

УДК 614.876 : 331.45

Руденко В. П., група ЦБа-23, аспірант спец. 263 Цивільна безпека

Науковий керівник: **Пилипенко О. В.**, к.т.н., доц., кафедри ОПЦТБ

Беліков А. С., д.т.н., проф., завідувач кафедри ОПЦТБ

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» УДУНТ

МОДЕЛЮВАННЯ ОТРИМАНОЇ ДОЗИ ОПРОМІНЕННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ МАНЕКЕНІВ

Вступ. Використання методів моделювання впливу джерел іонізуючого випромінювання (ДІВ) на організм людини, це один з найбільш вигідний варіант визначення індивідуальної дози певного робітника або визначення колективної дози певної групи людей. В найближчому майбутньому математичні і аналітичні методи можна буде інтегрувати в окремі профільні або спеціалізовані програмні продукти на прикладі програмного забезпечення COMSOL, аналітичного програмного продукту Ansys Fluent, Geant4, чисельних пакетів MCNP, існуючих модулів та бібліотек даних Python, Matlab, tkinter, matplotlib та інтелектуальних систем пошуку ChatGPT, Microsoft Copilot, Gemini тощо [1].

Основна частина. На сьогоднішній день немає програмного продукту для загального чи навчального користування для визначення впливу радіації на людину. Потужні експериментальні та наукові лабораторії та хаби використовують індивідуальні програмні продукти для проведення складних процесів розпаду чи з'єднання елементарних часток і тому не можуть бути використані для процесів визначення впливу ДІВ на людей, що працюють на підприємствах ЯПЦ чи в навчальних цілях для наукової молоді. Саме тому, найефективнішим експериментальним обладнанням є манекен, що призначений для прогнозування розрахункової сумарної дози опромінення людини в локальних умовах життєдіяльності в побуті чи розташування робочого місця. Процес використання моделювання впливу ДІВ на людину, дозволяє вирішити питання «Впливу ДІВ – час перебування – доза опромінення» впливу додаткових рівнів опромінення від одного РН чи групи РН. В свою чергу процес моделювання залежить від ряду умов: яке джерело випромінювання, вид випромінювання, частота опромінення, щільність потоку, кількість радіонуклідів, індивідуальний супротив організму людини ІВ, кількості ітерацій, часу опромінення тощо. Для цього можна використовувати цільні або збірні манекени що імітують людину без кінцівок (рис. 1).

Існує два варіанту манекену: жіночий та чоловічий. Чоловіча версія манекену людини складається з:

- людського внутрішнього скелету, виконаного з тканинно-еквівалентного пластику (щільність $0,985 \text{ г/см}^3$, атомне число = 7,30), імітуючи дорослого чоловіка.

- легені виготовлені з імітатора легеневої тканини з ефективним атомним числом = 7,30, але з щільністю $0,32 \text{ г/см}^3$.

- фантом поділений на 32-42 шари товщиною 2,5 см.
- у кожному з 36 шарів розташовані отвори для термо люмінесцентних дозиметрів (діаметр 5 мм, розміщені на відстані 3 см).
- експериментальний варіант [2] відповідає чоловікові зростом 175 см та вагою 73,5 кг.
- дозиметр
- додаткове обладнання

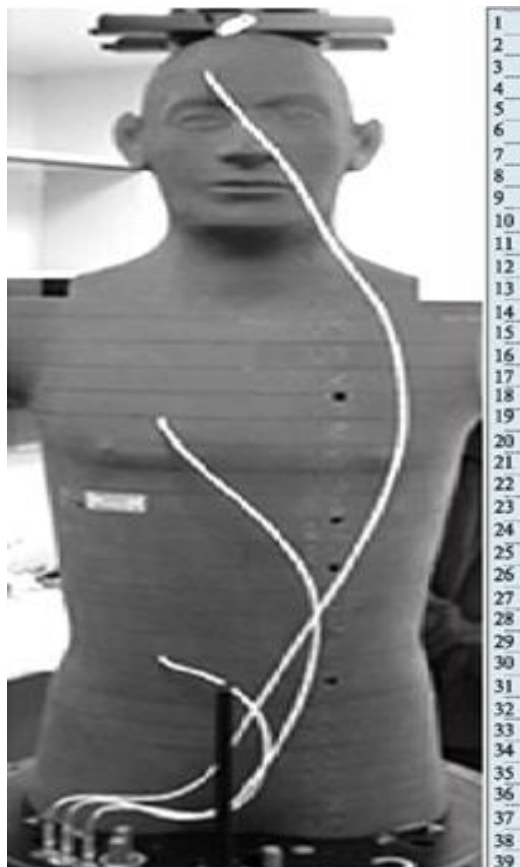


Рисунок 1 – Використання чоловічого антропоморфного манекену

Експеримент проводять в різних ротаціях в передньо-задній (РА) і задньо-передній (АР) при цьому використовують різні джерела ^{133}Ba , ^{137}Cs , ^{60}Co , $^{99\text{m}}\text{Tc}$ та ^{131}I , а вимірюють за допомогою дозиметру SRV2000, або його аналогів. Дозиметр потрібно використовувати для визначення потужності дози з метою порівняння результатів з даними ТЛ- та ОСЛ-дозиметрії.

Висновок. Отримані дані калібрування дозволяють скорегувати результати вимірів і розрахувати точні значення абсорбованих доз для різних органів та тканин. В подальшому, при обробці статистичних даних, використовують коефіцієнти переходу від енергії випромінювання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Pylypenko O., Shalomov V., Strezhekurov Y., Rudenko V., Tymchenko P. The effect of external radiation exposure per person depending on his position and anthropometric indicators. E3S Web of Conferences Volume 534, 2024. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453401016>
2. Bernhardsson, C. Experimental determination of dose conversion coefficients for external radiation exposure with gamma emitting radionuclides. J. Radiatsionnaya Gygiyena, 7(4), 2014. <https://lup.lub.lu.se/record/5048649>

УДК 614.8

Петренко І. С., аспірант

Науковий керівник: **Шевченко В. Г.**, д.т.н., проф., завідувач відділу вібропневмотранспортних систем та комплексів

Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України

РОЗРАХУНОК РИЗИКУ ВТРАТИ СЛУХУ РОБІТНИКІВ ДРОБИЛЬНОЇ ФАБРИКИ ГЗК

Вступ. Умови праці на дробильних фабриках гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК) супроводжуються високим рівнем шуму, який значно перевищує допустимі нормативи. Тривалий вплив такого виробничого фактора становить серйозну загрозу для здоров'я працівників, зокрема для органів слуху. Втрата слуху, спричинена шумом, є однією з найбільш поширених професійних патологій у гірничодобувній промисловості. Метою даного дослідження є оцінка ризику втрати слуху у працівників дробильної фабрики ГЗК з урахуванням інтенсивності шуму та тривалості експозиції.

Основна частина. За допомогою повіреного шумоміру Testo 816-1 (свідоцтво про повірку № UA/22/23124/000083) було виміряно шум джерелом якого був млин мшр 4,5х6. Через особливості робочого процесу вимірювання шуму проводились 6 годин з інтервалом 30 хвилин. Результати вимірювань показані на рис. 1.

Далі за методикою [1] проводилась оцінка ризику втрати слуху.

Показником для оцінки шуму в робочому середовищі є А-зважений рівень звукового тиску - L_{Aeq} , який є мірою усередненого в часі значення акустичної енергії.

Якщо часовий інтервал вимірювання T_0 розбитий на менші часові інтервали T_e , то А-зважений рівень звукового тиску, в дБ, розраховується за формулою:

$$L_{Aeq} = 10 \log \left[1/n \sum 10^{L_{Aeq, Te}/10} \right] \quad (2)$$