

[затверджена постановою КМУ від 16.груд. 2009р. №1390 в редакції постанови КМУ від 26.10.2011р. №1106, від 09.11.2011р. №1146] Режим доступу: [www/URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1390-2009-%D0%BF/page](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1390-2009-%D0%BF/page). -Загол. з екрана. **4.** Кулешов, В. В. Удосконалення інформаційної технології роботи із вагонами різних форм власності з метою оптимізації пропускної спроможності залізничних транспортних систем [Текст] / В. В. Кулешов: зб.наук.праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – Вип. 124 – С. 83-90. **5.** Ковалев, В.И. Оптимальное по стоимости управление вагонопотоками с учетом наличия в рабочем парке вагонов, принадлежащих России, странам СНГ и Балтии [Текст]/ В. И. Ковалев, В. Г. Дягтерев, С. Ю.Елисеев, А. Т. Осьмилин: Вестник ВНИИЖТ. 2002.– №3.– С.7-10. **6.** Мокейчев, Е. Ю. Проблемы технического нормирования эксплуатационной работы железных дорог в условиях разделения вагонного парка [Текст]/ Е. Ю. Мокейчев, С. Ю. Елисеев // Актуальные проблемы управления перевозочным процессом. СПб.: ПГУПС, 2004. – Вып.3. –С.48-50.

Надійшла до редколегії 15.11.2013

УДК 656.223.28

Удосконалення технології перевезення вантажів з використанням вагонів власності інших держав/ Сіконенко Г. М., Моніч О. А. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2013. - № 70 (1043). – С.65-69 . – Бібліогр.:6 назв.

Выделены основные вопросы использования грузовых вагонов разной формы собственности на железных дорогах Украины. Приведён количественный анализ собственного и инвентарного парка вагонов в Украине. Определена организационно – технологическая модель использования грузовых вагонов собственности других государств на территории Украины.

Ключевые слова: вагон, собственность других государств, вагонный парк.

The basic questions of the use of freight carriages are selected different pattern of ownership on the railways of Ukraine. The quantitative analysis of own and inventory park of carriages is resulted in Ukraine. Certain organizationally - technological model of the use of freight carriages of property of other countries on territory of Ukraine.

Keywords: wagon, property of other states, car fleet

УДК 632.315

А. В. ДУМАНСКИЙ, ассистент, Подольский государственный аграрнотехнический университет;

Л. Н. МИХАЙЛОВА, канд. техн. наук, доц., Подольский государственный аграрно-технический университет

АНАЛИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АНТЕННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЭНДОМЕТРИТА ЖИВОТНЫХ

Проведены теоретические исследования по определению геометрических параметров и диаграммы направленности конической антенной системы миллиметрового диапазона длин волн для лечения эндометрита животных крупного рогатого скота.

Ключевые слова: эндометрит, лечение, антенная коническая система, электромагнитное излучение.

Введение. Самым распространённым заболеванием животных КРС является эндометрит хронический и скрытый. Многолетние исследования показывают, что в хозяйствах Украины ежегодно гинекологической патологией переболевают от 21 до 76% коров [1, 2].

Широко применяемые медикаментозные методы лечения эндометрита у коров не всегда дают положительный эффект, и кроме того, их длительное применение может отрицательно повлиять на качество молока и мяса, приводя к появлению

Поэтому возникла практическая необходимость изучить возможность применения микроволнового излучения для лечения патологий матки КРС.

Анализ предшествующих исследований. Апробированные, экологически чистые, без медикаментозные методы лечения гинекологических болезней с применением различных физических методов, в частности метода квантовой терапии [3, 4], дают возможность сократить сроки лечения, снизить экономические затраты и избежать накопления в продуктах животноводства остаточных количеств антибиотиков, представляющих опасность для здоровья людей. Однако, учитывая длину волны лазерного излучения, и то, что сама излучающая система помещается в предохранительную оболочку при проведении обработки коровы, результаты обработки могут быть менее эффективны.

Основным элементом конструкции антенны является излучатель, который должен сформировать необходимую диаграмму направленности и обеспечить достаточный уровень мощности на поверхности матки коровы для эффективного лечения.

На сегодняшний день в миллиметровом диапазоне длин волн широко применяются различные типы антенн: рупорные, зеркальные, диэлектрические, фазированные антенные решетки, антенны поверхностных волн [5, 6]. А учитывая, что основная частота, на которой проводится облучение, составляет 30 ГГц и условия, в которых такой излучатель будет применяться, то естественно остановить выбор на аксиально-симметричной конструкции – конической антенне.

Целью статьи является теоретическое обоснование параметров и диаграммы направленности конической антенной системы для лечения эндометрита животных.

Изложение основного материала. Проведем теоретический анализ гофрированного круглого волновода. В плоскости сечения расположим начало прямоугольной декартовой системы координат (рис.), ось z которой совпадает с направлением распространения волн. Считаем, что в таком волноводе возбуждается гибридная сферическая волна HE_{11} .

При расчете подобного типа излучающих антенн наибольшее распространение получил апертурный метод анализа. Считаем электромагнитное поле в пределах апертуры линейно поляризованным [7].

При этом вектор электрического поля \mathbf{E} волны HE_{11} параллелен оси y , а вектор магнитного поля \mathbf{H} параллелен оси x (рис. 1).

Используя известные формулы перехода [8], выразим декартовы координаты через сферические

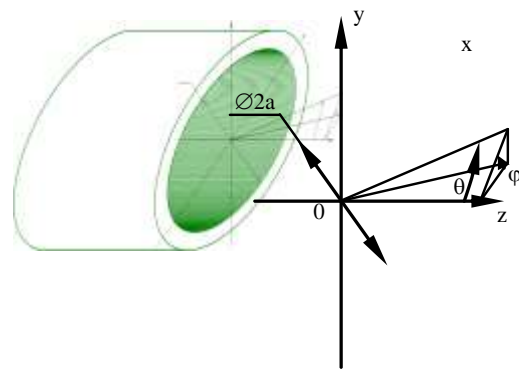


Рис. – Система координат в раскрыве круглого гофрированного волновода

$$\begin{cases} E_x = -E_\varphi \sin \varphi + E_\theta \cos \varphi \cos \theta, \\ E_y = E_\varphi \cos \varphi + E_\theta \sin \varphi \cos \theta, \\ E_z = -E_\theta \sin \theta. \end{cases} \quad (1)$$

После подстановки значений составляющих электрического поля из (1) в соотношение (2)

$$\mathbf{E} = \mathbf{e}_x E_x + \mathbf{e}_y E_y + \mathbf{e}_z E_z, \quad (2)$$

получим:

$$\mathbf{E} = \mathbf{e}_x (E_\theta \cos \varphi \cos \theta - E_\varphi \sin \varphi) + \mathbf{e}_y (E_\varphi \cos \varphi + E_\theta \sin \varphi \cos \theta) - \mathbf{e}_z E_\theta \sin \theta. \quad (3)$$

Все поля в области $r > a$ считаются бесконечно малыми. В этом случае в сферической системе координат составляющие электрического поля E_θ и E_φ для гибридных сферических волн типа HE_{1m} и EH_{1m} в раскрытие круглого гофрированного волновода определяются выражениями [9, 10]:

$$E_\theta = A \left[\left(1 + \frac{\lambda_0}{\lambda_g} \cos \theta \right) \bar{A} V(\theta) + \left(\cos \theta + \frac{\lambda_0}{\lambda_g} \right) W(\theta) \right], \quad (4)$$

$$E_\varphi = -A \left[\left(1 + \frac{\lambda_0}{\lambda_g} \cos \theta \right) V(\theta) + \left(\cos \theta + \frac{\lambda_0}{\lambda_g} \right) \bar{A} W(\theta) \right], \quad (5)$$

где A – амплитудный коэффициент; $k = 2\pi/\lambda_0$ – волновое число;

λ_0 – длина волны в свободном пространстве;

$\lambda_g = \lambda_0 / \sqrt{1 - (\lambda_0/\lambda_{kp})^2}$ – волноводная длина волны;

$\bar{A} = \pm 1$ (знак "+" относится к волнам типа HE_{1m} , а знак "-" относится к волнам типа EH_{1m}); $m=1, 2, \dots$;

J_1 и J_1' – функция Бесселя первого порядка и ее производная по аргументу;

$$V(\theta) = \frac{J_1(k a \sin \theta) J_1 \left(k a \sqrt{1 - (\lambda_0/\lambda_g)^2} \right)}{(k a \sin \theta) \left(k a \sqrt{1 - (\lambda_0/\lambda_g)^2} \right)},$$

$$W(\theta) = \frac{\left(k a \sqrt{1 - (\lambda_0/\lambda_g)^2} \right) J_1 \left(k a \sqrt{1 - (\lambda_0/\lambda_g)^2} \right) J_1'(k a \sin \theta) - (k a \sin \theta)^2}{\left(k a \sqrt{1 - (\lambda_0/\lambda_g)^2} \right)^2 - (k a \sin \theta)^2} -$$

$$\frac{(k a \sin \theta) J_1(k a \sin \theta) J_1' \left(k a \sqrt{1 - (\lambda_0/\lambda_g)^2} \right)}{\left(k a \sqrt{1 - (\lambda_0/\lambda_g)^2} \right)^2 - (k a \sin \theta)^2}.$$

Для рассматриваемой нами волны HE_{11} выражения (4) и (5) примут вид:

$$E_\theta = A \left[\left(1 + \frac{\lambda_0}{\lambda_g} \cos \theta \right) V(\theta) + \left(\cos \theta + \frac{\lambda_0}{\lambda_g} \right) W(\theta) \right], \quad (6)$$

$$E_\varphi = -E_\theta. \quad (7)$$

Рассмотрим E_x – составляющую электрического поля в соотношении (3). После подстановки в это выражение значений E_θ и E_φ , определяемых выражениями (6) и (7), получим:

$$E_x = E_\theta \cos \varphi \cos \theta - E_\varphi \sin \varphi = E_\theta (\cos \varphi \cos \theta + \sin \varphi). \quad (8)$$

Заменив в этом соотношении E_θ его значением, описываемым уравнением (3), и учитывая, что производную по аргументу от функции Бесселя можно представить в виде [11]:

$$J'_m(x) = \frac{m}{x} J_m(x) - J_{m+1}(x), \quad (9)$$

запишем выражение (8) в окончательном виде:

$$E_x = \left\{ \left(1 + \frac{\lambda_0 \cos \theta}{\lambda_g} \right) \frac{J_1(u_1) J_1(x_1)}{u_1 x_1} + \left(\cos \theta + \frac{\lambda_0}{\lambda_g} \right) \left[\frac{u_1^2 J_1(u_1) (J_1(x_1) - x_1 J_2(x_1))}{u_1 x_1 (u_1^2 - x_1^2)} - \frac{x_1^2 J_1(x_1) (J_1(u_1) - u_1 J_2(u_1))}{u_1 x_1 (u_1^2 - x_1^2)} \right] \right\} A (\cos \varphi \cos \theta + \sin \varphi), \quad (10)$$

где $u_1 = ka \sqrt{1 - (\lambda_0 / \lambda_g)^2}$; $x_1 = ka \sin \theta$.

Аналогичным образом были получены выражения для E_y , и E_z составляющих электрического поля из соотношения (3):

$$E_y = \left\{ \left(1 + \frac{\lambda_0 \cos \theta}{\lambda_g} \right) \frac{J_1(u_1) J_1(x_1)}{u_1 x_1} + \left(\cos \theta + \frac{\lambda_0}{\lambda_g} \right) \left[\frac{u_1^2 J_1(u_1) (J_1(x_1) - x_1 J_2(x_1))}{u_1 x_1 (u_1^2 - x_1^2)} - \frac{x_1^2 J_1(x_1) (J_1(u_1) - u_1 J_2(u_1))}{u_1 x_1 (u_1^2 - x_1^2)} \right] \right\} A (\sin \varphi \cos \theta - \cos \varphi). \quad (11)$$

$$E_z = \left\{ \left(1 + \frac{\lambda_0 \cos \theta}{\lambda_g} \right) \frac{J_1(u_1) J_1(x_1)}{u_1 x_1} + \left(\cos \theta + \frac{\lambda_0}{\lambda_g} \right) \left[\frac{u_1^2 J_1(u_1) (J_1(x_1) - x_1 J_2(x_1))}{u_1 x_1 (u_1^2 - x_1^2)} - \frac{x_1^2 J_1(x_1) (J_1(u_1) - u_1 J_2(u_1))}{u_1 x_1 (u_1^2 - x_1^2)} \right] \right\} A \sin \theta. \quad (12)$$

Если теперь подставим соотношения (10), (11) и (12) в уравнение (3), то мы получим выражение, определяющее электрическое поле круглого гофрированного волновода:

$$\mathbf{E} = \left\{ \left(1 + \frac{\lambda_0 \cos \theta}{\lambda_g} \right) \frac{J_1(u_1) J_1(x_1)}{u_1 x_1} + \left(\cos \theta + \frac{\lambda_0}{\lambda_g} \right) \left[\frac{u_1^2 J_1(u_1) (J_1(x_1) - x_1 J_2(x_1))}{u_1 x_1 (u_1^2 - x_1^2)} - \frac{x_1^2 J_1(x_1) (J_1(u_1) - u_1 J_2(u_1))}{u_1 x_1 (u_1^2 - x_1^2)} \right] \right\} A [\mathbf{e}_x (\cos \varphi \cos \theta + \sin \varphi) + \mathbf{e}_y (\sin \varphi \cos \theta - \cos \varphi) - \mathbf{e}_z \sin \theta]. \quad (13)$$

Для того чтобы построить диаграмму направленности открытого конца круглого гофрированного волновода в плоскости вектора \mathbf{H} гибридной сферической волны HE_{11} (плоскость xOz , см. рис. 1) в уравнении (13) после подстановки в него составляющих электрического поля, определяемых выражениями (10), (11) и (12), положим $\varphi=0$. В этом случае мы получим следующее выражение:

$$E = \left\{ \left(1 + \frac{\lambda_0 \cos \theta}{\lambda_e} \right) \frac{J_1(u_1) J_1(x_1)}{u_1 x_1} + \left(\cos \theta + \frac{\lambda_0}{\lambda_e} \right) \left[\frac{u_1^2 J_1(u_1) (J_1(x_1) - x_1 J_2(x_1))}{u_1 x_1 (u_1^2 - x_1^2)} - \frac{x_1^2 J_1(x_1) (J_1(u_1) - u_1 J_2(u_1))}{u_1 x_1 (u_1^2 - x_1^2)} \right] \right\} A (\cos \theta - 1 - \sin \theta). \quad (14)$$

После подстановки значения $\varphi = \pi/2$ в выражение (3) мы получим выражение, которое определяет диаграмму направленности открытого конца круглого гофрированного волновода в плоскости вектора **E** (плоскость yOz , см. рис. 1) гибридной сферической волны HE_{11} :

$$E = \left\{ \left(1 + \frac{\lambda_0 \cos \theta}{\lambda_e} \right) \frac{J_1(u_1) J_1(x_1)}{u_1 x_1} + \left(\cos \theta + \frac{\lambda_0}{\lambda_e} \right) \left[\frac{u_1^2 J_1(u_1) (J_1(x_1) - x_1 J_2(x_1))}{u_1 x_1 (u_1^2 - x_1^2)} - \frac{x_1^2 J_1(x_1) (J_1(u_1) - u_1 J_2(u_1))}{u_1 x_1 (u_1^2 - x_1^2)} \right] \right\} A (1 + \cos \theta - \sin \theta). \quad (15)$$

В результате проведенного теоретического анализа мы получили выражения (14) и (15), которые описывают диаграммы направленности (ДН) открытого конца круглого гофрированного волновода в двух взаимно перпендикулярных плоскостях **H** и **E**.

Численные расчёты ДН круглой гофрированной антенны на расстоянии 180 мм от раскрытия показывают, что ширина ДН по уровню -3 дБ, диаметр облучателя 25 мм, составляет 58 мм в плоскости xOz (H-плоскость) и 61 мм в плоскости yOz (E – плоскость). Все расчёты проведены на частоте 30 ГГц.

Выводы. Для лечения эндометрита животных КРС следует использовать круглую гофрированную антенну с диаметром 25 мм на частоте 30 ГГц.

Список литературы: 1. *Нагорный, И. С.* Лечение болезни матки у коров / *И. С. Нагорный* // Ветеринария. – 1979. – № 4. – С. 53 – 54. 2. *Воскобойник, В. Ф.* Эффективный метод лечения коров в послеродовом периоде / *В. Ф. Воскобойник, Г. Г. Козлов* // Ветеринария. – 1991. – №5. – С. 45 – 46. 3. *Зажарский, В. В.* Лазеротерапия при остром послеродовом эндометрите у коров. Автореф. дис... канд. вет. наук: 16.00.07 / *В. В. Захарский*; *Харк. зооветеринар. ін-т.* – Х., 2001. – 19 с. 4. *Казеев, Г.В.* Ветеринарная акупунктура / *Г. В. Казеев.* – М.: РИО РГАЗУ, 2000. – 398 с. 5. *Кюн, Р.* Микроволновые антенны / *Р. Кюн*; пер. с нем. под ред. *М. П. Долуханова.* – Л.: Судостроение, 1967. – 520 с. 6. *Хансен, Р.* Сканирующие антенные системы СВЧ / *Р. Хансен*; пер. с англ. под ред. *Г. Т. Маркова и А. Ф. Чаплина.* – М.: Сов. радио, 1966. – 356 с. 7. *Драбкин, А. Л.* Антенно-фидерные устройства / *А. Л. Драбкин, В. Л. Зузенко, А. Г. Кислов.* – М.: Сов. радио, 1974. – 536 с. 8. *Бронштейн, И. Н.* Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов / *И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев.* – М.: Госуд. изд-во технико-теоретич. лит-ры, 1954. – 608 с. 9. *Clarricoats, P. J. V.* Antennas employing conical dielectric horns. Part I. Propagation and radiation characteristics of dielectric cones. Part II. The Cassegrain antenna / *P. J. V. Clarricoats, C. E. R. Salema* / *Proc. Inst. Elec. Eng.* – 1973. – Vol. 120. – P. 741 – 756. 10. *Клэррикоутс, П. Дж. Б.* Высокоэффективные зеркальные СВЧ антенны (обзор) / *П. Дж. Б. Клэррикоутс, Дж. Т. Поултон* / *ТИИЭР.* – 1977. – Т. 65, № 10. – С. 57 – 97. 11. *Вольман, В. И.* Техническая электродинамика / *В. И. Вольман, Ю. В. Пименов*; под ред. *Б. З. Айзенберга.* – М.: Связь, 1971. – 488 с.

Поступила в редколлегию 05.11.2013

УДК 632.315

Аналитический анализ антенной системы для лечения эндометрита животных / Думанский А. В., Михайлова Л. Н. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХП», – 2013. – № 70 (1043). – С.69-73. – Бібліогр.: 11 назв.

Проведені теоретичні дослідження за визначенням геометричних параметрів і діаграми спрямованості конічної антенної системи міліметрового діапазону довжин хвиль для лікування ендометриту тварин великої рогатої худоби.

Ключові слова: ендометрит, лікування, антенна конічна система, електромагнітне випромінювання.

Theoretical studies are undertaken on determination of geometrical parameters and diagram of orientation of the conical aerial system of millimetric range of lengths of waves for treatment of endometrit of animals of cattle.

Keywords: endometrit treatment, aerial conical system, electromagnetic radiation.

УДК 004.853+004.832+51.001.57+004.65

Д. І. УГРИН, канд. техн. наук, доц., зав. каф., Чернівецький факультет, НТУ«ХП»

С. Ф. ШЕВЧУК, канд. техн. наук, доц., Приватний вищий навчальний заклад «Буковинський університет», Чернівці

ЕЛЕМЕНТИ РОЗВИТКУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕХНОЛОГІЇ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

Проведено та описано характеристики і дослідження як стану, так і розвитку хмарних обчислень. Визначено вимоги онтологічного опису хмарних обчислень. Досліджено перспективи в області переліку стандартів та специфікацій хмарних обчислень.

Ключові слова: хмарні сервіси, онтологічний опис, стандартизація.

Вступ. «Хмарні обчислення» (cloud computing) – це нова, перспективна технологія, яка об'єднує обчислювальні потужності для підтримки програмних сервісів. На відміну від класичних моделей обчислень хмарна модель складається із сервісів, клієнтів, керованого централізованого контенту і віртуальних машин. Різні установи переважно спираються на власні програмно-апаратні ресурси.

Хмарні обчислення являють собою важливий напрям у розвитку сучасних інформаційних технологій. Вони є ефективним рішенням з підтримки обчислювальної інфраструктури для багатьох користувачів. Крім того, багатьом державним структурам і корпоративним клієнтам вони надають рішення для управління даними без необхідності повного адміністрування програмно-апаратних засобів. «Хмарне» зберігання даних, як складова вищевказаної технології має також безліч переваг перед традиційними засобами зберігання даних.

Аналіз характеристик хмарних обчислень. Національним інститутом стандартів і технологій США зафіксовані такі обов'язкові характеристики хмарних обчислень [1]:

- самообслуговування за вимогою, тобто споживач самостійно визначає і змінює обчислювальні потреби, такі як серверний час, швидкості доступу та обробки даних, обсяг збережених даних без взаємодії з представником постачальника послуг;

- універсальний доступ по мережі: послуги доступні споживачам по мережі передачі даних незалежно від використовуваного термінального пристрою;

- об'єднання ресурсів, тобто постачальник послуг об'єднує ресурси для обслуговування великої кількості споживачів в єдиний пул для динамічного перерозподілу потужностей між споживачами в умовах постійної зміни попиту на