

Використання хвилеводно-коаксиального переходу при вимірюванні вологості тіл з довільною геометрією

Сатюков А.І., доцент; Приступа А.Л., доцент

Чернігівський національний технологічний університет, м. Чернігів

Сфера використання електромагнітних хвиль НВЧ діапазону постійно розширюється. Одним з напрямів є вивчення взаємодії електромагнітних хвиль з речовиною, що зокрема, використовується для вимірювання вологості. За останні роки створені численні пристрої, що вимірюють вологість з використанням НВЧ сигналів. Робота багатьох з них базується на визначенні величини послаблення сигналу або зміни діелектричної проникливості вологою речовиною. Для цього необхідно знати геометричні розміри об'єкту, що розміщується між двома антенами в об'ємному резонаторі або в хвилеводі. Якщо досліджувальні об'єкти мають неправильну форму (неоднорідну структуру), задача значно ускладнюється.

Авторами зроблено спробу використати в якості вимірювального перетворювача хвилеводно-коаксиальний перехід.

Добре відомо, що в прямокутному хвилеводі довжина хвиль, що можуть розповсюджуватись, пов'язана з розмірами хвилеводу. Так, максимальна довжина хвилі типу H_{10} дорівнює подвійному розміру широкої стінки хвилеводу. Хвилі з меншими частотами мають великий коефіцієнт затухання. Цей факт використовується для створення сталих атенуаторів у вигляді відрізка хвилеводу певної довжини.

Якщо на хвилеводно-коаксиальний перехід направити НВЧ сигнал з частотою трохи меншою за граничну і збільшувати її, то потужність, що потрапляє до коаксиальної лінії буде зростати, оскільки ми будемо наближатись до частот, на які власне і розрахований цей хвилеводно-коаксиальний перехід. З іншого боку у деяких речовин спостерігається затухання НВЧ сигналу зі збільшенням частоти. Таким чином ці два фактори призводять до наявності на частотній залежності ступеню затухання НВЧ хвилі чіткого мінімуму. Авторами встановлено, що частота максимального послаблення монотонно залежить від вологості досліджуваного зразка.

Таким чином інформацією про рівень вологості речовини в даному випадку є не ступінь послаблення НВЧ сигналу, а частота, на якій спостерігається мінімальний сигнал.