

ПОВЕРХНЕВІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХВИЛІ НА МЕЖІ МЕТАЛ-ДІЕЛЕКТРИК

Шаруваті середовища тривалий час привертають увагу дослідників. Це пов'язано з тим, що вони часто зустрічаються в природі, а їх властивості відрізняються від однорідних матеріалів. Штучні шаруваті структури представляють собою нові матеріали, властивостями яких можна керувати технологічним шляхом. Інтерес представляють періодичні, квазіперіодичні і випадкові шаруваті структури.

В останні роки був досягнутий значний прогрес в систематичному використанні поверхневих поляритонів і плазмонів як діагностичного інструменту для отримання характеристик твердого тіла поблизу поверхні. На сьогоднішній день поверхневі хвилі доволі широко використовуються в техніці для всебічного неруйнівного контролю поверхні та поверхневого шару зразка, для створення мікроелектронних схем обробки елект. сигналів і т. д. За їх допомогою можна проводити спектральний аналіз компонент та матеріалів. Ці дослідження лежать у основі спектро- та дефектоскопії.

Метою роботи було вивчення властивостей електромагнітних хвиль при проходженні через шаруваті періодичні структури; розробка програми для пошуку дозволених та заборонених зон проходження електромагнітних хвиль; дослідження поведінки поверхневих хвиль при проходженні шарувато-періодичної структури; отримання аналітичних рівнянь для дослідження поверхневих хвиль; теоретичний розгляд особливостей їх розповсюдження.

Поверхневі поляритони – це хвилі, які розповсюджуються вздовж межі розділу двох середовищ і проникають у ці середовища на відстань, меншу довжини хвилі. У поверхневих хвилях вся енергія зосереджена у вузькій околиці кордону розділу, і стан поверхні істотно впливає на їх поширення. Саме тому поверхневі хвилі є джерелом інформації про стан поверхні. Більш того, взаємодія об'ємних і поверхневих хвиль може призводити до різних поверхневих ефектів, таких як генерація гармонік, обертання площини поляризації при відображенні і так далі, за допомогою яких ми можемо мати уяву про стан поверхні. Але треба мати на увазі, що поверхневі хвилі мають комплексний хвильовий вектор, а об'ємні – дійсний, тому їх взаємодія можлива лише для різних діапазонів та нелінійних ефектів. Існування поверхневих електромагнітних хвиль обумовлено наявністю розділу двох або більшої кількості середовищ. І для існування поверхневих хвиль у такій структурі потрібно, щоб діелектричні проникності матеріалів мали різні знаки, тобто один з матеріалів потрібен мати комплексну діелектричну проникність.