

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ ПІД ЧАС РОБОТИ НА АВІАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

*Гальчинська М. А., студ. (гр. АС-91, НН ІАТ КПП ім. Ігоря Сікорського);
Арламов О. Ю., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ КПП ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. У статті розглянуто проблему безпеки праці під час роботи на авіаційних підприємствах (аеропортні служби, обслуговування безпосередньо на літаку), зокрема при роботі з автоматизованими системами керування та обчислювальними центрами, заснованими на застосуванні швидкодіючих електронно-обчислювальних машин. Проаналізовано принцип дії випромінювання на організм залежно від частотного діапазону, а також напрями в процесі розробки засобів захисту від дії електромагнітних полів.

Ключові слова: обчислювальна та керуюча техніка, електромагнітні поля (ЕМП), засоби захисту, випромінювання.

Abstract. The article examines the problem of occupational safety during work at aviation enterprises, in particular when working with industrial control systems and computer centers based on the use of high-speed computing machines. The principle of the effect of radiation on the body depending on the frequency range, as well as directions in the process of developing means of protection against electromagnetic fields are analyzed.

Keywords: computer and control equipment, electromagnetic fields (EMF), means of protection, radiation.

Вступ. Інтенсивний розвиток технологій призвів до розширення використання радіо та комп'ютерної техніки в усіх сферах людського життя, та зокрема в авіаційній промисловості. Електромагнітні поля, джерелами яких є така техніка, негативно впливають на людей, а при перевищенні допустимого рівня дії електричного поля можуть виникати професійні захворювання.

Аналіз стану питання. Існують загальні рекомендації та вимоги (Державні санітарні правила і норми), виконання яких значно знижує дію шкідливих виробничих чинників на організм людини. Проте необхідно визначати засоби захисту від дії електромагнітних полів, враховуючи стрімкий розвиток сфери розробки авіаційного обладнання.

Мета. Проаналізувати ступінь впливу електромагнітних полів на організм людини. Вивчити існуючі шляхи захисту від негативного впливу або його мінімізації.

Методика, матеріали та результати дослідження. Небезпека дії електромагнітних полів посилюється тим, що вони невидимі, а їхня дія не виявляється органами чуття. Це одна з причин, що породжує зневажливе ставлення працівників до небезпеки опромінення. Іншою причиною є недооцінка або незнання міри шкідливої дії електромагнітних полів на організм людини.

Основною характеристикою електромагнітного випромінювання є довжина хвилі:

$$\lambda = cT = c/f, \quad (1)$$

де c – швидкість поширення радіохвиль (300000 км/год); T – період коливань, s , f – частота коливань, Гц.

На відстані приблизно рівній $1/6$ довжини хвилі у джерелі електромагнітного випромінювання переважають поля індукції. Відповідно, цю зону називають зоною індукції. За межами зони індукції переважають поля випромінювання. Цей простір називають зоною випромінювання. У випадку розташування робочого місця в зоні індукції, працівник зазнаватиме дії електричного і магнітного полів, що періодично змінюються, інтенсивність яких визначатиметься відповідно значеннями напруженості електричного і магнітного полів.

Ступінь впливу ЕМП на організм людини залежить від інтенсивності поля, його характеру, тривалості перебування в зоні його дії (опромінення) і діапазону частот [1, с. 281-282].

Розглянемо класифікацію електромагнітних випромінювань за частотами (табл. 1).

Таблиця 1

Класифікація електромагнітних випромінювань

Назва діапазону	Довжина хвилі	Частота
Крайнєнізькі (КНЧ)	100 ...10 Мм	3...30 Гц
Наднізькі (ННЧ)	10...1 Мм	30...300 Гц
Звукові (ЗЧ)	1000...100 км	0,3...3 кГц
Дуже низькі (ДНЧ)	100...10 км	3...30 кГц
Низькі частоти (НЧ)	10...1 км	30...300 кГц
Середні (СЧ)	1...0,1 км	0,3...3 МГц
Високі частоти (ВЧ)	100...10 м	3...30 МГц
Дуже високі (ДВЧ)	10...1 м	30...300 МГц
Ультрависокі (УВЧ)	1...0,1 м	0,3...3 ГГц
Надвисокі (НВЧ)	10...1 см	3...30 ГГц
Надзвичайно високі (НЗВЧ)	10...1 мм	30...300 ГГц
Гіпервисокі (ГВЧ)	1...0,1 мм	300...3000 ГГц

Критичними до впливу ЕМП є нервова, імунна, ендокринна і статеві системи

організму людини. Тому, при оцінюванні ризику впливу ЕМП необхідно враховувати реакції саме цих систем.

Крім того, важливо звернути увагу на те, що біофізичні та фізіологічні механізми дії ЕМП накопичуються в організмі людини в умовах тривалого багаторічного впливу. Таким чином, вірогідним є розвиток віддалених наслідків, що включають в себе незворотні процеси в діяльності центральної нервової та серцево-судинної систем, а також можуть призводити до лейкозів, пухлин мозку, гормональних захворювання, гіпотонії, брадикардії, захворювань печінки тощо [2, с.131-132].

Працівники наземних служб аеропорту (незалежно від категорій) зазнають дії НВЧ випромінювання від радіолокаційних і радіонавігаційних приладів. При цьому працівник може перебувати або в зоні індукції (робота з УВЧ чи ВЧ генераторами), або в зоні випромінювання (робота з НВЧ генераторами). У тканинах тіла під дією ВЧ полів виникають високочастотні струми. Це супроводжується тепловим ефектом. При тривалій дії ЕМП викликають головний біль, порушення сну, зниження кров'яного тиску, зміну температури тіла, підвищену втомлюваність, роздратування та інші явища, які пов'язані з розладом центральної нервової і серцево-судинної систем. ВЧ випромінювання викликає в організмі людини гальмування умовних та безумовних рефлексів, падіння кров'яного тиску, зниження частоти пульсу. Безпосередньо на літаку при технічному обслуговуванні радіолокаційних станцій вмикають високу напругу передавача. При цьому НВЧ енергія випромінюється антеною у простір.

В ангарі впроваджується ряд профілактичних заходів, які виключають можливість опромінення інженерно-технічного персоналу: орієнтують вісь літака і антену РЛС в напрямку, де немає працівників; виводять персонал із зон можливого випромінювання; високу напругу вмикають тільки короткочасно; встановлюють екрануючий кожух антени з поглинальним покриттям. В якості індивідуального захисту від ЕМП НВЧ використовують спеціальний одяг [1, с.283-287].

Нормування та контроль ЕМП здійснюється згідно ДНАОП 0.00–1.21–98. «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів» [3], ДНАОП 0.03–3.16–86. «Гранично допустимі рівні (ГДР) впливу електромагнітних полів частот від 0,06 МГц до 30,0 МГц» [4], НПАОП 0.00-1.31-99. «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин» [5], та ДСНіП №476-2002 (ДСН 3.3.6.096-2002) «Державні санітарні норми та правила під час роботи з джерелами електромагнітних полів» [6].

Для захисту персоналу від впливу ЕМП застосовують наступні засоби: захист часом та (або) відстанню, зменшення потужності випромінювання в самому джерелі випромінювання, його екранування, виділення зон випромінювання, екранування робочих місць, застосування засобів індивідуального захисту [2, с.136-137].

При цьому засоби захисту повинні відповідати наступним вимогам: не викривляти істотно електромагнітне поле; не знижувати якості технічного обслуговування і ремонту; не знижувати продуктивності праці. Одним з найефективніших заходів захисту персоналу, що виконує налаштування і випробування передавачів РЛС і генераторів НВЧ є зменшення густини потоку

енергії безпосередньо біля джерела випромінювання [1, с.285].

Проте, повністю вирішити проблему захисту співробітників авіаційних підприємств від шкідливого впливу ЕМП неможливо, тому забезпечується неповний робочий тиждень та достроковий вихід на пенсію.

Висновки. Розглянуто проблему зневажливого відношення працівників до небезпеки опромінення та важливість правильної оцінки впливу ЕМП на організм людини. Проаналізовано основні заходи захисту від ЕМП в залежності від типу електромагнітних випромінювань за частотою.

Література

1. Буріченко Л. А., Гулевець В. Д. Охорона праці в авіації. Київ : НАУ, 2003. – 436 с.
2. Охорона праці та цивільний захист: Підручн. / О. Г. Левченко, О. І. Полукаров, В. В. Зацарний, Ю. О. Полукаров, О. В. Землянська за ред. О. Г. Левченка. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, «Основа», 2019. – 472 с.
3. ДНАОП 0.00–1.21–98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів.
4. ДНАОП 0.03–3.16–86. Гранично допустимі рівні (ГДР) впливу електромагнітних полів частот від 0,06 МГц до 30,0 МГц.
5. НПАОП 0.00-1.31-99. Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин.
6. ДСНіП №476-2002 (ДСН 3.3.6.096-2002). Державні санітарні норми та правила під час роботи з джерелами електромагнітних полів.