

ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСТУ ЛЮДИНИ ВІД ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ

Ширяєва Д.П., студентка, Кирик В.В., проф.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електричних мереж та систем

Вступ. Аналіз розвитку людства за останнє століття, показує вражаючі темпи наукових досліджень, нових технологій та створення різних електротехнічних пристроїв. Довгий час ніхто не задумувався над негативним впливом електромагнітного поля на довкілля. Звичайно, вплив електромагнітних полів не є основним явищем. Проте протягом 20-го століття вплив техногенних електромагнітних полів на навколишнє середовище постійно зростає, оскільки викликаний зростаючим попитом на електроенергію, електротехнології та змінами в соціальній поведінці суспільства. Кожна людина зазнає впливу від складного поєднання слабких та сильних електричних та магнітних полів, як вдома, так і на роботі, від генерації та передачі електроенергії, побутової техніки та промислового обладнання, телекомунікацій.

Мета роботи. Метою даної статті є аналіз впливу електромагнітного поля на організм людини та засоби захисту від нього.

Матеріали і результати досліджень. Електромагнітні поля присутні скрізь у нашому середовищі, але невидимі для людського ока. Електромагнітні поля розділяють на поля низької та високої частоти.

Мобільні телефони, телевізійні, радіопередавачі та радіолокатори створюють високочастотні електромагнітні поля. Ці поля використовуються для передачі інформації на великі відстані та є основою телекомунікацій, а також радіо та телевізійного мовлення в усьому світі. Мікрохвилі є полями на високих частотах у діапазоні ГГц. У мікрохвильових печах ми використовуємо їх для швидкого нагрівання їжі.

На радіочастотах електричні та магнітні поля тісно взаємопов'язані, і їхні рівні характеризуються як щільність потужності в ватах на квадратний метр (Вт/м^2).

Низькочастотні електричні поля впливають на організм людини так само, як вони впливають на будь-який інший матеріал, що складається із заряджених частинок. Коли електричні поля діють на провідні матеріали, вони впливають на розподіл електричних зарядів на їх поверхні. Вони спричиняють протікання струму через тіло на землю. Низькочастотні магнітні поля викликають циркуляційні струми в тілі людини. Сила цих струмів залежить від інтенсивності зовнішнього магнітного поля. Якщо вони досить великі, ці струми можуть викликати стимуляцію нервів і м'язів або впливати на інші біологічні процеси.

Персонал електричних мереж фактично постійно знаходиться під впливом електромагнітного поля електроустановок.

Захист персоналу від небезпечного впливу електромагнітного випромінювання здійснюється наступними способами:

- зменшення випромінювання від джерела;
- застосування спеціальних приладів;
- екранування джерела випромінювання і робочого місця;
- встановлення санітарно-захисної зони;
- поглинання або зменшення утворення зарядів статичної електрики та усунення зарядів статичної електрики;
- застосування засобів індивідуального захисту [2].

На практиці може застосовуватись один із методів або одночасно декілька методів.

Засоби захисту мають відповідати таким вимогам:

- не викривляти істотно електромагнітне поле;
- не знижувати якості технічного обслуговування і ремонту;
- не знижувати продуктивності праці [3].

Один з найбільш ефективних способів захисту від негативного впливу електромагнітного випромінювання є застосування *спеціальних приладів*, які дозволяють нейтралізувати це випромінювання і максимально мінімізувати її негативний вплив на організм людини. Принцип дії даних приладів заснований на наведенні протидії ЕРС, яка сприяє зниженню негативного впливу на організм людини небажаних електромагнітних випромінювань [4].

Відбиваючі екрани виконують з добре провідних матеріалів, наприклад сталі, міді, алюмінію завтовшки не менше 0,5 мм з конструктивних і міркувань міцності. Крім суцільних, перфорованих, сітчастих і стільникових екранів можуть застосовуватися: фольга, наклеюється на основу; струмопровідні фарби (для підвищення провідності фарб в них додають порошки колоїдного срібла, графіту, сажі, оксидів металів, міді, алюмінію), якими фарбують екранують поверхні; екрани з металізованою поверхнею з боку падаючої електромагнітної хвилі.

Поглинаючі екрани виконують з радіопоглинаючих матеріалів. Природних матеріалів з хорошою радіопоглинаючою здатністю немає, тому їх виконують за допомогою конструктивних прийомів і введенням різних поглинаючих добавок в основу. В якості основи використовують каучук, поролон, пінополістирол, пінопласт, кераміко-металічні композиції і т. д. В якості добавок застосовують сажу, активоване вугілля, порошок карбонільного заліза та ін. Всі екрани обов'язково повинні заземлюватися для забезпечення стікання утворених на них зарядів в землю .

Для збільшення поглинання екрану їх роблять багатошаровими і великої товщини, іноді з боку падаючої хвилі виконують конусоподібні виступи.

Найбільш часто в техніці захисту від електромагнітних полів застосовують металеві сітки. Вони легкі, прозорі, тому забезпечують можливість спостереження за технологічним процесом і випромінювачем, пропускають повітря, забезпечуючи охолодження обладнання за рахунок природної або штучної вентиляції.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). До ЗІЗ, які застосовують для захисту від електромагнітних випромінювань, відносять: радіозахисні костюми, комбінезони, фартухи, окуляри, маски та ін.. Дані ЗІЗ використовують метод

екранування. Радіозахисні костюми, комбінезони, фартухи в загальному випадку шиються з бавовняного матеріалу, витканого разом з мікропроводом, який виконує роль сітчастого екрану. Шолом і бахіли костюма зроблені з такої ж тканини, але в шолом спереду вшиті окуляри і спеціальна дротяна сітка для полегшення дихання [5].

Захисна ефективність костюма може досягати 25...30 дБ. Для захисту очей застосовують окуляри спеціальних марок з металізованим склом. Поверхня скла покрита плівкою діоксиду олова. В оправі вшита металева сітка, і вона щільно прилягає до обличчя для виключення проникнення випромінювання збоку. Захисна ефективність захисних окулярів оцінюється в 25...35 дБ.

Максимальне скорочення часу перебування в зоні дії електромагнітного випромінювання є одним з найбільш ефективних способів захисту організму від негативного впливу електромагнітного випромінювання. Особливо актуальне це питання для працівників електроенергетичних підприємств, де рівень електромагнітного випромінювання максимальний. Наприклад, персонал, що обслуговує високовольтну розподільчу підстанцію. У розподільчих пристроях, як відкритого, так і закритого типу, рівень електромагнітного випромінювання дуже великий. В електроустановках 110 кВ і вище дуже часто рівень електромагнітного випромінювання досягає граничних значень.

Перші ознаки дії електромагнітного поля з'являються практично відразу: головний біль, слабкість, дратівливість, пригніченість. У таких випадках знаходження людини в зоні дії електромагнітного випромінювання без використання спеціальних захисних комплектів (екрануючих пристроїв) неприпустимо [6].

При знаходженні обслуговуючого персоналу далеко від високовольтного устаткування, наприклад, на загальнопідстанційному пункті управління, рівень електромагнітного випромінювання набагато менше, але його значення в сотні разів перевищують допустимі. Це пов'язано з тим, що в даному приміщенні знаходяться безліч джерел електромагнітного випромінювання: комп'ютерна техніка, пристрої захисту та автоматики обладнання, розподільчі низьковольтні щитки і ін.

В такому випадку слід, при наявності можливості, робити перерви і виходити з приміщення, тим самим скорочуючи час перебування в зоні ризику.

Створення охоронних зон. Для забезпечення нормальних умов експлуатації об'єктів енергетики, запобігання ушкодженню, а також зменшення їх негативного впливу на людей та довкілля, суміжні землі та інші природні об'єкти вздовж ПЛ та КЛ електропередавання та навколо електростанцій, електростанцій, струмопроводів і пристроїв, встановлюються охоронні зони об'єктів енергетики. Охоронні зони уздовж ПЛ електропередавання встановлюються у вигляді земельної ділянки і повітряного простору, обмежених вертикальними площинами, що віддалені по обидва боки ліній від крайніх проводів за умови невідхиленого їх положення на певній відстані залежно від напруги ліній електропередавання.

Охоронні зони уздовж підземних КЛ електропередачі встановлюються у вигляді земельної ділянки, обмеженої вертикальними площинами, що віддалені по обидва боки від крайніх кабелів лінії на певній відстані залежно від місця розміщення цих ліній. Охоронні зони електричних станцій і підстанцій, струмопроводів та пристроїв встановлюються на певній відстані за периметром земельної ділянки, на якій ці об'єкти розміщені.

В межах цих зон забороняється будувати житлові будинки, розміщувати споруди іншого призначення на меншій відстані від елементів електричних мереж, ніж встановлено нормами, складати будь-які матеріали, розпалювати вогнища [1].

Висновки. В ході виконання аналізу проблеми впливу електромагнітного поля на організм людини встановлено, що довгочасне перебування персоналу в електромагнітному полі несе неминучий шкідливий вплив на здоров'я людини. Для його запобігання потрібно використовувати наведені засоби зменшення випромінювання і дотримуватись використання засобів індивідуального захисту кожного робітника.

Перелік посилань

1. Абідов С., Бондар О., Грищенко Н. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище при проектуванні і будівництві електричних мереж напругою 6-750 кВ. – К.: Держбуд України, 2013.
2. Гагарин А.В. Гигиена и охрана труда. – Сызрани: «Сызранское ЛПУМГ», 2008.
3. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. 5-е вид. / За ред. М.П. Гандзюка. – К.: Каравела, 2011.
4. Защита человека от воздействия электромагнитного излучения [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://electricalschool.info/spravochnik/poleznoe/1299-zashhita-cheloveka-ot-vozdzejstvija.html>.
5. Нікіфоров Л.Л., Персіянов В.В. Безпека життєдіяльності. - М.: Вид-во МГУПБ, 2007.
6. Elfide Gizem Kıvrak, Kıymet Kıbra Yurt, Arife Ahsen Kaplan, I  s insu Alkan, Gamze Altun. Effects of electromagnetic fields exposure on the antioxidant defense system. Turkey: Journal of Microscopy and Ultrastructure, 2017.