PAGRINDINĖS SĄVOKOS

MAGNETIZMAS

Magnetizmas – tai materijos savybė, pritraukti magnetui pralaidžias medžiagas. Šios medžiagos apibūdinamos kaip feromagnetikai. Jų turi visos metalų rūšys. Materija, kuri turi šią paslaptingą traukos jėgos rūšį (magnetizmą), vadinama magnetu. Ji pateikiama įvairiomis nuolatinio magneto (permanentinio magneto) formomis:

- U formos;
- Lazdelės formos;
- Bloko formos.

Jei magnetą perlaušime į dvi dalis, atsiras du magnetai. Natūralios magnetizmo savybės išnyksta dėl vibracijos, išsilydymo (Kiuri taškas 721 °C) ir nepastovaus magnetinio lauko susilpnėjimo.

MAGNETINIS LAUKAS / ELEKTROMAGNETŲ LAUKAI

Erdvė aplink magnetą, kurioje galima nustatyti magnetines jėgas, vadinama magnetiniu lauku. Magnetinių jėgų kryptį ir dydį nurodo magnetinių laukų jėgų linijos. Išorinėje magnetų pusėje jos tęsiasi nuo šiaurinio polio link pietinio, o vidinėje – nuo pietinio link šiaurinio. Jei priartėja du vienodi poliai, jie vienas kitą atstumia.

MAGNETINĖ STRĖLĖ

Laisvai judančią magnetinę strėlę veikia magnetinis Žemės laukas laukų linijų kryptimi. Ši kryptis nukrypsta nuo horizontalės ir nuo šiaurės pietų krypties.

GEOGRAFINĖ POLIŲ PADĖTIS

Magnetinis Žemės pietų ašigalis yra netoli geografinio šiaurės ašigalio. Žemėlapyje tai matoma tiksliai ties 74° šiaurės platumos ir 100° pietų ilgumos. Magnetinis šiaurės ašigalis yra netoli pietų ašigalio. Žemėlapyje tai matoma tiksliai ties 72° pietų platumos ir 155° šiaurės ilgumos.

POLIAI IR MAGNETINIO LAUKO LINIJOS

Kiekvienas magnetas turi du polius: šiaurės ir pietų. Niekada nepasitaiko vieno poliaus. Tarp dviejų magnetų polių yra jėgų sąveika. Vienodi poliai stumia vienas kitą, o skirtingi traukia.

MAGNETINIAI DYDŽIAI IR VIENETAI

Kalbant apie magnetizmą, elektromagnetizmą ir srovę praleidžiančius laidininkus, visada paminimi magnetiniai dydžiai ir vienetai. Būtų aprašoma:

- Magnetovara, magnetovaros jėga Θ;
- Magnetinio lauko stipris H;
- Magnetinis srautas Φ;
- Magnetinio srauto tankis B

ir jiems priklausančios sąlyginės formulės (simboliai) bei išvardijami jų matavimo vienetai.

Magnetovara, magnetovaros jėga Θ

Aplink srovę praleidžiantį laidininką (laidą) dėl elektronų judėjimo susidaro magnetinis laukas. Jei srovę praleidžiantys laidininkai yra šalia vienas kito, kaip ritėje, magnetovara didėja kartu su ritės vijų skaičiumi. Srovių, tekančių laidininkais, suma vadinama magnetovara Θ (Theta). Kadangi magnetovara atsako už magnetinį lauką ir elektros įtampa suveikia elektros grandinėje, ji taip pat vadinama magnetine elektrovara.

Formulė (simbolis)

Magnetovaros formulė (simbolis) yra graikiškos abėcėlės raidė Θ (Theta).

Matavimo vienetai

Magnetovaros matavimo vienetai yra amperai (A) arba ampervijės (AW).

Magnetinio lauko stipris H

Magnetovara ritėje sukelia magnetinį lauką. Magnetinis laukas pasidalija ir įmagnetina ritės aplinką. Magnetinio lauko stipris yra magnetovara, einanti per vidutinį lauko linijos ilgį arba ritės ilgį.

Formulė (simbolis)

Magnetinio lauko stiprio formulė (simbolis) yra didžioji H.

Matavimo vienetai

Magnetinio stiprio matavimo vienetai susidaro iš magnetovaros (A) ir ritės ilgio/vidutinės lauko linijos ilgio. Iš to susidaro A/m.

Magnetinis srautas Φ (Phi)

Nors iš tikrųjų niekas neteka, visų magnetinio lauko linijų suma lyginama su elektros srove ir tai vadinama magnetiniu srautu Φ (Phi).

Formulė (simbolis)

Magnetinio srauto formulė (simbolis) yra graikiškos abėcėlės raidė Φ (Phi).

Matavimo vienetai

Magnetinio srauto matavimo vienetai yra išvesti iš Faradėjaus elektromagnetinės indukcijos dėsnio ir vadinami Voltsekunde (Vs) arba Vėberiu (Wb).

Magnetinio srauto tankis B

Kuo didesnis magnetinio srauto tankis, tuo stipresnis magneto magnetinis poveikis. Magnetinio srauto tankis B susidaro iš magnetinio srauto ir magneto skersinio pjūvio paviršiaus (m^2). Elektros varikiuose ir transformatoriuose naudojamas maždaug 1 T magnetinio srauto tankis.

Formulė (simbolis)

Magnetinio srauto tankio formulė (simbolis) yra didžioji B.

Matavimo vienetai

Magnetinio srauto tankio matavimo vienetas yra Tesla (T).

Įspėjamosios nuorodos: Norėtume atkreipti dėmesį į neigiamus feromagnetikų aspektus

- Magnetinių informacijos laikmenų išsitrynimas;
- Sprogimo pavojus apdirbant retų Žemės elementų miltelius (apdirbimas tik šlapiu būdu arba po apsauginiu stiklu!);
- Susižalojimo pavojus dėl stiprios sukibimo jėgos
- Poveikis širdies stimuliatoriams ir magnetams jautriems prietaisams;
- FE plieno įsimagnetinimas.

Mes neatsakome ir neteikiame garantijų dėk nekompetentingai įmontuotų magnetų, kurie buvo užsakyti pas mus.

MAGNETIZMO SĄVOKOS

ANIZOTROPIJA
Tai reiškia, kad atitinkami fizikiniai dydžiai įvairiose kryptyse turi įvairias reikšmes. Anizotropiniuose magnetuose magnetiniai milteliai presavimo proceso metu nukreipiami į stiprų magnetinį lauką. Šio magnetinio lauko kryptyje susidaro aukštesnės magnetinės reikšmės, negu įstrižoje kryptyje.

ANIZOTROPINIAI MAGNETAI
Anizotropiniai magnetai gaminami magnetiniame lauke ir taip išlaiko lengvo magnetinimo kryptis.
Tik šioje lengvo magnetinimo kryptyje jie turi geras magnetines savybes ir gali būti magnetinami tik šioje kryptyje. Anizotropiniai magnetai pasiekia žymiai aukštesnes magnetines reikšmes, negu izotropiniai magnetai.

DARBINIS TAŠKAS
Darbinis taškas išmagnetinimo kreivėje, kur B ir H reikšmės priskirtos apskaičiuojant magnetų parametrus, yra lemiamas.

KIURI TEMPERATŪRA
Tai temperatūra, prie kurios feromagnetikai praranda savo magnetizmą. Pavadinta pagal fizikę ir chemikę madam Kiuri.

NUOLATINIS MAGNETAS
Medžiaga, kuri magnetinio lauko įtakoje išlaiko stiprias magnetines savybes ir savo magnetizmo nepraranda ir normaliomis sąlygomis.

NAUDOJIMO TEMPERATŪRA
Aukščiausia temperatūra, kuria galima veikti magnetą be liekamųjų magnetizmo nuostolių.

NEREVERSINIS MAGNETAS
Neapgręžiamas arba nekartojamas. Esant nereversiniam pakeitimui, pvz., dėl temperatūrų poveikio, magnetinės reikšmės grįždamos į pradinę temperatūrą neatkuria pradinių reikšmių.

IŠMAGNETINIMAS
Magnetinimo sumažinimas dėl priešpriešiais besisukančio polio, mažėjančio kintamojo lauko arba dėl temperatūros poveikio.

IŠMAGNETINIMO KREIVĖ
Tai 2 kvadrante esanti histerezės kilpa. Aprašymas skirtas stipresnėms permanentinių magnetinių medžiagų magnetinėms savybėms.

SRAUTO TANKIS
Magnetinių laukų linijų tankis (santykis iš magnetinio srauto ir skerspjūvio paviršiaus). Kuo didesnis srauto tankis, tuo stipresnė magneto traukos jėga.

GAUSAS
CGS sistemos vienetas naudojamas įmagnetinimui ar srauto tankiui matuoti.

HISTEREZĖS KILPA
Histerezės kilpa vaizduoja magnetinio srauto tankio priklausomybę arba poliarizaciją nuo magnetinių laukų stiprio.

INDUKCIJA
Tai išorinio magnetinio lauko sukelta (indukuota) magnetinė tvarka feromagnetinėje medžiagoje.

IZOTROPIJA
Fizikinių (čia magnetinių) savybių adekvatumas, tapatumas visose kryptyse.

IZOTROPINIAI MAGNETAI
Izotropiniai magnetai neturi lengvo įmagnetinimo krypties. Todėl magnetinimo kryptis ir būdas gali būti pasirinktas bet koks.

KOERCINIS LAUKO STIPRIS
Magneto varžos dydis prieš išmagnetinantį poveikį. Lauko stipris atitinka tą, kuris turi būti naudojamas, kad magnetai vėl būtų pilnai išmagnetinami. Kuo didesnis koercinio lauko stipris, tuo stipresnis magneto atsparumas išmagnetinimui.

ORO TARPAS
Erdvė tarp magneto polių ar magnetų sistemos, kurioje yra magnetinis laukas. Kuo siauresnis oro tarpas, tuo homogeniškesnis yra šis laukas.

MAGNETINIO LAUKO STIPRIS
Kokybinis magnetinio lauko aprašymas pagal kiekį ir kryptį.

MAGNETINIS SRAUTAS
Magnetinis srautas – tai magnetinių jėgos linijų bendrasis kiekis tam tikrame skersiniame pjūvyje. Magnetinis srautas negali būti tiesiogiai išmatuotas, jis nustatomas iš elektros įtampos, su kuria jis sujungtas Maksvelo lygtimi, padedant Helmholco ritei (dar vadinamai momentine rite arba pervyniojimo rite).

ĮMAGNETINIMAS
Elementarių magnetinių sričių nustatymo, reguliavimo procesas per išorinį magnetinį lauką.

MAGNETINIS POLIUS
Tai vieta, kurioje iš magneto pasirodo magnetinis srautas.

MAKSVELAS
CGS sistemos magnetinio srauto matavimo vienetas.

ERSTEDAS
CGS sistemos magnetinio stiprio matavimo vienetas.

MAGNETINĖ SKVARBA
Tai magneto magnetinio laidumo savybė arba magnetinė skvarba.

POLIARIZACIJA
Lauko stiprumas, kuris aprašo feromagnetinės medžiagos būseną, veikiamą magnetinio lauko.

LIEKAMOJO MAGNETINIO SRAUTO TANKIS
Iki įmagnetintų magnetų sotinimo liekantis srauto tankis.

APGRĘŽIAMUMAS
Apgręžiamas arba pakartojamas. Apgręžiamas temperatūros procesas reiškia, kad pvz., pašildžius ir vėliau atvėsinus magnetą iki pradinės temperatūros, jis vėl atkuria pradines reikšmes.

SOTINIMAS
Aukščiausia magneto pasiekiama poliarizacija.

RETI ŽEMĖS ELEMENTAI
Sudaro septintadalį visų elementų, kurie pasitaiko gamtoje. Magnetinei technikai ekonominę naudą turi tokios medžiagos kaip samario - kobaltas (SmCo) ir neodimio – geležies – boras (NdFeB), kurias papildomai apdirbus gaunami aukštos energijos magnetai. Taip įmanoma sukurti mažo tūrio konstrukcijas arba to pačio konstrukcinio dydžio aukštesnės magnetinės energijos konstrukcijas.

SUKEPINTIEJI MILTELINIAI MAGNETAI
Jie supresuojami iš įmagnetintų miltelių mišinio ir kaitinant vakuume sutvirtinami iki nuolatinių magnetų.

TEMPERATŪROS KOEFICIENTAS
Taip pat vadinama temperatūriniu elektrovaros koeficientu. Nurodo apgręžiamą liekamojo magnetinio srauto tankio atrinkimą, pradedant nuo 20 ˚C (procentais) po 1 ˚C kylančios temperatūros.

TESLA
Magnetinio srauto matavimo vienetas. 1 Tesla (T) = 10^4 G = 1 Vs/m^2

LENGVO ĮMAGNETINIMO KRYPTIS
Ši sąvoka aprašo magnetinių kristalų nukreipimą tam tikra kryptimi. Dėl gamybos proceso metu išgautos lengvo įmagnetinimo krypties (anizotropijos) gali būti pagerintos magnetinės reikšmės.

MAGNETINĖS MEDŽIAGOS, FEROMAGNETIKAI

KIETOJO FERITO MAGNETAI

Kietojo ferito magnetai yra ekonomiškai naudingiausi ir labiausiai pasaulyje naudojami nuolatiniai magnetai. Jie susideda iš maždaug 90% geležies oksido ir 10% bario arba stroncio oksido. Jie turi nuostabų magnetinį stabilumą. Koercinis lauko stipris lyginant su liekamojo magnetinio srauto tankiu yra aukštas. Tai sąlygoja didelis magneto paviršius. Gaminant milteliai supresuojami į formas ir sulydomi (sukepinami). Kietojo ferito magnetai gali būti pagaminami kaip izotropiniai ar anizotropiniai. Izotropiniai magnetai visose kryptyse turi vienodas magnetines reikšmes ir gali būti įmagnetinami visomis ašies kryptimis. Anizotropiniai magnetai presavimo metu patalpinami į magnetinį lauką ir dėl to įgauna lengvo įmagnetinimo kryptį. Tik šioje lengvo įmagnetinimo kryptyje jie turi geras magnetines savybes ir gali būti įmagnetinami tik šia kryptimi. Anizotropiniai magnetai pasiekia žymiai aukštesnes magnetines reikšmes negu izotropiniai magnetai. Mechaninis kietojo ferito magnetų elgesys panašus į keramikos ir porceliano, jie jautrus smūgiams ir išlinkimą sukeliantiems krūviams. Dėl jų keramikinės charakteristikos kietojo ferito magnetai atsparūs oro sąlygų poveikiui, daugeliui chemikalų, pvz., tirpikliams, šarminiams tirpalui ir silpnoms rūgštims.
Dėl didelio kietumo, kietojo ferito magnetai apdirbami deimantiniais įrankiais. Sriegiui parenkamas didesnis, smailesnis grąžtas arba priliejama sintetinės medžiagos ir sriegis išpjaunamas joje. Tvirtinimo kabliai, ašys, sąvaros ir t.t. gali būti įliejami kartu su sintetine medžiaga. Kintanti temperatūra veikia izotropinius ir anizotropinius kietojo ferito magnetus bei pasikeitusį magnetinį elgesį. Kylant temperatūrai, liekamojo magnetinio srauto tankis sumažėja 0,2 % per 1˚C, o koercinis lauko stipris tuo pat metu padidėja 0,3 % per 1˚C. Krentant temperatūrai, tolygiai didėja liekamojo magnetinio srauto tankis ir mažėja koercinis lauko stipris. Tai sąlygoja, kad magnetai ir magnetų sistemos su giliai esančiu darbiniu tašku gali patirti išliekamąjį magnetizmo nuostolį.
Kietojo ferito magnetų viršutinį paviršių galima lakuoti įvairiais būdais arba padengti medvilne. Galimas sąlyginis galvaninis apdirbimas.

ALIUMINIO, NIKELIO, KOBALTO (AlNiCo) LYDINIO MAGNETAI

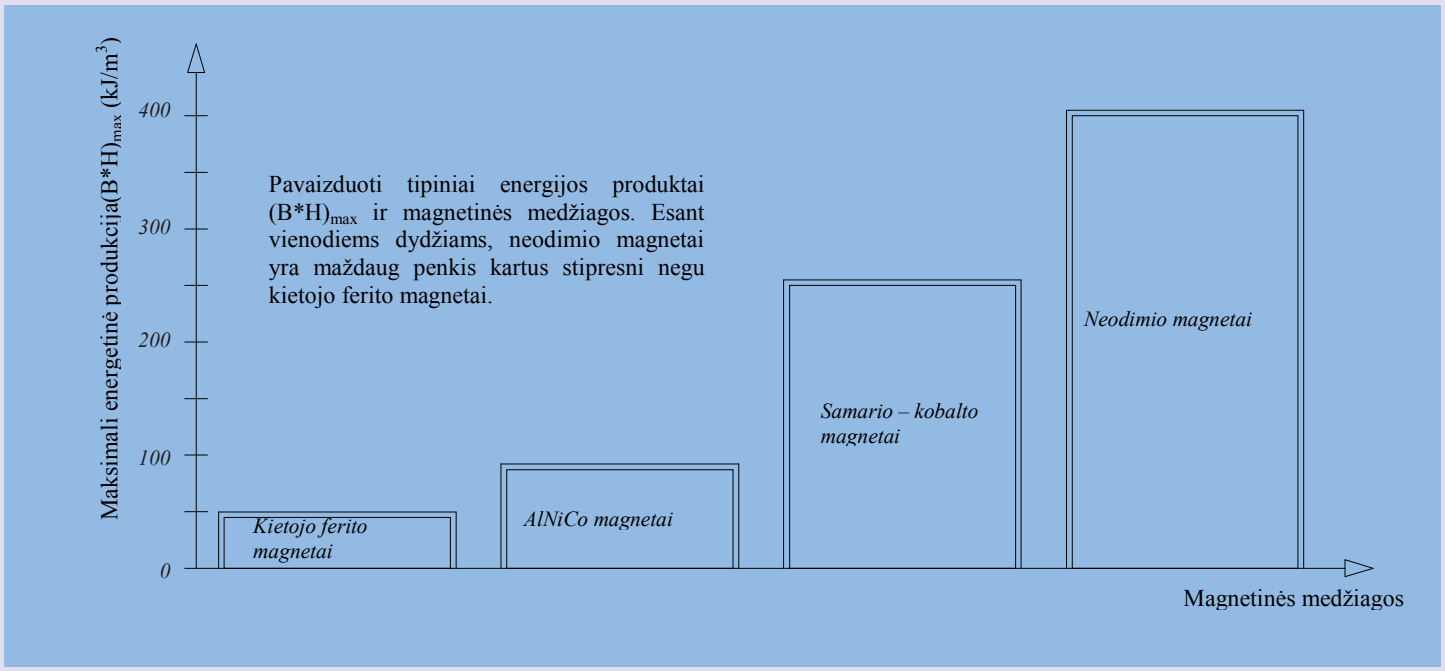
AlNiCo magnetai yra metaliniai magnetai iš aliuminio, nikelio, kobalto, geležies, vario, titano ir chromo. Gaminama liejant smėlio formoje, kokilės formoje, vakuume ir sukepinant.
AlNiCo magnetai pasižymi dideliu liekamojo magnetinio srauto tankiu ir mažu temperatūros koeficientu, todėl yra naudojami ten, kur nepaisant didelių aplinkos temperatūros svyravimų, reikalingas pastovus magnetinis laukas.
Lyginant su naujomis magnetinėmis medžiagomis, AlNiCo magnetai turi mažą koercinio lauko stiprį. Dėl aukšto nikelio kiekio, lydinys turi didelį atsparumą daugeliui rūgščių ir oksidų.

NEODIMIO IR SAMARIO-KOBALTO MAGNETAI

Neodimio ir samario-kobalto magnetai yra didelės energijos nuolatiniai magnetai, priklausantys retųjų Žemės elementų grupei. SmCo magnetai yra labai kieti ir trapūs; NdFeB magnetai yra tvirti ir ne tokie trapūs. Drėgnoje atmosferoje magnetai oksiduojasi: SmCo labai mažai; NdFeB stipriau. Nuo korozijos magnetus galima apsaugoti galvaniniu ar kitu apdirbimo būdu. SmCo ir NdFeB magnetai gaminami lydant lydinius. Tada medžiagos blokai sudaužomi ir sumalami į smulkiausius miltelius, magnetiniame lauke supresuojami ir pabaigoje sukepinami. Iš šių luitų deimantiniu pjūklu po vandeniu išpjaunami forminai magnetai. Didesnių kiekių gamybai milteliai supresuojami formose ir pabaigoje sukepinami.

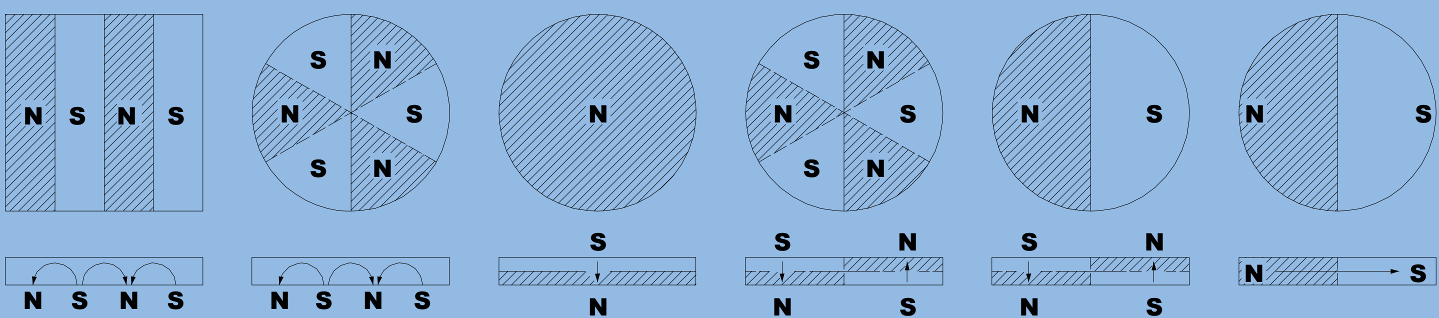
KOMBINUOTI SINTETINIAI MAGNETAI

Gaminant kombinuotus sintetinius magnetus, magneto milteliai iš neodimio, SmCo arba kietojo ferito sumaišomi su termoplastinėmis sintetinėmis medžiagomis supilami į presformas. Dėl susidariusio magnetinio lauko įrankiuose, gali susidaryti lengvo įmagnetinimo nukreipimas ašies, spindulio arba skersmens kryptimi. Taip gali atsirasti izotropiniai ir anizotropiniai magnetai. Net jei ir magnetinės reikšmės neatitinka ištisinio metalo, šis procesas turi keletą privalumų. Vienas iš žymesnių kombinuotų sintetinių magnetų metalų privalumų yra neribota formos suteikimo įvairovė. Taip gali būti gaminami krumpliaračiai ir kitos funkcinės dalys.
Taip gali būti apdirbtos (apipurkštos) ašys ir kiti montavimo elementai. Papildomas ašių presavimas galimas dėl silpnos slėginio liejimo tolerancijos ir esamo elastingumo.
Plastoferitai susideda iš kietojo ferito miltelių ir elastinių, termoplastinių raiščių ir gali būti gaminami valcuojant folijos formoje arba išspaudžiant profilius. Gali būti pagaminti izotropinės ir anizotropinės klasės 0,5 – 10 mm storio magnetai.
Privalumai: medžiagos elastingumas, racionali gamyba gaminant didelius kiekius, paprastas apdirbimas štampuojant, pjaunant žirklėmis ir t.t.



Techninės charakteristikos:

Medžiaga	Chem. simbolis	Magnetinė indukcija (Liekamoji) Br [mT]		Energetinė produkcija $(BxH)_{max}$ [kJ/m³]		Magnetinio lauko stipris bHc [kA/m]		Magnetinio lauko stipris jHc [kA/m]		Naudojimo temperatūra [C°]	Temperatūros koefiecientas [% / C°]	Kiuri tempe-ratūra [C°]	Tankis [g/cm³]
		nuo	iki	nuo	iki	nuo	iki	nuo	iki	min	max		
(1)	(2)	(3)		(4)		(5)		(6)		(7)	(8)	(9)	(10)
Kietojo ferito	SrF	215	440	8	36	135	333	160	400	200	-0,2	450	5,0
AlNiCo	AlNiCo	520	1350	8	82	40	175	43	140	450	-0,02	860	7,4
Samario - kobalto	SmCo	750	1200	10	248	440	820	520	2400	250	-0,04	725	8,2
Neodimio	NdFeB	100	1500	200	400	800	100	1000	3000	120	-0,1	310	7.4



Vienos krypties daugapolis Ašinis homogeniškas Ašinis daugiapolis Ašinis dvipolis Diametrinis