

## Дәріс №14

### Электр қауіпсіздігі. Электр тогының адамға әсері. Электр қауіпсіздігі бойынша үй-жайларды жіктеу. Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету.

Электрқауіпсіздігі – зиянды және қауіпті электр тоғы, электр доғаы, электр магниттік өріс және статистіу электр әсерінен адамды сақтауды қамтамасыз етету шаралары мен техникалық құралдардың жиынтығы.

Адам денесі электр тогының өткізгіші болып табылады. Электр тогына кедергі қасиетін көрсететін тері, сондықтан адам денесінің кедергін ең басты тері кедергісімен анықталады. Адам терісі құрғақ және жарақаттанбаған болса, кедергісі 3-100 дейін кОм шамасын береді. Ал терінің ішкі қабырғалары 300-500 Ом кедергісін құрайды. Ол қоршаған орта күйіне және электр тізбегіне байланысты. Тоқ ұзақ соқса ауыр жарақатқа, кейде өлімге алып келеді.

Адам денесі жиілігі 50Гц-те 0,6-1,5мА ток өтенін сезе бастайды.

10...15 мА ток өткенде қолдың бұлшық еттері жирылып (судороги), адам өз бетімен тоқтан босана алмайды.

25...50 мА токта кеуде клеткаларының бұлшық еттерінің спазмасы пайда болып, тыныс алу процесі тоқтайды. Мұндай ток ұзақ әсер еркенде (5...7мин) өкпе жұмысының тоқтауынан өлімге ұшырайды.

50мА токта жүректің жұмысы және қан айналымы тоқтап, адамды өлімге әкеледі.

Электр тогының адам денесінен өткен кезде оған тигізетін әсері термиялық, электролиздік, биологиялық, механикалық болады:

- *термиялық әсер* денеден өткен токтың әсерінен жүйке жүйесі, қан тамырлары, бұлшық еттер, сүйектер тағы басқа органдардың қызуынан және дененің кей жерлерінің күйінен тұрады.

- *электролиздік әсер* электр тогының қанды, тұз ерітінділерін және басқа органикалық сұйық заттарды ірітіп, бұзуымен байланысты болады.

- *биологиялық әсер* электр тогының жүйке жүйесіне әсерін тигізіп, дененің жанды ткандарын қоздырып, бұлшық еттерінің еріксіз дірілдеп, тартылуынан болады. Бұл жағдайда жүрек пен өкпе еттері де тартылып, олардың жұмыс істеу әрекеті тоқталады.

- *механикалық әсер* бұлшық еттердің үзіліп, жыртылып, сүйектер сынып тағы басқадай жараланудан болады.

Сонымен адам денесінен өткен электр тогының әсерінен ағзада әр түрлі ауыр бұзылыстар болып, адам қатты зақымданып, өлім қауіпі тууы мүмкін.

Бұл көрсетілген электр тогының ағзаға тигізетін әр түрлі әсерін біріктіріп негізгі екі топқа бөлуге болады: электр жарақаттары және электр соққысы.

*Электр жарақаттары* дегеніміз дененің әр жерінде анық білінген жарақаттар, яғни электр күйіктері, терінің металлдануы, электр офтальмиясы, механикалық зақымдарын атауға болады.

*Күйіктер* денеден үлкен ток өткен жағдайда немесе ток өткізгішке тиіскенде электр доғасының әсерінен пайда болады.

*Терінің металдануы* электр доғасының әсерінен металл балқып, оның бөлшектері мен буы терінің астына кіруі мүмкін. Бұл жағдай дәнекерлеу жұмысы, рубильникті щиттан ажырату, тоқтың қысқа тұйықталу кезінде пайда болады.

*Электр офтальмиясы* деп электр доғасының ультракүлгін сәулелерінің әсерінен көздің сыртқы шырышты қабығының қабынуын айтады.

*Электр соққысы* деп тоқтың әсерінен дене еттерінің қозып, дірілдеп, еріксіз тартылуын айтады. Бұл жағдайда анық көрінетін жарақаттар болмайды, тек барлық ағза біртұтас зақымданады, оның жұмыс істеу әрекеті бұзылып, қан айналысу және дем алу процестері тоқталуы мүмкін.

*Электр шоғы* деп денеден өткен тоқтың әсіріне жауап ретінде ағзаның ауыр жүйке рефлекторлық реакциясын айтады. Бұл реакция қан айналысын, тыныс алысын, заттар алмасуын тағы басқа қауіпті зиянды өзгерістер туғызады.

Адам денесі арқылы электр тоғының жүруі органның кейбір мүшелерін немесе ағзаны толығымен зақымдауы мүмкін.

Электр тоғымен зақымданудың көптеген маңызды факторлары: адам денесі арқылы өтетін тоқ күші; тоқтың әсер ету ұзақтылығы; тоқ жиілігі; тоқ жолы мен адам ағзасының жеке қасиеттері болып табылады.

#### *Электр тоғымен зақымдану бойынша бөлмелердің қауіптілік дәрежесі*

Электр тоғының қауіптілігі бойынша өндірістік бөлмелер 3 категорияға бөлінеді:

- қауіптілігі төмен бөлмелер;
- қауіптілігі жоғары бөлмелер;
- қауіптілігі өте жоғары бөлмелер.

Қауіптілігі төмен бөлмелер - ол құрғақ, шаңсыз, ауа температурасы қалыпты, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 60% дейін болатын және едендері тоқ өткізбейтін бөлмелер. Қауіптілігі төмен бөлмелерге диспетчерлік, әкімшілік, бақылау, зертханалық, конструкторлық бөлмелер жатады.

Қауіптілігі жоғары бөлмелер төмендегі көрсетілген жоғары қауіп тудыратын жағдайлармен анықталады:

- ылғалды - ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 60-75%, мұндай бөлмелерді ылғалды бөлмелер деп атайды;

- жоғары температуралы - ауаның температурасы +30<sup>0</sup>С жоғары, мұндай бөлмелерді ыстық бөлмелер деп атайды;

- тоқ өткізгіш шаң – жұмыс бөлмелерінде тоқ өткізгіш технологиялық шаң пайда болады (мысалы, көмір, металл), ол сымдарда тұнып тұрады да, машиналар, аппараттардың ішіне кіреді, мұндай бөлмелерді шаңды, тоқ өткізгіш шаңы бар бөлмелер деп атайды;

- едені тоқ өткізгіш материалдар - металл, жер, темірбетон, кірпіштен жасалған.

Қауіптілігі жоғары бөлмелерге токарлық, агрегаттық және жылытылмайтын қойма бөлмелері.

Қауіптілігі өте жоғары бөлмелер аса қауіп тудыратын жағдайлардың біреуінің негізінде анықталады:

- өте ылғалды - ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 100% жуықтайды (бөлменің ішіндегі қабырғалар, еден және заттар дымқыл болып тұрады), мұндай бөлмелерді өте ылғалды бөлмелер деп атайды;

- химиялық активті ортасы бар - өндірістің жағдайы бойынша булар пайда болып, электр изоляциясы мен тоқ өткізгіштерді бүлдіретін агрессивті заттары бар бөлмелер, мұндай бөлмелерді химиялық активті ортасы бар бөлмелер деп атайды.

Қауіптілігі өте жоғары бөлмелерге аккумуляторлық, сырлау, автомобильдерді жуу, зерттеу стансалары, гальваникалық цехтар және шеберханалар жатады.

#### *Электр тогымен зақымданудан қорғау шаралары*

Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін келесі техникалық әдістер қолданылады:

*Жерге тұйықтау.* Қорғаныш жерге тұйықталу деп металлда жүретін ток бөлшектерді жермен немесе оның эквивалентінен әдейі электрлік қосуды айтады. Жерге тұйықтағыш өткізгіштер ретінде әртүрлі металды құрылыстарды қолдануға болады: лифтердің, көтергіштердің фермалары, шахталары, электрөткізгіштердің болат қабырғалары, тағайындалуы әртүрлі ашып салынған стационарлық құбырлар.

*Нольге келтіру* деп корпусқа тұйықталу салдарынан және басқа да себептер бойынша кернеуде болуы мүмкін металды ток жүрмейтін бөлшектерді нөлді қорғаныш өткізгішпен әдейі электрлік қосуды айтады. Нольге келтіруді мақсаты - кернеуге ұшыраған электр қондырғының корпусынан және басқа ток жүрмейтін металды бөлшектеріне тиіп кеткен жағдайда токпен зақымданып қауіпін жою. Нольге келтіру әрекетінің негізі – корпусқа тұйықталуды бір фазалы қысқа тұйықталуға айналдыру.

*Қорғаушы жерге қосу принципі* - қысым астында қалған корпустар арасындағы қысымды төмендетеді. Электрқауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін кәсіпорында еңбектің қауіпсіздік әдістеріне үйрету және нұсқаулар жүргізіледі.

*Электрқорғаныс құралдары* адамды кернеу астындағы электржабдықтардың токөткізуші бөліктерінен, сонымен бірге жерден (жерде тұрған адамның электрқондырғылардың токөткізуші бөліктеріне немесе оқшауламасы зақымдалған электржабдықтардың металл корпустарына жанасуы кезінде) оқшаулау қызметін атқарады.

Барлық өнеркәсіптерде жалпы түрде, электр қауіпсіздігін орнату үшін қоршау құралдары, ескертпе құралдар, қауіпсіз белгілер, ескертпе плакаттар да қолданылады.