

УДК 681.5:618.518

*Проведено експериментальне дослідження циліндричного випромінювача з нестандартною апертурою. Визначена його конструкція, яка дає збільшення ширини діаграми спрямованості*

*Ключові слова: випромінювач, діаграма спрямованості*

*Проведено експериментальное исследование цилиндрического облучателя с нестандартной апертурой. Определена его конструкция, при которой имеет место увеличение ширины диаграммы направленности облучателя*

*Ключевые слова: облучатель, диаграмма направленности*

*Geometry of horn antenna with the wide antennas pattern is obtained*

*Key words: antenna, antennas pattern*

# ОБЛУЧАТЕЛЬ ДЛЯ КОРОТКО- ФОКУСНЫХ ЗЕРКАЛЬНЫХ АНТЕНН

**В. Д. Сахачкий**

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой\*

**С.С. Мелентьев\***

\*Кафедра радиоэлектроники и компьютерных систем  
Украинская инженерно-педагогическая академия  
ул. Университетская, 16, г. Харьков, Украина, 61003

## 1. Постановка задачи

Одной из основных задач при разработке и создании радиолокационных систем является получение узкой диаграммы направленности зеркальной антенны с низким уровнем боковых и задних лепестков. Таким свойством могут обладать короткофокусные зеркальные антенны [1]. Для получения максимального коэффициента использования поверхности зеркала требуются облучатели с широкой диаграммой направленности. Поэтому в качестве облучателей в короткофокусных зеркальных антеннах используются вибраторные антенны [1]. Апертурные облучатели позволяют уменьшить уровень бокового излучения антенн, но их собственная ширина диаграммы направленности уже, чем у вибраторных облучателей. В этой связи остается открытой проблема создания облучателей с широкой диаграммой направленности для зеркальных антенн. Целью работы является разработка такого облучателя.

## 2. Анализ литературы

Одной из основных функций приемной антенны является выделение полезного сигнала на фоне помех. Помехи радиоприему разделяют на внутренние и внешние. Внутренние помехи обусловлены шумами антенно-фидерного тракта и приемного устройства. Внешние - непреднамеренными атмосферными. Кос-

мическими и промышленными помехами, а также преднамеренными помехами, создаваемыми специальными устройствами.

Антенна играет существенную роль в подавлении помех. Для этого могут быть использованы ее частотные и поляризационные характеристики, а также диаграмма направленности антенны [1,2]. За счет узкой ширины диаграммы направленности обеспечивается пространственная селекция сигнала от помех.

Зеркальные антенны характеризуются наличием вредных зон и кросс-поляризационным излучением. Вредные зоны располагаются в периферийных областях зеркала [1]. В них направление поля противоположно его направлению в средней части раскрыва зеркала. Эти области частично компенсируют излучение антенны и поэтому называются вредными. Кросс-поляризационное излучение достигает максимальных величин под углом  $45^{\circ}$  к Е- и Н- плоскостям и ухудшает энергетические характеристики антенны.

Использование вибраторных облучателей в наибольшей степени приводит к образованию вредных зон и кросс-поляризационного излучения [1]. При этом в короткофокусных зеркалах такие явления наиболее существенны.

Облучатель является важнейшим элементом зеркальной антенны и в значительной мере определяет ее параметры. Он должен отвечать следующим требованиям [1]: 1) излучать сферическую волну; 2) иметь необходимую диаграмму направленности и структуру

поля; 3) пропускать заданную мощность излучения; 4) быть хорошо согласованным с фидером; 5) не затенять раскрыва зеркала.

Облучатель в виде одиночного полуволнового вибратора хотя и позволяет в большей степени использовать поверхность зеркала, но имеет большой задний лепесток и поэтому мало пригоден. Более широкое применение нашли вибраторы с рефлектором в виде второго вибратора или диска. Дискový рефлектор в большей степени уменьшает уровень заднего лепестка облучателя, но увеличивает затенение зеркала.

Достоинством вибраторных облучателей является наличие фазового центра и возможность некоторой регулировки диаграммы направленности. Недостатком является малая пропускаемая мощность, необходимость устройств симметрирования, плохая диапазонность, возбуждение кросс-поляризованного поля [1].

Волноводные и рупорные облучатели позволяют увеличить мощность излучения, уменьшить уровень кросс-поляризованного излучения, имеют более хорошие диапазонные свойства. Применение рупорного облучателя приводит к сужению его диаграммы направленности, что влечет за собой увеличение фокусного расстояния, т.е. габаритов антенны. Поэтому облучатели в виде открытого конца волновода являются наиболее приемлемыми для короткофокусных антенн.

### 3. Основное содержание работы

Исследуемый образец облучателя представлял собой открытый конец волновода 3-х сантиметрового диапазона длин волн. Начиная от раскрыва волновода вдоль его оси в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях, выполнялись щели шириной 3 мм. Длина щели изменялась от 0,5 см до 2-х см. В конце щели на внешней поверхности волновода и перпендикулярно ней устанавливался металлический лепесток из того же материала, что и волновод. Ширина лепестка составляла 3 мм, а длина соответствовала длине щели.

В процессе эксперимента исследовалось два вида облучателя: X-образный и крестообразный. В X-образном облучателе лепестки находились под углом 45° к E - и H - плоскостям. В крестообразном облучателе лепестки располагались в E - и H - плоскостях.

Для исследования диаграммы направленности облучателей была собрана измерительная установка, принципиальная схема которой показана на рис. 1.

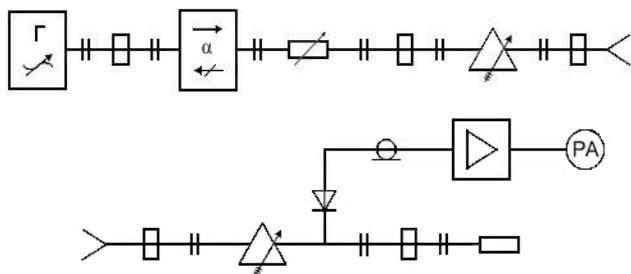


Рис. 1. Принципиальная схема измерительной установки

Элементы схемы имеют следующее назначение. Генератор создает СВЧ излучение с длиной волны 3 см. Ферритовый вентиль компенсирует влияние нагрузки на работу генератора. С помощью аттенюатора изменяется мощность генератора. Гибкий волновод связывает волноводный тракт генератора с поднятой на высоту 1,5 м от поверхности пола передающей рупорной антенны. С помощью согласующего трансформатора осуществляется согласование передающего тракта с антенной. Приемная антенна устанавливается на поворотном устройстве и на той же высоте, что и передающая. Поворотное устройство имеет лимб, с помощью которого можно измерять угол поворота с точностью  $\pm 0,5^\circ$ . Детектор выделяет огибающую принятого СВЧ импульса, которая усиливается усилителем и фиксируется индикаторным устройством.

Методика измерений заключалась в следующем. Исследуемый облучатель служил приемной антенной. Расстояние между приемной и передающей антеннами составляло 2 м и соответствовало условию излучения в дальней зоне.

За начальный (нулевой) угол поворота приемной антенны принимался угол, соответствующий соосному расположению приемной и передающей антенн. В этом положении с помощью аттенюатора на индикаторном устройстве устанавливались определенные показания.

Затем приемная антенна поворачивалась относительно оси влево или вправо на заданный угол, и с помощью аттенюатора вновь добивались тех же самых показаний индикатора. Разница в показаниях аттенюатора означала выраженный в децибелах уровень ослабления мощности поступающей в приемную антенну под заданным углом. Таким образом, угловая зависимость уровня ослабления принимаемого сигнала соответствовала диаграмме направленности исследуемого облучателя.

Приведенные ниже результаты исследования соответствовали измерению диаграммы направленности в H-плоскости.

Для оценки степени влияния щели и высоты лепестков облучателя его диаграмма направленности сравнивалась с диаграммой направленности открытого конца круглого волновода тех же размеров, что и облучатель.

Результаты измерений для X-образного облучателя приведены на рис. 2-5.

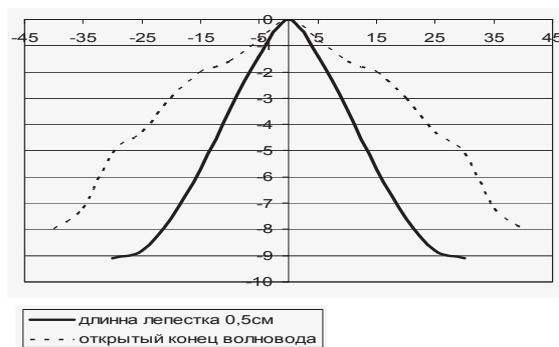


Рис. 2. Диаграмма направленности X-образного облучателя при длине щели 0,5 см

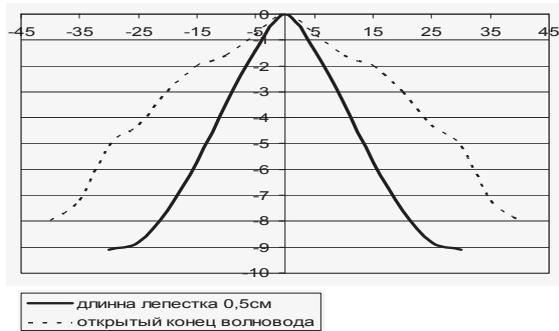


Рис. 3. Диаграмма направленности X-образного облучателя при длине щели 1,0 см

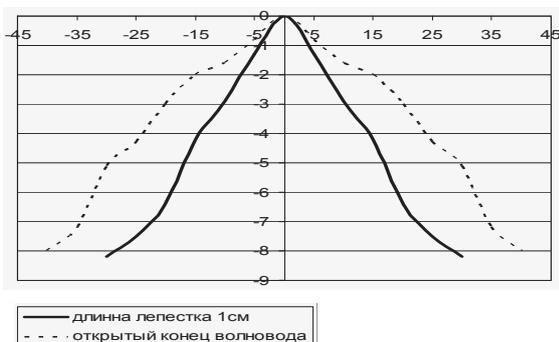


Рис. 4. Диаграмма направленности X-образного облучателя при длине щели 1,5 см

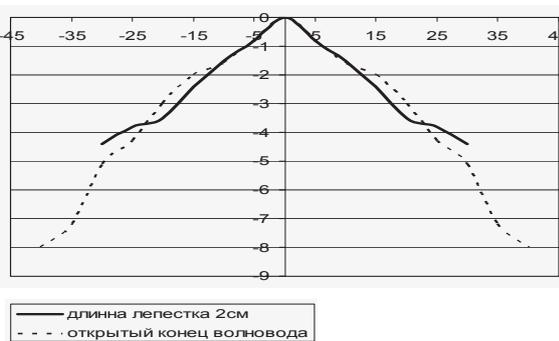


Рис. 5. Диаграмма направленности X-образного облучателя при длине щели 2,0 см

Результаты измерений диаграммы направленности для крестообразного облучателя приведены на рис. 6-8.

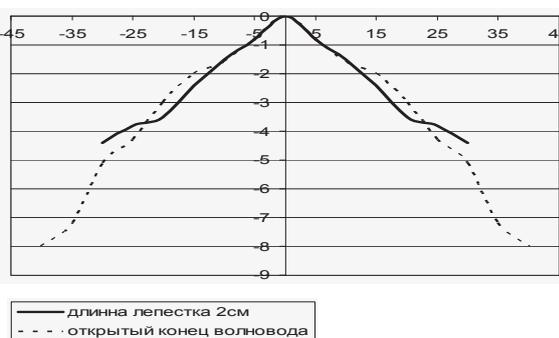


Рис. 6. Диаграмма направленности крестообразного облучателя при длине щели 0,5 см

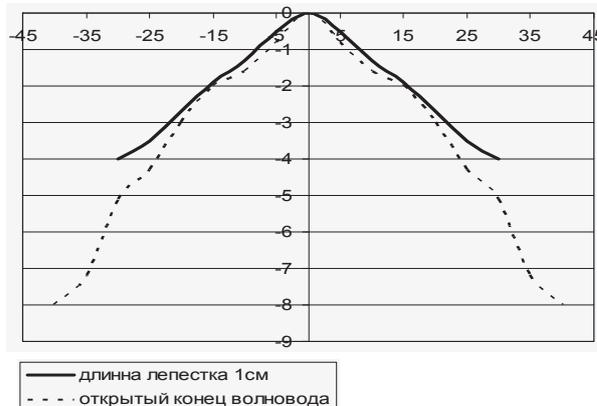


Рис. 7. Диаграмма направленности крестообразного облучателя при длине щели 1 см

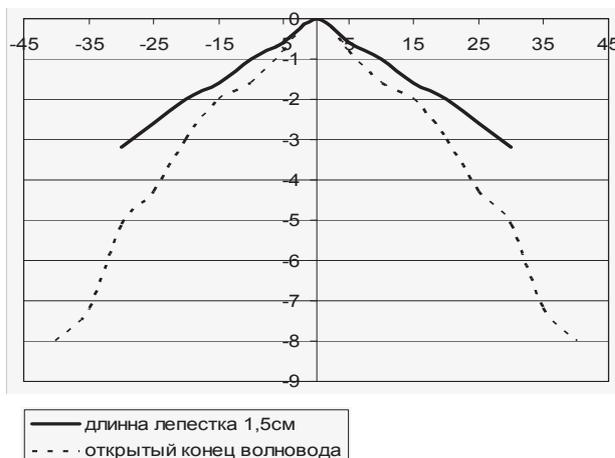


Рис. 8. Диаграмма направленности крестообразного облучателя при длине щели 1,5 см

Анализ полученных результатов исследования показывает, что рассмотренные конструкции облучателей позволяют управлять диаграммой направленности. При этом X-образные облучатели уменьшают, а крестообразные облучатели увеличивают ширину диаграммы направленности.

Имеются оптимальные размеры ламели и щели облучателя, при которых имеет место максимальное уширение главного лепестка диаграммы направленности. Для облучателя 3-х сантиметрового диапазона длин волн рекомендуемая длина щели и ламели составляет 1,5 см.

### Выводы

Проведенные исследования показали, что крестообразные облучатели позволяют наиболее эффективно использовать поверхность короткофокусных зеркальных антенн и обеспечить тем самым сужение ее ширины главного лепестка диаграммы направленности.

При этом в плоскостях под углом 45° к E- и H- плоскостям имеет место сужение ширины диаграммы направленности облучателя. Данное явление может привести к уменьшению кросс-поляризационного излучения короткофокусных зеркальных антенн за

счет уменьшения уровня облучения областей зеркала, ответственных за формирование этого излучения.

Дальнейшие исследования связаны с определением поляризационных характеристик облучателя, уровня его бокового и заднего излучений.

*Розроблено математичне, інформаційне та програмне забезпечення автоматизованого контролю конструктивно-технологічних параметрів мікроструктурованого волокна в процесі витягування*  
**Ключові слова:** керування, контроль, мікроструктуроване волокно

---

*Разработаны математическое, информационное и программное обеспечение автоматизированного контроля конструктивно-технологических параметров микроструктурированного волокна в процессе вытяжки*  
**Ключевые слова:** управление, контроль, микроструктурированное волокно

---

*Mathematical, informational and program supports of the automated control constructive-technological parameters of the microstructure fiber during its drawing are developed*  
**Key words:** management, control, microstructure fiber

## 1. Введение

Технология изготовления микроструктурированных оптических волокон в наше время находится на стадии совершенствования, отработки, разработки опытных образцов. Основной задачей современных исследований ставится получение волокон с заданными эксплуатационными характеристиками, которые в свою очередь жестко зависят от конструктивно-технологических параметров волокон данного типа.

## Литература

1. Воскресенский Д.И. Антенны и устройства СВЧ.- М: Сов. Радио, 1972.-320с.
2. Кочержевский Г.Н., Ерохин Г.А., Козырев Н.Д. Антенно-фидерные устройства.- М: Сов. Радио, 1989.-352с.

УДК 681.7.068.4

# КОНТРОЛЬ КОНСТРУКТИВНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МИКРО- СТРУКТУРИРОВАННОГО ВОЛОКНА В АСУ ТП ВЫТЯЖКИ ВОЛОКНА

**А. И. Филипенко**

Доктор технических наук, профессор\*

Контактный тел.: (057) 702-13-16

E-mail: fia@kture.kharkov.ua

**А. В. Пономарева**

Ассистент\*

\*Кафедра технологии и автоматизации производства  
радиоэлектронных и электронно-вычислительных  
средств

Харьковский национальный университет

радиоэлектроники

пр. Ленина, 14, г. Харьков, Украина, 61166

Контактный тел.: (057) 786-24-60

E-mail: Nurka07@inbox.ru

Актуальность проблемы автоматизированного контроля конструктивно технологических параметров МС волокон диктуется острой необходимостью получения геометрических параметров структуры МСВ в пределах допустимых значений на протяжении всего непрерывного технологического процесса вытягивания волокна с помощью автоматизированного управления параметрами ТП.

Суть проблемы заключается в разработке и практической реализации метода оценки параметров объекта