

## ХВИЛЕВІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ПРОЦЕСИ ПРИ ПЕРЕДАВАННІ ТА ТЕПЛОВИХ ВТРАТАХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ЕНЕРГІЇ В ДВОПРОВІДНІЙ ПОВІТРЯНІЙ ЛІНІЇ З МЕТАЛЕВИМИ ДРОТАМИ І ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ ПРОВІДНОСТІ

Баранов М.І.

*НДПКІ «Молнія» Національного технічного університету  
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Приведені результати теоретичних досліджень, направлених на встановлення основних особливостей передачі і теплових (джоулевих) втрат електромагнітної енергії в двопровідній повітряній лінії (ДПЛ) з металевими дротами кінцевих розмірів (завдовжки  $l_0$  і радіусом  $r_0 \ll l_0$ ) і змінним (імпульсним) аксіальним струмом провідності  $i_0(t)$  різних амплітудно-часових параметрів (АЧП). З урахуванням квантово-хвильової природи електричного струму провідності  $i_0(t)$  в металевих провідниках встановлено, що завжди у вказаних металевих дротах ДПЛ будь-якої довжини  $l_0$  із струмами провідності  $i_0(t)$  будь-яких АЧП в хвильовому режимі їх (дротів) роботи виникають стоячі електромагнітні хвилі (ЕМХ), не здібні до передачі на відстань електромагнітної енергії як по металу дротів, так і по повітрю від високовольтного джерела ДПЛ до її споживача. Вперше із залученням апарату квантової фізики отримані аналітичні співвідношення, що описують квантовані напруженості електричного і магнітного полів вказаних стоячих ЕМХ в металі дротів ДПЛ. Встановлено, що навіть при виконанні умови  $\lambda_0 \gg l_0$  ( $\lambda_0$  – довжина ЕМХ, що біжить та розповсюджується в робочому повітряному середовищі ДПЛ уздовж її дротів від джерела електромагнітної енергії до її споживача), характерного для протікання в досліджуваній ДПЛ квазістаціонарного режиму, в металі дротів ДПЛ із-за існування в них подовжніх квантованих електронних півхвиль де Бройля завдовжки  $\lambda_{nz}/2 \leq l_0$  протікають хвильові електромагнітні процеси, що визначають виникнення в них вказаних стоячих ЕМХ. Знайдені квантовані значення довжин півхвиль  $\lambda_{nz}/2$  в дротах даної ДПЛ. Показано, що із-за слабого розсіяння електронних півхвиль де Бройля завдовжки  $\lambda_{nz}/2$  на вузлах кристалічної решітки з кроком  $a_p \ll \lambda_{nz}$  металу дротів ДПЛ на них (цих вузлах) і виділяються дані теплові (джоулеві) втрати енергії. Вперше теоретично показано, що протікання хвильових електронних процесів в дротах даної ДПЛ з електричним аксіальним струмом провідності  $i_0(t)$  різних АЧП, обумовлених подовжнім дрейфом вільних електронів їх металу, приводить не тільки до формування в металі дротів цієї лінії стоячих ЕМХ, але і до подовжнього перерозподілу уздовж кінцевої довжини  $l_0$  даних дротів ДПЛ їх основних носіїв електрики – електронів, що дрейфують. Через це уздовж дротів ДПЛ встановлюються подовжні періодичні макроструктури хвильових електронних пакетів і неоднорідних теплових полів. Стосовно ДПЛ визначені особливості впливу її ЕМХ, що біжать, на процес передачі на відстань електромагнітної енергії від її потужного високовольтного джерела напруги (струму) до її споживача. Отримані результати дозволяють по-новому розглядати і аналізувати хвильові електромагнітні процеси в досліджуваній ДПЛ.