МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КПІ»

ФАКУЛЬТЕТ ВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Реферат на тему :

«Електромагнітна сумісність радіолокаційних станцій і засобів»

Виконали :

студенти взводу 464

Горобюк В.

Столпаков Д.

Київ – 2015

1. **Вступ**

Міжнародне співтовариство прийшло до розуміння необхідності посилити вимоги електромагнітної сумісності (ЕМС) і поширити регулювання в цій області на технічні засоби всіх видів і призначень, схильних до впливу електромагнітних завад і які є їх джерелами.

Необхідність цих змін була викликана тим, що в усі галузі економіки і різні сфери життя суспільства зростаючими темпами стали впроваджуватися мікроелектроніка, обладнання інформаційних технологій і засоби радіозв'язку, що володіють підвищеною сприйнятливістю до електромагнітних перешкод. Цей процес обумовлений розвитком науково-технічного прогресу, причому немає підстав вважати, що в найближчому майбутньому такий стан справ може змінитися.

Забезпечення електромагнітної сумісності, тобто досягнення такого стану, коли електротехнічні, електронні та радіоелектронні апарати, системи та установки будуть придатні до виконання функцій з призначення при впливі перешкод, створюваних електротехнічними виробами і спричинених природними явищами, стало необхідною умовою науково-технічного прогресу, а отже, і сталого розвитку економіки, суспільства і держави.

Будь-які електричні та електронні вироби, включаючи апарати, системи та стаціонарні і рухомі установки, здатні створювати електромагнітні перешкоди і або ж які сприйнятливі до впливу, повинні бути виготовлені таким чином, щоб:

- Створювані ними електромагнітні перешкоди не перевищували рівня, що забезпечує функціонування радіо- і телекомунікаційного обладнання та інших виробів відповідно до їх призначення;

- Вироби мали достатній рівень власної стійкості до електромагнітних перешкод, що забезпечує їх функціонування відповідно до призначення.

1. **Проблема електромагнітної сумісності**

Поняття електромагнітної сумісності виникло ще на початку розвитку радіотехніки й мало вузьке змістовне значення - вибір частотного діапазону. В даний час ЕМС визначається, як здатність обладнання або системи задовільно працювати в даній електромагнітній обстановці без внесення до неї будь-якого неприпустимого електромагнітного обурення. Електромагнітна сумісність порушується, якщо рівень перешкод занадто високий, перешкодостійкість обладнання недостатня.

Над проблемою ЕМС довгий час не замислювалися, поки не були зареєстровані збої в банківських системах при впливі перешкод. Сьогодні людина настільки залежить від використовуваної електро- і радіотехніки, що проблема забезпечення ЕМС стала для нього життєвоважливою.

Умовно всі перешкоди можна розділити на два класи: природного і штучного походження.

Перешкоди штучного походження виникають в процесі людської діяльності. Перешкоди природного походження не пов'язані з процесами життєдіяльності людини й існують, не залежно від них.

Перешкоди штучного походження, у свою чергу, діляться на ненавмисні й організовані.

Ненавмисні перешкоди виникають в процесі використання людиною різного роду пристроїв, генерація перешкод якими є природним наслідком їх функціонування.

Причинами виникнення ненавмисних радіозавад є:  
– обмеженість засвоєного для потреб людства радіочастотного спектру, включаючи концентрацію генераторних та приймальних приборів в небагатьох улюблених розробниками цих приборів частотних діапазонах:  
– технічна недосконалість передавальних та приймальних пристроїв РЕЗ, внаслідок чого виникають невідомі в інших галузях радіоелектроніки нелінійні явища, що обумовлюють наявність прийому та випромінювання сигналів за межами робочих частотах, тощо;  
– висока щільність зосередження засобів управління військами і зброєю в угрупованнях, особливо на напрямах головного удару чи районів зосередження основних зусиль, внаслідок чого відстані між РЕЗ є дуже малими, що знижує втрати енергії радіосигналів при розповсюдженні, тобто, обумовлює підвищення енергетики ненавмисних завад.

Дія ненавмисних радіозавад виявляється під час навчань (в тому числі, спеціальних) та в повсякденній діяльності військ (особливо, між засобами різної видової належності). Їх існування підтверджується шляхом моделювання на ЕОМ та проведення натурних експериментів, апаратурного вимірювання параметрів характеристик РЕЗ.  
Наявність ненавмисних радіозавад породила проблему електромагнітної сумісності (ЕМС) – галузі теорії та практики, пов’язаної з забезпеченням сумісної роботи РЕЗ на об’єктах, в локальних угрупуваннях і в угрупуваннях військ без шкідливого впливу випромінювань одних засобів на функціонування інших.

Організовані перешкоди створюються штучно з метою погіршення функціонування або виведення з ладу радіо-електронних засобів (РЕЗ). Організовані перешкоди в теорії забезпечення вимоги ЕМС РЕЗ не розглядаються. Тим не менш на практиці вони мають місце, і за характером свого впливу на елементи РЕЗ в чому ідентичні потужним ненавмисним електромагнітних перешкодам, особливо з точки зору впливу на нормальне функціонування РЕЗ передбачуваної несприятливої ЕМC, в якій можуть виявитися ці засоби. Тому, щоб витримати основні, складені в практиці забезпечення вимог ЕМС РЕЗ аспекти, в класифікації вони об'єднані в єдину групу з ненавмисними перешкодами.

Основними джерелами потужних електромагнітних завад є: грозові розряди, радіоелектронні засоби (потужні радіопередавальні засоби і радіолокаційні станції), високовольтні лінії передачі, контактна мережа залізничних доріг, а також високовольтні установки для наукових досліджень і технологічних цілей.

Практичне розв'язання проблем ЕМС спрощено зводиться до двох моментів: знанню електромагнітної обстановки і завадостійкості обладнання та у приведенні їх у відповідність один одному. Вже проведена величезна дослідницька і практична робота, яка знайшла відображення, перш за все, у створенні нормативної бази в галузі ЕМС в таких міжнародних організаціях, як МЕК, СІСПР та ін. В даний час продовжується інтенсивне вестися дослідницька робота. Розширюється методична база, і створюються все більш досконалі засоби захисту від електромагнітних збурень. Велике значення мають екрануючі властивості будівель і споруд, довжини і розташування кабелів, взаємне розташування устаткування і, в першу чергу, правильно виконані системи заземлення і вирівнювання потенціалів. Виникнення імпульсних перенапруга і перешкод, що викликаються електромагнітними впливами (грозовими, комутаційними, радіочастотними та іншими) на низьковольтні мережі, призводить не тільки до виходу з ладу електро-засобів, кабелів, розподільних щитів, але й до пошкодження кінцевого обладнання та збоїв у його роботі. Це пов'язано, в першу чергу, з насиченістю сучасних будівель і споруд інформаційної, телекомунікаційної та іншої цифровою технікою, що має дуже низький рівень захисту від імпульсних перенапруг і перешкод. Все це викликає необхідність проведення відповідних захисних заходів.

Досвід експлуатації показує, що без застосування спеціальних захисних пристроїв (обмежувачів імпульсних перенапруг) неможлива надійна експлуатація пристроїв електроживлення. На об'єктах промисловості, в адміністративних і житлових будинках нерідко має місце незадовільна якість електроживлення, відбувається пошкодження електронної техніки, а також спостерігається прискорена електрохімічна корозія трубопроводів через неправильне виконання системи заземлення. Незадовільний стан справ в частині виконання вимог ЕМС на об'єктах обумовлено наступними факторами.

1. Більшість нормативних документів, що регламентують проектування, монтаж та експлуатацію електроустановок, об'єктів зв'язку та промисловості явно застаріли і не відповідають сучасним міжнародним вимогам в

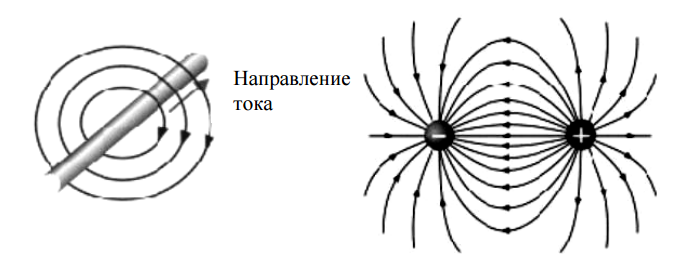
галузі ЕМС. При практичному проектуванні не використовуються сучасні методи чисельного аналізу.

2. В даний час більше проводиться реконструкція старих об'єктів, ніж будується нових. У цих випадках надзвичайно важливо знати електромагнітну ситуацію на об'єкті, який підлягає реконструкції. Методи і засоби визначення ЕМО на діючих об'єктах відсутні.

3. У процесі експлуатації необхідно періодично проводити контроль ЕМО на об'єкті. Методики і норми експлуатаційного контролю ЕМО в даний час не розроблені. Застосування в технологічних процесах систем контролю, управління і сигналізації на базі сучасних електроннихх і мікропроцесорних пристроїв обумовлює жорсткі вимоги в забезпеченні ЕМС на об'єктах. У зв'язку з цим вирішуються в даній роботі завдання щодо розробки методів і засобів діагностики ЕМО і практичних заходів щодо забезпечення ЕМС в даний час, безсумнівно, актуальні.

1. **Електромагнітне поле, його види і класифікації**

На практиці при характеристиці електромагнітної обстановки використовують терміни «електричне поле», «магнітне поле »,«електромагнітне поле ». Коротко пояснимо, що це означає і який зв'язок існує між ними. Електричне поле створюється зарядами. Наприклад, у всіх відомих шкільних дослідах з електризації ебоніту присутня як раз електричне поле. Магнітне поле створюється при русі електричних зарядів по провіднику (мал. 1).



Напрямлення тока

Мал. 1.1. Електромагнітне поле

Для характеристики величини електричного поля використовується поняття напруженості електричного поля, позачається Е, одиниця виміру В / м (Вольт-на-метр). Величина магнітного поля характеризується напруженістю магнітного поля Н, одиниця А / м (Ампер-на-метр). При вимірюванні наднизьких і вкрай низьких частот часто також використовується поняття магнітної індукції В, одиниця Тл (Тесла), одна мільйонна частина Тл відповідає 1,25 А / м.

За визначенням, електромагнітне поле - це особлива форма матерії, за допомогою якої здійснюється взаємодія між електричними зарядженими частинками. Фізичні причини існування електромагнітного поля пов'язані з тим, що змінюється в часі електричне поле Е породжує магнітне поле Н, а змінне Н – вихрове електричне поле: обидві компоненти Е і Н, безперервно змінюючись, збуджують один одного. Електромагнітне поле (ЕМП) нерухомих або рівномірно рухомих заряджених частинок нерозривно пов'язане з цими частками. При прискореному русі заряджених частинок ЕМП «відривається» від них і існує незалежно у формі електромагнітних хвиль, що не зникають з усуненням джерела (наприклад, радіохвилі не зникають і за відсутності струму в випромінюючи їх антени).

Електромагнітні хвилі характеризуються довжиною хвилі, позначення - λ (лямбда). Джерело, що генерує випромінювання, а по суті створює електромагнітні коливання, характеризується частотою - f.

Важлива особливість ЕМП - це поділ його на так звану «ближню» і «далеку» зони. У «ближній» зоні, або зоні індукції, на відстані від джерела r <λ ЕМП можна вважати квазистатическим. Тут воно швидко зменшується з відстанню, обернено пропорційне квадрату 2r або кубу 3r відстані. У «ближній» зоні випромінювання електромагнітна хвиля ще не сформована. Для характеристики ЕМП вимірювання змінного електричного поля Е і змінного магнітного поля Н виробляються роздільно. Поле в зоні індукції служить для формування бігової складової полів (електромагнітної хвилі), відповідальних за випромінювання. «Дальня» зона - це зона, де сформувалася електромагнітна хвиля, починається з відстані r> 3 λ. У «далекої» зоні інтенсивність поля зменшується назад пропорційно відстані до джерела r. У «далекої» зоні випромінювання є зв'язок між Е і Н: Е = 377 Н, де 377 - хвильовий опір вакууму, Ом. Тому вимірюється, як правило, тільки Е.

1. **Основні джерела електромагнітного поля**

Серед основних джерел ЕМП можна перерахувати:

* електротранспорт (трамваї, тролейбуси, поїзди, ...);
* лінії електропередач (міського освітлення, високовольтні, ...);
* електропроводка (усередині будівель, телекомунікації, ...);
* побутові електроприлади;
* теле- і радіостанції (транслюють антени);
* супутниковий і стільниковий зв'язок (транслюють антени);
* радари;
* персональні комп'ютери.

***Електротранспорт.*** Транспорт на електричній тязі - електропоїзди (у тому числі поїзди метрополітену), тролейбуси, трамваї і т.д. - Є відносно потужним джерелом магнітного поля в діапазоні частот 0 ... 1000 Гц. Максимальні значення щільності потоку магнітної індукції В в приміських електричках досягають 75 мкТл при середньому значенні 20 мкТл. Середнє значення В на транспорті з електроприводом постійного струму зафіксовано на рівні 29 мкТл.

***Лінії електропередач (ЛЕП).*** Провід працює ЛЕП створюють в прилеглому просторі електричне та магнітні поля промислової частоти. Відстань, на яку поширюються ці поля від проводів лінії, досягає десятки метрів. Дальність розповсюдження електричного поля залежить від класу напруги ЛЕП (цифра, що позначає клас напруги стоїть в назві ЛЕП - наприклад ЛЕП 220 кВ), чим вище напруга - тим більше зона підвищеного рівня електричного поля, при цьому розміри зони не змінюються протягом часу роботи ЛЕП. Діяльність розповсюдження магнітного поля залежить від величини протікаючого струму або від навантаження лінії. Оскільки навантаження ЛЕП може неодноразово змінюватися як протягом доби, так і зі зміною сезонів року, розміри зони підвищеного рівня магнітного поля також змінюються.

***Біологічна дія.*** Електричні та магнітні поля є дуже сильними факторами впливу на стан всіх біологічних об'єктів, що потрапляють в зону їхнього впливу. Наприклад, в районі дії електричного поля ЛЕП у комах проявляються зміни в поведінці: так у бджіл фіксується підвищена агресивність, неспокій, зниження работоздатності і продуктивності, схильність до втрати маток; у жуків, комарів, метеликів та інших літаючих комах спостерігається зміна поведінкових реакцій, у тому числі зміна напрямку руху в бік з меншим рівнем поля. У рослин поширені аномалії розвитку - часто змінюються форми і розміри квіток, листя, стебел, з'являються зайві пелюстки. Здорова людина страждає від відносно тривалого перебування в поле ЛЕП. Короткочасне опромінення (хвилини) може призвести до негативної реакції тільки у гіперчутливих людей або у хворих деякими видами алергії. В останні роки в числі віддалених наслідків часто називаються онкологічні захворювання.

Санітарні норми, незважаючи на те що магнітне поле в усьому світі зараз вважається найбільш небезпечним для здоров'я, гранично допустима величина магнітного поля не нормується. Велика частина ЛЕП будувалася без обліку цієї небезпеки. На підставі масових епідеміологічних обстежень населення, що проживає в умовах вилученнями магнітними полями ЛЕП як безпечний або «нормальний» рівень для умов тривалого опромінення, які не приводить до онкологічних захворювань, незалежно один від одного шведськими й американськими фахівцями рекомендована величина щільності потоку магнітної індукції 0,2 ... 0,3 мкТл. Основний принцип захисту здоров'я населення від електромагнітного поля ЛЕП полягає у встановленні санітарно-захисних зон для ліній електропередачі і зниженням напруженості електричного поля в житлових будинках і в місцях можливого тривалого перебування людей шляхом застосування захисних екранів, межі санітарно-захисних зон для ЛЕП яких на діючих лініях визначаються за критерієм напруженості електричного поля - 1 кВ / м.

Теле- і радіостанції. Передавальні радіоцентри (ПРС) розміщуються у спеціально відведених для них зонах і можуть займати досить великі території (до 1000 га). За своєю структурою вони включають в себе одне або декілька технічних будівель, де знаходяться радіопередавачі і антенні поля, на яких розташовуються до декількох десятків антенно-фідерних систем (АФС). АФС включає в себе антену, що служить для вимірювання радіохвиль, і фідерні лінію, яка підводить до неї високочастотну енергію, що генерується передавачем. Зону можливого несприятливого дії ЕМП, створюваних ПРЦ, можна умовно розділити на дві частини. Перша частина зони - це власне територія ПРЦ, де розміщені всі служби, що забезпечують роботу адіопередавачів і АФС. Це територія охороняється і на неї допускаються тільки особи, професійно пов'язані з обслуговуванням передавачів, комутаторів і АФС. Друга частина зони – це прилеглі до ПРЦ території, доступ на які не обмежений і де можуть розміщуватися різні житлові споруди, в цьому випадку виникає загроза опромінення населення, що знаходиться в цій частині зони. Розташування РНЦ може бути різноманітним, наприклад, характерно розміщення в безпосередній близькості або серед житлової забудови. Високі рівні ЕМП спостерігаються на територіях, а нерідко і за межами розміщення передавальних радіо-центрів низької, середньої і високої частоти (ПРЦ НЧ, СЧ і ВЧ). Детальний аналіз електромагнітної обстановки на територіях ПРЦ свідчить про її крайньої складності, пов'язаної з індивідуальним характером інтенсивності та розподілення ЕМП для кожного радіоцентру. У зв'язку з цим спеціальні дослідження такого роду проводяться для кожного окремого ПРЦ. Широко розповсюдженими джерелами ЕМП у населених місцях у даний час є радіотехнічні передавальні центри (РТПЦ), що випромінюють в навколишнє середовище ультракороткі хвилі ОВЧ і УВЧ-діапазонів. Порівняльний аналіз санітарно-захисних зон (СЗЗ) і зон обмеження забудови в зоні дії таких об'єктів показав, що найбільші рівні опромінення людей і навколишнього середовища спостерігаються в районі розміщення РТПЦ «старої забудови »з висотою антенної опори не більше 180 м.

1. **Висновки**

Отже, ми розглядаємо основні проблеми електромагнітної сумісності різних радіоелектронних засобів. Розглянуті гранично доступні рівні електромагнітних

магнітного поля для споживчої продукції, на робочих місцях і населення.

Також ми розглянули природні джерела, детально описується електромагнітна обстановка.

1. **Список використаної літератури**
2. Н.А. Малков “ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ” [книга].
3. <https://uoun.wordpress.com/2012/04/27/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B0-%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D1%96%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%97-%D1%81%D1%83%D0%BC%D1%96%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82/> [сайт]
4. [https://uk.**wikipedia**.org/](https://uk.wikipedia.org/) - Вільна енциклопедія [сайт]
5. С.А. Макаров, В.П. Поздняк, Г.Ю. Дукін “Аналіз електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів”
6. <http://nkrzi.gov.ua/index.php?r=site/index&pg=308&language=uk> [сайт]