

АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ІМПУЛЬСНИХ СИГНАЛІВ НА БІОЛОГІЧНИХ ШКІДНИКІВ, ЯКІ ЗНАХОДЯТЬСЯ У ҐРУНТІ

Коваль І. О., магістрант 1 курсу спеціальності
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Керівник: канд. техн. наук **Козак О.В.**

Подільський державний аграрно-технічний університет



Застосування імпульсного ЕМП для знищення біологічних шкідників (личинок майського жука, дрітників, личинок хруща та ін.), які знаходяться у ґрунті, супроводжується нагрівом тканин організму шкідників або руйнуванням мембран біологічних клітин. З точки зору електродинаміки всі задачі подібного типу зводяться до задачі дифракції ЕМ хвиль на області, що містять біологічних шкідників, які моделюються ізотропним середовищем з комплексною діелектричною проникністю (ДП).

В якості моделі ґрунту розглядається середовище з відносною ДП, що описується виразом:

$$\varepsilon = a \sum_{n=1}^N V_n \varepsilon_n + \frac{1 - a}{\sum_{n=1}^N V_n \varepsilon_n}, \quad (1)$$

де V_n , ε_n – об'ємна доля і ДП компонент суміші (пов'язана і вільна вода, повітря, тверді частки і тому подібне);

a – вільний параметр.

Для визначеності припустимо, що ґрунт складається з чотирьох компонент $N = 4$.

Для вирішення завдання введемо декартову систему координат XYZ таким чином, що межа розділу повітря-ґрунт співпадає з площиною XY , а напівпростір $Z < 0$ заповнений ґрунтом, рис. 1.

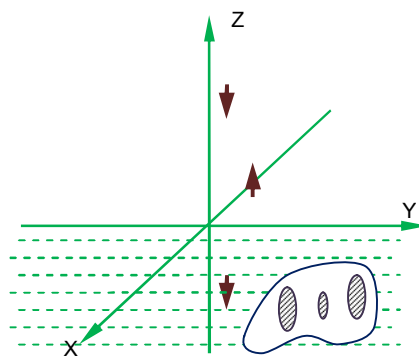


Рисунок 1 – Геометрія завдання

Величину потужності радіо-імпульсного ЕМП і час опромінення комах в ґрунті визначали, використовуючи модель руйнування клітинних мембран комах під дією наведеного потенціалу. В результаті розрахунків було встановлено, що для знищення комах-шкідників кореневої системи плодівих культур потужність джерела випромінювання складає 1492 Вт, а експозиція 2 с.