

МІНІМАЛЬНІ ВИМОГИ
до охорони здоров'я та безпеки від впливу на працівників
електромагнітних полів

I. Загальні положення

1. Ці Мінімальні вимоги (далі – Вимоги) визначають граничні значення експозиції, рівні дії електромагнітних полів (ЕМП) та організацію проведення оцінки ризиків, пов'язаних із впливом ЕМП на працівників.

2. Ці Вимоги поширюються на підприємства, установи, організації усіх форм власності на яких працівники піддаються або можуть піддаватись небезпеці впливу електромагнітних полів.

3. Ці Вимоги доповнюють Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів (ДСН 3.3.6.096-2002), затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 18 грудня 2002 року № 476, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 13 березня 2003 року за № 203/7524 в частині розроблення та впровадження заходів щодо зниження шкідливого впливу електромагнітних полів на працюючих.

4. У цих Вимогах терміни вживаються у таких значеннях:

граничні значення експозиції (ГЗЕ) – фізична величина, встановлена на основі біофізичних і біологічних міркувань, зокрема на основі науково точно встановлених короткочасних і гострих прямих ефектів, тобто теплових ефектів і електричної стимуляції тканин;

граничні значення експозиції для впливу на здоров'я – ГЗЕ, при перевищенні яких працівники можуть зазнавати несприятливих наслідків для

здоров'я, таких як теплове нагрівання або стимуляція нервової та м'язової тканин;

граничні значення експозиції для сенсорних впливів – означає ті ГЗЕ, при перевищенні яких у працівників можуть спостерігатися тимчасові порушення сенсорного сприйняття та незначні зміни функцій мозку;

електромагнітні поля – статичні електричні, статичні магнітні та змінні в часі електричні, магнітні та електромагнітні поля з частотами до 300 ГГц;

непрямий вплив – вплив, спричинений присутністю об'єкта в ЕМП, який може стати причиною загрози безпеці чи здоров'ю, наприклад:

втручання в роботу медичного електронного обладнання та пристроїв, включаючи кардіостимулятори та інші імплантати або медичні пристрої, які носять на тілі;

небезпека притягнення феромагнітних об'єктів у статичних магнітних полях;

ініціювання електровибухових пристроїв (детонаторів);

пожежі та вибухи внаслідок займання легкозаймистих матеріалів іскрами, викликаними індукованими полями, контактними струмами або іскровими розрядами;

контактні струми;

нижні значення рівнів дії електричних полів і верхні значення рівнів дії електричних полів – рівні, які стосуються конкретних заходів захисту або запобігання, зазначених у цих Вимогах;

нижні значення рівнів дії магнітних полів – рівні дії (РД), які відносяться до ГЗЕ для сенсорних ефектів;

нижні значення рівнів дії магнітних полів – рівні дії, які відносяться до ГЗЕ для впливу на здоров'я;

прямий біофізичний вплив – вплив ЕМП на організм людини, який включає:

термічні (теплові) ефекти в результаті прямого біофізичного впливу, такі як нагрівання тканини через поглинання енергії від ЕМП у тканині;

нетермічні (нетеплові) ефекти в результаті прямого біофізичного впливу, такі як стимуляція м'язів, нервів або органів чуття. Ці наслідки можуть мати шкідливий вплив на психічне та фізичне здоров'я працівників, які зазнали впливу. Крім того, стимуляція органів чуття може призвести до тимчасових симптомів, таких як запаморочення або фосфени (сенсорні ілюзії, відчуття світлових спалахів). Ці наслідки можуть викликати тимчасове роздратування або вплинути на когнітивні чи інші функції мозку чи м'язів, і таким чином

можуть вплинути на здатність працівника працювати безпечно (тобто ризики для безпеки);

електричні струми в кінцівках в результаті прямого біофізичного впливу;

рівні дії (РД) – рівні експозиції, встановлені з метою спрощення процесу доведення відповідності зазначеним ГЗЕ або, у відповідних випадках, для вжиття відповідних заходів захисту чи запобігання, визначених цими Вимогами.

5. ГЗЕ, встановлені в розділі II цих Вимог, охоплюють науково встановлені зв'язки між короточасними прямими біофізичними ефектами та впливом ЕМП і не охоплюють окремі віддалені наслідки, включаючи можливі канцерогенні ефекти впливу, та ризики, що пов'язані з контактом з провідниками під напругою.

II. Граничні значення експозиції та рівні дії електромагнітних полів

1. Фізичні величини впливу електромагнітних полів наведені в Додатку 1 до цих Вимог. ГЗЕ для впливу на здоров'я, ГЗЕ для сенсорних ефектів і РД наведені в Додатках 2 та 3 до цих Вимог.

2. Вплив електромагнітних полів на працівників не повинен перевищувати ГЗЕ для впливу на здоров'я та ГЗЕ для сенсорних впливів визначеними у Додатку 2 до цих Вимог для нетеплових впливів та в Додатку 3 до цих Вимог для теплових впливів. Відповідність ГЗЕ щодо впливу на здоров'я та ГЗЕ впливу на орган зору має бути встановлено шляхом використання відповідних процедур оцінки ризиків, зазначених у розділі III цих Вимог. Якщо вплив електромагнітних полів на працівників перевищує ГЗЕ, роботодавець повинен вжити негайних заходів відповідно до пункту 9 розділу IV цих Вимог.

3. Якщо доведено, що відповідні РД, зазначені в Додатках 2 та 3 до цих Вимог, не перевищені, умови праці вважаються такими, що відповідають ГЗЕ впливу на здоров'я та ГЗЕ сенсорного впливу. Якщо вплив перевищує РД, роботодавець повинен діяти відповідно до пункту 3 розділу IV цих Вимог, якщо тільки оцінка ризиків і визначення впливу, проведена відповідно до пунктів 1-3 розділу III цих Вимог, не продемонструє, що відповідні ГЗЕ не перевищено та що ризики для безпеки виключено.

Попри зазначене в цьому пункті, вплив може перевищувати:

1) нижні значення РД для електричних полів (Додаток 2, Таблиця Б1 до цих Вимог), якщо це виправдано практикою або процесом, за умови, що ГЗЕ сенсорних ефектів (Додаток 2, Таблиця А3 до цих Вимог) не перевищені; або

не перевищено ГЗЕ впливу на здоров'я (Додаток 2, Таблиця А2 до цих Вимог);

для захисту від надмірних іскрових розрядів та контактних струмів (Додаток 2, таблиця Б3 до цих Вимог) використовують спеціальні заходи захисту, відповідно до пункту 7 розділу IV цих Вимог;

інформацію про можливість появи тимчасових симптомів і відчуттів, пов'язаних з впливом на центральну або периферичну нервову систему електричних полів, було доведено до працівників;

2) нижні значення РД для магнітних полів (Додаток 2, Таблиця В2 до цих Вимог), якщо це виправдано практикою або процесом, у тому числі для голови та тулуба, протягом зміни, за умови, що будь-які ГЗЕ для сенсорних ефектів (Додаток II, Таблиця А3 до цих Вимог) не перевищені; або

ГЗЕ сенсорних ефектів перевищуються лише тимчасово;

не перевищено ГЗЕ впливу на здоров'я (Додаток 2, Таблиця А2 до цих Вимог);

вжито заходів відповідно до пункту 10 розділу IV цих Вимог, якщо є тимчасові симптоми згідно з пунктом 10.1 розділу IV цих Вимог;

інформацію про можливість появи тимчасових симптомів і відчуттів, пов'язаних з впливом на центральну або периферичну нервову систему, було доведено до працівників.

4. Незважаючи на пункти 2 і 3 цього розділу, вплив може перевищувати:

1) ГЗЕ для сенсорних впливів (Додаток 2, Таблиця А1 до цих Вимог) протягом зміни, якщо це виправдано практикою або процесом, за умови, що:

вони перевищуються лише тимчасово;

не перевищено ГЗЕ впливу на здоров'я (Додаток 2, Таблиця А1 до цих Вимог);

були вжиті спеціальні заходи захисту відповідно до пункту 8 розділу IV цих Вимог;

вжито заходів відповідно до пункту 10 розділу IV цих Вимог, якщо є тимчасові симптоми, зазначені у підпункті 1 пункту 10 розділу IV цих Вимог;

інформацію про можливість появи тимчасових симптомів і відчуттів, пов'язаних з впливом на центральну або периферичну нервову, було доведено до працівників;

2) ГЗЕ для сенсорних впливів (Додаток 2, Таблиця А3 до цих Вимог та Додаток 3, Таблиця А2 до цих Вимог) протягом робочої зміни, якщо це виправдано практикою або процесом, за умови, що:

вони перевищуються лише тимчасово;

не перевищено ГЗЕ впливу на здоров'я (Додаток 2, Таблиця А2 до цих Вимог і Додаток 3, Таблиця А1 та Таблиця А3 до цих Вимог);

вжито заходів відповідно до пункту 10 розділу IV цих Вимог, якщо є тимчасові симптоми, зазначені у підпункті 1 пункту 10 розділу IV цих Вимог; інформацію про можливість появи тимчасових симптомів і відчуттів, пов'язаних з впливом на центральну або периферичну нервову систему, було доведено до працівників.

5. Як виключення до цього розділу, але за умови дотримання пункту 2 розділу IV цих Вимог застосовується наступне:

1) експозиція може перевищувати ГЗЕ, якщо експозиція є пов'язаною із встановленням, тестуванням, використанням, розробкою, обслуговуванням або дослідженням, пов'язаним із використанням обладнання для магнітно-резонансної томографії (МРТ), за умови дотримання всіх наступних умов:

оцінка ризику, проведена відповідно до розділу IV, показала, що ГЗЕ перевищено;

враховуючи сучасний рівень техніки, були застосовані всі технічні та / або організаційні заходи;

обставини належним чином виправдовують перевищення граничних рівнів впливу;

враховані всі характеристики робочого місця, робочого обладнання або практики роботи;

роботодавець забезпечив захист працівників від несприятливих наслідків для здоров'я та ризиків для безпеки, у тому числі шляхом забезпечення дотримання інструкцій щодо безпечного використання медичних пристроїв, наданих виробником;

2) дозволяється використання еквівалентної або більш специфічної системи захисту для персоналу, який працює на діючих військових об'єктах або бере участь у військовій діяльності, включно зі спільними міжнародними військовими навчаннями, за умови запобігання негативним наслідкам для здоров'я та ризикам для безпеки;

3) дозволяється, за належним чином обґрунтованих обставин і лише до тих пір, поки вони залишаються належним чином обґрунтованими, тимчасове перевищення ГЗЕ в певних секторах або для конкретних видів діяльності поза сферою застосування підпунктів 1, 2 цього пункту. У разі застосування цього пункту, належним чином обґрунтовані обставини означають обставини, за яких виконуються наступні умови:

оцінка ризику, проведена відповідно до цього розділу, показала, що ГЗЕ перевищені;

враховуючи сучасний рівень техніки, були застосовані всі технічні та/або організаційні заходи;

враховані всі специфічні характеристики робочого місця, робочого обладнання або практики роботи;

роботодавець демонструє, що працівники все ще захищені від несприятливих наслідків для здоров'я та ризиків для безпеки, у тому числі шляхом застосування порівнянних, більш конкретних і міжнародно визнаних стандартів і настанов.

III. Визначення і оцінювання ризиків, пов'язаних із впливом електромагнітних полів

1. Виконуючи положення цих Вимог, роботодавець повинен провести оцінку всіх ризиків для працівників, та, за необхідності, вимірювання та розрахунки рівнів ЕМП на робочому місці.

З урахуванням пункту 5 розділу II та розділу V цих Вимог оцінка ризику може бути оприлюднена на запит зацікавлених осіб чи відомств, відповідно до вимог законодавства, зокрема, у разі обробки персональних даних працівників під час такої оцінки. Якщо немає переважних суспільних інтересів у розкритті інформації, державні органи, які володіють копією оцінки, можуть відмовити в запиті на доступ до неї або в проханні оприлюднити її, якщо розкриття підриває захист комерційних інтересів роботодавця, включаючи ті, що стосуються інтелектуальної власності. Роботодавці можуть відмовитися розголошувати або оприлюднювати оцінку на тих самих умовах відповідно до вимог законодавства.

2. При визначенні рівня експозиції ЕМП та проведенні оцінки ризиків дозволяється використання відповідних стандартів, методичних рекомендацій та відповідних даних, пов'язаних з безпекою, оцінки ризиків, які надає виробник обладнання, якщо вони стосуються умов впливу на робочому місці або місці встановлення.

3. Якщо відповідність ГЗЕ не може бути достовірно визначена на основі легкодоступної інформації, оцінка впливу повинна проводитися на основі вимірювання або розрахунків з урахування невизначеності щодо вимірювань або обчислень, таких як числові помилки, моделювання джерела, фантомна геометрія та електричні властивості тканин і матеріалів.

4. Оцінка, вимірювання та розрахунки, про які йдеться у пунктах 1-3 цього розділу, здійснюється в строки, передбачені колективним договором, але не рідше ніж один раз на п'ять років, і проводиться суб'єктами господарювання, атестованими на проведення гігієнічних досліджень факторів виробничого середовища, відповідно до Порядку атестації лабораторій на проведення гігієнічних досліджень факторів виробничого середовища і трудового процесу, затвердженого наказом Міністерства соціальної політики України, Міністерства охорони здоров'я України 29 травня 2018 року № 784/1012, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 03 серпня 2018 року за № 905/32357.

5. Дані, отримані за результатами оцінки, вимірювання та / або розрахунків, повинні зберігатися у відповідній формі згідно з вимогами законодавства з можливістю подальшого відстеження.

6. При проведенні оцінки ризику роботодавець повинен визначити:

1) ГЗЕ для впливу на здоров'я, ГЗЕ для сенсорного впливу та РД, зазначені у розділі II цих Вимог та Додатках 2 і 3 до цих Вимог;

2) частоту, рівень, тривалість і тип опромінення, включаючи розподіл по тілу працівника та по об'єму робочого місця;

3) наявність прямих біофізичних впливів;

4) наявність впливу на здоров'я та безпеку працівників, які перебувають у групі особливого ризику, зокрема працівників, які носять активні чи пасивні імплантовані медичні пристрої, такі як кардіостимулятори, працівників із медичними пристроями, які носять на тілі, наприклад інсулінові помпи, та вагітних працівниць;

5) наявність непрямих впливів;

6) наявність змінного обладнання, призначеного для зниження рівня впливу електромагнітних полів;

7) відповідну інформацію, отриману за результатами нагляду за станом здоров'я працівників, відповідно до розділу VI цих вимог;

8) відомості, надані виробником обладнання;

9) іншу відповідну інформацію, пов'язану з охороною здоров'я та безпекою;

10) численні джерела опромінення;

11) одночасний вплив декількох частотних полів;

7. На робочих місцях, відкритих для громадськості, якщо оцінка ризику вже була проведена відповідно до Державних санітарних норм і правил захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України 01 серпня 1996 року № 239, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 29 серпня 1996 року за № 488/1513, обмеження, зазначені в цих санітарних нормах і правилах,

дотримуються для працівників та, якщо виключаються ризики для здоров'я та безпеки, оцінка ризику не проводиться.

Якщо обладнання, призначене для громадського використання, використовується за призначенням і відповідає вимогам законодавства, яким встановлено суворіші рівні безпеки, ніж ті, що передбачені цими Вимогами, і не використовується інше обладнання, ці умови вважаються дотриманими.

8. Роботодавець за результатами оцінки ризиків визначає заходи, які необхідно вжити відповідно до розділу IV. Оцінка ризику повинна включати причини, чому роботодавець вважає, що природа та ступінь ризику, пов'язаного з електромагнітними полями, роблять подальшу детальну оцінку ризику непотрібною. Оцінка професійних ризиків проводиться повторно у разі змін в умовах праці, які можуть змінити ступінь їх впливу на працівників, за результатами спостереження за станом здоров'я працівників або відповідно до нових наукових досягнень у цій сфері.

IV. Заходи, спрямовані на уникнення або зменшення впливу електромагнітних полів

1. Роботодавець відповідно до вимог законодавства інформує працівників про умови праці та наявність на їх робочих місцях небезпечних та шкідливих виробничих факторів, а також про можливі наслідки їх впливу на здоров'я працівників.

2. Роботодавець повинен забезпечити усунення або зведення до мінімуму ризиків, що виникають внаслідок ЕМП на робочому місці. Зменшення ризиків, пов'язаних із впливом електромагнітних полів, повинно здійснюватися на основі загальних принципів запобігання, зазначених у ДСН 3.3.6.096-2002.

3. На основі оцінки ризику відповідно до розділу III цих Вимог при перевищенні відповідних РД, зазначених у розділі II цих Вимог та в Додатках 2 та 3 до них, і, якщо оцінка не виконується відповідно до пунктів 1-3 розділу III цих Вимог та демонструє, що відповідні граничні рівні впливу не перевищені та ризики для безпеки виключено, роботодавець розробляє та впроваджує план дій, з обов'язковим включенням до нього технічних та / або організаційних заходів для запобігання перевищенню ГЗЕ на здоров'я та сенсорні системи. Цей План дій повинен включати:

застосування інших методів роботи, що передбачають менший вплив електромагнітних полів;

вибір обладнання, що випромінює менш інтенсивні ЕМП, враховуючи роботу, яку необхідно виконати;

застосування технічних заходів для зменшення випромінювання електромагнітних полів, включаючи, у разі необхідності, використання блокування, екранування або подібних механізмів для захисту здоров'я;

застосування відповідних заходів розмежування та доступу, таких як сигнали, етикетки, розмітка на підлозі, бар'єри, щоб обмежити або контролювати доступ;

у разі впливу електричних полів, застосування заходів та процедур керування іскровими розрядами та контактними струмами за допомогою технічних засобів та шляхом навчання працівників;

впровадження відповідних програм технічного обслуговування робочого обладнання, робочих місць і систем робочих станцій;

проектування та планування робочих місць і робочих станцій;

обмеження тривалості та інтенсивності впливу;

наявність відповідних засобів індивідуального захисту.

4. На основі оцінки ризику відповідно до розділу III цих Вимог роботодавець повинен розробити та впровадити план дій, з обов'язковим включенням до нього технічних та / або організаційних заходів для працівників, які піддаються особливому ризику та будь-яким ризикам через непрямі наслідки, визначені у розділі III.

5. Роботодавець, має адаптувати заходи, зазначені у цьому розділі, до вимог працівників, що наражаються на особливий ризик, та, де це застосовно, до результатів оцінки індивідуальних ризиків, зокрема щодо працівників, які заявили про використання активних або пасивних імплантованих медичних пристроїв, таких як кардіостимулятори, або використання медичних пристроїв, що носяться на тілі, таких як інсулінові помпи, або щодо вагітних працівниць, які повідомили свого роботодавця про свій стан.

6. На основі оцінки ризику, зазначеної у розділі III, робочі місця, де працівники піддаються небезпеці впливу ЕМП, які перевищують рівні ГЗЕ, повинні бути позначені відповідними позначками, враховуючи Додатки 2 та 3 до цих Вимог, а доступ до них обмежений. Якщо доступ до цих зон належним чином обмежений з інших причин і працівники поінформовані про ризики, пов'язані з ЕМП, позначення та обмеження доступу, притаманні для ЕМП, не вимагаються.

7. У разі застосування підпункту 1 пункту 3 розділу II цих Вимог роботодавець повинен вжити спеціальні заходи захисту:

навчання працівників відповідно до пункту розділу V;

використання технічних засобів та засобів індивідуального захисту, наприклад, заземлення робочих об'єктів, зниження напруги дотику між працівниками та робочими об'єктами (вирівнювання потенціалів);

у відповідних випадках використання ізоляційного взуття, рукавичок і захисного одягу відповідно до Мінімальних вимог безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці використання ізоляційного взуття, рукавичок та захисного одягу,

затверджених наказом Міністерства соціальної політики України від 29 листопада 2018 року № 1804, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 27 грудня 2018 року за № 1494/32946.

8. Якщо застосовується підпункт 1 пункту 4 розділу II цих Вимог повинні бути вжиті спеціальні заходи захисту, такі як контроль переміщень.

9. Працівники не повинні зазнавати шкідливих впливів, які за своїм рівнем перевищують ГЗЕ для впливу на здоров'я та ГЗЕ для сенсорних впливів, якщо не виконано умови згідно з підпунктами 1, 2 пункту 5 розділу II цих Вимог або пунктами 3, 4 розділу II цих вимог.

Якщо, незважаючи на заходи, вжиті роботодавцем, ГЗЕ для впливу на здоров'я та ГЗЕ для сенсорних впливів перевищено, роботодавець повинен негайно вжити заходів для зниження рівня впливу нижче цих ГЗЕ, визначити та зареєструвати причини перевищення ГЗЕ впливу на здоров'я та для сенсорних впливів, та відповідним чином змінити та доповнити план дій відповідними превентивними та захисними заходами для того, щоб не допустити повторення зазначеної ситуації. Відповідна документація повинна зберігатися у встановленій формі протягом терміну згідно з вимогами законодавства.

10. У випадку застосування пунктів 3 і 4 розділу II цих Вимог та, якщо працівник повідомляє про тимчасові симптоми, роботодавець повинен оновити оцінку ризику та заходи профілактики. Тимчасові симптоми можуть включати:

1) сенсорні сприйняття та ефекти у функціонуванні центральної нервової системи в голові, викликані змінними в часі магнітними полями;

2) ефекти статичного магнітного поля, такі як запаморочення та нудота.

V. Інформування та навчання працівників

1. Роботодавець зобов'язаний інформувати працівників, які в процесі трудової діяльності можуть зазнати впливу ЕМП, щодо питань умов та охорони праці відповідно до цих Вимог.

2. Роботодавець повинен забезпечити навчання працівників з питань охорони праці відповідно до результатів оцінки ризику, передбаченої розділу II цих Вимог, зокрема щодо:

заходів, вжитих у цілях виконання цих Вимог;

значень та концепцій граничних рівнів впливу та рівнів впливу і пов'язаних з ними можливих ризиків та вжитих запобіжних заходів;

можливих непрямих наслідків впливу;

результатів оцінки, вимірювань або розрахунків рівнів впливу електромагнітних полів, проведених відповідно до розділу II цих Мінімальних вимог;

способу виявлення несприятливого впливу експозиції на здоров'я та повідомлення про нього;

можливості появи тимчасових симптомів і відчуттів, пов'язаних з впливом ЕМП на центральну або периферичну нервову систему;

обставин, за яких працівники мають право на медичний нагляд;

безпечних методів роботи для мінімізації ризиків у результаті впливу;

працівників з особливим ризиком, відповідно до пункту 4,5 розділу IV цих Вимог.

VI. Нагляд за станом здоров'я працівників

1. Нагляд за станом здоров'я працівників, які піддаються впливу або можуть піддаватись впливу на них ЕМП здійснюється відповідно до вимог наказу Міністерства охорони здоров'я України від 21 травня 2007 року № 246 «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій», зареєстрованого в Міністерстві юстиції України за № 846/14113 від 23 липня 2007 року, враховуючи результати оцінки ризику, відповідно до розділу III цих Вимог.

2. Роботодавець, у разі отримання від працівника інформації про будь-який небажаний або неочікуваний вплив на здоров'я, або у будь-якому випадку, якщо виявлено вплив, який перевищує ГЗЕ, повинен забезпечити належне медичне обстеження відповідного працівника (працівників) відповідно до вимог законодавства.

3. Заклади охорони здоров'я, що проводять медичні огляди працівників, забезпечують оформлення, зберігання і постійну актуалізацію даних медичних записів на кожного працівника відповідно до вимог законодавства.

Окремі працівники повинні мати доступ до своїх персональних медичних карток за їхнім проханням. Також, за попередньо поданим запитом, кожен працівник може ознайомитися із записами, які мають пряме відношення до нього.

**В.о. Генерального директора
Директорату громадського здоров'я
та профілактики захворюваності**



Олексій ДАНИЛЕНКО

Додаток 1
до Мінімальних вимог безпеки
щодо впливу на працівників
електромагнітних полів
(пункт 1 розділу II)

Фізичні величини впливу електромагнітних полів

Для опису впливу електромагнітних полів використовуються наступні фізичні величини:

напруженість електричного поля (E) – фізична векторна величина, що є силовою характеристикою електричного поля в кожній його точці та вимірюється у вольтах на метр (В/м). Слід розрізняти електричне поле навколишнього середовища та електричне поле, наявне в тілі (in situ) в результаті впливу електричного поля навколишнього середовища;

струм кінцівок (I_L) – струм в кінцівках людини, що піддається впливу електромагнітних полів в діапазоні частот від 10 МГц до 110 МГц в результаті контакту з об'єктом в електромагнітному полі або проходження ємнісних струмів, індукованих в експонованому тілі. Виражається в амперах (А);

контактний струм (I_C) – струм, що виникає при контакті людини з об'єктом в електромагнітному полі. Виражається в амперах (А). Стаціонарний контактний струм виникає, коли людина постійно контактує з об'єктом в електромагнітному полі. У процесі встановлення такого контакту може виникнути іскровий розряд із пов'язаними з ним перехідними струмами;

електричний заряд (Q) – відповідна величина, яка використовується для іскрового розряду і виражається в кулонах (С);

напруженість магнітного поля (H) – векторна характеристика, яка визначає величину й напрям магнітного поля в даній точці в даний час та вимірюється в амперах на метр (А/м¹);

магнітна індукція (B) – векторна величина, що призводить до сили, яка діє на рухомі заряди, та виражається в тесла (Тл). У вільному просторі та в біологічних матеріалах щільність магнітного потоку та напруженість магнітного поля можна замінити, використовуючи напруженість магнітного поля $H = 1 \text{ А/м}^1$, еквівалентну щільності магнітної індукції $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Тл}$ (приблизно, 1,25 мкТ);

щільність потоку енергії (S) – відповідна величина, яка використовується для дуже високих частот, де глибина проникнення в тіло низька. Це потужність

випромінювання, що падає перпендикулярно до поверхні, поділена на площу поверхні та виражається у ватах на квадратний метр ($\text{Вт}/\text{м}^2$);

питома поглинена енергія (SA) – енергія, що поглинається одиницею маси біологічної тканини та виражається в джоулях на кілограм (Дж/кг). У цих Мінімальних вимогах цей показник використовується для встановлення обмежень щодо впливу імпульсного мікрохвильового випромінювання;

питома поглинена потужність (SAR), усереднений по всьому тілу або по частинах тіла, – швидкість, з якою енергія поглинається одиницею маси тканини тіла та виражається у ватах на кілограм ($\text{Вт}/\text{кг}$). Коефіцієнт питомого поглинання всього тіла є загальноприйнятою величиною для зв'язку несприятливих теплових ефектів із радіочастотним (РЧ) опроміненням. Окрім усередненого значення SAR для всього тіла, локальні значення SAR необхідні для оцінки та обмеження надмірного накопичення енергії в невеликих частинах тіла внаслідок особливих умов впливу. Приклади таких станів включають: людина, яка піддається радіочастотному впливу в діапазоні низьких МГц (наприклад, від діелектричних нагрівачів), і особи, які піддаються впливу радіочастот у ближньому полі антени.

З вищезазначених величин безпосередньо можна виміряти щільність магнітного потоку (B), контактний струм (I_C), струм кінцівок (I_L), напруженість електричного поля (E), напруженість магнітного поля (H) та щільність потужності (S).

Додаток 2
до Мінімальних вимог безпеки
щодо впливу на працівників
електромагнітних полів
(пункт 1 розділу II)

Нетермічні впливи
Граничні значення експозиції та рівні дії у частотному діапазоні
від 0 Гц до 10 МГц

1. Граничні значення експозиції (ГЗЕ)

1. ГЗЕ нижче 1 Гц (Таблиця А1) є обмеженнями для статичного магнітного поля, на яке не впливають тканини тіла.

ГЗЕ для частот від 1 Гц до 10 МГц (Таблиця А2) є обмеженнями для електричних полів, індукованих в організмі внаслідок впливу електричних і магнітних полів, що залежать від часу.

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

ГЗЕ для сенсорних ефектів є ГЗЕ для нормальних умов праці (Таблиця А1) і пов'язані з виникненням запаморочення та інших фізіологічних ефектів, пов'язаних з порушенням органу рівноваги людини, що виникає в основному внаслідок руху в статичному магнітному полі;

ГЗЕ впливу на здоров'я для контрольованих умов праці (Таблиця А1) застосовуються на тимчасовій основі протягом робочої зміни, якщо це виправдано практикою або процесом, за умови, що були вжиті профілактичні заходи, такі як контроль за пересуваннями та інформування працівників.

Таблиця А1

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

	ГЗЕ для сенсорних ефектів
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 (Таблиця А2) пов'язані з електричною стимуляцією всіх тканин периферичної та центральної нервової системи в організмі, включаючи голову.

Таблиця А2

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 ефектів для напруженості внутрішнього електричного поля в діапазоні від 1 Гц до 400 Гц (Таблиця А3) пов'язані з впливом електричного поля на центральну нервову систему в голові, тобто фосфени сітківки та незначні тимчасові зміни в деяких функціях мозку.

Таблиця А3

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

Частотний діапазон	Граничні рівні впливу на сенсорні системи
$1 \leq f < 10 \text{ Гц}$	$0,7/f \text{ В/м (пік)}$
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 ефектів 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.

2. Рівні дії (РД).

1. Наступні фізичні величини та значення використовуються для визначення рівнів дії (РД), величина яких встановлюється для забезпечення шляхом спрощеної оцінки відповідності певним ГЗЕ або при яких необхідно вжити відповідних заходів захисту чи запобігання, зазначених у розділі IV Вимог:

нижнє значення РД (E) і верхнє значення РД (E) для напруженості електричних полів, що змінюються у часі, як зазначено в Таблиці Б1;

нижнє значення РД (B) і верхнє значення РД (B) для щільності магнітного потоку (B) змінних у часі магнітних полів, як зазначено в Таблиці Б2;

РД (I_C) для контактного струму, як зазначено в Таблиці Б3;

РД (B_0) для щільності магнітної індукції статичних магнітних полів, як зазначено в Таблиці Б4.

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

2. Нижнє значення РД (таблиця В1) для зовнішнього електричного поля базуються на обмеженні внутрішнього електричного поля нижче ГЗЕ (Таблиці А2 та А3) та обмеженні іскрових розрядів у робочому середовищі.

Нижнє значення РД для внутрішнього електричного поля не перевищує ГЗЕ (Таблиці А2 і А3), і неприємні іскрові розряди запобігають за умови вжиття заходів захисту відповідно до розділів IV, V Вимог.

Таблиця Б1

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

Частотний діапазон	Напруженість електричного поля Нижнє значення РД (E) [В/м] (RMS)	Напруженість електричного поля Верхнє значення РД (E) [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
$1,64 \leq f < 3 \text{ кГц}$	$5,0 \times 10^5/f$	$6,1 \times 10^2$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ МГц}$	$1,7 \times 10^2$	$6,1 \times 10^2$

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 виміряні 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 виміряних 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 (Таблиця Б2) для впливу магнітних полів частот нижче 400 Гц виводяться з ГЗЕ для сенсорних ефектів (Таблиця А3), а для частот вище 400 Гц – з ГЗЕ впливу на здоров'я для внутрішнього електричного поля (Таблиця А2).

Верхні значення РД (Таблиця В2) є похідними від впливів на здоров'я ГЗЕ для внутрішнього електричного поля, пов'язаного з електричною стимуляцією периферичних і автономних нервових тканин у голові та тулубі (Таблиця А2). 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 виводяться з ГЗЕ щодо наслідків для здоров'я для внутрішнього електричного поля, пов'язаного з електричною стимуляцією тканин у кінцівках, враховуючи, що магнітне поле слабше пов'язане з кінцівками, ніж з усім тілом.

Таблиця Б2

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 методики 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.

Таблиця Б3

РД для впливу контактного струму I_C

Частота	РД (I_C) контактного струму в стаціонарному стані [мА] (середньоквадратичне значення)
до 2,5 кГц	1,0
$2,5 \leq f < 100$ кГц	$0,4 f$
$100 \leq f \leq 10\,000$ кГц	40

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

Таблиця Б4

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

Додаток 3
до Мінімальних вимог безпеки
щодо впливу на працівників
електромагнітних полів
(пункт 1 розділу II)

Термічний (тепловий) вплив
Граничні значення експозиції у та рівні дії у частотному діапазоні
від 100 кГц до 300 ГГц

1. Граничні значення експозиції (ГЗЕ)

ГЗЕ для впливу на здоров'я в частотному діапазоні від 100 кГц до 6 ГГц (Таблиця А1) є обмеженнями для енергії та потужності, що поглинаються на одиницю маси тканини тіла в результаті впливу електричних і магнітних полів.

ГЗЕ для сенсорних систем у частотному діапазоні від 0,3 до 6 ГГц (Таблиця А2) є обмеженнями поглиненої енергії в невеликій масі тканини в голові в результаті впливу ЕМП.

ГЗЕ для впливу на здоров'я в частотному діапазоні вище 6 ГГц (Таблиця А3) є обмеженнями для щільності потужності електромагнітної хвилі, що діє на поверхню тіла.

Таблиця А1

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

ГЗЕ 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 сенсорних ефектів для впливу електромагнітних полів у частотному діапазоні від 0,3 до 6 ГГц (Таблиця А2) пов'язані з уникненням слухових ефектів, викликаних впливом на голову імпульсного мікрохвильового випромінювання.

Таблиця А2

ГЗЕ сенсорних ефектів для 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

Таблиця А3

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

Частотний діапазон	ГЗЕ 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.

2. Рівні дії (РД)

Наступні фізичні величини та значення використовуються для визначення рівнів дії (РД), величина яких встановлюється для забезпечення, шляхом спрощеної оцінки, відповідності певним ГЗЕ або при яких необхідно вжити відповідних заходів захисту чи запобігання згідно з розділом IV Вимог:

РД(E) для напруженості електричного поля E змінного електричного поля, як зазначено в таблиці B1;

РД(B) для щільності магнітного потоку B магнітного поля, що змінюється в часі, як зазначено в таблиці B1;

РД(S) для густини потужності електромагнітних хвиль, як зазначено в таблиці B1;

РД(I_c) для контактного струму, як зазначено в таблиці Б2;

РД(I_L) для струму кінцівки, як зазначено в таблиці Б2.

РД відповідають розрахунковим або вимірним натурним значенням на робочому місці за відсутності працівника, як максимальне значення при положенні тіла або визначеної частини тіла.

РД(Е) і РД(В) є похідними від SAR або ГЗЕ щільності потоку енергії (таблиці А1 і А3) на основі порогових значень, пов'язаних із внутрішніми тепловими ефектами, спричиненими впливом (зовнішніх) електричних і магнітних полів.

Таблиця Б1

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 практичних посібниках та настановах національного законодавства. У випадку дуже локалізованого джерела 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.

Таблиця Б2

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.
