

RENTGEN TIBBIYOT QURULMASINING X-RAY ISHLAB CHIQRISHDA ELEKTRODLAR TASNIFI

Abduraxmonov S.A., Shukurov E.O., Raxmatov S.H., Numonjonova M.

Toshkent davlat texnika universiteti

Annotatsiya: Zamonaviy tibbiyotda kasalliklarga diagnost qo'yish va davolashda tibbiy qurilmalarining salmog'i katta. Shu sababli ularning ishlash prinsipi o'ganishga va ularni takomillashtirishga talab oshib bormoqda. Xususan Rentgen qurulmasi tibbiyot sohasida keng qo'llanilayotgani va bu qurulma tufayli yuzaga kelayotgan yelgilliklar, qurulmani yaxshiroq tatqiq etishga undaydi. Rentgen apparati ishlatilish maqsadiga qarab diagnostik yoki terapevtik bo'lishi mumkin. Ma'lumki rengen nurlarining hosil bo'lish mexanizmi ikki anod va katod elektrodlarga borib taqaladi. Shu sababli rengen qurulmasining asosiy elektrodi bulgan „Anod elektrodi“ga quyilgan talablar va ishlash prinsipini ko'rib chiqiladi. Anod elektrodining ikki xil statsionar va aylanali elektrodlari bor. Aylanadigan anodlar anod yuzasi elektron nurga nisbatan aylanayotganda issiqlikni kattaroq maydonga tarqatish orqali yuqori rentgen nurlanishiga imkon beradi. Ko'plab tibbiy sohalorida anod material sofatida olfram ishlatilgan roentgen aparati foydalaniladi..

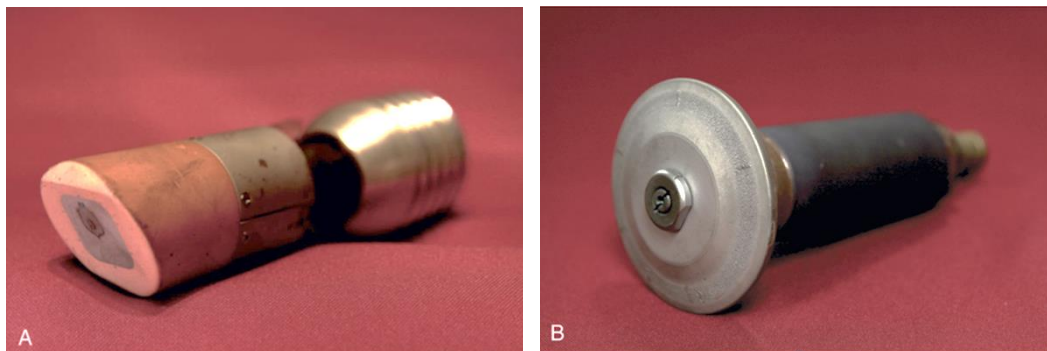
Kalit so'zlar: Rentgen, elektrod, rotor, volfram, statsionar anod.

Tibbiy sohasida kasalliklarga diagnostka qo'yish va davolashda turli tuman zamonaviy tibbiy qurulmalardan foydalaniladi. Ular kasallikning bartaraf qilishda asosiy omil hisoblanadi. Mana shunday tibbiy qurulmalardan biri rengen aparati hisoblandi. U o'zidan rengen nurlari chiqaradi, bu esa insonning ichki organizmlarining tabiiy holatini aniqroq tahlil qilishda yuqori samara beradi. Rentgen nurlari yuqori energetik elektronlar moddalar bilan o'zaro ta'sirlashganda, ularning kinetik energiyasining bir qismini yoki barchasini elektromagnit nurlanishga aylantirganda hosil bo'ladi. Ma'lumki rengen nurlarining hosil bo'lish mexanizmi ikki anod va katod elektrodlarga borib taqaladi. Shu sababli biz rengen qurulmasining asosiy elektrodi bo'lgan „Anod elektrodi“ga quyilgan talablar va ishlash prinsipini ko'rib chiqamiz. *1-rasm. Rentgen qurulmasi*



Qurulmaning anod elektrodi - bu katodga nisbatan ijobiy potentsial farqda saqlanadigan metall maqsadli elektrod. Katod filamentini qizdirilganda va elektrodlar o'rtasida kuchlanish qo'llanilganda, katod tomonidan chiqarilgan elektronlar anodga qarab tezlashadi va energiyaning katta qismini issiqlik sifatida to'playdi, faqat kichik bir qismi rentgen nurlari sifatida chiqariladi. Elektronlar tomonidan ta'sirlangan anod maydoni, fokus nuqtasi, shuningdek, yotqizilishi mumkin bo'lgan quvvat zichligi (birlik vaqti uchun energiya) miqdorini cheklaydi. Volfram yuqori erish nuqtasi (3000°C) va yuqori atom raqami ($Z=74$) tufayli eng ko'p ishlatiladigan anod materialidir. Volfram anodi sirtini yormasdan yoki chuqurlashtirmasdan sezilarli darajada issiqlik cho'kishiga bardosh bera oladi. 10% reniy va 90% volfram qotishmasi sirt issiqlik shikastlanishiga qo'shimcha qarshilik ko'rsatadi. Bundan tashqari, volfram pastki Z elementlariga qaraganda bir xil quvvur oqimi

uchun ko‘proq nur ishlab chiqarishni ta‘minlaydi. Mammografik rentgen naychalarida anod materiallari sifatida molibden (Mo, $Z=42$) va rodii (Rh, $Z=45$) ishlatiladi. Ushbu materiallar ko‘krak tasviri uchun foydali xarakterli rentgen nurlarini beradi. Oddiy rentgen trubkasi dizayni mis blokiga o‘rnatilgan volfram qo‘shimchasidan iborat statsionar anodga ega. Mis ikki tomonlama rol o‘ynaydi: u volfram qo‘shimchasini mexanik ravishda qo‘llab-quvvatlaydi va volfram nishonidan issiqlikni samarali o‘tkazadi. Shu bilan birga, markazlashtirilgan nuqtaning kichik maydoni haddan tashqari haroratdan zarar ko‘rmasdan davom etadigan quvur oqimini cheklaydi. Tish rentgen apparatlari, past rentabellikdagi mobil rentgen apparatlari va mobil floroskopiya tizimlari statsionar anodli rentgen naychalaridan foydalanadi. Elektr toki rentgen trubkasi orqali oqadi va katoddan anodga o‘tadigan

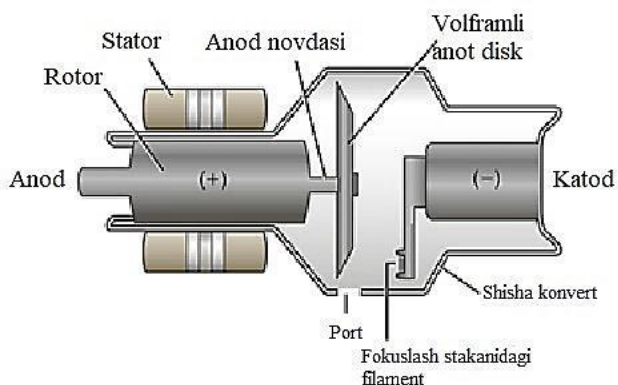


elektronlar bu elektr oqimining bir qismidir. Elektronlarning bir qismi rentgen nurlarini ishlab chiqarish uchun maqsad bilan o‘zaro ta‘sir qiladi, qolganlari esa rentgen zanjiri orqali oqim oqimi sifatida davom etadi. Shuni ham yodda tutish kerak, jarayon davomida juda katta miqdordagi issiqlik ham hosil bo‘ladi va anod bu issiqlikni tarqatish uchun mo‘ljallangan. Rentgen apparati ishlatilish maqsadiga qarab diagnostik yoki terapevtik bo‘lishi mumkin. U quyidagi turlarga bo‘linadi: kompyuter tomografiyasi, florografiya; shifoxona uchun palata qurilmasi, operatsion apparatlar, mammografiya, stomatologiyada ishlatiladigan stomatologik apparatlar, angiografiya va boshqalar. Shu sababli tibbiyotda rentgen aparating anod elektrodining ishlatilish sohasiga qarab ikki xil turi mavjud. Ulardan biri statsionar va aylanadigan anodlardir (2-rasm, A). Statsionar anod bu, asosan, mis novda ichiga o‘rnatilgan volfram tugmasi. U statsionar deyiladi, chunki nishon harakat qilmaydi.

2-rasm. Anod turlari .A- shisha konvertidan statsionar anod. B- shisha konvertidan aylanuvchi anod.

Statsionar anodlar eski naycha konstruksiyalarida ishlatilgan va ular hali ham tish rentgenogrammlarida yoki juda kichik ta‘sir qilish texnikasini talab qiladigan qurilmalarda topilishi mumkin. Ushbu dizaynning asosiy kamchiligi shundaki, elektronlar har doim bir xil kichik maqsadli maydonga tushganligi sababli, issiqlik tez yig‘iladi va trubkaga zarar etkazishi mumkin. Bu muammo qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan ta‘sir qilish texnikasi omillarini cheklaydi va bu cheklov aylanadigan anodli dizaynlarning rivojlanishiga turtki bo‘ldi.

Aylanadigan anodlar anod yuzasi elektron nurga nisbatan aylanayotganda issiqlikni kattaroq maydonga tarqatish orqali yuqori rentgen nurlanishiga imkon beradi. Aylanadigan anod radiografik rentgen naychalari uchun rentgen trubkasi qo'shimchasidagi rulmanlar tomonidan qo'llab-



quvvatlanadigan rotor majmuasiga o'rnatilgan qirrali disk sifatida ishlab chiqilgan. Rentgenografiya va floroskopiya uchun mo'ljallangan ko'plab rentgen trubkasi anodlarida materialning asosiy qismi molibden bo'lib, volfram nishoni 3% dan 10% gacha reniy bilan aralashirilgan bo'lib, 0,5 mm qalinlikdagi egiluvchanlikni oshirish uchun fokusli yo'l maydoniga sinterlanadi. Rotor silindrsimon temir qobiq atrofida joylashgan mis panjaralardan

iborat. Elektromagnit bobinlardan tashkil topgan donut shaklidagi stator moslamasi rotorni o'rab oladi va tashqi tomondan o'rnatiladi. rentgen trubkasi qo'shimchasi. Ta'sir qilishdan oldin anodni aylantirish uchun stator/rotor asinxron vosita quvvatlanadi va qisqa kechikishdan so'ng daqiqada 3000-3600 (past tezlik) yoki 9000-10000 (yuqori tezlik) aylanish tezligiga erishiladi. Umumiy rentgenografiya uchun rentgen trubkasi generator tizimlari shunday yaratilganki, rentgen trubkasi kuchlanishi faqat anod to'liq tezlikda bo'lganda qo'llaniladi va rentgen nurlari ta'siridan oldin qisqa kechikish (1-2 soniya [s]) keltirib chiqaradi. tugmani texnolog tomonidan bosilganda. Rotor rulmanlari issiqlikka sezgir va ko'pincha rentgen trubkasi ishdan chiqishiga sabab bo'ladi. Rulmanlar rentgen trubkasi qo'shimchasining vakuum muhitida maxsus uchuvchan bo'lmagan moylash materiallarini talab qiladi. Issiq anoddan issiqlik izolatsiyasi juda yomon issiqlik o'tkazuvchisi bo'lgan molibdendan yasalgan rotorga ulagichning novdasi yordamida erishiladi; aslida, eng qattiq anodlar volfram nishon qo'shish bilan asosiy metall sifatida molibden qilingan. Rentgenografiya uchun aylanadigan anodlarning aksariyati radiatsiyaviy (infraqizil) emissiya bilan sovutiladi, issiqlikni rentgen trubkasi qo'shimchasiga va atrofdagi yog' banyosiga va trubka korpusiga o'tkazadi. Yuqori issiqlik yuklari va tezroq sovutishga ega anodlarni talab qiladigan tasvirlash holatlarida murakkab muhandislik dizaynlari qo'llaniladi. Qalinligi 0,5 dan 1 mm gacha bo'lgan volfram/reniy (90% -10%) konversion qatlami va titanium-tsirkonyum-molibden kukunlari bilan sinterlangan qotishmadan tayyorlangan anodni qo'llab-quvvatlash strukturasi, 1200°C dan yuqori haroratlarda mexanik yaxlitlikni saqlab turishi mumkin. Suyuq metall rotorli podshipniklar yog' yoki sovutish suvi yordamida issiqlik almashtirgich tizimlari bilan tez sovutish uchun issiqlikni osongina o'tkazishi mumkin. Aylanadigan anodning fokusli yo'l maydoni taxminan aylana yo'l uzunligi va yo'l kengligi ko'paytmasiga teng. 50 mm fokusli yo'l radiusi va 1 mm yo'l kengligi bilan aylanadigan anod fokusli yo'l ni 1×1 mm bo'lgan sobit anoddan 314 baravar ko'proq halqali maydon bilan ta'minlaydi. Ruxsat etilgan quvvat yuklanishi anodning aylanish tezligiga va markazlashtirilgan nuqta maydoniga bog'liq. Tezroq aylanish issiqlik yukini qisqa ta'sir qilish vaqtlari uchun fokusli yo'l maydonining katta qismiga taqsimlaydi. Kattaroq fokusli nuqta energiyani kattaroq anod maydoniga taqsimlaydi va ekspozitsiyalarni qisqa tutish uchun ancha yuqori chiqish tezligiga imkon beradi va bemorning harakati muammo bo'lishi mumkin bo'lgan va geometrik kattalashtirish kichik bo'lgan holatlarda

ishlatilishi kerak. Aksincha, kattalashtirish qo‘llanilganda kichik fokusli nuqtadan foydalanish kerak va uzoq vaqtlar ta'sir qilish = tufayli bemorning harakatlanish ehtimoli past bo‘ladi. Anod trubaning ijobiy uchi. U rentgen nurlarini ishlab chiqarish uchun elektronlarning o‘zaro ta'sirini ta'minlaydi va elektr va issiqlik o‘tkazgichdir.

Xulosa: Zamonaviy tibbiyotda kasaliklarga diagnost qo‘yishda rentgen qurulmasi keng qo‘llanilayotgani va bu qurulma tufayli yuzaga kelayotgan yelgilliklar, qurulmani yaxshiroq tatqiq etishga undaydi. Rentgen apparati ishlashida asosiy vazifani bajaruvchi anod elektrodi, qurulmaning ishlatilish sohasini aniqlab beradi. Shunday ekan elektrodni ayniqsa anod elektrodini xususiyatlari, turlarini yaxshiroq bilish roentgen qurulmasini to‘g‘ri anglashga yordam beradi. Anod elektrodining ikki turi ya‘ni statsionar va aylanadigan anodlarning mavjudligi ularning tibbiyotdagi ahamiyatini va qurulmaning x-rays chiqarishdagi intinsifligini o‘zgartirib oshirdi.

Adabiyotlar

1. <https://uzbekdevs.uz/wiki/robototexnika>
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/robototexnika-sohasini-maktablarda-joriy-qilish-samaradorligi>
3. <https://prep.uz/news/maslahat/robototexnika-va-uning-o-rganish-sabablari>