

Додаток 2
до Мінімальних вимог до охорони
здоров'я та безпеки працівників, які
піддаються впливу електромагнітних
полів
(пункт 1 розділу II)

**Граничні значення експозиції та рівні дії у частотному діапазоні
від 0 Гц до 10 МГц
(нетермічні (нетеплові) впливи)**

I. Граничні значення експозиції (ГЗЕ)

1. ГЗЕ нижче 1 Гц є обмеженнями для статичного магнітного поля, на яке не впливають тканини тіла.

ГЗЕ для частот від 1 Гц до 10 МГц є обмеженнями для електричних полів, індукованих в організмі внаслідок впливу електричних і магнітних полів, що залежать від часу.

2. ГЗЕ для зовнішньої магнітної індукції (B_0) в діапазоні від 0 до 1 Гц:

ГЗЕ для сенсорних впливів є ГЗЕ для нормальних умов праці і пов'язані з виникненням запаморочення, інших фізіологічних ефектів, та з порушенням органу рівноваги людини, що виникає в основному внаслідок руху в статичному магнітному полі;

ГЗЕ впливу на здоров'я для контрольованих умов праці застосовуються на тимчасовій основі протягом робочої зміни, якщо це виправдано практикою або процесом, за умови, що були вжиті профілактичні заходи, такі як контроль за пересуванням та інформуванням працівників.

ГЗЕ для зовнішньої магнітної індукції (B_0) у діапазоні від 0 до 1 Гц

	ГЗЕ для сенсорних впливів
Звичайні умови праці	2 Тл
Локалізований вплив на кінцівки	8 Тл
	ГЗЕ для впливу здоров'я
Контрольовані умови праці	8 Тл

3. ГЗЕ впливу на здоров'я для напруженості внутрішнього електричного поля в діапазоні від 1 Гц до 10 МГц пов'язані з електричною стимуляцією всіх тканин периферичної та центральної нервової системи в організмі, включаючи голову.

ГЗЕ впливу на здоров'я для напруженості внутрішнього електричного поля в діапазоні від 1 Гц до 10 МГц

Частотний діапазон	Граничні рівні впливу на здоров'я
$1 \text{ Гц} \leq f < 3 \text{ кГц}$	1,1 В/м (пік)
$3 \text{ кГц} \leq f \leq 10 \text{ МГц}$	$3,8 \times 10^{-4} f \text{ В/м (пік)}$

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

ГЗЕ впливу на здоров'я для внутрішнього електричного поля є просторовими піковими значеннями в усьому тілі експонованого суб'єкта;

ГЗЕ – це пікові значення в часі, які дорівнюють середньоквадратичним значенням (RMS), помноженим на $\sqrt{2}$ для синусоїдальних полів. У випадку несинусоїдальних полів оцінка впливу, проведена відповідно до розділу III Вимог, повинна ґрунтуватися на методі зважених піків (фільтрація в часовій області), поясненому в практичних настановах, у разі їх наявності, інші науково обґрунтовані і валідовані процедури оцінки впливу можуть бути застосовані за умови, що вони призводять до приблизно еквівалентних і порівнянних результатів.

4. ГЗЕ для сенсорних впливів для напруженості внутрішнього електричного поля в діапазоні від 1 Гц до 400 Гц пов'язані з впливом електричного поля на центральну нервову систему в голові, тобто фосфени сітківки та незначні тимчасові зміни в деяких функціях мозку.

ГЗЕ для сенсорних впливів для напруженості внутрішнього електричного поля в діапазоні від 1 Гц до 400 Гц

Частотний діапазон	ГЗЕ для сенсорних впливів
$1 \leq f < 10 \text{ Гц}$	$0,7/f \text{ В/м (пік)}$
1	2
$10 \leq f < 25 \text{ Гц}$	0,07 В/м (пік)
$25 \leq f \leq 400 \text{ Гц}$	$0,0028 f \text{ В/м (пік)}$

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

ГЗЕ для сенсорних впливів для внутрішнього електричного поля є просторовими піковими значеннями в голові експонованого суб'єкта;

ГЗЕ – це пікові значення в часі, які дорівнюють середньоквадратичним значенням (RMS), помноженим на $\sqrt{2}$ для синусоїдальних полів. У випадку несинусоїдальних полів оцінка впливу, проведена відповідно до розділу III Вимог, повинна ґрунтуватися на методі зважених піків (фільтрація в часовій області), поясненому в практичних настановах, у разі їх наявності, інші науково обґрунтовані і валідовані процедури оцінки впливу можуть бути

застосовані за умови, що вони призводять до приблизно еквівалентних і порівнянних результатів.

II. Рівні дії (РД).

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

нижнє значення РД (Е) і верхнє значення РД (Е) для впливу електричних полів у діапазоні від 1 Гц до 10 МГц, що змінюються у часі;

нижнє значення РД (В) і верхнє значення РД (В) для впливу магнітних полів у діапазоні від 1 Гц до 10 МГц, змінних у часі;

РД для впливу контактного струму (I_c);

РД для індукції статичних магнітних полів РД (B_0).

РД відповідають розрахунковим або вимірним значенням електричного і магнітного поля на робочому місці за відсутності працівника.

2. Нижнє значення РД для впливу електричних полів у діапазоні від 1 Гц до 10 МГц для зовнішнього електричного поля базується на обмеженні внутрішнього електричного поля нижче ГЗЕ впливу на здоров'я для напруженості внутрішнього електричного поля в діапазоні від 1 Гц до 10 МГц, ГЗЕ для сенсорних впливів для напруженості внутрішнього електричного поля в діапазоні від 1 Гц до 400 Гц та обмеженні іскрових розрядів у робочому середовищі.

Нижнє значення РД для внутрішнього електричного поля не повинно перевищувати ГЗЕ впливу на здоров'я для напруженості внутрішнього електричного поля в діапазоні від 1 Гц до 10 МГц, ГЗЕ для сенсорних впливів для напруженості внутрішнього електричного поля в діапазоні від 1 Гц до 400 Гц, та, за умови вжиття заходів захисту відповідно до розділів IV, V Вимог, іскрові розряди не утворюються.

РД для впливу електричних полів у діапазоні від 1 Гц до 10 МГц

Частотний діапазон	Напруженість електричного поля Нижнє значення РД (Е) [В/м] (RMS)	Напруженість електричного поля Верхнє значення РД (Е) [В/м] (RMS)
1	2	3
$1 \leq f < 25$ Гц	$2,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$
$1 \leq f < 25$ Гц	$2,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$
$50 \text{ Гц} \leq f < 1,64$ кГц	$5,0 \times 10^5/f$	$1,0 \times 10^6/f$

1	2	3
$1,64 \leq f < 3$ кГц	$5,0 \times 10^5/f$	$6,1 \times 10^2$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10$ МГц	$1,7 \times 10^2$	$6,1 \times 10^2$

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

нижнє значення РД (Е) і верхнє значення РД (Е) – це середньоквадратичні (RMS) значення напруженості електричного поля, які дорівнюють піковим значенням, поділеним на $\sqrt{2}$ для синусоїдальних полів. У випадку несинусоїдальних полів оцінка опромінення, проведена відповідно до розділу III Вимог, базується на методі зважених піків (фільтрація в часовій області), поясненому в практичних настановах; інші науково обґрунтовані і валідовані процедури оцінки впливу можуть бути застосовані за умови, що вони призводять до приблизно еквівалентних і порівнянних результатів;

РД представляють максимальні розрахункові або вимірянні значення в положенні тіла працівників. Це призводить до консервативної 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 вимірянних полів на основі встановленої дозиметрії викладені в практичних настановах. У випадку дуже локалізованого джерела на відстані кількох сантиметрів від тіла, індуковане електричне поле повинно визначатися дозиметрично, у кожному конкретному випадку.

3. Нижні значення РД для впливу магнітних полів у діапазоні від 1 Гц до 10 МГц є похідними від ГЗЕ для сенсорних впливів для напруженості внутрішнього електричного поля в діапазоні від 1 Гц до 400 Гц, а для частот вище 400 Гц – від ГЗЕ впливу на здоров'я для напруженості внутрішнього електричного поля в діапазоні від 1 Гц до 10 МГц.

Верхні значення РД для впливу магнітних полів у діапазоні від 1 Гц до 10 МГц є похідними від ГЗЕ впливу на здоров'я для напруженості внутрішнього електричного поля в діапазоні від 1 Гц до 10 МГц, пов'язаного з електричною стимуляцією периферичних і автономних нервових тканин у голові та тулубі. Відповідність верхнім РД гарантує, що ГЗЕ для впливу на здоров'я не перевищуються, але можливі ефекти, пов'язані з фосфенами сітківки та незначними тимчасовими змінами в активності мозку, якщо вплив на голову перевищує нижні РД для експозицій до 400 Гц. У такому випадку вживаються заходи відповідно до розділів IV, V Вимог.

РД для опромінення кінцівок є похідними від ГЗЕ впливу на здоров'я для внутрішнього електричного поля, пов'язаного з електричною стимуляцією тканин у кінцівках, враховуючи, що магнітне поле менш пов'язане з кінцівками, ніж з усім тілом.

РД для впливу магнітних полів у діапазоні від 1 Гц до 10 МГц

Частотний діапазон	Магнітна індукція Нижнє значення РД (В)[мкТл] (RMS)	Магнітна індукція Верхнє значення РД (В)[мкТл] (RMS)	Магнітна індукція РД для впливу на кінцівки локалізованого магнітного поля [мкТл] (RMS)
$1 \leq f < 8$ Гц	$2,0 \times 10^5/f^2$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$8 \leq f < 25$ Гц	$2,5 \times 10^4/f$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$25 \leq f < 300$ Гц	$1,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$300 \text{ Hz} \leq f < 3$ кГц	$3,0 \times 10^5/f$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10$ МГц	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$

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

нижнє і верхнє значення РД – це середньоквадратичні значення (RMS), які дорівнюють піковим значенням, поділеним на $\sqrt{2}$ для синусоїдальних полів. У випадку несинусоїдальних полів оцінка опромінення, проведена відповідно до розділу III Вимог, повинна ґрунтуватися на методі зваженого піку (фільтрація в часовій області), що пояснюється в практичних посібниках; інші науково обґрунтовані та верифіковані методи оцінки впливу можуть бути застосовані за умови, що вони призводять до приблизно еквівалентного і порівняльного результату;

РД для впливу магнітних полів представляють максимальні значення при положенні тіла працівників. Це призводить до консервативної 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 виміряних полів на основі встановленої дозиметрії будуть викладені в практичних посібниках та настановах. У випадку дуже локалізованого джерела на відстані кількох сантиметрів від тіла, індуковане електричне поле повинно визначатися дозиметрично, у кожному конкретному випадку.

РД для впливу контактної струму (I_C)

Частота	РД (I_C) контактної струму в стаціонарному стані [мА] (середньоквадратичне значення)
1	2
до 2,5 кГц	1,0

1	2
$2,5 \leq f < 100$ кГц	$0,4 f$
$100 \leq f \leq 10\,000$ кГц	40

Примітки: f – це частота, що виражена в кілогерцах (кГц).

РД для індукції статичних магнітних полів

Ризики	Рівні впливу (B_0)
Інтерференція з активними імплантованими пристроями, наприклад, кардіостимулятори	0,5 мТл
Притягання та ризик утворення уламків в периферійному полі джерел високої напруженості поля (> 100 мТл)	3 мТл
