

## КЛІТКА ФАРАДЕЯ В НАУЦІ І ТЕХНІЦІ

Оболоник Д.В.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Стороженко В.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. фізики, тел (057) 702-13-45)

e-mail: daniil.obolonyk@nure.ua

This title is about one of the most interesting physical phenomena, device called the "Faraday cage" invented by the famous English physicist Michael Faraday. There is considered the main advantages and opportunities of using such technology, also described the importance of this discovery in the scientific community, its working principles and what physical phenomena contributed to the operation of this device. At the same time, in article will be described various methods of using this device not only in laboratory conditions and science objectives, but also in everyday life.

Одним з найцікавіших фізичних явищ, що набули широкого застосування, є ефект екранування електромагнітного поля за допомогою так званої «клітки Фарадея».

Клітка Фарадея (в англійській мові часто використовується назва «щит Фарадея») - це замкнутий простір для запобігання проходження електромагнітних полів. Клітка виготовляється з струмопровідного суцільного матеріалу або струмопровідної сітки. Названа вона так по імені англійського фізика і винахідника Майкла Фарадея.

Принцип роботи клітки Фарадея дуже простий - коли зовнішнє електричне поле діє на клітку, вільні електрони оболонки починають рухатися під впливом цього поля. В результаті протилежні сторони клітки набувають заряди, поле яких компенсує зовнішнє поле.

Клітка Фарадея не в змозі захистити внутрішній простір від постійного або повільно змінюючогося магнітного поля, наприклад, поля земного магнетизму (компас всередині клітки продовжує правильно показувати на Північ). Але, оскільки змінне магнітне поле створюється змінним електричним полем, а змінне електричне поле в клітку не проникає, то не проникає в неї і змінне магнітне поле.

Отже, клітка захищає об'єкти (і людину) що знаходяться в ній від впливу електромагнітних хвиль. Для того щоб клітка Фарадея ефективно працювала, розмір осередку сітки повинен бути значно менше довжини хвилі випромінювання, захист від якого потрібно забезпечити.

Ефективність екранування статичного електричного поля залежить від форми струмопровідного матеріалу. У разі змінного електричного поля, і при наявності супутнього змінного магнітного поля, чим швидше ці зміни

(тобто чим вище частота), тим краще матеріал чинить опір проникненню поля. З іншого боку, з підвищенням частоти поле краще проникає через сітку з заданим розміром осередків. В цьому випадку екранування залежить від електричної провідності матеріалу клітки, а також його товщини.

Якщо заряд поміщається всередині незаземленої клітки, її внутрішня поверхня заряджається (аналогічно описаному вище процесу з зовнішнім зарядом). Клітка Фарадея блокує вихідні з неї електромагнітні хвилі в меншій мірі, ніж вхідні, і таким чином, прилад спостереження, особливо який працює на високій частоті, може «пробити» поверхню клітки, працюючи зсередини. З цієї причини, ліфти та інші приміщення з металевими провідними каркасами і стінками можуть призводити до зникнення сигналу і появи «мертвих зон» для користувачів стільникових телефонів, рацій, і інших електронних пристроїв, що приймають зовнішні радіосигнали. Існують металеві костюми, що працюють за принципом індивідуальної клітки Фарадея, виготовлені з волокон нержавіючої сталі і міді. Такі костюми використовують монтажники високовольтних ліній електропередач, бо навіть відключена лінія, довжиною в багато кілометрів, накопичує на собі небезпечну кількість статичного заряду. А костюм захищає людину від ураження електричним розрядом.

Також часто використовується в виробництвах пов'язаних з наявністю небезпечного електромагнітного випромінювання, цілі цехи і кімнати укладені в клітки Фарадея. Це зберігає людям здоров'я і запобігає ряд захворювань.

Всі хто знаходяться всередині літака летять в клітці Фарадея. В оболонці літака металева екрануюча сітка, завдяки чому величезні авіалайнери залишаються неушкодженими після попадання блискавки.

Однак найбільш незвичайним застосуванням є використанням в одному з англійських ресторанів. Власник хотів, щоб відвідувачі його закладу більше розмовляли один з одним, а не по телефону. Для цього він встановив в стінах і стелі металеву мережу, яка блокує сигнал стільникової вишки, не даючи йому пройти далі.

Перелічені області застосування клітки Фарадея не вичерпують всіх її додатків, але дозволяють проілюструвати значення цього та інших фізичних відкриттів для технічного прогресу і поліпшення життя людини.

Джерела:

1. <http://elektrik.info/main/fakty/1161-что-такое-kletka-faradeya.html>
2. <https://electrosam.ru/glavnaja/jelektrotehnika/jelektrobezopasnost/kletka-faradeia/>