

ограничения на множество предикатов P_i , следовательно в R_i возможно построить любое предложение, в том числе, и в виде логической формулы $(Q, \dots, Q_m, X, \dots, X_n)$, где X_i свободные переменные. Таким образом R_i может интерпретироваться как некоторая алгебраическая система S сигнатуры H . Тогда по теореме Гёделя [7,8], если множество предложений S сигнатуры H непротиворечиво, то оно выполнимо и поэтому существует модель сигнатуры, на которой выполняются все предложения множества S . Составляющие $(n \rightarrow)$ и $(m \leftarrow)$ на расширение интерпретации R_i до сигнатуры H алгебраической системы S не влияют, поскольку интерпретируются в рамках структур описания операторов R_i и эквивалентны соответствующим компонентам в операторных схемах Янова.

Покажем приводимость условия U_2 : к условию U_1 : в рамках рассматриваемой выше интерпретации условия U_1 : Условие U_2 : записывается в следующем виде: $U_2: [R_i(n \rightarrow)] \Rightarrow [R_j(m \leftarrow) \vee A_i(n \leftarrow)] = R_i(P, \dots, P_n, Q, \dots, Q_m) \Rightarrow R_j(P, \dots, P_n, Q, \dots, Q_m)$.

Условия $(n \rightarrow)$, $(m \leftarrow)$, как и в первом случае, определяют возможные расширения, допускающие интерпретацию на множестве предложений S модели M . Поскольку R_i и R_j конечные алгебраические модели M_i и M_j и определены на одной базовой системе предикатов исчисления высказываний, то можно построить обобщающую модель. В этом случае условие U_2 : описывает соотношение внутри одной обобщенной модели со следующей сигнатурой: $M = \langle P, \dots, P_n, P, \dots, P_n, Q, \dots, Q_m, Q, \dots, Q_m \rangle$.

Введя новые обозначения: $P' = P \cup P, \dots, P'_n = P_n \cup P_n$; $Q' = Q \cup Q, \dots, Q'_m = Q_m \cup Q_m$ получим новую сигнатуру $L = \langle P', \dots, P'_n, Q', \dots, Q'_m \rangle$, которая объединяет обе части $U_2: R_i(n \rightarrow)$ и $R_j(m \leftarrow)$. Следовательно по отношению к U_2 : можно принять приведенное выше заключение. Условие U_3 : интерпретируется как частный случай сигнатуры L , поскольку описывает использование конечных множеств областей определения переменных X_i . Условия U_4 : и U_5 : отображают особенности реализации конкретных предложений S алгебраической системы H , которая содержит все возможные реализации программ (R, \dots, R_n) . Следовательно они тоже выполнимы.

Литература: 1. Петров А.А. Экономика. Модели. Вычислительный эксперимент. М.: Наука, 1996. 2. Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей. М.: Наука, 1994, 191 с. 3. Новиков П.С. Элементы математической логики. М.: Наука, 1973, 399 с. 4. Клини С. Математическая логика. М.: Мир, 1973, 478 с. 5. Еришов А.П. Операторные алгоритмы III./ Проблемы кибернетики. Вып. 20, М.: Наука, 1968,, с. 181-200. 6. Еришов А.П. Введение в теоретическое программирование. М.: Наука, 1977, 288 с. 7. Колмогоров А.Н., Драгалин А.Г. Математическая логика. Дополнительные главы. М.: Московский университет, 1984, 115 с. 8. Шенфилд Дж. Математическая логика. М.: Наука, 1975.

УДК 621.372.2

ДІАГНОСТИКА ПАРАЗИТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ ДВОПРОВІДНИХ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ ЗВ'ЯЗКУ РАМОЧНИМИ ІНДУКЦІЙНИМИ ДАВАЧАМИ

Віталій Нічога, Петро Дуб

Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка Національної академії наук України

Анотація: У доповіді розглянуті питання діагностики зовнішнього магнітного поля двопровідних ліній зв'язку, яке створюється робочими сигналами ліній, за допомогою індукційних рамочних давачів.

Summary: Problems of diagnostics of double wire communication lines external magnetic fields, created by working signals of lines, are considered in the paper.

Ключові слова: двопровідна повітряна лінія зв'язку, магнітне поле, рамочний індукційний давач, діагностика

І Вступ

Зовнішнє електромагнітне поле повітряних двопровідних ліній зв'язку (ПДЛ) розглянуте в роботах [1-3]. При цьому зовнішнє поле ПДЛ за своїм характером низькоімпедансне, магнітне і основна частина енергії цього випромінювання зосереджена в магнітних компонентах поля. З цих позицій становить інтерес проведення досліджень поля рамочними індукційними давачами (РІД), оскільки результати деяких досліджень показують [4], що вони мають певні переваги перед локальними індукційними давачами з феромагнітними осердями, особливо на тих відстанях від ПДЛ, на яких рівень дуже слабкий ($\sim 1 \cdot 10^{-8} \div 1 \cdot 10^{-10}$ А/м). Основні результати, які отримані в цих роботах, зводяться до того, що поблизу ліній (на відстанях до 20 м), як гакового (ПДЛГ), так і траверсного (ПДЛТ) профілів, поле суттєво неоднорідне і має складну просторову структуру, що пов'язане з

наявністю екстремальних точок, де, наприклад, вертикальна компонента траверсного профілю H_z^t проходить через нуль і змінює свій напрямок, а вертикальна компонента гакового профілю H_z^r має максимум. Надалі для діагностики зовнішнього поля ПДЛ розглядається тільки вертикальна компонента поля, оскільки РІД розміщуються на поверхні ґрунту.

II Магнітне поле повітряних двопровідних ліній зв'язку

На рисунку 1 показана ПДЛГ, у якій проводи знаходяться у площині XOZ на відстанях $h_1 = h - l$ і $h_2 = h + l$ від площини XOY (поверхня ґрунту), де $2l$ - відстань між проводами. Вважатимемо, що проводами течуть однакові за модулем, але протилежні за напрямком струми: $+I$ у нижньому і $-I$ у верхньому. У ПДЛТ проводи знаходяться у площині, паралельній XOY , на висоті h . Провід зі струмом $+I$ зсунутий на відстань $+l$ відносно площини XOZ вздовж осі OY , а провід зі струмом $-I$ - на відстань $-l$ (рисунок 2). При розрахунках вважаємо, що проводи безмежно довгі та тонкі, а сумарне поле розглядаємо як суперпозицію полів двох проводів.

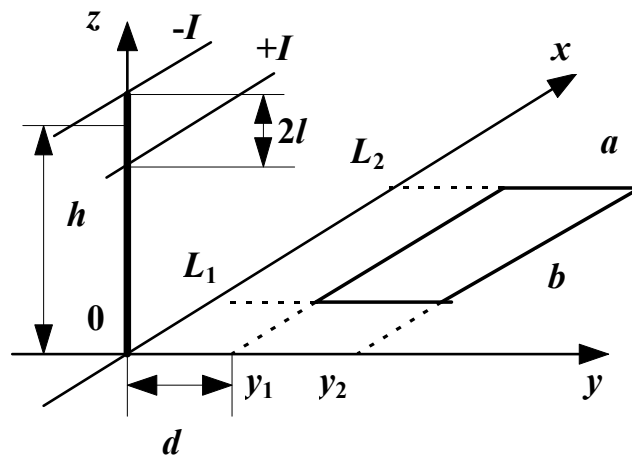


Рисунок 1 – Гакова повітряна двопровідна лінія

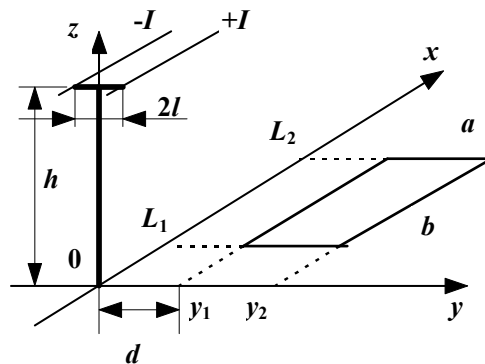


Рисунок 2 – Траверсна повітряна двопровідна лінія

Наведемо основні формули для вертикальної компоненти магнітного поля ПДЛГ і ПДЛТ, отримані нами раніше [1-3]. Як показано в [2], у діапазоні частот до 100 кГц і на відстанях від 10 до 100 м впливом провідності ґрунту можна знехтувати. На ближчих відстанях ефективніше застосовувати давачі з осердям [4]. На більших відстанях і при високих частотах вплив провідності землі на магнітне поле суттєвий, але, як показав детальніший аналіз, на вибір параметрів РІД він практично не впливає. Надалі вважатимемо, що поле ПДЛ над провідним півпростором практично не відрізняється від поля у вакуумі. У такому випадку уявні складові дорівнюватимуть нулю, а дійсні складові можна записати наступним чином:

$$H_z^{\Gamma} = \frac{Iy}{2\pi} \left[\frac{1}{(h-l-z)^2 + y^2} - \frac{1}{(h+l-z)^2 + y^2} \right], \quad (1)$$

$$H_z^{\Gamma} = \frac{I}{2\pi} \left[\frac{y-l}{(h-z)^2 + (y-l)^2} - \frac{y+l}{(h-z)^2 + (y+l)^2} \right]. \quad (2)$$

Оскільки ми розглядаємо РІД, то нас перш за все цікавить напруженість магнітного поля на поверхні землі. Підставляючи в (1) і (2) $z=0$, отримаємо:

$$H_z^{\Gamma} = \frac{Iy}{2\pi} \left[\frac{1}{(h-l)^2 + y^2} - \frac{1}{(h+l)^2 + y^2} \right], \quad (3)$$

$$H_z^{\Gamma} = \frac{I}{2\pi} \left[\frac{y-l}{h^2 + (y-l)^2} - \frac{y+l}{h^2 + (y+l)^2} \right]. \quad (4)$$

III Електрорушійна сила рамочних індукційних давачів у полі двопровідних ліній

Розглянемо питання розрахунку електрорушійної сили (ЕРС) РІД. Будемо вважати, що РІД являє собою прямокутну рамку зі сторонами a і b і загальним периметром $p=2(a+b)$. Її розташування очевидне з рисунків 1 і 2 та визначається величинами L_1 і L_2 та y_1 і y_2 . Потоки векторів індукції через площу рамок дорівнюватимуть відповідно для ПДЛГ і ПДЛТ

$$\begin{aligned} \Phi_z^{\delta} &= \int_{L_1}^{L_2} \int_{y_1}^{y_2} \mu_0 H_z^{\delta} dS = \frac{I\mu_0}{2\pi} \int_{L_1}^{L_2} \int_{y_1}^{y_2} y \left[\frac{1}{y^2 + (h-l)^2} - \frac{1}{y^2 + (h+l)^2} \right] dy dx = \\ &= \frac{I\mu_0}{2\pi} (L_2 - L_1) \ln \left[\frac{y_2^2 + (h-l)^2}{y_1^2 + (h-l)^2} \cdot \frac{y_1^2 + (h+l)^2}{y_2^2 + (h+l)^2} \right], \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \Phi_z^{\Gamma} &= \int_{L_1}^{L_2} \int_{y_1}^{y_2} \mu_0 H_z^{\Gamma} dS = \frac{I\mu_0}{2\pi} \int_{L_1}^{L_2} \int_{y_1}^{y_2} \left[\frac{y-l}{(y-l)^2 + h^2} - \frac{y+l}{(y+l)^2 + h^2} \right] dy dx = \\ &= \frac{I\mu_0}{2\pi} (L_2 - L_1) \ln \left[\frac{(y_2-l)^2 + h^2}{(y_1-l)^2 + h^2} \cdot \frac{(y_1+l)^2 + h^2}{(y_2+l)^2 + h^2} \right]. \end{aligned} \quad (6)$$

Звідси легко знайти ЕРС для РІД з кількістю витків w , які розташовані в полях ПДЛГ і ПДЛТ на поверхні ґрунту:

$$E_C^{\Gamma} = \omega w \Phi_z^{\Gamma} = \frac{\omega I \mu_0 b w}{4\pi} \ln \left[\frac{[(d+a)^2 + (h-l)^2] \cdot [d^2 + (h+l)^2]}{[d^2 + (h-l)^2] \cdot [(d+a)^2 + (h+l)^2]} \right], \quad (7)$$

$$E_C^{\Gamma} = \omega w \Phi_z^{\Gamma} = \frac{\omega I \mu_0 b w}{4\pi} \ln \left[\frac{[(d+a-l)^2 + h^2] \cdot [h^2 + (d+l)^2]}{[h^2 + (d-l)^2] \cdot [(d+a+l)^2 + h^2]} \right]. \quad (8)$$

У цих формулах враховано, що $L_2-L_1=b$, $y_1=d$, де d - відстань від вертикальної проекції лінії (рисунок 1) або від площини симетрії лінії (рисунок 2) до ближньої сторони рамки (далі - відстань від лінії), $y_2 = d + a$.

IV Визначення оптимального співвідношення сторін рамочних індукційних давачів

Детальніше зупинимося на методиці визначення оптимального співвідношення сторін прямокутної рамки при роботі в неоднорідному полі ПДЛ, тобто знаходженні такого відношення $m=a/b$, при якому магнітний потік і ЕРС будуть максимальними. Для цього використаємо методику визначення такого співвідношення для РІД, яка знаходиться в полі лінійного струму [5]. При заданому з умов максимально допустимої маси периметрі $p=2(a+b)$ розміри рамки дорівнюватимуть:

$$a = \frac{pm}{2(1+m)}, \quad b = \frac{p}{2(1+m)} \quad (9)$$

Підставляючи (9) у (7) і (8), отримаємо вирази для ЕРС у вигляді функцій від m :

$$E_C^G = \frac{\omega I \mu_0 p w}{8\pi(1+m)} \ln \frac{\left[\left(d + \frac{pm}{2(1+m)} \right)^2 + (h-l)^2 \right] \cdot [d^2 + (h+l)^2]}{\left[d^2 + (h-l)^2 \right] \cdot \left[\left(d + \frac{pm}{2(1+m)} \right)^2 + (h+l)^2 \right]}, \quad (10)$$

$$E''^T = \frac{\omega I \mu_0 p w}{8\pi(1+m)} \ln \frac{\left[\left(d + \frac{pm}{2(1+m)} - l \right)^2 + h^2 \right] \cdot [h^2 + (d+l)^2]}{\left[h^2 + (d-l)^2 \right] \cdot \left[\left(d + \frac{pm}{2(1+m)} + l \right)^2 + h^2 \right]}. \quad (11)$$

Знаходження оптимальних значень m можливе тільки числовими методами і суттєво залежить від відстані від лінії d та периметру рамки p . Результати таких розрахунків наведені у таблицях 1 і 2 для $h = 6$ м і $l = 0,2$ м.

Оптимальні значення m для ПДЛГ

Таблиця 1

Периметр рамки p , м	Відстань від лінії d , м						
	10	20	50	100	200	500	1000
10	0,81	0,86	0,93	0,96	0,98	0,99	1
20	0,68	0,76	0,88	0,93	0,96	0,99	0,99
50	0,48	0,58	0,75	0,85	0,92	0,96	0,98
100	0,34	0,44	0,61	0,75	0,85	0,93	0,96
150	0,27	0,36	0,53	0,67	0,81	0,9	0,95
200	0,23	0,31	0,47	0,61	0,74	0,87	0,93

Оптимальні значення m для ПДЛТ

Таблиця 2

Периметр рамки p , м	Відстань від лінії d , м						
	10	20	50	100	200	500	1000
10	0,96	0,92	0,96	0,98	0,99	1	1
20	0,88	0,85	0,92	0,95	0,98	0,99	1
50	0,69	0,71	0,82	0,9	0,94	0,98	0,99
100	0,52	0,58	0,71	0,82	0,89	0,95	0,98
150	0,44	0,49	0,64	0,76	0,85	0,93	0,96
200	0,38	0,44	0,58	0,71	0,82	0,91	0,95

Слід відзначити, що дещо дивний на перший погляд результат для ПДЛГ, коли m для відстані 10 м менше, ніж для 20 м, пояснюється тим, що поле ПДЛГ не падає рівномірно при віддаленні від лінії, а має максимум на близькій відстані від неї.

V Висновки

На основі проведеного аналізу та розрахунків можна зробити наступні висновки:

1. Електрорушійна сила РІД, розташована у магнітному полі ПДЛ, суттєво залежить не тільки від відстані від лінії і свого периметру, але й від співвідношення між сторонами рамки.
2. Розрахунки показують, що чим менша відстань від лінії і чим більший периметр рамки, тим вигідніша витягнута вздовж лінії рамка. При збільшенні відстані і зменшенні периметра оптимальною стає квадратна рамка. Зміна співвідношення сторін рамки у залежності від відстані від лінії при постійному периметрі не становить на практиці особливих труднощів.
3. Аналіз показує, що незначне відхилення від оптимального значення m (до 10%) не призводить до дуже суттєвого зниження сигналу РІД, однак використання в усіх випадках тільки квадратної рамки може ускладнити прийом слабких сигналів від ПДЛ.
4. Детальний аналіз показав, що порівняно слабкий вплив відхилення від максимуму на сигнал дозволяє нехтувати впливом провідності землі при виборі m .
5. Оптимальна рамка завжди ближча до квадратної в полі ПДЛТ, ніж у полі ПДЛГ.
6. Оптимуми і ступінь зменшення сигналу при відхиленні від них чіткіше виражені для ПДЛГ, ніж для ПДЛТ, а також при зменшенні відстані і збільшенні периметра.

Література: 1. Нічога В.О., Дуб П.Б. Магнітне поле повітряних двопровідних ліній з урахуванням провідності землі // Відбір і обробка інформації. - 1997. - Вип. 11(87). - С. 7-10. 2. Nichoga V., Dub P. Electromagnetic Field of Aerial Double Wire Line above Conducting Half-space // Third International Conference on Telecommunications in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services (TELSICS'97), Proceedings of Papers, Vol.I, pp.42-45, Niš, Yugoslavia, October 8-10, 1997. 3. Нічога В.О., Дуб П.Б. Просторова структура електромагнітного поля поблизу двопровідної лінії зв'язку // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції "Повышение эффективности систем защиты информации" ("Защита-97"), Київ, 23-26 грудня 1997, С.171-175. 4. Гонтарь И.М., Мизюк Л.Я. Сравнение параметров низкочастотных рамочных и ферромагнитных антенн // Отбор и передача информации - 1977. - Вып 47. - С. 66-74. 5. Ничога В.А., Кадочников В.А. Оптимальная геометрия рамочных магнитоприёмников вблизи линейного проводника с током // Геофизическая аппаратура - 1975. - Вып. 58. - С. 49-54.

УДК 330.111.62(477)

ПРОБЛЕМИ СТАНОВЛЕННЯ ЦИВІЛІЗОВАНОГО КОНКУРЕНТНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО- ІНФОРМАЦІЙНОМУ РИНКУ УКРАЇНИ

Вікторія Хрустальова

Київський Державний Торговельно-Економічний Університет

Анотація: Розглянуто основні тенденції, притаманні ринку інтелектуально-інформаційних продуктів України на сучасному етапі соціально-економічного розвитку; основну увагу зосереджено на економіко-правовому захисті інформаційних продуктів.

Summary: The basic tendencies intrinsic to the market intellectual - information of yields Ukraine at the present stage of socio economic development are considered; the basic attention is concentrated on a economic-legal guard of information yields.

Ключові слова: інтелектуально-інформаційний ринок, інтелектуальний продукт, недобросовісна конкуренція, ліцензування, піратство, контрафактна продукція.

На сучасному етапі соціально-економічного розвитку цивілізація вступає у інформаційний період своєї історії. Народжується нове постіндустріальне інформаційне суспільство, в якому інтелектуально-інформаційна сфера стає безпосередньою соціально-виробничою силою. Це досягається завдяки інформаційному, точніше, інформодинамічному механізму передачі та розповсюдження знань, а також перетворення їх у матеріальну силу.

Головною ланкою у цьому механізмі є розвиток цивілізованого інтелектуально-інформаційного ринку, який на сьогодні, завдяки, масовому характеру інтелектуальних продуктів стає головним узгоджувальним елементом у розповсюдженні останніх. Бурхливий розвиток ринку інтелектуальних продуктів є головним феноменом сучасності, який змінює уявлення "про причини та природу багатства народів". Циркуляція інформації (знань) призводить до зростання ресурсного потенціалу суспільства, його можливості розширювати матеріальне виробництво за рахунок нових інформаційних технологій та інтелектуальних продуктів. Народжується певний ефект кумулятивності, коли всі форми механізму переходу знань у соціально-виробничу силу функціонують у комплексі, що створює новий рівень соціального прогресу.

Розвиток та становлення інтелектуально-інформаційного ринку України на сьогодні прямо залежить від формування цивілізованого конкурентного середовища. Для суб'єктів ринку головним є найефективніше