

## **АПЛІКАТОРНІ МІКРОХВИЛЬОВІ АНТЕНИ В РАДІОТЕРМОМЕТРІЇ**

Проблема діагностики та лікування захворювань людини існувала завжди. Все частіше стає відомо про нові методи вирішення даної проблеми. До новітніх напрямів дослідження стану біологічних об'єктів відноситься радіометричний метод.

Радіотермометрія заснована на вимірюванні власного електромагнітного (планковського) випромінювання біологічних об'єктів в мікрохвильовому діапазоні частот. Фізична сутність цього теплового радіовипромінювання полягає в перетворенні внутрішньої теплової енергії в енергію електромагнітного поля поширюваного за межі випромінюючого тіла. Перспективним видається використання радіометрії для ранньої діагностики захворювань, пов'язаних з наявністю термонеоднорідностей в організмі людини (мамологія, урологія, гінекологія, діагностика захворювань щитовидної залози, запалень вуха, горла, носа), а також для дослідження електромагнітних полів та випромінювань біологічних об'єктів і організму людини.

Слід зазначити, що характерною рисою цього методу є розташування об'єкта у ближній зоні випромінювання, а також необхідність розробки аплікаторної антени. У зв'язку з потребою вибору аплікаторної антени, проведено аналіз можливих варіантів. Розглядалися аплікаторні антени, побудовані на основі круглого і прямокутного хвилеводів, плоска (друкована) аплікаторна антена і рамкова антена.

У плоских (друкованих) аплікаторних антен топологія випромінювача надрукована на діелектричній підставці, яка контактує з біологічним об'єктом. У хвилеводних аплікаторних антен між випромінювачем і апертурою, яка контактує з біологічним об'єктом, наявна хвилеводна система. Тобто ці аплікаторні антени є об'ємними пристроями, і довжина хвилеводу визначає характеристики аплікаторних антен.

Відмінною особливістю дводіапазонної аплікаторної антени є наявність ІЧ-датчика всередині круглого хвилеводу. Ця антена дозволяє одночасно вимірювати власне випромінювання в мікрохвильовому і ІЧ-діапазонах.

У деяких випадках потрібно вимірювати внутрішню температуру об'єктів, що мають невеликі розміри. Для вирішення цього завдання неможливо використовувати аплікаторні антени великого діаметра. Для таких цілей використовуються мініатюрні аплікаторні антени (діаметри – 8 - 22 мм).

Друкована щілинна аплікаторна антена виконана на діелектричній підкладці і має друкований щілинний випромінювач. Корпус антени виконаний у вигляді металевого циліндра, щілина виконана на верхній стороні підкладки, нижня відкрита частина підложки контактує з біологічним об'єктом.

Проведено дослідження наведених аплікаторних антен та визначення їх параметрів. Результати проведеного аналізу показали, що за більшістю параметрів хвилеводна кругла перешкодозахисна антена, яка працює в діапазоні 3,4 ... 4,2 ГГц, перевершує всі інші антени. Але потрібно мати на увазі, що площа цієї антени набагато більша, порівняно з мініатюрною аплікаторною антеною. У багатьох випадках розмір вимірюваного органу не дозволяє використовувати антени великого діаметру, і в цьому випадку необхідно використовувати мініатюрні антени. Важливо відзначити, що мініатюрні антени, на малих глибинах мають кращу роздільну здатність порівняно з антенами великого діаметру. За рахунок цього вони здатні більш ефективно виявляти температурні аномалії невеликих розмірів, розташовані на невеликій відстані від шкіри.

Судячи з результатів моделювання та розрахунків розглянутих вище аплікаторних антен, для подальшого дослідження обрано мікросмужкову аплікаторну антену мм-діапазону. Вона задовольняє всі вимоги радіотермометрії: мм-діапазон хвиль, невеликі розміри, можливість розташування якомога ближче до досліджуваного біологічного об'єкта. А також компактність антени дозволить краще виявляти термонеоднорідності біологічного об'єкту, що знаходяться на невеликій глибині.