RADIATSIYAVIY AVARIYALARDA IONLAŞTIRUVÇI NURLANIŞNING FIZIK XUSUSIYATLARI VA RADIATSION XAVFSIZLIK TEXNOLOGIYALARI

Mustafayeva Nodira Moyliyevna
Favqulotda vaziyatlar vazirligi akademiyasi professori
Qahhorov Sardorbek Tólagan óğli
Favqulotda vaziyatlar vazirligi akademiyasi kursanti
Saidazimov Saidumidxon Islom óğli
Favqulotda vaziyatlar vazirligi akademiyasi kursanti
Bahodirov Şahbozbek Bahodir óğli
Favqulotda vaziyatlar vazirligi akademiyasi kursanti
https://doi.org/10.5281/zenodo.24390078

Annotatsiya. Maqolada radiatsiyaviy avariya şaroitida ionlaştiruvçi nurlaniş turlari, modda bilan özaro ta'siri, doza tuşunçalari va insonni himoya qilişning fizik-texnik tamoyillari tahlil qilinadi. Alfa, beta, gamma va neytron nurlanişlarining farqlari, masofa, vaqt va ekranlaş omillarining ahamiyati yoritiladi. Dozimetrlar, radiatsion monitoring vositalari, şaxsiy himoya va kontaminatsiyani nazorat qiliş tizimlari favqulodda vaziyatlar boşqaruvi nuqtayi nazaridan körib çiqiladi. Maqola ilmiy manbalar tahliliga asoslangan bölib, radiatsion xavfsizlikni taşkil etiş böyiça amaliy tavsiyalarni şakllantiradi.

Kalit sözlar: radiatsiya, ionlaştiruvçi nurlaniş, doza, dozimetr, gamma nurlaniş, ekranlaş, radiatsion monitoring, favqulodda vaziyat

Radiatsiyaviy avariya radioaktiv manba nazoratdan çiqişi, radioaktiv moddalarning atrof-muhitga tarqalişi yoki ionlaştiruvçi nurlaniş ta'sirining kutilmagan ortişi bilan boğliq favqulodda vaziyatdir. Bunday holatlar tibbiyot, sanoat, ilmiy laboratoriyalar, transport va yadro energetikasi obyektlarida yuzaga kelişi mumkin. Radiatsiyaning asosiy xususiyati şundaki, uni inson sezgi organlari bilan bevosita aniqlay olmaydi. Şu sababli xavfni baholaşda maxsus ölçov asboblari va tartibli monitoring muhim örin tutadi.

Ionlaştiruvçi nurlaniş atom va molekulalardan elektronlarni ajratib çiqariş uçun yetarli energiyaga ega bölgan zarraçalar yoki fotonlar oqimidir. Alfa zarraçalar, beta zarraçalar, gamma fotonlar va neytronlar modda bilan turliça özaro ta'sirlaşadi. Ularning kirib boriş qobiliyati, ekranlaş talabi va biologik ta'siri bir xil emas.

IAEA[1] (International Atomic Energy Agency*)* radiatsiyaviy favqulodda vaziyatlarda himoya çoralarini rejalaştiriş, ölçaş va xodimlar dozasini nazorat qiliş zarurligini ta'kidlaydi. Taşqi nurlanişdan himoyalanişning asosiy fizik tamoyillari - ta'sir vaqtini kamaytiriş, manbadan masofani oşiriş va mos ekranlaş materiallaridan foydalanişdir [1, 2].

Maqolaning maqsadi ionlaştiruvçi nurlanişning fizik xususiyatlarini favqulodda vaziyatlar xavfsizligi bilan boğlaş, dozimetrik nazoratning vazifasini oçib beriş va radiatsion himoya texnologiyalarini tizimlaştirişdan iborat.

[1] Xalqaro atom energiyasi agentligi (IAEA) tavsiyalariga ko'ra, radiatsiyaviy favqulodda vaziyatlarda himoya choralarini oldindan rejalashtirish, radiatsiya darajasini o'lchash hamda xodimlarning individual nurlanish dozalarini muntazam nazorat qilish zarur.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

2. TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqotda nurlaniş fizikasi böyiça nazariy tahlil, IAEA tavsiyalarini örganiş, nurlaniş turlarini qiyoslaş va himoya usullarini funksional tasniflaş qöllanildi. Nurlaniş miqdorini tavsiflaşda yutilgan doza, ekvivalent doza va samarali doza tuşunçalari farqlanadi. Yutilgan doza modda massasining bir kilogrammiga yutilgan energiyani ifodalaydi va gray (Gy) birligida ölçanadi. Ekvivalent va samarali doza biologik ta'sirni baholaş uçun sievert (Sv) birligida ifodalanadi.

Alfa zarraçalar qisqa masofada kuçli ionlaştiriş xususiyatiga ega, biroq taşqi ta'sirda terining taşqi qatlamidan ötişi çeklangan. Ammo alfa nurlantiruvçi modda nafas yoki ovqat orqali organizmga kirsa, içki nurlaniş xavfi yuzaga keladi. Beta zarraçalar alfa zarraçalarga qaraganda köproq kirib boradi va mos materiallar bilan ekranlanadi. Gamma fotonlar yuqori kirib boriş qobiliyatiga ega bölib, ekranlaş uçun material ziçligi va qalinligi muhim. Neytronlar esa maxsus yengil elementlarga boy materiallar bilan sekinlaştirilişi va keyin yutilişi mumkin.

Taşqi nurlanişda vaqt, masofa va ekranlaş tamoyillari qöllanadi. Manbaga yaqin joylaşgan nuqtaviy manba uçun ideal şaroitda doza quvvati masofaning kvadratiga teskari proporsional kamayişi mumkin. Biroq real manbaning ölçami, ekranlar, soçiliş va geometriya uşbu oddiy munosabatni özgartiradi. Şu sababli amaliy qarorlar kalibrlangan ölçov asboblari va radiatsion xavfsizlik mutaxassisi bahosiga asoslanadi.

Dozimetrik vositalar şaxsiy dozimetrlar, portativ doza quvvati ölçagiçlari, sirt kontaminatsiyasi monitorlari va statsionar kuzatuv tizimlariga ajratildi. Ularning har biri boşqa-boşqa vazifani bajaradi: şaxsiy dozimetr xodim olgan dozani qayd etadi, survey-meter hududdagi nurlaniş darajasini ölçaydi, kontaminatsiya monitori esa sirt yoki kiyimdagi radioaktiv ifloslanişni aniqlaşga yordam beradi.

Tahlil natijasida radiatsiyaviy avariyada bitta ölçov vositasi barça xavflarni baholay olmasligi aniqlandi. Taşqi nurlaniş darajasi, şaxsiy doza va radioaktiv kontaminatsiya turli kattaliklar bölib, ular uçun mos asboblar talab etiladi. Şuning uçun radiatsion monitoring rejasi ölçaş maqsadi, asbob diapazoni, kalibrlaş holati va ölçov joylarini oldindan belgilaşi kerak.

Vaqt tamoyili xodimning radiatsiya maydonida böliş davomiyligini kamaytirişni nazarda tutadi. Buning uçun işlar oldindan rejalaştiriladi, zarur asboblar tayyorlanadi, vazifalar taqsimlanadi va xavfli zonada takroriy harakatlar kamaytiriladi. Masofa tamoyili uzoqdan ölçaş, masofadan boşqariladigan asboblar va kirişni çeklaş orqali amalga oşiriladi. Ekranlaş esa nurlaniş turiga mos material va geometriya tanlaşni talab qiladi.

IAEA materiallarida taşqi nurlanişdan himoyalanişda vaqt, masofa va ekranlaşning ahamiyati alohida körsatiladi [1]. Biroq ekranlaş materialini tanlaş nurlaniş turiga boğliq: gamma nurlaniş uçun ziç materiallar, neytronlar uçun esa sekinlaştiruvçi va yutuvçi qatlamlardan taşkil topgan kombinatsiyalar talab qilinişi mumkin. Notöğri material tanlaş himoya samaradorligini pasaytiradi.

Radiatsiyaviy avariyada hududni zonalarga ajratiş, kiriş-çiqişni nazorat qiliş, şaxsiy himoya vositalaridan foydalaniş va kontaminatsiyaning tarqalişini çeklaş zarur. Respirator himoya içki kontaminatsiya xavfini kamaytirişga yordam beradi, ammo u taşqi nurlanişdan himoya qilmaydi. Şu sababli şaxsiy himoya vositalari radiatsion ölçov, masofa va ekranlaş çoralarining örnini bosa olmaydi.

Monitoring ma'lumotlari tezkor boşqaruv qarorlariga aylanişi kerak. Ölçov natijalari vaqt belgisi, joylaşuv, asbob turi va kalibrlaş ma'lumotlari bilan qayd etilsa, xavf xaritasini tuziş va xodimlar dozasini hisobga oliş osonlaşadi. Raqamli ma'lumot uzatiş tizimlari xavfli zonaga kiriş sonini kamaytiriş imkonini beradi.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Radiatsion xavfsizlikda eng muhim masala - ölçov natijasini töğri talqin qilişdir. Doza quvvati va yiğilgan doza bir xil tuşunça emas. Bir xil doza quvvati şaroitida ta'sir vaqti ortişi bilan yiğilgan doza ham ortadi. Bundan taşqari, taşqi nurlaniş va radioaktiv moddaning organizmga tuşişi bilan boğliq içki nurlanişni alohida baholaş kerak.

Radiatsiyaviy favqulodda vaziyatda aholi uçun körsatmalar rasmiy vakolatli manbalardan olinişi lozim. Özboşimçalik bilan radioaktiv manbaga yaqinlaşiş, noma'lum buyumlarni uşlaş yoki ifloslangan hududdan buyum olib çiqiş mumkin emas. Qutqaruvçilar esa radiatsion nazoratdan ötmagan hududga tegişli ruxsat va himoya rejasisiz kirmasligi kerak.

Dozimetrlarning texnik imkoniyatlari turliça: ayrimlari doza quvvatini, boşqalari yiğilgan dozani yoki sirt kontaminatsiyasini ölçaydi. Asbobning energiyaga javobi, ölçaş diapazoni, kalibrlaş muddati va batareya holati nazorat qilinişi zarur. Favqulodda vaziyatlar uçun zaxira batareyalar va ikkilamçi ölçov vositalari ham tayyor bölişi kerak.

Maqolaning çeklovi - muayyan radioaktiv manba yoki real avariya maydoni böyiça dozimetrik ölçovlar keltirilmagan. Kelgusida öquv laboratoriyasida xavfsiz, nazorat qilinadigan nurlaniş manbalari yoki simulyatorlar yordamida dozimetrlarning ölçaş xususiyatlarini taqqoslaş mumkin. Bunday işlar faqat litsenziyalangan laboratoriya va radiatsion xavfsizlik qoidalari doirasida amalga oşirilişi lozim.

Radiatsiyaviy avariyalarda ionlaştiruvçi nurlanişni inson sezgi organlari bilan aniqlab bölmaydi, şu sababli dozimetrik nazorat hal qiluvçi ahamiyatga ega. Alfa, beta, gamma va neytron nurlanişlarining modda bilan özaro ta'siri turliça bölgani uçun ekranlaş va himoya usullari ham mos tanlanişi kerak. Taşqi nurlaniş xavfini kamaytirişda vaqtni qisqartiriş, masofani oşiriş va ekranlaş tamoyillari qöllanadi. Şaxsiy dozimetr, hududiy radiometr va kontaminatsiya monitorlari bir-birini töldiradi. Radiatsion xavfsizlikni ta'minlaş uçun ölçovlarni qayd etiş, zonalaş, xodimlarni tayyorlaş va vakolatli mutaxassislar körsatmalariga rioya qiliş zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. IAEA. Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency. https://nucleus.iaea.org/sites/nss-oui/Publişed%20Collections/m_76287e92-e1c2-4d80-bc8a-a02e1b5a2131/m_76287e92-e1c2-4d80-bc8a-a02e1b5a2131__23_0.Html
2. IAEA. Practical Radiation Teçnical Manual: Personal Protective Equipment. https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PRTM-5_web.pdf
3. IAEA. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. https://nucleus.iaea.org/sites/nss-oui/Publişed%20Collections/ m_3761d926-c16f-4477-a63b-741a9db1c16c/m_3761d926-c16f-4477-a63b-741a9db1c16c__50_0.Html
4. IAEA. Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency. https://www.iaea.org/topics/nuclear-and-radiological-emergency-preparedness-and-response

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.