), сонымен қатар мақта-мата кездемесі мен зығыр жалынға тұрақты және дөрекі жүнді шұғадан тұратын матадан жасалынған арнайы киім қолданылады.

### **3.3 Әр түрлі техникалық әдістермен шу деңгейін төмендету**

Шу деп адамда қолайсыз әсер қалдыратын кез келген жағымсыз дыбыс немесе дыбыстар тіркесін айтады.

Физикалық тұрғыдан дыбыс берік ортаның бөлшектерінің толқын тәрізді таралатын тербелмелі қозғалысы болып табылады.

Акустикалы тербелістерден (шудан, инфра- және ультрадыбыстан) қорғау үшін келесі әдістерді қолданады:

- Дыбыстың шығу жерінен дыбыс күшін азайту;
- Дыбыс энергиясының сәулеленудің бағытын ескере отырып жұмыс орындарын орналастыру;
- Дыбыстың шығу жерінен жұмыс орындарын алып тастау;
- Бөлмелерді акустикалық өңдеу;
- Дыбысты оқшаулау;
- Дыбыс өшіргішті қолдану;

- Жеке қорғау құралдарын қолдану.

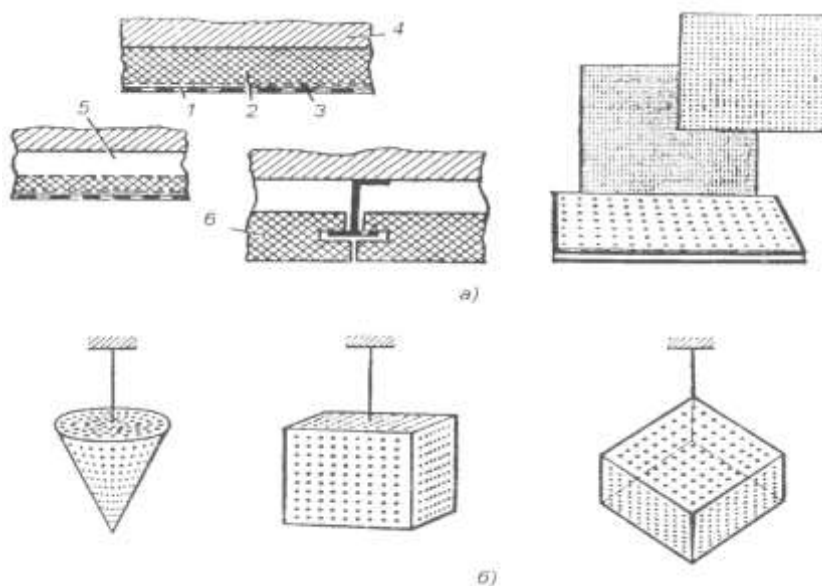
*Дыбыстың шығу жерінен дыбыс күшін азайту.* Машиналар мен механизмдердің шуын азайту технологиялық процестің өзгеруімен жүзеге асады (мысалы, жамауды дәнекерлеумен алмастыру).

Ауа мен газ ағысы қозғалысымен және машиналар мен механизмдердің элементтерін ағып өтуінен шыққан аэродинамикалық шу — қайнар көзінде төмендету қиын болып табылатын шудың ең қуатты қайнар көзі. Шудың генерациясының белсенділігін төмендету үшін газ ағынымен ағатын машиналар элементтерінің аэродинамикалық формаларын жақсартады және газ қозғалысының жылдамдығын төмендетеді.

*Шудың сәулелену бағыттарының өзгерісі.* Бағытталған сәулеленумен қондырғылардың орналастырылуы кезінде жұмыс орындары және елді-мекендерге қатысты бұл қондырғылардың сәйкес бағдарлауы қажет, себебі бағыттау мөлшері 10...15 дБ жетуі мүмкін. Мысалы, желдеткіш қондырғының шахтаның ауа алғыш жырығы немесе қысылған газы бар құбырдың сағасын орналастыру, шағылысқан шудың көп мөлшері жұмыс орыннан кері жаққа бағытталады етіп орналастыру қажет.

*Дыбыстың шығу жерінен жұмыс орындарын алып тастау* дыбыстың қайнар көзінің ара қашықтығының екі есе өсуі дыбыс деңгейінің 6дБ төмендеуіне әкеледі.

*Бөлмелерді акустикалық өңдеу* — бөлменің (қабырғалар, төбе, еден) бетінен шағылысқан дыбыстың белсенділігін төмендететін шара. Ол үшін бөлме бетінің жылуды жұтатын қаптамалар (3.1,а-сурет) және бөлме төбесіне ілінетін әр түрлі құрылысты даналық (көлемді) жұтқыштарды қолданады. Дыбысты жұту ауа бөлшектерінің тербелмелі энергиясының қаптаманың немесе жұтқыштың борпылдақ материалының үйкелісі есебінен жылуға өтуімен сипатталады. Дыбысты жұтудың көбірек тиімділігі үшін борпылдақ материал дыбыстың шығу жағынан ашық қуыстар болу қажет.



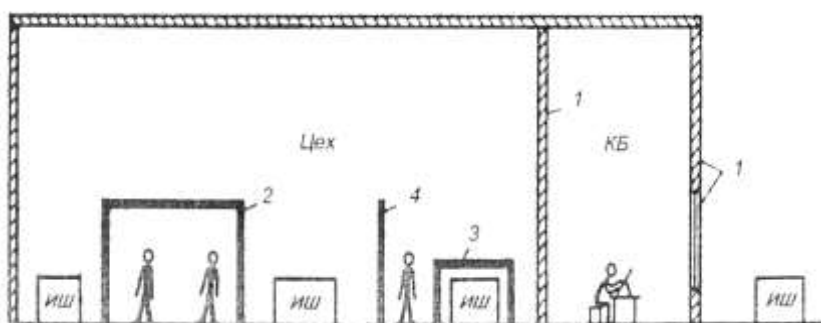
3.1-сурет – Бөлмелердің акустикалық өңдеуі: а – бөлмелердің дыбысты жұту қаптамасы: 1 – қорғаныс тесілген қабаты; 2 – дыбыс жұтылатын материал; 3 – қорғаныс әйнегі; 4 – қабырға немесе төбе; 5 – ауа арлығы; 6 –

дыбыс жұтылатын материалдан жасалған тақта; б – әр түрлі құрылысты дыбыс жұтқыштары.

Дыбыс жұтқыш материалдары материалмен, энергиямен жұтылған дыбыс энергиясына тең *а дыбысты жұту коэффициентімен* сипатталады. Дыбыс жұтқыш материалдарының дыбысты жұту коэффициенті 0,3 кем болмауы тиіс. Бұл мән жоғарылаған сайын дыбыс жұтқыш материалдары жақсырақ болады. Борпылдақ материалдардың дыбыс жұтқыш қасиеттері қабаттың қалыңдығымен, дыбыс жиілігімен, материал мен бөлме бетінің арасындағы ауа қабатшасымен анықталады.

Даналы дыбыс жұтқыштарды бөлменің бос беткі қабатының жеткіліксіздігі кезінде дыбысты жұту қаптамасын бекіту үшін қолданады. Дыбыс жұтқыш материалдарға (жұқа талшықтар) толы көлемді дене болып табылатын әр түрлі құрылысты дыбыс жұтқыштарды ауданға сәйкес төбеге іледі.

*Дыбысты оқшаулау.* Жоғарыда айтылған шаралар жеткіліксіз болғанда немесе жүзеге асырылуы мүмкін емес кезінде шу деңгейінің ұйғарымды мәндеріне дейін төмендету үшін дыбысты оқшаулауды қолданады. Шудың төмендеуі қоршауларды, кабиналарды, қаптамаларды, қалқандарды орнату арқылы тікелей дыбыс белсенділігінің төмендеуі есебінен жүзеге асады (3.2-сурет). Дыбысты оқшаулау мәні қоршауға түсетін дыбыс толқынының энергиясы өтуіне қарағанда едәуір үлкен дәрежеде көрсетіледі.



3.2-сурет – дыбысты оқшаулау құралдары: 1 – дыбысты оқшаулайтын қоршаулар; 2 – дыбысты оқшаулайтын кабиналар мен басқару құралдары; 3 – дыбысты оқшаулайтын қаптамалар; 4 – акустикалық қалқандар; ШС – шуылдың себебі

Аралықтарды бетоннан, кірпіштен, ағаштан және т.б. жасайды. Шуылы көп машиналар мен механизмдерді құрылыс материалдан – болаттан, алюминий құймаларынан, пластмассалардан және т.б. жасайтын қаптамалармен жабады және ішін дыбысты оқшаулайтын материалдармен қаптайды.

Шуылдың себептерін немесе жұмыс орындарын *экрандау*. Қалқанның қорғаныс қасиеттері тікелей дыбыс толқынын әсерінен қалқанның жиегінен кейін дыбыс салдары аумағының ұзындығы көп болған сайын толқын ұзындығы аз (дыбыс жиілігі жоғары) болатындықтан пайда болады. Қалқан тікелей дыбыс толқынынан ғана қорғайтын болғандықтан, оның қолданылуы тікелей шуылдың шағылысқанның үстінен басым болып келетін аумақта ғана

тиімді. Сондықтан қалқандарды егер олар бір-бірінен жақын орналасса шуылдың қайнар көзі мен жұмыс орынының арасында орналасуы керек.

*Дыбыс өшіргіштерді* аэродинамикалық шуылды төмендету үшін қолданады. Дыбыс өшіргіштерді ауа өткізгіштердің бетіндегі қажетті қаптамаларды жылуды жұтқыш материалдармен қаптайтын абсорбциялық; реактивті – кеңейту камералары, резонаторлар, ұзындығы өшірілетін дыбыстың толқын ұзындығының  $\frac{1}{4}$  құрайтын тар бөлшектер; реактивті өшіргіштердің бетін жылуды жұтқыш материалдармен қаптайды біріккен; экранды деп бөлуге болады.

*Жеке қорғаныстың құралдары.* Шуылдан ЖҚҚ-на құлақшындарды, құлақ ішпектері, шлемдерді жатқызады.

*Ішпектер* — ультражұқа материалдан жасалған жұмсақ тығындар. Олардың тиімділігі аса жоғары емес және шуылдың жиілігіне байланысты 5...15дБ аралықта бола алады.

*Құлақшындар* құлақтың жарғағында тығыз орналасады және доға тәрізді серіппеде ұсталынады. Олардың 125 Гц жиілігінде тиімділігі 7 дБ бастап 8000 Гц жиілігінде 38 дБ-ға дейін өзгереді.

*Шлемдерді* шуылдардың жоғары деңгейі (120 дБ жоғары) әсер еткенде қолданылады. Олар басты толығымен жабады, себебі шуылдың осындай жоғары деңгейінде ол миға құлақ арқылы ғана емес, сондай-ақ ми сауыты арқылы да өтеді.

### **3.4 Әр түрлі техникалық әдістер және қорғаныс құралдары арқылы дірілді төмендету**

*Діріл* қатты денеде механикалық тербелісті тарату болып табылады. Жалпы және жергілікті дірілді анықтау. Дірілқорғанысы ұжымды (коллективті) және жеке болып бөлінеді.

Тиімді қорғаныс ұжымды қорғанысқа. Дірілқорғаныс келесі әдістерге бөлінеді:

- ◆ Діріл көзінен дірілактивтілігін азайту;
- ◆ Демпфириалды (дірілжұтқыш) жабын қабатын қолдану, өсімдік энергиясы арқылы механикалық тербелісті интенсивті түрде дірілді төмендетеді;
- ◆ Дірілизоляциясы, діріл көзі мен қорғаныс арасындағы қосалқы құрылғыны дірілизоляциясы дейді;
- ◆ Дірілді динамикалық әдіспен сөндіру, қорғаныс объектісіне қосылады механикалық жүйе, тербеліс сипаттамасын өзгертеді;
- ◆ Дірілді ативті түрде сөндіру, дірілқорғанысына қосалқы діріл көзі қолданылады, негізгі діріл көзімен салыстырғанда тербеліс генераторы дәл сондай амплитуда болады, бірақ қарсы фаза болады.

Жеке қорғаныс заттарына дірілқорғаныс тіреуіштері, орындық, шынтақ тұтқасы(қол қоятын жер),қолғаптар, аяқ-киімдер жатады.

*Нақты діріл көзінен дірілаktivтілікті азайту, жұмыстың ерекшелігіне байланысты.* Бұл жұмыстың шешімі жиілік және сәкесінше жылдамдық күштің энергиясын төмендетеді, энергияның қондырғыда жану процесі бірқалыпты болып есептеді.

Дірілаktivтілігін төмендету әдісі металды бөлшектер пластмассаға ауыстыру (капрон, текстолит және т.б) ішкі үйкелісі жоғары болу керек.

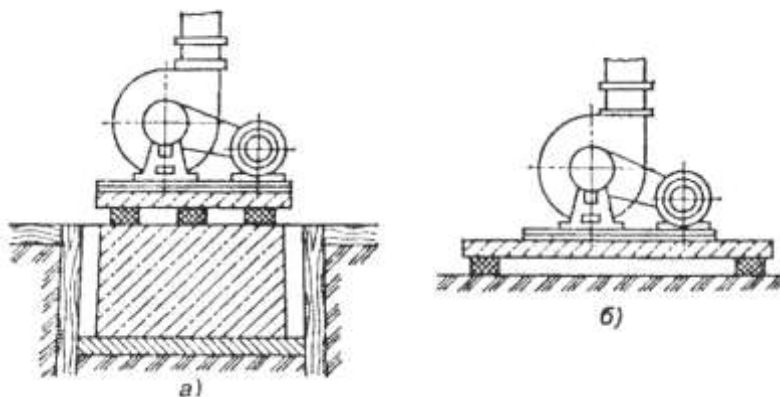
Дірілаktivтіліктің басты рөлін машина айналымындағы теңгерілім (баланс), арнайы білдіктерде (станоктарда) орналасады.

Дірілдемпфирилдеу кезінде өсідік энергисының механикалық тербелісі арқалы діріл төмендетіледі, нәтижесінде ол отынға айналып материалдық конструкциясы өзгеріледі (деформацияланады). Нәтижесінде амплитудадағы серпімді толқындар, конструкцияда таралып, негізгі көзден барынша жойылады.

Демпфиралды конструкциялық келесі әдістер қолданылады:

- ◆ Мына материалдардан жасалынады, жағары коэффициенті жою, шойын, мыс және марганец балқымасы, кейбір пластмасса түрлері мысалы (кейбір мыс балқымасы коэффициентті жоғалтады ол 0,2 тең, ал текстолт – 0,4).;
- ◆ Конструкциялық бөлшекке дірілдідемпфиралды жабыны қолданылады;
- ◆ Діріл демпфиралдыға құрғақ құм, шойын қалдығы, сондай-ақ сұйық қабатшалар қолданылады.

*Дірілдісөндіргіш агрегаттық қондырғылар арқылы салмақты іргетас (фундамент) орнату керек (сурет 3.3).* Бұл әдіс кең қолданылады ауыр қондырғылар орнатуда (езілеуде, тығыздауда, вентиляциялау, сорғыш (насос) және т.б) қолданылады.

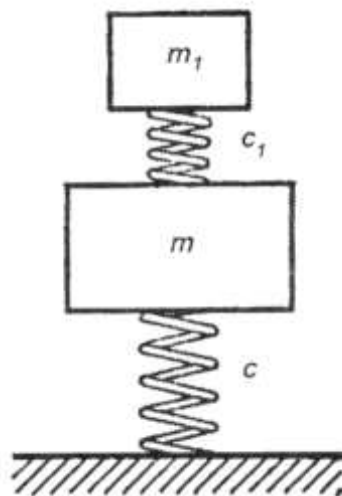


Сурет 3.3 – дірілсөндіргіш негізінің агрегаттық қондырғысы: а – құмдағы ірге тас; б – жабындау

Дірілді басу үшін динамикалық дірілсөндіріштер қолданылады, қосалық тербеліс жүйесі деп атайды.

Динамикалық дірілсөндіргіш жүйесі суретте 3.4 көрсетілген. Динамикалық дірілсөндіргіш агрегаттық дірілге бекітіледі, сондықтан әр

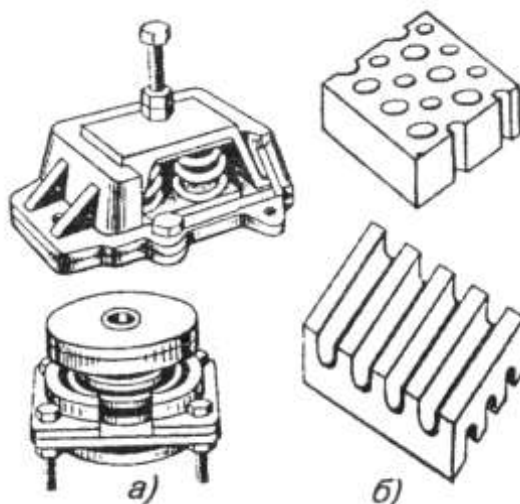
уақытта тербеліс пайда болады, агрегаттық тербеліс қарсы фазада болады. Дірілсөндіргіш кемшілігі, өздігінен ол белгілі бір жиілікте тербеліс пайда болады.



Сурет 3.4 – динамикалық діріл қозғалтқыштың сызбасы

*Дірілізольциясы* — бұл қорғаныс құрылғысы арқылы діріл көзіне тербелісті азайту, екеуінің арасындағы. Бұл құрылғылар мынадай болады: дірілізольциясы (серіппелі, резеңкелі, ұжымдастырылған және т.б); коммуникациялық ауа арасында иілгіш қойғыштар және құрылыс конструкциялар өту жолдарында болады; «ағынды» (еден төсемі серіппелі төсемшелерден бөлек қойылады) және т.б.

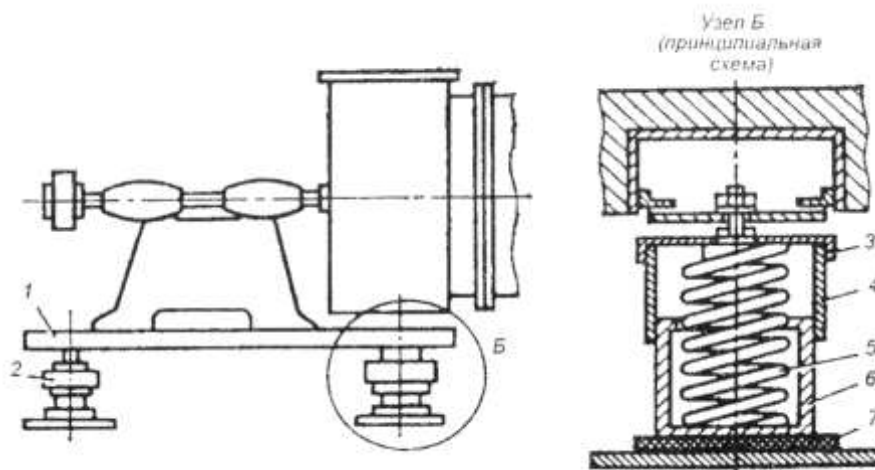
Суретте 3.5 дірілізольциясының қарапайым серіппелі және резеңкелі түрлері көрсетілген.



Сурет 3.5 – дірілізольциясының тіреуіштері:  
а – серіппелі; б – резеңкелі дірілізольциясы

Дірілізольциясы діріл көзі және жұмыс орындағы қондырғы қызметкерлері. Суретте 3.6 діріл көзінен дірілдізольциялау көрсетілген – дірілдізольциялау қондырғысы.





Сурет 3.6 – вентиляция қондырғының дірілизоляциясының құрылғысы көрсетілген:

1 – тіреуіш тақташасы; 2 – дірілзациясы; 3 – қақпақтың корпусы; 4 – жылжымалы бөліктің корпусы; 5 – серіппе; 6 – жылжымайтын бөлік корпусы; 7 – дірілзациясының төсемшесі.

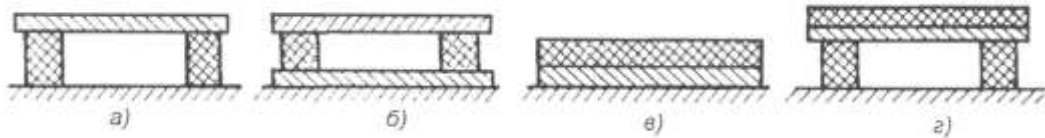
Оператор-адамды дірілден қорғау үшін әртүрлі шаралар қолданылады. суретте 3.7 операторды қоғау классификациясы көрсетілген.



Сурет 3.7 – операторды қорғау шараларды

Ұжымды қорғанис заттары (ҰҚС) діріл көзі және оператор арасында орналасады. ҰҚЗ-на тіреуіш, орындық, кабина, кол қоятын тұтқа жатады.

*Дірілқозғаныс тіреуіші* – жалпы дірілмен тұрып жұмыс істегенде қол жетімді (тиімді). Демеуіштің негезгі заты тақташа тіреуіші, ол жерде жұмысшы өз жұмысын атқарады. Дірілзациясы тақташаның үстіңгі жағында орналасады, астыңғы жағында да немесе үстіңгі жағында да орналасуы мүмкін. Берілген жүйеге сүйенсек дірілзациясының платформасы тіреуіштермен жасалынады, құрастырылған, қапталған және ұжымдастырылған дірілзациялары (сурет 3.8).



Сурет 3.8 – Дірілізоляциясы үшін дірілқоғаныс сүйеніштер жүйесі:  
а – тіреуіш; б – құрастырылған; в – қапталған; г – ұжымдастырылған

*Дірілқоғаныс орындығы*, егерде жұмысты отырып істейтін жағдай болса қолданылады. Отыратын орын, транспорттарда болады, рессорлы (солқылдақ) орындықтарды жабдықтандырады.

Тиімді дірілқоғаныс ауқымдылық (диапазон) жиілігі 2...20 Гц, адам-орындығының жиілігі 1 Гц, статистика сүйенсек осы жүйе бойынша өзіндік салмағы бойынша 25см.

*Дірілқоғанысының қол тұтқалары (қол қоятын жер)* оператордың қолын жерлігікті дірілден қоғау. Мысалы, дірілді азайтқан кезде, қолға балғамен ұрғандай болып сезіледі, ол арнайы дірілсөндіргіш қол тұтқасымен жабдықтандырады, дірілді бірнеше рет сездірмеуге көмектеседі.

Дірілден қорғау жеке қорғаныс заттарына (ЖҚЗ) қолды және аяқты қорғау жатады. ЖҚЗ қолды қорғау үшін биялай және қолғаптар, астарлар және төсемшалер жатады.

*Дірілқоғаныс қолғаптары* қарапайым қолғаптардан айырмашылығы алақанында серіппелідемпфириалды элемент бекітілген, синтетикалық материал (поролон) немесе губкалы резеңкеден жасалынған.

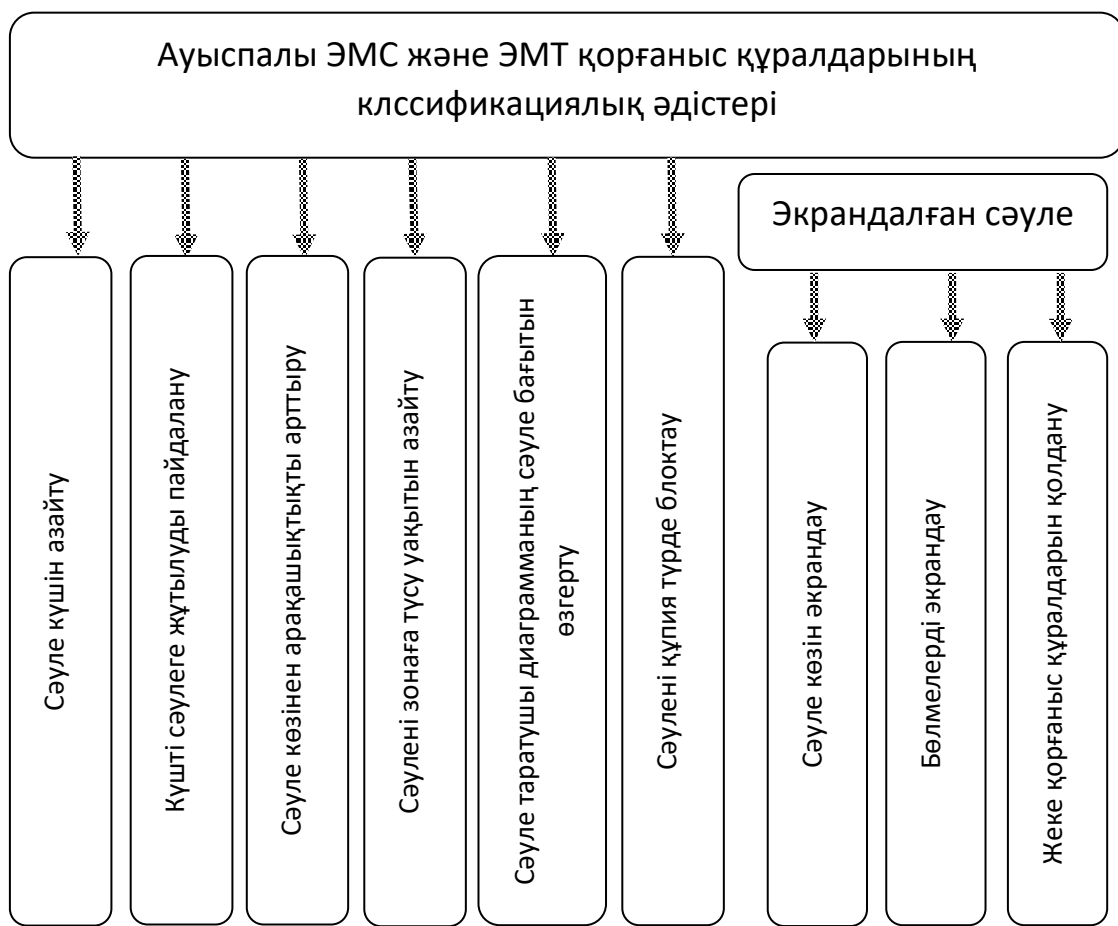
*Дірілқоғаныс аяқкиімдері* етік тәріздес етіп жасалынады, жартылай етік және жартылай бәтеңке серіппелі демпфириалды болып жасалынады, жалпы дірілде қолданылады.

Діріл аурыларын алдын алу үшін діріл қондырғыларымен жұмыс істеу арнайы ауысымды жұмыс тәртібімен жұмыс істейді. Қол машинасымен жұмыс жүргізгенде, санитарлық нормамен жұмыс істейді, дірілмен жұмыс істеу уақыты  $2/3$  ауысымдық жұмыстан аспау керек. Бір реттік үздіксіз дірілмен жұмыс істеу, микро үзіліс, берілген операция бойынша, қол машинасы үшін 15-20 мин аспау керек.

### 3.5 Электромагниттік сәуледен қорғаныс құралдары

*Электромагниттік толқын* – бұл тербеліс процессі, электірлік және магниттік толықындар мен кеңістікте өзгеруі және уақытың өзгеруімен байланысты. Электромагниттік толқының таралуын электромагниттік өріс дейді (ЭМӨ).

Ауыспалы электромагниттік өріс және толқындарынан қорғаныс құралдары және классификациялық әдістері 3.9 суретте көрсетілген.



Сурет 3.9 - Ауыспалы электромагниттік өріс және толқындарынан қорғаныс құралдары және классификациялық әдістері

*Қуатты азайту* генераторды дұрыс таңдаумен қамтамсыздандырылған (генератордың қуатын дәл етіп таңдамаған жөн, техникалық процесс және жұмыс істеу қондырғылар үшін қажет), генератор қуатының сәулесін азайту үшін, радиожилік сәулесінің ауқымдылығы үшін қуат жұтылғыштар қолданылады, сәуле энергиясын қажетті дәрежеге дейін азайтып генераторды сәуледен қорғайды.

*Қуатты көзін жұтқыштар* энергия жұтылғыштарға графиттен жасалынған арнайы тіреуіштер немесе құрамында көміртекті материалдар қолданылады, сондай-ақ арнайы диэлектролиттер. Электромагниттік энергияны жұтқан жағдайда жылу пайда болады, сондықтан жұтылдырғышты суытқатқан жағдайда ағынды суды пайдаланылады.

*Сәуле көзінен арақашықтықты алашақтату.* Сәуле көзі алыс жерлерде арақашықтық  $1/6$  сәуле ұзындығы болу керек, эрнергияның ағу тығыздығы (ЭАТ) квадраттық арақашықтыққа пропорционалды түрде керісінше азайады, ал электрондық кернеулік және магниттік өріс – пропорционалды арақашықтыққа теріс. Егер сәуле көзінен арақашықтықты 2 есе ұлғайтсақ (ЭАТ) 4 есе кемиді, ал кернеулік (Е және Н) 2 есе.

*Сәуле ықпалынан өрістегі уақыттың азаюы.*

Сәуле өрісінің өндірістегі жиілігі (50 Гц) ұйғарылған уақыт:

$$T_{\text{доп}} = \frac{50}{E} - 2, \quad (3.1)$$

мұнда  $E$  – электромагниттік өріс кернеулігі.

Бірақ, мүмкіндігінше, өрістегі сәулелену уақытын азайтқан жөн, жабдысыздандырылған жұмысты сәуледен қорғау.

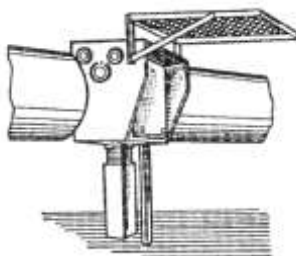
*Күлгін сәуле таратқышты көртеру және диаграммалы бағытаушы сәулелер, сәулені шектеу.*

Күлгін сәуле антенналарын барынша максималды биіктікке көтеріп және жұмыс орнына немесе мекеме территориясына бағыттайды.

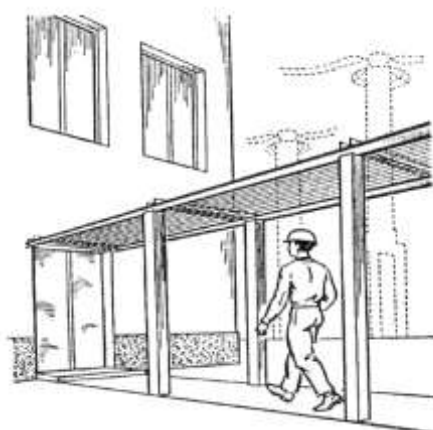
Электр өрісінен қорғау үшін өндірістік жиілік фазаларды, электро өткізгішті сызықтық сымдарды биіктікке асылдырып көтереді (ЭЭС), арақашықтықты азайтады және т.б. Дұрыс таңдалынған геометриалық параметрлер жақын орналасқан электромагниттік өріс кернеулігі 1,6...1,8 есе азайтады.

*Экрандалған күлгін сәулелер.* Адам орналасқан жерде, сәулелер көзін немесе өрістерді экрандайды. Экрандар бекітілген болып келеді (құрылғыларды немесе қоғаныс объектісін толығымен ажыратылған (изоляция) немесе бекітілген, әр түрлі пішінде және өлшемде, бүтін, перфораторлы (тескішті), торлы маталардан жасалынады).

Сурет 3.10 және 3.11 өндіріс жиілік сәулелер экрандалған үлгісі көрсетілен, метал торларынан жасалынған күнқағыр, асмалы метал сымынан жасалынған.



Сурет 3.10 – экрандалған күнқағыр шкаф үстіндегі басқармалы сөндіргіш кернеулігі 500 Кв



### Сурет 3.11 –өту ғимаратының аспалы экрандары

Экрандар электромагниттік энергияны жартылай бейнелейді және жұтады. Бейнелеу және жұтылу дәрежесі экранда шартты түрде бөлініп көрсетіледі.

*Экран бейнесі* жақсы өткізгіш материалдардан, мысалы болат, мыс, алюминий, қалыңдығы кем дегенде 0,5 мм, құрылмалы болып жасалынады. Тек тұтас перфараторлы, торлы экрандарда қолданылады: жұқалтыр (фольга) негізгі жапсырма қолданылады; тропикалық бояғыштар (өткізгішті жоғарлату үшін каллоидтық күміс ұнтақтар, графика, металл тотығы, мыс, алюминий) қолданылады, экранның бетін бояйды; металданған экран жанына электромагниттік толқын бетіне түседі.

*Экранның жұтылуы* радиожұтқыш материалдардан жасалынады. Маталардың радиожұтқыштығы жоғары болуы керек, сондықтан оларды әр түрлі конструкциялық үлгілер және қосалқы жұтылғыш негіздердің көмегімен жасалынады. Негіз ретінде каучук қолданылады, паралон, пенопласт және т.б заттар қолданылады. Қосалқы зат ретінде (күм күйе), белсенді көмір, карбон темірінің ұнтағы және т.б. қолданылады. Барлық экрандар қорғаныс үшін жерге қосылу керек, сорғышты қамтамасыз ету үшін жерден қуат пайда болады.

Экранның жұтылғыш қасиетін жоғарлату үшін, оларды өте қалың етіп жасайды, кей кезде жанынан өткен толқын конус тәріздес дөңестер пайда болады.

Электромагниттік өрістен жиі кездесетін техникалық қорғаныстарына металлдық торлар жатады. Олар жеңіл, айқын көрінеді, сондықтан техникалық процессті күлгін сәуледен қорғанысын қамтамасыз етеді, ауа өткізеді, табиғи және жасанды вентиляция көмегімен жабдықтарды суытады.

*Жеке қорғаныс заттары.* (ЖҚЗ) электромагниттік толқын қорғаныс заттарына: радиоқорғаныс костюмдары, комбинезон, алжапқыштар, көз ілдірік, бетперделер және т.б заттар жатады. Берілген ЖҚЗ экрандау әдісіне қолданылады.

Радиоқорғаныс костюмдары, комбинезондар, алжапқыштар, мақта матасынан жасалынады, арасында микрасымдармен тоқылады. Дулыға (бас киім), костюм астары дәл сол маталардан жасалынады, бірақ дулығының алдында көзілдірік және арнайы торлы сым тігіледі тыныс алуды жеңілдету үшін. Костюмнің тиімділігі 25...30 дБ жетеді. Көзді қорғау үшін арнайы маркаланған көзілдірік шынысы металданған болып келеді. Шынының беті қалайы диоксидімен қапталған. Көзілдіріктің ілдірігі (оправа) металл торынан жасалынады, бетке тығыз орналасып, жанынан өтетін күлгін сәуледен қоғайды. Көзілдіріктің тиімділігі 25...35 дБ.

### **3.6 Қауіпті механикалық жарақат алудан қорғаныс құралдары**

Адам механикалық жарақат алған жағдайда терісі, бұлшық ет, сүйек, сіңір, омыртқа, көз, бас және т.б дене мүшелері жарақаттанады. Бұндай

жарақат алу беттің кедір-бұдырлығы, өткір жиектер, құрал-саймандардың қырлары және жабдықтар, қозғалып жатқан механизмдер және машиналар, элементтермен қорғалмаған өндірістік жабдықтар, материалдар, дайындамалар, бүлініп жатқан конструкциялардан болады. Механикалық жарақат биіктіктен құлау салдарында болу мүмкін. Көз жарақаты, металлды өңдеген кездегі қатты бөлшектердің ұшуы.

Механикалық жарақат алу *реалды және потенциалды* қауіпті болып бөлінеді.

Біріншіге жататындар: беттің кедір-бұдырлығы, қылау-(заусенцы), өткір шиек және жабдықтардың әртүрлі дөңес жерлеріне шығуы, металл өңдеу кезіндегі жылжымалы дайындамалар және жүк көтергіш машиналар мен көліктердің қозғалысы.

Екіншіге жататындар: түтікшелердің қысым астында жұмыс істеуі, қирау (жарылыс) эксплуатация кезінде ережелерді бұзу, материалдарды қатарластыру, дайындамалар, дайын бұйым, егерде дұрыс жинамаған жағдайда опырлуы мүмкін, жабдыктандыру, биік алаңда қызмет көрсету, басбалдақтардың (саты) талапқа сай болмауы және тағы басқа.

Жұмысшылардың өндірістік жарақат алу факторладырын шығару немесе азайту, жарақаттан қорғау үшін техникалық құралдар қолданылады, Олар ұжымды және жеке болады. Біріншіден, берілген қоғаныс құралдары арқылы барлық жұмысшыларды қорғауды қамтамасыз ету қарастырылған. Екіншіден – тек қана оларды қолданатындар.

*Механикалық жарақат алудан ұжымдық қорғаныс* арнайы стандартталған. МЕМСТ 12.4.125-83 (сурет 3.12).

Қорғаныс құрылғылар келесі талаптарды қанағаттандыру керек:

- ◆ адам денесі, қол және аяғымен байланыс болмау керек, қозғалып жатқан машина бөлігіне киімді тигізуге болмайды және т.б, оператор-адамға немесе басқа жұмыскерлер қозғалып жатқан машинаға қолмен және басқада дене мүшесімен жақындауға болмайды;
- ◆ берік материалдан жасалыну керек, қарапайым эксплуатацияға төзімді болу керек, және машинаға нық бекітілу керек;
- ◆ ешқандай қауіпті жағдайды болдырмау, өткір жиексіз, қалау (заусенец) және беттің кедірбұдырынсыз;
- ◆ жұмыс жүріп жатқан кезде кедергі жасауға болмайды.



Сурет 3.12 – механикалық жарақат алаудан ұжымды қорғаныс

Механикалық машинадан жарақат алудың ең көп қолданылатын қорғаныс: саймандар қоршауы, сақтандырғыш, тежеуіш құрылғылар, автоматтық бақылау және белгі белгіштер, қашықтықтан басқару.

*Қоршау қорғаныс құралдары* өндірісте кең таралған. Адамды қауіпті зонаға түсуден қорғайды. Барлық ашық қорғаныс және жабдықтардың айналасында орналасқан, өріс деңгейінен 2500 мм дейінгі биіктікте орналасқан, егер олар қауіп көзі болса, онда толықтай жабық немесе торлы сыммен қоршайды. Қоршау толықтай жабық болуы мүмкін, агрегаттық қауіп жарақат немесе бөлшектік жабық болады, қауіпті жабдықтарға тиым салынады. Өрістік қоршау әдетте металдан жасалынады сонымен бірге дыбысты изляциялау қоршаулары қойылады.

Қоршау конструкциялары қаптамалы болып келеді. Машиналардың және механизмдердің корпустары, білдіктер (станок).

Қоршаудың қалқаншалы (щит) түрі (сонымен бірге торлы) өндірісте кең қолданылады.

Арнайы қорғаныс жөндеу жұмыстары кезінде қолданылады, мысалы дәнекерлеу кезінде, электро құрылғысымен жұмыс істеу кезінде, жер асты коммуникациялық құдықта жұмыс істегенде қауіпсіз зонаға тигізбеу үшін реттелетін жұмыс жүргізу және бөгде адамдарды кіргізбеу үшін.

Экранды дайындау маталл және пластиктен жасалынады. Сондай-ақ экранды дайындауда айқын көрінетін материалдар (шыны, пластмасса, приплекс) қолданылады. Қорғаныс экрандары техникалық мүмкіндікте шектеу қоюға болмайды білдіке және жұмысқа ынғайсыз жағдай туғызуға болмайды, жинауға, жөндеуге, майлау-суыту сұйықтықтары мен еденді

ластауға болмайды. Қажетті қорғаныс экрандары үшін тұтқалармен жабдықтау керек, құрылғыларды орын ауыстыру үшін қапсырмалар (скобы).

*Сақтандыру құрылғылары* екі түрі болады: шектегіштер және блоктау (блокировка). Шектегіштер кез-келген параметрді іске қосқанда, механикалық жүйені және жұмыс машинаның жұмыс істеуін сипттайды. Мысалы, сұққыштар және кілтек (шпонка) іске қосқандағы айналу моментінде арттыру, сақтандыру құрылғысының клапаны – жұмыс істеу қысымы, кеңістіктегі кірер жердің – демеуіштері. Осылайша, құрылғылардың авариялық жұмысы шектеледі, сондықтан, сынуы және апат болуы мүмкін; ең соңында – жарақат алады. Сақтыңдыру қоршау құралдары кинетикалық жүйемен автоматты түрде қалпына келтіру, басқармалы параметр қалпына келеді, және құрылғылар, құрылғы қалпына келтірілген соң тоқтатылып ауыстырылады. Біріншіден сақтандыру қалпаны, функционалды жалғастырғыш (муфта), қысым реттегіш, екіншіден – электроқондырғыны сақтандырушы, үзілісті мембраналы жүйе, қысым қатысында жұмыс істейді.

*Блоктау қондырғысы* адамды қауіпті зонаға өткізумен ерекшеленеді немесе адам қауіпті зонаға енген кезде қауіпті факторлар уақытпен белгеленеді. Блоктау мехнакалық, электірлік, ұжымдастырылған болып бөлінеді.

*Тежеуіш құрылғылары:*

- ◆ құрылысы жағынан – қалыптық (колодочный), дискілі, конусты және жүзді (қырлы);
- ◆ істен шығу әдісі – қолдан, автоматты және жартылай автоматтырылған;
- ◆ қағида бойынша әрекет – механизация үшін, электромагниттік, гидравликалық, пневматикалық және ұжымдастырылған;
- ◆ тағайындау бойынша – қорлар, тұрғылықты және жедел тежеу.

Қауіпсіз эксплуатация үшін маңызды рөл атқарады, жөндеу және технологиялық құрылғыларға қызмет көрсету, біліктерді тоқтату үшін (валы) және басқада элементтерді тоқтатады, потенциалды қауіп көзі болып табылады. Бұдан басқа, транспорттық-көтеру машинасы жүкті тоқтару үшін қызмет көрсетеді.

*Автоматтық бақылау және белгі беру (сигнал) құрылғысы.* Өлшемді-бақылау аспабының болуы – жабыдқтардың жұмыс істеуі қауіпсіз және сенімді тәсілі. Бұл құрылғылар – апатты арттыру мүмкін, демек жарақатануға алып келетін жағдайларда қысымды, температураны, статикалық және динамикалық салмақты (жүк), басқада параметрледі өлшейді.

Автоматтық бақылау және сигнал құрылғылары келесідей топтастырылады:

- ◆ тағайындалу бойынша – ақпараттық, ескеру, апаттық және жауаты;
- ◆ істен шығу (тозу) тәсілдері бойынша – автоматты және жартылай автоматты;
- ◆ белгінің сипаты бойынша – дыбыстық, түс, түрлі-түсті, таңбалы және ұжымдастырылған;
- ◆ белгі беру сипаттамасы – үздіксіз және жүріп тұру (өту).

Ақпараттық сигнал әртүрлі техникалық процесстер үшін қолданылады, сынамалы стендтарда жүргізіледі, жұмысшының келісімі бойынша



жүргізіледі. Монтаждау операциясы кезінде белгі беру жасыл лампасы арқылы жүзеге асырылады. Ұқсас белгі беру шуылды өндірісте қолданылады, онда сөйлесу мүмкін емес. Келесі автоматты белгі беруде қызыл лампаны машинаға және құрылғыға жалғайды, қызметкерлермен басқарылмайды.

Сигнал беруші құрылғылары қауіп төнуді ескертеді. Көбіне оларға түс және дыбыстық белгілерді қолданады, әртүрлі аспаптар арқылы іске қосылады, техникалық процессті тіркейді, сонымен қатар қауіпті және зиянды факторлардың деңгейін аңқытайды. Дыбыстық белгілер үшін дыбыс гуілі (сирена) және қоңыраулар қолданылады.

Ескерту белгілері (сигнал) арнайы көрсеткіштер және плакатпен көрсетіледі. Мысалы, «қосуға болмайды – адамдар жұмыс істеп жатыр», «кіруге болмайды», «ашуға болмайды – жоғары кернеулік» және тағы басқа. Есік үшін жарық табло, эвакуациялы және қосымша есікке жасыл сигналды түс қолданылады (ақ жазбалармен). Өндірісте сигналды түстер кең қолданылады. (кетете 3.1).

Кесте 3.1 – мағыналы мәндер, сигналды түстерді қолдану және түстердің қанықтығы

Сигнал-дар	Мағыналы мән	Қолдану облысы	Қанық түс
Қызыл	Тікелей қауіпті. Апатты немесе қауіпті жағдай. Өрт техникасы, өрт түрлерінен қорғаныс құралдары, және олардың элементтері	Тыым салынған тәртіп немесе әрекет. Тікелей қауіпті белгілер. Апаттың сөндіріліп тұрғанын немесе апатты құрылғылар (техникалы процесс). Өрт техникаларының тұрған жерін белгелеу және анық көрсету, олардың элементтері.	Ақ
Сары	Қауіп-қатер мүмкіндігі	Қауіп мүмкіндігін белгілеу, қауіпті жағдай. Ескерту, қауіпті алады ала ескерту.	Қара
Жасыл	Қауіпсіздік, қауіпсіз жағдай. Көмек, құтқару	Жабдықтардың жақсы жұмыс істеп тұрғандығы жайлы хабарландыру, техникалық процесстің жағдайы, эвакуациялық дәрікұтыны белгілеу, алғашқы медициналық көмек көрсету кабинеттері.	Ақ
Көк	Қауіптен аман қалу бұйрық	Қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін міндетті талаптар. Рұқсат етілген белгіленген әрекет	

*Қауіпсіздік таңбалары* стандартталған МЕМЕСТ Р 12.4.026-10. Бұлардың өзара айырмашылығы бар түрі (форма) және түсі жағынан. Геометриалық форма, сигналды түс және негізгі қауіпсіз таңбалар кесте 3.2 көрсетілген.

Кесте 3.2 – қауіпсіздік таңбалардың негізгі мағнасы

Топ	Геометриалық пішіні	Сигналды түс	Мағналы мән
Тиым салынған белгілер	Дөңгелек көлденең орналасқан сызық	Қызыл	Тиым салынған қылық немесе әрекет
Ескерту белгелері	үшбұрыш	Сары	Қауіп төнуді ескерту. Сақтық. Мұқият болу.
Бұйыру белгісі	дөңгелек	Көк	Аман қалу да бұйрықты міндетті түрде орындау
Өрт қауіпсіздігінің белгісі*	Шаршы немесе тік төртбұрыш	Қызыл	Өрттен қорғану құралдарының орналасқан жерін көрсету және белгілеу, олардың элементтері.
Эвакуационды белгілер және медициналық санитарлы белгілер	шаршы немесе тік төртбұрыш	Жасыл	Эвакуациялық қозғалыс бағытын белгілеу. Құтқару, апаттық немесе өрт кезінде алғашқы көмек. Жазу, қауіпсіздікті қамтамасыз ету ақпарат құралдары
Сілтеуіш белгілері	шаршы немесе тік төртбұрыш	Көк	Рұқсат. Сілтемелер. Жабалар немесе ақпарат

\* өрт қауіпсіздігінің белгілері механикалық жарақат алуға байланысты (өрт салдарынан пайда болған үрей, әдетінше есінен танып жарақатану).

*Механикалық жарақат алудағы жеке қорғаныс құралдары* бірнеше топқа бөлінеді (сурет 3.13). арнайы киім, арнайы аяқ-киім және қолды қорғау заттары (бірнеше топтарға бөліп қарастырылады). Бөлу топтарға бөлініп қарастырылады (соғылу, кесілу-жаралану және тағы басқа).



Сурет 3.13 – Механикалық жарақат алудағы жеке қорғаныс құралдары

### 3.7 Лазермен жұмыс істегендегі қорғаныс құралдары

Оптикалық кавантты генераторлармен жұмыс істеу (ОКГ) – лазер – арнайы қоршалған бөлмелерде немесе орандарда (мекемелерде) болады. Бөлменің ішінде, жабдықтар және құралдар болады, үстінгі бетінде шағылыстыру қабаты болу керек (зеркальное отражение), егер оған тікелей сәуле түссе. Беттік сәуле күнгірт түске боялады, коэффициенттілігі 0,4 дейін. Санитарлық нормаға сәйкес бөлмеде жасанды жарық ұжымдастырылған және жаракыпен қамтамасыздандырады, Бөлмеде қондырғы жұмысымен қатысы жоқ адамдарға немесе зонада лазер қондырғысы шектеулі адамдарға жұмыс істейді,

Лазерден қорғану құралдары оның қауіпті дәрежесімен жіктеледі:

- класс I (қауіпсіз) — шығу сәулелері көз және теріге қауіпсіз;
- класс II (қауіптілігі аз) — шығу сәулелері тікелей көзге шағылсады айна-қатесіз сурет болып түседі (зеркальное отражение);
- класс III (қауіпті) — тікелей көзге қауіпті, сондай-ақ 10 м арақашықтықта шағылысу (отражение) сәулелену (облучение) тікелей теріден өту;
- класс IV (қауіптілігі жоғары) — 10 м арақашықтықта шағылысу (отражение) сәулелену (облучение) тікелей теріден өту.

Лазерлік құрылғы максималды экрандалған болу керек:

а) лазер сәулесін толқын арналары арқылы машинаға жіберген жөн (световод) немесе кеңістіктегі экран бейнесі арқылы жіберу;

б) линзалар, призмалы қатты заттың беттік шағылысу арқылы сәулені жабдыктандыру;

в) нәтижесінде сәулеге диаграмма құру керек, үлкен арақашықтықта машиналарға шағылысуды ескертетіндей.

Генераторлар және шам (лампа) камераға жарық өткізбеу керек. Экрандалған қалқандар (щит), шымылдық, перделер таңдағанда қалың және жылуды ұстап тұратын маталарды алған жөн. Өрт қауіпі кезінде жұқа маталардан сәуле шағылысып өрт пайда болады ал қалың маталар сәулені өткізбейді. ОКГ жұмыс істеу жағдайында экрандалған құрылғыларды блоктап қойған жөн. Бөлме қараңғы болып қалған жағдайда лазерлік құрылғылардан аулақ болған жөн, жарық төмендегенде қарашық үлкейіп және лазерлік сәуле түсу мүкіндігі артады.

Шуыл денгейін төмендету, жоғары денгейлі генератор сәулелерінің қарқындылығы, рентген сәулелері және зианды газдардың концентрациясы сәкес параметрлермен орныдалу керек.

Жеке қорғаныс заттарына арнайы шыныдан жасалынған көзілдірік жатады. Құрастыру (монтаждау) жұмыстарын жүргізгін кезде бетті қорғау үшін бетперде және жартылай бетперде киген жөн. Ал қалған дене мүшелерін қорғау үшін қарапайым киім де жеткілікті.

Өндірісте лазердің қауіптілігін бағалау үшін лазерлік қауіпті зоналарды есептеу керек.

### **3.8 Ионды сәулелермен жұмыс істегендегі қорғаныс құралдары**

Радионуклидтермен жұмыс істеу екі түрге бөлінеді: ионизация сәулелерімен жабық түрде жұмыс істеу және радиоактивті көздермен ашық түрде жұмыс істеу.

*Ионзация сәулесінің негізгі көзі* кез-келген негізгі көз болып табылады, радиоактивті заттар ауа арқылы жұмыс зонасына түседі. *Ионзация сәулесінің ашық негізгі ашық көздері* жұмыс зонасын ауа арқылы ластайды. Сондықтан жұмысты қауіпсіз ету арнайы талаптармен қарастырылған өндірісте ионизация сәулелері ашық және жабық түрде қарастырылған.

Радиациялық қауіпсіздік талаптары әртүрлі іс шаралармен қарастырылған, ионизация сәуле көзінің нақты жұмыс істеу шарты, сондай-ақ негізгі көздің түріне байланысты.

Ең қауіпті ионизация сәуле көзі. Сыртқы сәулелер (облучение), белгіленген сәуле түзеді, активтілік көзі, сәуле ағынының тығыздығы және шығару мөлшері (доза) және жұту мөлшері. Қорғау шаралары, жабық көзде радиационды қауіпсіздікті қамтамасыз ету, ионизациялық сәуле негізгі заңдылықтармен қарастырылып таралады және заттармен әреттеседі.

Келесі ең бастылары:

1. сыртқы сәулелендіру уақытқа қарқынды (интенсив) пропорционал.
2. Сәуленің қарқындылығы дәл негізгі көзге кванттық немесе бөлшектік пропорционал мөлшері, бірлік уақытқа тең, және керісінше квадраттық арақашықтыққа пропорционал.

### 3. Экран көмегі арқылы сәулені қарқындылығын азайту.

Осы заңдылықтардан радиоциалық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің негізгі принциптері шығады: минималды шамаға дейін күшті азайтуға болады (қорғаныс көлемі); негізгі көзбен жұмыс істеу уақытын азайту (уақытты қорғау); жұмысшылармен негізгі көз арасындағы арақашықтықты алыстату (арақашықтықты қорғау) және сәуле көзінен экранды материалмен қорғау, ионизациялық сәулені жұту (экранды қорғау).

*Мөлшермен қорғау* радиоактивті заттардан минималды көлемде жұмысты тұспалдап жүргізу. Алайда техникалық процесс талаптары негізгі көзден радиоактивті заттарды азайтуға жиі жол бермейді, практикада қорғау әдісі шектетіледі.

*Уақытты қорғау* негізгі көзден уақытты қысқарту, қызметкерлерді күлгін сәулену мөлшерін азайту. Бұл принцип активтілігі аз мөлшерде жұмысшылар жиі жұмыс істейді.

*Қорғаныс арақашықтығы* – айтарлықтай қарапайым және сенімді қорғаныс. Бұл сәулелер энергияны жоғалту қабілетілігіне байланысты заттармен әрекеттесу: негізгі көзден арақашықтық алыс болған сайын, атомдар және молекулалар әрекеттестік процесі артады, соның нәтижесінде жұмысшыны күлгін сәулелендіру мөлшері (доза) азайады.

*Экранмен қорғау* күлгін сәуледен ең тиімді қорғаныс әдісі. Ионизация сәуле түріне байланысты экранды дайындау үшін әртүрлі материалдар қолданылады, олардың қалыңдығы сәуленің күшімен анықталады. Рентген және гамма-күлгін сәулелерінен экранды жақсы қорғау маталары үлкен Z, мысалы қорғасын, қалың экранның қанық түсін тиімді бәсеңдетеді. Арзан экран қорғасын шынысынан жасалынады, темір, бетон, барий бетон, темірбетон және су қосылып жасалынады.

Қорғау экрандары белгілену бойынша шартты түрде бес топқа бөлінеді:

1. Қорғау экран-контейнерлары, радиоактивті дәрілерді қояды. радиоактивті заттарды және сәуле көзін тасымалдау кезінде кең қолданылады.

2. Қорғау экрандары жабдықтар үшін. Бұл жағдайда барлық экрандар жұмыс жабдықтарын радиоактивті дәрілерді жұмыс жабдықтарына қойғанда немесе қосылып жоғары (жылдамдықты) кернеулік ионизация көзіне қосылу.

3. қорғаныс экрандарын орын ауытыру. Бұл түр қорғаныс экрандары жұмыс орын үшін қолданылады әртүрлі жұмыс зоналарында.

4. Қорғаныс экрандары, құрылыс конструкциясына монтаждалуы (қабырға, еденді жабу және төбелерді, арнайы есіктер және т.б). Бұндай түр қорғаныс экрандары бөлмелерді қорғау үшін, қызметкерлер ылғи орналасқан жер, және территорияда.

5. Жеке қорғаныс құралдар экраны үшін (орг шыныдан жасалынған қалқанша, (щит) пеневматикалық костюм шыны арқылы көрінеді, қорғасынан жасалынған қолғаптар және тағы басқа). Ашық ионизациялаған күлгін сәуледен қорғану сырқы сәуле түріне жатады, сондай-ақ жұмысшыларды ішкі сәуледен де қорғау, радиоактивті заттармен дем алу органдары арқылы кіру мүмкіндігі де жатады, ас қорту жолдары және тері арқылы. Ионизациялық

күлгін сәулесімен ашық түрде жұмыс істеу 3 классқа бөліп қарастырылған. Жұмыс істеу классы жоғарлаған сайын, ішкі күлгін сәуледен жұмысшыларды қорғау гигиеналық талап қатаң болады.

Жұмысшыларды қорғау әдісі келесі:

1. қорғау принциптерін қолдану, жабық сәуле көзіне қолданыстар.  
2. Герметизациялау, өндірістік жабыдықтарды изоляциялау процесі, сыртқы құралдарға радиоактивті заттар негізгі түсу көзі болып табылады.

3. жоспарлау сипаттамасының шаралары. Радиоактивті заттармен жұмыс істеу бөлмелері максималды түрде изоляцияланады бақа бөлме және ауамақтарға қарағанда, иондық функционалдар тағайындалған. I класстағы жұмыс бөлмелері арнайы ғимараттарда орналасуы керек немесе ғимараттың изоляцияланған бөлшегінде, кіру есігі бөлек болу керек. II класстағы жұмыс бөлмелері басқа бөлмелерден изоляциялануы керек; III класстағы жұмыс бөлмелері арнайы белгіленген ғимарат бөлмесі.

4. санитарлы-гигиеналық құрылғыларды және жабыдықтарды қолдану, арнайы қорғау материалдары қолданылады.

5. жұмысшыларға жеке қорғаныс заттарын қолдану. Барлық жеке қорғаныс заттары, ашық негізгі көзбен жұмыс істеуде қолданылады, бес топқа бөлінеді: арнайы киім, кәсіби аяқ киім (спец), тыныс алу органдарын қорғау құралдары, изоляцияланған костюмдер, қосымша қорғаныс құралдары.

6. жеке гигиеналық тәртіпті орындау. Бұл тәртіптер жұмысшылардың ионизация сәулесімен жұмыс істегендегі жеке тәртіп болып қарастырылады: жұмыс аумағында (зонасында) шылым шегуге болмайды, жақсылап тазалану (дезактивация) жұмыс аяқталған соң тері жабынын тазалу, арнайы жұмыс киімін (спецодежда) дозиметриалық бақылаудан өткізу, денені және жұмыс аяқ киімінде өткізу (спецобувь). Осы барлық шаралар радиоактивті заттар организмге енеді деп болжайды.