

RENTGEN APPARATLARIDA QO‘LLANILADIGAN DOZIMETRLAR HAQIDA

Abrahmatova Asliya A‘zamatovna

TDTU Elektronika va avtomatika muhandisligi fakulteti
Rentgen texnikasi va texnologiyasi yo‘nalishi 1 – kurs magistranti
@asliyaabrahmatova18@gmail.com

Annotatsiya: Rentgen apparatlarida qo‘llaniladigan dozimetrlar, ularning turlari hamda tuzilishi haqida bayon etilgan. Dozimetrlarning insonlar sog‘lig‘i uchun muhim ekanligi ko‘rsatilgan.

Kalit so‘zlar : anod, apparat, detektor, dozimetr, fantom, filtr, foton, fotodiod, gazli dozimetr, kristal, rentgen, sensor, silikon.

Diagnostik radiologiyada dozimetriya maxsus asboblardan foydalanishni talab qiladi, ularning dizayni va ishlashi ehtiyojlarga mos kelishi kerak. Rentgen apparatlarida qo‘llaniladigan dozimetrlar rentgen nurlanishining ta‘sirini va miqdorini o‘lchash uchun ishlatiladi. Dozimetrlar xavfsizlikni ta‘minlash va bemorlarga yoki tibbiy xodimlarga nurlanishdan zarar yetmasligini nazorat qilish maqsadida muhimdir. Quyidagi dozimetrlar rentgen apparatlarida keng qo‘llaniladi:

Silikon fotodiodlar rentgen nurlanishini o‘lchashda ishlatiladi. Ular energiya yuqori bo‘lgan rentgen fotonlari ta‘sirida elektr toki hosil qiladi. Bu toki o‘lchash orqali rentgen nurlanishining miqdori aniqlanadi. Bunday dozimetrlar yuqori aniqlikda ishlaydi va o‘lchovlar tezda olinadi. Silikon fotodiodalar rentgen nurlanishi va boshqa yuqori energiyali fotonlarni o‘lchashda ishlatiladi. Ularning tuzilishi quyidagicha:

- Silikon kristali: Bu turdagi dozimetrlar silikon kristallariga asoslangan bo‘lib, rentgen nurlari ta‘sirida elektronlar va teshiklar juftligi hosil bo‘ladi.
- Fotodiodlar: Fotodiod energiya yuqori bo‘lgan fotonlar ta‘sirida elektr toki hosil qiladi. Bu toki o‘lchash orqali rentgen nurlanishining miqdori aniqlanadi.
- Qoplama va qurilma: Bu turdagi dozimetrlar ko‘pincha kichik va portativ bo‘lib, yuqori aniqlikda ishlaydi. Shuningdek, ular himoya qoplamalari bilan ta‘minlangan, bu esa tashqi elektromagnit shovqinlarni kamaytiradi.

Termolumineskentsiya dozimetrlar (TLD) rentgen nurlanishi bilan ta‘sirlangan materiallarning xususiyatlarini o‘lchaydi. TLDda ishlatiladigan maxsus kristallar, nurlanish bilan ta‘sirlanganda, energiya saqlaydi va isitilganda yorug‘lik chiqaradi. TLD o‘lchovlari laboratoriyada amalga oshiriladi va bu metod nurlanishning vaqt o‘zgarishini kuzatishda foydalidir. Termolumineskentsiya dozimetrlar (TLD) rentgen nurlanishi bilan ta‘sirlangan materiallarning energiyasini o‘lchash uchun ishlatiladi. Ularning asosiy qismlari quyidagicha:

- Kristall material: TLDning asosiy qismini maxsus kristallar tashkil etadi (odatda lityum florid (LiF), kaltsiy fluorid (CaF₂) yoki aluminosilikatlar). Bu materiallar rentgen nurlanishi bilan ta‘sirlanganida, nurlanish energiyasini saqlaydi.
- Qoplama: Kristallar ko‘pincha maxsus qoplama bilan o‘ralgan bo‘ladi, bu ularga nurlanishni o‘zlashtirish imkonini beradi va tashqi ta‘sirlardan himoya qiladi.

- Isitish manbayi: Nurlanish ta'sirida saqlangan energiya isitilganda yorug'lik shaklida chiqariladi. Bu yorug'lik miqdori kristallning ta'sirlangan nurlanish dozasiga proporsionaldir. Isitish jarayoni maxsus isitish qurilmasi yordamida amalga oshiriladi.
- Fototo'ldirish detektori: Isitilganda chiqadigan yorug'likni o'lchash uchun fototo'ldirish detektori ishlatiladi. Bu detektor nurlanish miqdorini aniqlashga yordam beradi.

Filtrli dozimetrlar rentgen nurlanishining energiya spektrini o'lchash uchun ishlatiladi. Bular asosan nurlanishning o'ziga xos energiyasini tahlil qilishga yordam beradi. Ular rentgen nurlanishining xilma-xilligini baholashda, ayniqsa tibbiy muhitda zarur. Filtrli dozimetrlar nurlanishning energiya spektrini o'lchash uchun ishlatiladi. Ularning asosiy qismlari quyidagilardan iborat:

- Filtrlar: Nurlanishning ma'lum energiya diapazonlarini ajratib olish uchun filtrlar ishlatiladi. Filtrlar tibbiy nurlanishning turlari va intensivligi bo'yicha aniq o'lchovlar olish imkonini beradi.
- Sensorlar: Nurlanishni qabul qilib, uni elektron signallarga aylantiradigan sensorlar mavjud. Bu signallar keyinchalik qayd etiladi.

Gazli dozimetrlar — bu nurlanishni o'lchash uchun maxsus qoplamali gazli kameralar. Rentgen nurlari kamerasiga kirib, gazni ionlashtiradi va bu jarayonning natijasida hosil bo'lgan ionizatsiya o'lchanadi. Bu turdagi dozimetrlar rentgen nurlanishining dozimetrik o'lchovlari uchun juda aniq va ishonchli.

- Gazli kamera: Gazli kameraning ichida ionizatsiyalangan gaz mavjud bo'ladi (odatda havoning o'zi yoki boshqa inert gazlar). Nurlanish kamerasiga kirganda, gazni ionlashtiradi, bu esa o'zgargan elektr yukini hosil qiladi.
- Anod va katod elektrodlar: Kameraning ichida musbat (anod) va manfiy (katod) elektrodlar bo'ladi. Bu elektrodlar orasidagi tokning o'lchovlari asosida nurlanish miqdori aniqlanadi.
- Tizim va detektorlar: Gazli kamerada hosil bo'lgan elektr toki o'lchovlarining natijalarini qayd etish va ko'rsatish uchun maxsus tizimlar mavjud. Bu tizimlar elektron qurilmalar bo'lishi mumkin.

Rentgen apparatlari va boshqa tibbiy apparatlar uchun mo'ljallangan maxsus dozimetrik tizimlar mavjud. Bu tizimlar ko'pincha avtomatik ravishda nurlanishni o'lchash va uni xavfsiz darajada saqlash uchun ishlatiladi. Bular, odatda, bir nechta sensorlar va o'lchovlar mavjud bo'lib, ular nurlanishning turli xususiyatlarini (kuch, dozalar, vaqt) o'lchashga yordam beradi. Rentgen apparatlarida qo'llaniladigan dozimetrlar nurlanishni xavfsiz tarzda o'lchash va uning ta'sirini nazorat qilish uchun zarur. Har bir dozimetr turi o'ziga xos afzalliklari bilan tibbiy, ilmiy yoki sanoat maqsadlarida ishlatiladi. Bu dozimetrlar nurlanishning intensivligini va ta'sirini belgilashga yordam beradi, bu esa tibbiy muhitda xavfsizlikni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Amaldagi maxsus miqdorlarni o'lchash uchun standartlashtirilgan usullar mavjud. Ikki yondashuv mumkin:

- bemorlar yoki fantomlarda to'g'ridan-to'g'ri o'lchash;

- bemorlar yoki fantomlarda bilvosita o'lchovlar. Bular rentgen trubkasi chiqishining o'lchovlaridan foydalanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Dosimetry in Diagnostic Radiology: An International Code of practice.
2. Dosimetry in diagnostic radiology Ahmed MeghziFene. David R. Dance, Donald McLean, Hans-Michael Kramer
3. Zankl M, Schlattl H, Becker J, et al. Voxel models representing the male and
4. female ICRP reference adult—a dosimetric tool for medical imaging.
5. Lee C, Lodwick D, Hurtado J, et al. The UF family of reference hybrid phantoms
6. for computational radiation dosimetry.
7. www.ziyonet.uz