

# СПЕЦИФІКА ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ В УКРАЇНІ

*Деменкова В. В., студ. (гр. КА-77, ПСА КПІ ім. Ігоря Сікорського);  
Праховник Н. А., канд. техн. наук, доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

**Анотація.** У роботі розглянуто вплив електромагнітних хвиль на організм людини. Наведено заходи та засоби для захисту людини від дії електромагнітного випромінювання.

**Ключові слова:** електромагнітне випромінювання, електричне поле, магнітне поле, довжина хвилі.

**Abstract.** The work considers the influence of electromagnetic waves on the human body. Measures and means for protecting a person from exposure to electromagnetic radiation are given.

**Keywords:** electromagnetic radiation, electric field, magnetic field, wavelength.

**Вступ.** З розвитком технологій людина стала частіше знаходитися під впливом електромагнітного випромінювання. Електромагнітні поля негативно впливають на організм працівників, що працюють з джерелом. Але найбільший вплив на біологічний об'єкт має електрична складова поля. Результати недбалого догляду можуть повпливати прямо чи побічно на паталогічний та стресовий режим функціонування. Це може викликати горстрі та хронічні форми порушення фізіологічних функцій організму.

**Аналіз стану питання.** Питання про загрозу впливу електромагнітного випромінювання було ще розглянуто у 1995 році Всесвітньою Організацією Охорони Здоров'я. Проблема впливу настільки небезпечна, що було офіційно запроваджено термін «глобальне електромагнітне забруднення довкілля». По сьогоднішній день ця проблема є проблемою, що відноситься до пріоритетних проблем людства. Рівень забруднення зростає в 10-20 разів кожні 10 років, що свідчить про невтішну статистику. Електромагнітне поле негативно впливає на організм людини, яка безпосередньо працює з джерелом випромінювання, а також на населення, яке проживає поблизу джерел випромінювання та широко використовує в побуті електротехніку.

Правове регулювання України повідомляє, що гранично допустимі рівні електромагнітного випромінювання визначаються відповідно до Державних санітарних норм і правил захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 01 серпня 1996 року № 239, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 29 серпня 1996 року за № 488/1513 [2].

**Метою** даного дослідження є аналізування впливу випромінювання, що становить собою реальну загрозу для організму працівників та звичайного населення України.

**Методики, матеріали і результати досліджень.** Різні обладнання та

системи, які використовує кожен генерують, передають та використовують електричну енергію. Після чого створюють в навколишньому світі електромагнітне поле. Крім штучних джерел електромагнітного випромінювання існують і природні джерела, такі як космос, Земля. Тобто електричне поле виникає через взаємодію діелектриків на їх поверхні. Так як Земля має від'ємний заряд, то між поверхнею Землі і верхнім рівнем атмосфери різниця потенціалів досягає 400 кВ. Людина гарно проводить струм і тіло має властивість знаходитися під одним потенціалом. Тому людина не відчуває на собі різницю потенціалів майже в 200 В, яку електричне поле має між двома рівнями. Спектр та вплив штучних джерел електромагнітного випромінювання і техногенного впливу на людину як в умовах побуту так і в житті дуже широкий.

Таблиця 1.1

Спектр електромагнітних хвилювань

Діапазон частот	Діапазон хвиль	Частота коливання	Довжина хвилі
Низька частота	Інфранизькі	0,003 - 0,3 Гц	107 - 106 км
	Низькі	0,03 - 3,0 Гц	106 - 104 км
	Промислові	3 - 300 Гц	104 - 102 км
	Звукові	300Гц - 30 кГц	102 - 10 км
Висока частота	Довгі	30 - 300 кГц	10 - 1 км
	Середні	300кГц - 3 МГц	1км - 100 м
	Короткі	3-30 МГц	100 - 10 м
Ультрависокі частоти	Ультракороткі	30 -300МГц	10 - 1 м
Надвисокі	Дециметрові	300МГц - 3ГГц	100 - 10см
	Сантиметрові	30 - 300ГГц	10 - 1 см
	Міліметрові	30 - 300ГГц	10 - 1 см

Електромагнітне поле широко використовується в різних галузях так як має цікаві властивості. Високочастотне електромагнітне поле утворюється в робочих приміщеннях за час роботи електричних генераторів високої частоти. Робота з джерелами ультрависокої частоти використовується в радіозв'язку, радіомовленні, медицині та телебаченні. Наприклад, при конструюванні і використанні передавачів на радіо- та телецентрах, або в фізіотерапевтичних кабінетах для діатермії та індуктотермії. Робота з джерелами надвисокої частоти широко використовується в радіолокації, радіонавігації та радіоастрономії. Наприклад, в процесі відпрацюванні та випробуванні блоків, візлів макетів радіолокаційних станцій, або при виправленні радіолокаційного обладнання в майстернях. Основним параметром електромагнітних коливань є довжина хвилі, частота коливання та швидкість поширення коливань:  $\lambda = \frac{c}{f}$

Інтенсивність електромагнітного поля на робочих місцях залежить від потужності генератора, відстані від робочого місця до джерела випромінювання і відображення від різних металевих поверхонь. Тому виділяють три головні зони : найближчу зоні - зону індукції, проміжну зону – зону інтерференції і

далеку зону – зону випромінювання. Є певна різниця між електричною та магнітною складовою в цих зонах. Інтенсивність магнітного та електричного поля оцінюється окремо, так як працюючи в зоні індукції вплив різний. Ці поля мають місце при роботі з джерелами низко-, високо- та ультрависокочастотних випромінювань. Знаходячись у хвильовій зоні інтенсивність поля оцінюється величиною щільності потоку енергії, тобто кількістю енергії, яка випадає на одиницю поверхні і вимірюється в одиницях виміру  $\frac{Вт}{м^2}$ .

Вплив на організм людини електромагнітних полей залежить від діапазону частоти, інтенсивності впливаючого фактору, тривалості, характеру та режиму випромінювання. Загальним в характері біологічного впливу найбільша інтенсивність приносить тепловий ефект. Він може бути виявлений в підвищенні температури тіла, або в нагріванні окремих ділянок шкіри та органів. Органи та тканина людини недостатньо мають кровенозні суди, наприклад кристалик ока чи жовчний міхур, тому вони найбільш чутливі до локального підігріву. Найбільш чутливим до радіохвиль є центральна нервова та серцево-судинна система. Радіочастотне випромінювання може також викликати деструктивні зміни в тканинах та органах. Розрізняють тяжку і більш легку форму. Ці форми зазвичай рідко зустрічаються в повсякденному житті і можуть виникнути тільки при аварійних ситуаціях або при порушенні правил та техніки безпеки. Дані досліджень дозволяють виділити 3 типи синдрому дії радіочастотного випромінювання: астеничний. Астеновегетативний та діенцефальний. Також може бути виникнути розвиток катаракти як при короткочасному випромінюванні, та і при довгому періоду дії радіочастотного випромінювання.

Для захисту від дії електромагнітного випромінювання зазвичай враховують наступне:

- зменшення випромінювання безпосередньо в джерелі;
- екранізування джерела випромінювання;
- екранізування робочого місця при джерелі випромінювання чи видалення самого робочого місця від джерела;
- застосування індивідуальних засобів захисту.

Найбільш гарантованим засобом захисту людини від дії електромагнітного випромінювання є автоматизація технологічного процесу, або дистанційне управління високочастотних приборів і винесення джерел випромінювання з приміщення, де знаходяться люди. Ефективний спосіб також є екранізація джерела випромінювання за допомогою екранів – металевих щитів. Матеріалом для них можуть бути металеві листи товщиною більше за 0,5 мм або сіткою з осередками не більше 4×4 мм з металу, що має велику електропровідність і магнітну проникність. Це можуть бути такі матеріали як мідь, алюміній, латунь, тощо. В деяких випадках повне екранізування джерела випромінювання викликає порушення робочого процесу в генераторі за рахунок відображення від внутрішньої поверхні екрану. Для зменшення цих перешкод використовують екрани поглинання. Найбільший ефект досягається в

тому випадку, коли електромагнітні хвилі потрапляють перпендикулярно на поверхню екрану, що поглинає. Покриття, що поглинають, нанесені на екран повинні повністю поглинати електромагнітну енергію.

**Висновки.** Велику негативну дію серед широкого спектру фізичних факторів навколишнього середовища представляю електромагнітні поля неіонізуючої природи, а саме які пов'язані з випромінюванням радіочастотного діапазону. Електромагнітне випромінювання впливає на нас всюди, але ми не можемо їх відчуті і помітити. Ми не взмозі бачити промені, що надходять від телевізійної вежі, лінії електропередачі, побутової техніки, але ми взмозі контролювати цей вплив. Рівень ЕМП необхідно контролювати не рідше 1 разу на рік. При виникненні нового об'єкту або при реконструкції старих о'єктів заміри рівня електромагнітних випромінювань потрібно проводити перед введення їх в експлуатацію.

### Література

1. Г. Левченко, О. В. Землянська, Н. А. Праховнік, В. В. Зацарний. Безпека життєдіяльності та цивільний захист: підручник для студ. спеціальностей з природничих, соціально-гуманітарних наук та інженерно-комунікаційних технологій; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: Каравела, 2019. – 268 с.

2. Міністерство охорони здоров'я України - Інтернет ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0488-96>

3. Безопасность жизнедеятельности : учеб.пособие / О.Г.Морозова, С.В.Маслова, М.Д.Кудрявцев. – Красноярск: Сиб.федер.ун-т,2016 – 266с.

4. Электромагнитное излучение - Інтернет ресурс: <https://siblec.ru/obshchestvennye-nauki/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/11-elektromagnitnoe-izluchenie>