

ОТ АВТОРОВ

К настоящему времени накопился большой объем терминологической информации по антенно-фидерным устройствам (АФУ), рассредоточенной в различных источниках: в научно-технической, научно-популярной, учебной и справочной литературе, терминологических разделах изданий «Стандартинформ», сети Интернет и др. Доступ к такой информации вызывает определенные сложности, приводит к заметной потере времени и в целом затрудняет получение нужной справочной информации интересующимся данной тематикой.

Представленный словарь, в котором систематизирован и обобщен терминологический материал по АФУ, должен в какой-то мере восполнить этот пробел и таким образом способствовать упорядочиванию и унификации антенной терминологии.

Словарь содержит около 700 классических (наиболее часто употребляемых) и стандартизованных терминов и терминологических словосочетаний, относящихся к различным разделам АФУ.

Добавлены некоторые терминологические сведения из смежных областей науки и техники (электродинамики, распространения радиоволн, устройств сверхвысоких частот), с которыми АФУ имеют плотную взаимосвязь.

Часть терминов сопровождается пояснениями в виде текста, графических иллюстраций, таблиц и математических выражений, что позволяет словарю быть не только терминологическим, но и в определенной мере упрощенным справочным пособием.

Типовой элемент терминологической информации включает в себя название термина, его английский перевод, определение (толкование) и сжатое пояснение сущности изучаемого предмета: физического явления, электрического процесса, устройства, схемы и др.

Представлены краткие сведения в виде названия термина и его определения, а также расширенные статьи по некоторым важным темам. Термины считаются заголовками статей и располагаются по алфавиту.

Наличие переводов русских терминов на английский язык объясняется широким распространением английской терминологии в антенно-фидерной технике.

Словарь не претендует на полноту представленной терминологической информации и безусловное утверждение правильности какого-то только одного воззрения. Некоторые определения и пояснения, возможно, субъективны. Источник такого рода издается впервые, в связи с чем ряд терминов могут иметь неоднозначное толкование и вызывать споры.

Критические замечания по содержанию словаря, предложения по его изменению и дополнению просим направлять по адресу:

394018, г. Воронеж, Московский пр., 14.
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

СТАТЬИ СЛОВАРЯ

Абсолю́тное уси́ление антéнны – *Absolute antenna gain* – усиление антенны в данном направлении при определенных рабочих условиях.

См. *Абсолютный коэффициент усиления антенны*.

Абсолю́тный коэффициéнт уси́ления антéнны – *Absolute antenna gain* – коэффициент усиления антенны в заданном направлении, определяемый как отношение мощности, подводимой к идеальной (эталонной) изотропной антенне (излучателю), расположенной в свободном пространстве, к мощности, подводимой к данной антенне, при котором напряженность поля (интенсивность излучения) в дальней зоне в указанном направлении будет одинаковой.

Возможно задание относительного значения коэффициента усиления при сравнении с полуволновым вибратором.

См. также *Коэффициент усиления антенны*.

Адапти́вная антéнна – *Adaptive antenna* – антенна, параметры которой (главным образом диаграммы направленности) автоматически изменяются в зависимости от условий работы (например, интенсивности и особенностей распространения сигналов и помех) с целью достижения максимальной эффективности ее функционирования при пространственно-временной обработке сигналов.

Адаптивные антенны реализуются, как правило, на основе антенных решеток.

Синоним: *Самонастраиваясь антенна*.

Адапти́вная антéнна́я решётка – *Adaptive antenna array* – приемная, передающая или приемопередающая антенная решетка, характеристики которой автоматически (с помощью ЭВМ) управляются принимаемым или передаваемым радиосигналом.

Адаптивная антённая система – *Adaptive antenna system* – антенная система, содержащая элементы антенно-фидерного тракта, связанные с ее излучающими элементами таким образом, что возможно управление одним или несколькими параметрами антенны по принимаемому или передаваемому сигналу.

Аддитивная гидроакустическая антённа – *Additive hydroacoustic antenna* – антenna, представляющая собой группу электроакустических преобразователей – эквидистантную антеннную решетку из элементов, сигналы от которых пропорциональны звуковому давлению и объединены в сумматоре.

Азимут – *Azimuth* – угол в горизонтальной плоскости между эталонным и заданным направлениями, отсчитываемый по часовой стрелке. Как правило, угол между направлением на север и проекцией наклонной дальности (расстояния от точки нахождения антенны до наблюдаемого объекта) на Землю.

Активная антённа – *Active antenna* – антenna, включающая в свой состав конструктивно совмещенные с ней активные элементы, осуществляющие усиление, преобразование и (или) генерирование высокочастотных сигналов.

Активная приемная антenna с малошумящим (широкополосным или многоканальным) усилителем высокой частоты применяется в том случае, когда реальная чувствительность приемника недостаточна для качественного приема или когда между антенной и приемником включена линия передачи с существенными потерями (например, длинный фидер). Антenna обеспечивает уверенный прием удаленных телерадиовещательных и радиолюбительских радиостанций.

Активная передающая антenna с мощным усилителем, управляемым по амплитуде или фазе, эксплуатируется в сложных радиотехнических комплексах и антенных системах адаптивного типа.

Активная антённая решётка – *Active antenna array* – антённая решётка, содержащая в зависимости от ее назначения различные активные устройства (генератор, усилитель, смеситель, преобразователь или умножитель частоты и т. д.), подключенные к каждому излучающему элементу или группам элементов.

Активная самоприспосабливающаяся антённая система – *Active self-adaptive antenna system* – антённая система, которая по сравнению с обычными антеннами имеет следующие свойства и особенности:

- а)* адаптация (приспособляемость) к изменению расстояния между антеннами и их элементами в зависимости от рабочей ситуации;
- б)* адаптация к изменению уровней приходящего сигнала и спектральной плотности шума;
- в)* изменение параметров диаграммы направленности в зависимости от характеристик принимаемого сигнала, например автоматическое изменение формы луча и электрического управления (сканирования) этим лучом.

Активная самоприспосабливающаяся антённая система позволяет осуществлять поиск, захват и сопровождение цели.

Активный вибратор (диполь) – *Active vibrator (dipole)* – передающий или приемный симметричный вибратор, в середину которого, в отличие от пассивного вибратора (рефлектора или директора), включены электрические цепи (фидеры) передатчика или приемника.

В передающей антенне выполняет роль первичного излучателя.

Акустическая антённа – *Acoustic antenna* – устройство гидроакустической станции, осуществляющее излучение в водное пространство гидроакустических сигналов (упругих акустических, т. е. звуковых, волн) или их прием – преобразование

энергии поля приходящих акустических волн в электрическую энергию (сигнал) акустических колебаний.

В определенных рабочих ситуациях одна и та же акустическая антенна может работать (согласно принципу взаимности) и как передающая, и как приемная.

Принцип действия акустической антенны базируется на применении пьезоэлектрического (или магнитострикционного) эффекта. Поэтому операции передачи и приема реализуются с помощью электроакустических и акустоэлектрических преобразователей, конструктивно объединенных с целью формирования совместно с электронными компонентами станции необходимой диаграммы направленности, что и обеспечивает пространственную избирательность антенны.

Синоним: *Гидроакустическая антенна*.

Акустоэлектрический преобразователь – *Acoustoelectric converter* – элемент приемной гидроакустической антенны, осуществляющий преобразование акустической энергии в электрическую.

Синоним: *Гидрофон*.

Амплитудная диаграмма направленности (ДН) антёны – *Amplitude antenna pattern (radiation pattern)* – представленная в графическом виде зависимость амплитуды напряженности излучаемого (создаваемого) антенной электромагнитного поля от угловых координат в вертикальной (Θ) и горизонтальной (ϕ) плоскостях в дальней зоне для постоянного расстояния, т. е. зависимость напряженности поля от направления в пространстве по отношению к антенне.

Диаграмма ДН измеряется на расстоянии r_{min} , определяемом по формуле

$$r_{min} \geq \frac{2L^2}{\lambda} \text{ [м]},$$

где L – максимальный линейный размер антенны, м; λ – длина волны, м.

Требуемая форма диаграммы направленности определяется классом радиотехнической системы, в которой антенна используется (системы радиосвязи, радиовещания, телевидения, радиолокации и др.).

См. также *Амплитудная характеристика направленности, диаграмма направленности.*

Амплитудная характеристика направленности – *Amplitude radiation pattern* – зависимость амплитуды напряженности электромагнитного поля, излучаемого (собираемого) антенной, от направления излучения (прихода) радиоволн при неизменной поляризации и интенсивности поля.

Антенна – *Antenna, aerial* – устройство антенно-фидерного тракта, предназначенное для излучения (передачи) и (или) приема радиоволн.

Передающая антenna преобразует энергию переменного тока (электромагнитных колебаний) высокой или сверхвысокой частоты, поступающего от передатчика, в энергию электромагнитных волн, излучаемых антенной в окружающее ее пространство.

Приемная антenna выполняет обратную функцию: улавливает (перехватывает) энергию приходящих радиоволн и преобразует ее в энергию переменного тока также высокой или сверхвысокой частоты, поступающего после этого на вход приемника.

Основные характеристики антены: диаграмма направленности, коэффициент направленного действия, коэффициент полезного действия, коэффициент усиления, рабочий диапазон частот, действующая длина (высота), сопротивление излучения и др.

Согласно принципу взаимности (обратимости) каждая антенна обладает одинаковыми свойствами независимо от того, излучает ли она электромагнитные волны или принимает их. Поэтому антенна может работать и как передающая, и как приемная. При этом ее основные характеристики не изменяются и остаются одинаковыми для данной антенны в обоих режимах работы (передачи и приема).

Однако передающие и приемные антенны могут отличаться друг от друга конструкцией, энергетическими характеристиками (например, электрической прочностью) и некоторыми другими параметрами.

Антенны классифицируют по следующим основным критериям:

a) по назначению – на передающие (излучающие), приемные и приемопередающие;

б) по области применения – на связные, телевизионные, радиолокационные, радиопеленгационные, радиоастрономические и др.;

в) по диапазону излучаемых (принимаемых) радиоволн (радиочастот) – на антенны:

- мириаметровых или сверхдлинных волн (СДВ) с длиной волны $\lambda > 10$ км;
- километровых или длинных волн (ДВ) ($\lambda = 10\dots1$ км);
- гектометровых или средних волн (СВ) ($\lambda = 1000\dots100$ м);
- декаметровых или коротких волн (КВ) ($\lambda = 100\dots10$ м);
- метровых волн (МВ) ($\lambda = 10\dots1$ м);
- дециметровых волн (ДМВ) ($\lambda = 100\dots10$ см);
- сантиметровых волн (СМВ) ($\lambda = 10\dots1$ см);
- миллиметровых волн (ММВ) ($\lambda = 10\dots1$ мм);
- децимиллиметровых или субмиллиметровых волн (ДММВ, СММВ) ($\lambda = 1\dots0,1$ мм);
- оптического диапазона ($\lambda < 0,1$ мм);

- ε) по принципу действия – на антенны поверхностных волн, бегущей волны, симметричные, несимметричные, синфазные, гармониковые и др.;
- δ) по конструкции – на вибраторные (дипольные), диэлектрические, зеркальные, линзовье, объемные, рамочные, рефлекторные, рупорные, спиральные, щелевые, антенные решетки и др.;
- ε) по распределению излучаемой энергии в пространстве – на ненаправленные и направленные (с различной, например, ко-секансной формой диаграммы направленности);
- ж) по способу управления положением диаграммы направленности – на антенны с механическим, электромеханическим и электрическим сканированием луча;
- з) по месту установки – на наземные, подземные, автомобильные, танковые, корабельные, самолетные (вертолетные), космических и беспилотных летательных аппаратов и т. д.;
- и) по способу установки – на стационарные, временные (аварийные), наружные, внутренние, встроенные, нестабилизированные, стабилизированные и др.

Антéнна Айзенберга – Eisenberg's antenna – антенна-мачта, на которую питание (энергия) подается по высокочастотному фидеру сверху таким образом, чтобы у ее основания получился узел напряжения, что позволяет отказаться от изоляции основания мачты.

Антенна применяется в диапазоне средних волн.

Синоним: *Антенна верхнего питания*.

Антéнна Беверéджа – Beverage antenna – однонаправленная антенна бегущей волны в виде одного горизонтального провода (или решетки параллельных горизонтальных проводов) длиной от половины до нескольких длин волн, нагруженная на одном из ее концов на сопротивление нагрузки, равное волновому, и подвешиваемая на высоте нескольких метров над

поверхностью земли таким образом, чтобы ось провода была направлена на источник (приемник) радиоволн.

Синоним: *Волновая антенна*.

Антéнна бегúщей волны – *Traveling (running) wave antenna* – направленная антенна в виде решетки (системы) излучателей, последовательно возбуждаемых бегущей электромагнитной волной, протекающей вдоль ее геометрической оси в одну сторону (без отражения) таким образом, что вдоль направления приема-передачи происходит последовательная концентрация (накопление) потока электромагнитной энергии; при этом направление максимального излучения и (или) приема совпадает с направлением распространения этой волны.

Физические процессы, протекающие в такой антенне, аналогичны процессам, происходящим в замедляющей системе.

К антеннам такого класса относятся: антенна типа «волновой канал», спиральная антенна, диэлектрическая антенна, антенна Бевереджа, ромбическая антенна и др.

Антéнна вéрхнего питáния – *Top (upper) antenna power*.

См. *Антенна Айзенберга*.

Антéнна «волновоý канáл» – *«Wave channel» antenna* – направленная антенна бегущей волны в виде ряда (решетки) параллельных линейных электрических вибраторов (активного вибратора, пассивного рефлектора и одного или нескольких пассивных директоров) длиной, близкой к половине длины рабочей радиоволны, расположенных в одной (обычно в горизонтальной) плоскости вдоль линии (оси антенны), совпадающей с направлением максимального излучения и (или) приема, и укрепленных на металлической стреле.

При таком расположении элементов электромагнитная волна, возбуждаемая активным вибратором, пересекает их последовательно и распространяется (анализируется) главным образом вдоль оси антенны от рефлектора к директорам (отсюда и название «волновой канал»).

Режим бегущей волны устанавливается при соответствующей фазе токов в рефлекторе и директорах, а фаза подбирается изменением их длины и расстояний между ними.

Коэффициент направленного действия возрастает с увеличением числа пассивных вибраторов и может достигать 20...30.

Антенна «волновой канал» применяется главным образом для коллективного приема телевизионных программ в диапазонах метровых и дециметровых волн.

Синонимы: *Директорная антенна, антенна типа «волновой канал», антенна Яги – Уда.*

Подробнее см. *Директорная антенна.*

Антéнна Вулленвéбера – *Wullenweber antenna* – антенна в виде кольцевой антенной решетки, состоящая из кругового массива излучающих элементов, каждый из которых имеет максимальную направленность по внешнему радиусу, и системы питания, обеспечивающей управление лучом, который является узким в азимутальной плоскости.

Антéнна Грéгори – *Gregorian reflector antenna* – антенна с параболическим рефлектором и вогнутым субрефлектором, как правило, эллипсоидальной формы, который расположен от вершины главного зеркала на расстоянии, превышающем фокусное расстояние главного зеркала, т. е. это двухзеркальная антенна, большое (основное) зеркало которой – параболическое, а малое (дополнительное) – эллипсоидальное.

Дополнительное (называемое иногда промежуточным) зеркало-отражатель устанавливается вблизи его фокуса с целью улучшения концентрации принимаемых (обычно спутниковых) сигналов.

Антéнна дециметрóвых волн – *Decimetric-waves antenna* – антенна, используемая для излучения и (или) приема дециметровых волн длиной от 1 до 0,1 м (в диапазоне ультравысоких частот от 300 до 3000 МГц).

Передающие и приемные антенны дециметровых волн конструктивно аналогичны антеннам метровых волн.

В качестве передающих антенн применяются Ж-образные вибраторы, панельные и турникетные антенны, кольцевые решетки (из радиальных штырей-вибраторов) и др.

Приемными антеннами служат петлевой и симметричный полуволновые вибраторы, антенна «волновой канал», логопериодические антенны и др.

Питание к антеннам в длинно- и средневолновой части диапазона подают по коаксиальному кабелю, а в коротковолновой – по волноводу.

Антенны дециметровых волн используются в телевизионном и радиовещании, космической и сотовой радиосвязи, радиолокации, радионавигации.

Антénна Кассегрéна – *Cassegrain antenna* – остронаправленная двухзеркальная антенна ультравысоких (0,3…3 ГГц) и (или) сверхвысоких (3…30 ГГц) частот, включающая в свой состав большое параболическое (главное) и малое гиперболическое (вспомогательное) зеркала.

Антенна имеет малую шумовую температуру, что позволяет принимать очень слабые сигналы.

Используется для слежения за космическими летательными аппаратами и в радиолокационных станциях дальнего обнаружения.

Синоним: *Двухзеркальная антенна*.

Антénна комбинíрованного излучéния – *Combined antenna radiation* – антенна, излучающая энергию вдоль земной поверхности, в зенит и под углом к горизонту.

Применяется для связи как поверхностными, так и пространственными волнами при многолучевом распространении радиоволн [17].

Примером может служить ромбическая антенна, широко используемая в диапазоне декаметровых (коротких) волн (100...10 м) (в частотном диапазоне 3...30 МГц).

Антénна круговóй поляризáции – *Circular polarization antenna, circularly polarized antenna* – антенна, излучающая или принимающая две ортогональные (E и H) компоненты поля, амплитуды которых равны, но сдвинуты по фазе на $\pm 90^\circ$.

Такие антенны применяются, в частности, тогда, когда взаимное положение передающей и приемной антенн изменяется произвольным образом (например, при движении и поворотах одной из них).

Антénна летáтельного аппарáта – *Aerial vehicle antenna* – бортовое антенное устройство, устанавливаемое на беспилотных летательных аппаратах, самолетах, ракетах, космических кораблях и т. д.

В формировании диаграммы направленности такой антенны могут участвовать и части проводящей поверхности летательного аппарата.

К специфике работы антенн летательных аппаратов следует отнести: ограниченность поверхности, на которой они устанавливаются; высокие аэродинамические нагрузки; резкие перепады давления и температуры нагрева; вибрации; затухание и дифракцию радиоволн в струях газов, образованных ракетными двигателями; экранировку антенных устройств за счет образования вокруг корабля облака ионизированных газов, «непрозрачных» для волн значительной части радиодиапазона [16].

Антénна-мáчта – *Mast antenna, tower-type antenna* – поставленная вертикально на изолирующую опору металлическая мачта, ствол которой используется как передающая или приемная антенна.

Синонимы: *Мачтовая антенна, башенная антенна*.

Антénна метрóвых волн – *Metric-waves antenna* – антенна, предназначенная для излучения и (или) приема метровых (ультракоротких) волн длиной от 10 до 1 м, соответствующих диапазону очень высоких частот (ОВЧ) 30...300 МГц.

В качестве передающих антенн метровых волн обычно используются сложные комбинации полуволновых вибраторов, а также зеркальные и щелевые антенны.

Примерами приемных антенн являются широко используемые антенны типа «волновой канал» и логопериодические антенны. Питание антенн осуществляется по коаксиальному кабелю.

Антенны метровых волн применяются в телевизионном и УКВ ЧМ-вещании, мобильной, космической и самолетной радиосвязи.

Антénна миллиметрóвых волн – *Millimeter-waves antenna* – антенна, осуществляющая излучение и (или) прием миллиметровых волн длиной от 10 до 1 мм, соответствующих диапазону крайне высоких частот (КВЧ) 30...300 ГГц.

К таким антеннам относятся зеркальные, линзовье, рупорные, щелевые и др.

Питание антенн производится с помощью волноводов.

Антенны миллиметровых волн находят применение в космической радиосвязи, радиолокационных и радиоастрономических системах, медицинской технике.

Антénна перемéнного прóфиля – *Antenna of a variable profile* – перископическая антенна с отражателем в виде управляющей системы плоских зеркал.

Антénна перемéнной глубины – *Antenna variable depth* – гидроакустическая антенна, которая с помощью специальных подъемно-опускных устройств может работать на различных

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru