

Додаток 3
до Мінімальних вимог до
охорони здоров'я та безпеки
працівників, які піддаються
впливу електромагнітних полів
(пункт 1 розділу II)

**Граничні значення експозиції у та рівні дії у частотному діапазоні
від 100 кГц до 300 ГГц
(термічні (теплові) впливи)**

I. Граничні значення експозиції (ГЗЕ)

ГЗЕ для впливу на здоров'я ЕМП у частотному діапазоні від 100 кГц до 6 ГГц є обмеженнями для енергії та потужності, що поглинаються на одиницю маси тканини тіла в результаті впливу електричних і магнітних полів.

ГЗЕ для сенсорних впливів ЕМП у частотному діапазоні від 0,3 до 6 ГГц є обмеженнями поглиненої енергії в невеликій масі тканини в голові в результаті впливу ЕМП.

ГЗЕ для впливу на здоров'я ЕМП у частотному діапазоні від 6 до 300 ГГц є обмеженнями для щільності потужності електромагнітної хвилі, що діє на поверхню тіла.

ГЗЕ для впливу на здоров'я ЕМП у частотному діапазоні від 100 кГц до 6 ГГц

ГЗЕ для впливу на здоров'я	Значення SAR, усереднені за будь-який шестихвилинний період
ГЗЕ, що пов'язані з тепловим стресом для всього тіла, виражені як усереднений SAR для тіла	0,4 Вт/кг
ГЗЕ, що пов'язані з локалізованим тепловим стресом у голові та тулубі, виражені як локалізований SAR у тілі	10 Вт/кг
ГЗЕ, що пов'язані з локалізованим тепловим стресом у кінцівках, виражені як локалізований SAR у кінцівках	20 Вт/кг

Примітки: локалізована усереднена маса SAR – це будь-які 10 г суміжної тканини; максимальне значення SAR, отримане таким чином, має бути значенням, яке використовується для оцінки впливу. Ці 10 г тканини мають бути масою суміжної тканини з приблизно однорідними електричними властивостями. При визначенні суміжної маси

тканини визнається, що ця концепція може бути використана в обчислювальній дозиметрії, але може представляти труднощі для прямих фізичних вимірювань. Можна використовувати просту геометрію, таку як кубічна або сферична тканинна маса.

ГЗЕ для сенсорних впливів впливу ЕМП у частотному діапазоні від 0,3 до 6 ГГц пов'язані з уникненням слухових ефектів, викликаних впливом на голову імпульсного мікрохвильового випромінювання.

**ГЗЕ для сенсорних впливів впливу ЕМП у частотному діапазоні
від 0,3 до 6 ГГц**

Частотний діапазон	Локалізована питома поглинена енергія (SA)
$0,3 \leq f \leq 6$ ГГц	10 мДж/кг

Примітки: усереднена SA для маси тканини 10 г

**ГЗЕ для впливу на здоров'я ЕМП у частотному діапазоні
від 6 до 300 ГГц**

Частотний діапазон	ГЗЕ для впливу на здоров'я, пов'язані з щільністю потоку енергії
$6 \leq f \leq 300$ ГГц	50 Вт/м ²

Примітки: щільність потоку енергії повинна бути усереднена для будь-яких 20 см² відкритої поверхні. Просторова максимальна щільність енергії, усереднена на 1 см², не повинна перевищувати у 20 разів значення 50 Вт/м². Щільність потоку енергії в діапазоні частот від 6 до 10 ГГц повинна бути усереднена за будь-який шестихвилинний період. При частотах понад 10 ГГц, щільність потоку енергії повинна бути усереднена за будь-який $68/f^{1,05}$ -хвилинний період (де f – частота в ГГц), щоб компенсувати поступово меншу глибину проникнення зі збільшенням частоти.

II. Рівні дії (РД)

Для визначення рівнів дії (РД) використовуються такі фізичні величини та значення:

РД (E) для напруженості електричного поля E змінного електричного поля;

РД (B) для щільності магнітного потоку B магнітного поля, що змінюється в часі (магнітної індукції);

РД (S) для густини потужності електромагнітних хвиль S (потоку енергії);

РД (I_c) для контактного струму у стаціонарному стані;

РД (I_L) для індукованого струму у будь-якій кінцівці.

РД відповідають розрахунковим або вимірним значенням на робочому місці за відсутності працівника, як максимальні значення при положенні тіла

або визначеної частини тіла.

РД (Е) і РД (В) є похідними від SAR або ГЗЕ для впливу на здоров'я ЕМП у частотному діапазоні від 100 кГц до 6 ГГц та ГЗЕ для впливу на здоров'я ЕМП у частотному діапазоні від 6 до 300 ГГц на основі порогових значень, пов'язаних із внутрішніми термічними (тепловими) ефектами, спричиненими впливом (зовнішніх) електричних і магнітних полів.

РД для впливу електричних та магнітних полів у частотному діапазоні від 100 кГц до 300 ГГц

Частотний діапазон	Напруженість електричного поля РД (Е) [В/м] (RMS)	Магнітна індукція РД (В) [мкТ] (RMS)	Поток енергії РД (S) [Вт/м ²]
$100 \text{ кГц} \leq f < 1 \text{ МГц}$	$6,1 \times 10^2$	$2,0 \times 10^6/f$	—
$1 \leq f < 10 \text{ МГц}$	$6,1 \times 10^8/f$	$2,0 \times 10^6/f$	—
$10 \leq f < 400 \text{ МГц}$	61	0,2	—
$400 \text{ МГц} \leq f < 2 \text{ ГГц}$	$3 \times 10^{-3} f^{1/2}$	$1,0 \times 10^{-5} f^{1/2}$	—
$2 \leq f < 6 \text{ ГГц}$	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	—
$6 \leq f \leq 300 \text{ ГГц}$	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	50

Примітки: f – частота, що виражена в герцах (Гц);

РД (Е) і РД (В) повинні бути усереднені за шість хвилин. Для радіочастотних імпульсів пікова щільність потужності, усереднена за шириною імпульсу, не повинна перевищувати 1000-кратне відповідне значення РД (S). Для багаточастотних полів аналіз повинен базуватися на підсумовуванні, як пояснюється в практичних посібниках та інших нормативно-методичних актах (ДСН 3.3.6.096-2002);

РД(Е) і РД(В) представляють максимальні розрахункові або вимірні значення відносно положення тіла працівників. Це призводить до стандартизованої оцінки впливу та автоматичного дотримання ГЗЕ у всіх неоднорідних умовах впливу. З метою спрощення оцінки відповідності ГЗЕ, що виконується відповідно до розділу III Вимог, у конкретних неоднорідних умовах, критерії для просторового усереднення вимірних полів на основі встановленої дозиметрії викладені в національних практичних посібниках та рекомендаціях. У випадку локалізованого джерела, розташованого на відстані кількох сантиметрів від тіла, відповідність ГЗЕ визначається дозиметрично у кожному конкретному випадку;

щільність потоку енергії має бути усереднена для будь-яких 20 см² відкритої поверхні. Максимальна щільність потоку енергії, усереднена на 1 см², не повинна перевищувати у 20 разів значення 50 Вт/м². Щільність потоку енергії в діапазоні частот від 6 до 10 ГГц повинна бути усереднена за будь-який шестихвилинний період. Понад 10 ГГц щільність потужності повинна бути усереднена за будь-який $68/f^{1,05}$ -хвилинний період (де f — частота в ГГц), щоб компенсувати поступово меншу глибину проникнення зі збільшенням частоти.

РД для впливу стаціонарного контактного струму та індукованого струму кінцівок

Частотний діапазон	Контактний струм у стаціонарному стані, РД (I_C) [mA] (RMS)	Індукований струм у будь-якій кінцівці, РД (I_L) [mA] (RMS)
$100 \text{ кГц} \leq f < 10 \text{ МГц}$	40	—
$10 \leq f \leq 110 \text{ МГц}$	40	100

Примітка: Рівні впливу (I_L) повинні бути усереднені за шестихвилинний період.
