

замедляющей системой и электронным потоком (с катодом в пространстве взаимодействия или с боковой инжекцией трубчатого электронного пучка вдоль оси); 2) приборы с разомкнутой замедляющей системой и замкнутым в кольцо электронным потоком (с катодом в пространстве взаимодействия); 3) приборы с разомкнутыми замедляющей системой и пучком (инжектированным с катода, вынесенного из пространства взаимодействия).

К первому семейству относится сам М. и некие его разновидности: регенеративно-усилительный М., в котором возбуждение колебаний и управление их частотой осуществляются внеш. сигналом малой мощности, вводимым обычно через циркулятор в сильно нагруженную резонаторную систему; М., настраиваемый напряжением (милитрон), в котором нагруженная колеблется система (обычно стержневого типа) обладает слабо выраженными резонансными свойствами и пространств. заряд электронов регулируется темп-рой катода или инжекцией трубчатого потока вдоль оси прибора. Вследствие этого при малой мощности ($P \sim 10$ Вт) в непрерывном режиме достигается широкий диапазон перестройки частоты (Δf около октавы).

Второе семейство включает платинотроны. Важнейшие их представители: амплитрон — мощный импульсный усилитель обратной волны с согласованными входным и выходным устройствами, $\Delta f \sim 15\%$, $P \sim 10^7$ Вт, коэф. усиления K до 20 дБ; ультрон — мощный усилитель прямой волны с Δf до 20%, K до 30 дБ; стабилотрон — механически перестраиваемый по частоте высокостабильный генератор на базе амплитрона, дополненного резонатором и фазовращателем на выходящем конце разомкнутой замедляющей системы.

К приборам М-типа иногда относят и электронолучевые приборы СВЧ со скрещенными полями, в которых незамкнутый поток электронов формируется с катода, вынесенного из пространства взаимодействия. Эти приборы ближе к лампе бегущей волны и лампе обратной волны, их наз. ЛБВМ, ЛОВМ. С М. их роднит характер фазовой группировки потока и его энергообмена с полями.

Лит.: Магнетроны сантиметрового диапазона, пер. с англ., ч. 1—2, М., 1950—51; Электронные сверхвысокочастотные приборы со скрещенными полями, пер. с англ., т. 1—2, М., 1961; Вайнштейн Л. А., Солицев В. А., Лекции по сверхвысокочастотной электронике, М., 1973. В. Е. Нечев.

МАГНЕТРОННОГО ТИПА ПРИБОРЫ (М-типа приборы) — см. *Магнетрон*.

МАГНИЙ (лат. Magnesium), Mg, — хим. элемент II группы периодич. системы элементов; ат. номер 12, ат. масса 24,305. Природный М. содержит 3 стабильных изотопа: ^{24}Mg (78,99%), ^{25}Mg (10,00%) и ^{26}Mg (11,01%). Электронная конфигурация внеш. оболочки $3s^2$. Энергии последоват. ионизации равны соответственно 7,645; 15,035 и 80,144 эВ. Металлич. радиус 0,160 нм, радиус иона Mg^{2+} 0,074 нм. Значение электроотрицательности 1,23.

В свободном виде — серебристо-белый металл, обладает гексагональной плотноупакованной кристаллич. структурой с параметрами $a=0,3202$ нм и $c=0,5299$ нм. Плотн. 1,74 кг/дм³, $t_{\text{пл}}=650$ °С, $t_{\text{кип}}=1095$ °С. Теплота плавления 8,49 кДж/моль, теплота испарения 128 кДж/моль, уд. теплоёмкость 1,03 кДж/(кг·К), уд. теплопроводность 0,167 кВт/(м·К) (при 293—573 К). Температурный коэф. линейного расширения $2,6 \cdot 10^{-5}$ К⁻¹, уд. электрич. сопротивление (20 °С) $4,47 \cdot 10^{-2}$ мкОм·м. М. парамагнитен.

М. — относительно мягкий и пластичный металл, его механич. свойства зависят от способа обработки. При 20 °С для литого и деформиров. М. тв. по Бриггеллю соответственно 300 и 360 МПа, предел текучести 30 и 90 МПа, относит. удлинение 8,0 и 12,0%, модуль нормальной упругости 44,1 ГПа (20 °С), модуль сдвига 17,85 ГПа.

В хим. соединениях проявляет степень окисления +2, химически активен, обладает свойствами сильного восстановителя.

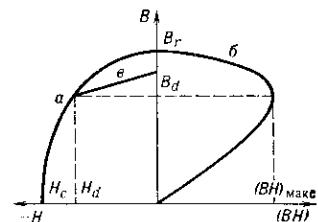
Важнейшие области применения М. — приготовление разл. лёгких (плотность менее 2 кг/дм³) литейных и деформируемых сплавов, в состав которых кроме М. входят также Al, Zn, Mn и др. металлы. Металлич. М. применяют для восстановления Zn, Th, U и др. металлов из их соединений. Смеси порошкообразного М. с окислителями служат как зажигательные и осветительные составы. Листы из М. используют для эл.-хим. защиты разл. металлич. конструкций (напр., эстакад морских нефтепромыслов). Из искусственно полученных радионуклидов применение находит ^{27}Mg (β^- -радиоактивен, $T_{1/2}=9,46$ мин). С. С. Бердосов.

МАГНИТ ПОСТОЯННЫЙ — изделие из магнитно-твёрдого материала, автономный источник пост. магнитного поля. В наиб. простых случаях М. п. представляет собой тело (имеющее форму подковы, стержня, пайбы и т. д.), прошедшее соответствующую термич. обработку и предвартельно намагниченное до насыщения. Обычно М. п. входит как составная часть в магн. систему, предназначенную для формирования магн. поля, напряжённость и конфигурация которого могут быть как постоянными, так и регулируемыми.

Области применения М. п. весьма разнообразны. Наиб. древним устройством с использованием М. п. в виде стрелки является компас. М. п. широко применяются в электродвигателях, в автоматике, робототехнике, для магн. муфт, магн. подшипников, в часовой промышленности, бытовой технике.

Являясь источником магн. поля, М. п. работает в условиях действующего на него собственного размагничивающего поля H_d . Поэтому остаточная индукция М. п. B_d всегда меньше остаточной индукции B_r материала (см. *Магнитная индукция*). Величина B_d определяет напряжённость создаваемого магн. поля в воздушном зазоре М. п. Она зависит от формы М. п. (конструкции магн. системы), коэф. взаимной индукции H_c материала и формы кривой размагничивания, т. е. участка петли гистерезиса, заключённого между точками B_r и H_c (рис.). Произведение (BH) координат кривой размагничивания пропорционально энергии магн. поля, создаваемого М. п. Зависимость величины (BH) от координаты B имеет вид кривой с максимумом. Значение $(BH)_{\text{макс}}$ наз. энергетич. произведением и является важной характеристикой материалов для М. п. Внеш. поле, создаваемое М. п., обладает наиб. магн.

Основные характеристики постоянного магнита: а — кривая размагничивания; б — зависимость произведения (BH) от индукции B ; в — прямая возврата.



энергией, если рабочая точка магнита имеет координаты (B_d, H_d) , соответствующие $(BH)_{\text{макс}}$. У совр. материалов для М. п. значения $(BH)_{\text{макс}}$ достигают 320 Тл·кА/м (40 млн. Гс·Э).

Часто М. п. используется в условиях, когда действующее на него магн. поле изменяется. Индукция М. п. в этом случае изменяется по частной асимметричной петле гистерезиса (см. *Гистерезис магнитный*), кривую обычно заменяют прямой возврата (на рис. — прямая в). Тангенс угла наклона этой прямой к оси абсцисс наз. коэф. ф. и ц. е. н. т. о. м. в. з. в. р. а. т. а.

Со временем магн. характеристики М. п. ухудшаются: процессы структурного и магнитного старения приводят к уменьшению остаточной магн. индукции