

## TIBBIYOT APPARATURASINING ELEKTR XAVFSIZLIGI

*Ixrarova S., Sobirjonov M.*

*Toshkent tibbiyot akademiyasi. Toshkent. O'zbekiston*

**Annotatsiya:** Elektron tibbiyot apparaturaning ishlatilishi bilan bog'liq bo'lgan eng muhim masalalardan biri, ham patsiyent uchun, ham tabobat xodimi uchun uning elektr xavfsizligidir. Bemor har xil sabablarga (organizmning darmonsizlanishi, narkozning ta'siri, kuchsizlanish, tanada elektrlarning bo'lishi, ya'ni bemorni elektr zanjiriga to'g'ridan-to'g'ri ulanishi h.k) ko'ra sog' odamga nisbatan alohida elektr xavfli sharoitda bo'ladi. Elektr xavfini oldini olish uchun xavfsizlikka rioya qilish kerak bo'ladi.

**Kalit so'zlar:** Elektr xavfi, elektr zanjiri, elektr tarmog'i, izolatsiya, elektr tibbiy avtomatlari, elektrodlar, qarshilik

Tibbiy elektron apparaturasi bilan ishlaydigan tabobat xodimi ham elektr tokidan zararlanish xavf-xatari sharoitida turadi. Elektr tarmog'i va texnik tizimlar odatda elektr kuchlanish beradi. Lekin organizm yoki organlarga elektr toki, ya'ni vaqt birligi ichida biologik obyektidan oqib o'tuvchi zaryad ta'sir ko'rsatadi. Ikkita elektrodlar orasidagi odam tanasining qarshiligi ichki to'qimalar va organlarning qarshiligi va teri qarshiligining yig'indisidan iborat. Organizm ichki qismlarining qarshiligi - Rich odamning umumiy holatiga kuchsiz bog'liq bolib, hisoblashlarda kaft-tovon yoli uchun Rich = 1 KOm qabul qilingan. Terming qarshiligi - R tichki organlarning qarshiligidan ancha ortiq bo'lib, u ichki hamda tashqi sabablarga (terlash, namlik) bog'liq bo'ladi, bundan tashqari, tananing turli qismlarida teri har xil qalinlikka ega va, demak, qarshiligi ham turlichadir. Shuning uchun (odam terisining qarshiligini noaniqligini hisobga olib) uni hisobga olmaydi va  $I = U / R$  lch = U / 1000 deb hisoblanadi. Masalan, U = 220 V bo'lganda  $I = 220 / 100 = 2.2$  A = 220 mA. Umuman olganda teri qarshilikka ega va real sharoitda, 220 V kuchlanishda tok kuchi 220 mA dan kichikdir. Elektron tibbiy apparatura bilan ishlashda xavfsizlikni ta'minlashning barcha mumkin bo'lgan choralari ko'rilgan bo'lishi kerak. Asosiy va boshlangich talab — kuchlanish ostida turgan apparaturaning qismlariga qo'l tegib ketmasligidir. Buning uchun eng avval kuchlanish ostida turgan asbob va apparaturaning qismlarini bir-biridan va apparatning korpusidamuhofaza qilinadi. Bunday rolni bajaruvchi izolatsiya asosiy yoki ishchan izolatsiya deyiladi. Birinchidan, apparatning simian va uning korpusi orasidagi izolatsiya qanday bo'lmasin asbob va apparatning o'zgaruvchan tokning qarshiligi, elektr tarmog'ining simlari va yer o'rtasidagi qarshilik ham cheksiz emas. Shuning uchun odam apparatning korpusiga tekkanda, uning tanasi orqali sirqish toki deb ataladigan tokidir. Ikkinchidan, ishchi izolatsiyaning buzilishi (eskirishi, atrofdagi havoning namligi) tufayli apparatning ichki qismlarning korpusi bilan elektr tutashuvi ro'y berishi ehtimoldan xoli emas - korpusga urish va apparaturaning tashqi tegish mumkin bo'lgan qismi — korpusi — kuchlanish ostida bo'ladi. Ham birinchi, ham ikkinchi hollarda shunday choralarni ko'rish kerakki, ular apparatning korpusiga tekkan kishilarni tok urishidan xalos etsin. Bu masalalarni birmuncha mukammalroq ko'rib chiqamiz. Korpusga o'tadigan sirqish tokining kuchi, har qanday o'tkazish kabi Om qonuniga asosan kuchlanishga va zanjirning qarshiligiga bog'liq boladi. Bu yerda birinchi apparatning korpusi, uning ichida transformator, uning ikkinchi birlamchi o'ramli, uchinchi tarm oqning kuchi kuchlanish m anbaiga

ulangan. To'rtinchi transformator ikkilamchi o'rami apparaturaning ishchi qismi bilan o'ralgan bo'ladi. Agar bemor zanjiri (konturi) korpusda izolatsiya qilingan bo'lsa, u holda yana alohida, bemorga sirqish toki ham bo'ladi. Sirqish tokining kuchi meditsina apparaturasining eksplutatsiya xavfsizligiga muhim ta'sir ko'rsatgani uchun bunday buyumlarni loyihalash va tayyorlashda yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan tok kuchini asbob va apparatlarning ham normal ishlatilishida, ham faqat birgina buzilish ro'y berganda hisobga oladilar. Birgina buzilish deganda, elektr tokining urishiga qarshi himoya vositalaridan birining ishdan chiqishi tushuniladi.

**Elektr xavfsizlik** shartlariga ko'ra birgina buzilish odam uchun to'g'ridan- to'g'ri xavf tug'dirmasligi kerak. Mumkin bo'lgan sirqish tok kuchlarini elektromeditsina buyumlarining xillariga va bu mahsulotlarning tok urishidan himoya darajasiga qarab ajratiladi. O'tgan asrning oxirida rus injeneri M.O. Dolivo — Dobroloskiy o'zgaruvchan tokni simlaridan tejab o'tkazish to'g'risidagi masalani texnik jihatdan hal qilish uchun uch fazali tok sistemasini (uch fazali tokni) taklif etgan edi. Aytilganlardan xulosa qilib, yana shuni ta'kidlaymizki, himoyali yerga ulash yoki nolga ulash— izolatsiylangan neytrali tuzilmalarda tarmoqni apparaturaning yerga ulangan qismlari bilan tutashishi natijasida odam tanasi orqali o'tuvchi xavfsiz tok kuchini, neytralli yerga ulangan tuzilmalarda esa apparaturaning elektr tarmog'i avtomatik

Biroq har qanday elektr tibbiyot apparaturasi ham yerga ulash yoki nolga ulash bilan mustahkam himoyalanmagan. Ta'minlovchi tarmoqning tok urishidan qo'shimcha himoya choralariga ko'ra apparatura to'rt sinfga bo'linadi: 1) buyumlar, ularda asosiy izolatsiyadan tashqari, tegish oson bo'lgan metall qismlarda kuchlanish ta'minlovchi bilan yerga ulash (nolga ulash)ni o'zaro tutashirish ko'zda tutiladi. Buni, masalan, uch ismli tarmoq shnuri va uch kontaktli vilka yordamida qilish mumkin. Shnuming ikkita simi kuchlanish hosil qilish uchun, uchinchisi esa yerga ulovchi bo'lib xizmat qiladi. Vilkani rezetkaga kiritgan avval yerga ulash, keyin esa kuchlanish tarmog'i berlashadi.

Yuqorida faqat elektr tibbiy avtomatlari bilan ishlashda elektr xavfsizligini asosiy masalalari ko'rib o'tildi. Baxtsiz hodisalarga olib keluvchi har xil vaziyatlarda elektrtexnik izoh berish qiyin bo'lgani uchun bir necha umumiy ko'rsatmalar bilan chegaralaymiz.

— asboblarga bir vaqtning o'zida ikkala qo'l tana qismlari bilan tegmang;

— xo'llangan nam polda, yerda ishlamang;

— elektrapparatlarda ishlanganda trubalarga (gaz, suv isitish), metallar konstruksiyalarga tegmang;

— bir vaqtning o'zida ikkita apparat (asboblar)ning metall qismlariga tegmang;

Bemorga ulangan elektrodlar yordamida davolash tadbirlari olib borilayotganda elektr xavfsizlik holatini vujudga keltiruvchi ko'p variantlarni (kasalni isitish batareyalarga, gaz va suv o'tkazish truba va kranlarga tegishni, qo'shni apparatura korpusi orqali tutashishni va h.k.) ko'zda tutish qiyin, shuning uchun berilgan davolash tadbirlarini o'tkazishda yo'l-yo'riqqa amal qilgan holda ulardan chetga chiqmaslik kerak.

### Adabiyotlar

1. <https://fayllar.org/tashhis-qoyuvchi-tibbiyot-texnikasi-qurilmalari.html>

2. A.N. Remizov Tibbiy va biologik fizika (O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan tibbiyot oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan)-T.:

3. O'zbekiston milliy ensiklopediyasi Davlat ilmiy nashriyoti, 2005.-B.35