

Л. В. КИРЕНСКИ

МАГНЕТИЗЪМ

Превел от руски *Иван Бръчков*



ТЕХНИКА . СОФИЯ . 1967

Магнитните свойства на желязото и на железните руди са били известни още на древногръцките учени. Днес е трудно да се намери област в техниката, където да не се използват тези свойства. Авторът на предлаганата книга обяснява какво е това магнетизъм и разказва как се използва в техниката.

Книгата е предназначена за широк кръг читатели, интересувани се от въпросите на физиката.

19590

БИБЛИОТЕКА

Л. В. и З. Я.
Киренских

Леонид Василиевич Киренский
МАГНЕТИЗМ

Издательство Академии наук СССР
Москва — 1963

УВОД

Светът, който ни заобикаля, е голям и разнообразен, изпълнен с най-различни предмети и явления. Многовековната човешка дейност е показала, че предметите и явленията не са независими помежду си, че между тях съществуват строго определени връзки. Ролята на науката се състои в разкриване на тези връзки и посочване на пътищата за тяхното използване за практически цели.

Някои връзки имат твърде общ характер. Така например с твърде общ характер са връзките, определени от силите на всеобщото привличане. Съгласно закона за всеобщото привличане, установен още в XVII век от Нютон, между всеки две тела съществуват сили на привличане, които зависят от масите на тези тела и от разстоянието между тях. Всеки две тела се привличат едно към друго. Привличат се Слънцето и Земята, Луната и Земята. Всеки атом на Земята е свързан посредством силите на всеобщото привличане с всеки атом на Слънцето. Силите на всеобщото привличане обуславят законите за движение на небесните тела. Въз основа на закона за всеобщото привличане може да се обясни движението на планетите, да се определи тяхната маса, да се посочи местоположението на всяко небесно тяло във всеки момент.

Създадените в Съветския съюз нови небесни тела — изкуствени спътници — обикалят около Земята и не отлитат в световното пространство също вследствие на силите на привличане.

Но силите на привличане не са единствените, които имат общ характер.

Голям брой явления в природата са резултат от магнитните сили. Магнитните сили са източник на много явления в микросвета — те определят поведението на атомите, на молекулите, на атомните ядра и на елементарните частици — електрони, протони, неутрони и др. Магнит-

ните явления са характерни и за огромните небесни тела. Слънцето и Земята — това са огромни магнити.

Немагнитни вещества не съществуват. Всяко вещество винаги е магнитно, т. е. изменя свойствата си в магнитно поле. Понякога тези изменения са твърде малки и могат да се открият само с помощта на съвършена апаратура; други път те са значителни и се откриват без особен труд с помощта на най-прости средства. Към слабомагнитните вещества се отнасят медта, алуминият, водата, живакът и др., а към силномагнитните или просто магнитните (при обикновени температури) — желязото, никелът, кобалтът и някои сплави.

Да се изучат магнитните явления е извънредно важно както от теоретична, така и от практическа гледна точка. Съвременната електротехника твърде широко използва магнитните свойства на веществото за получаване на електрическа енергия и за нейното превръщане в други видове енергия. В апаратите за жична и безжична връзка, в телевизията, автоматиката и телемеханиката се употребяват материали с определени магнитни свойства.

Необикновената общност на магнитните явления и тяхното огромно практическо значение са направили учението за магнетизма една от най-важните области на съвременната физика.

В живота на съвременния човек физиката играе особена роля. Тя прониква дълбоко в тайните на строежа на материята, установява закономерностите, които са в основата на всички форми на движението на материята, разработва изключително точни методи за изследване и за контрол на различните процеси и явления и по такъв начин става основа на всички естествени науки и на съвременната техника.

Да се запознаят широките читателски кръгове с постиженията на съвременната физика е важна и почетна задача на учените, работещи в тази област на науката.

От всичко казано дотук става ясно, че обикновеният читател трябва да се запознае и с физиката на магнитните явления. В курса по физика в основните (8-класни) училища се разглежда неголям кръг от магнитни явления. Незначителен е обемът на знанията от тази област на физиката, предвиден в програмата на гимназиалните класове. В курса по физика във висшите учебни заведения се раз-

глеждат също твърде малко въпроси, свързани с физиката на феромагнетизма.

Авторът си е поставил задачата да напише книга за магнетизма, съдържаща достатъчно обширен материал за физиката на магнетизма, който да надхвърля рамките на курса по физика за висшите технически учебни заведения. Книгата ще ни запознае и с някои последни изследвания върху феромагнетизма. Тя е написана на прост и ясен език, за да може читателят, който се интересува от новостите в техническите науки, да разбере съдържанието ѝ.

В книгата се привеждат данни за развитието на учението за магнетизма и магнитното поле на токовете и на постоянните магнити, разглежда се въпросът за магнитните свойства на елементарните частици, атомите и молекулите. Разказва се и за веществата, притежаващи различни магнитни свойства. Голямо внимание е отделено за изясняване естеството на феромагнетизма, техническата крива на намагнитването, магнитната структура на феромагнитните, четните ефекти и по-специално магнитострикцията. Описани са и нечетните ефекти във феромагнитите и влиянието на еластичните деформации върху феромагнитните свойства. В края на книгата са разгледани въпросите за магнитната дефектоскопия, магнитния структурен анализ, феритите и тънките феромагнитни слоеве — новост, която ще има голямо практическо приложение в бъдеще.

ИЗ ИСТОРИЯТА НА УЧЕНИЕТО ЗА МАГНЕТИЗМА

Магнитните свойства на силномагнитните вещества са известни много отдавна. Преди повече от три хиляди години свойството на магнитните стрелки да показват направление север — юг вече практически се използвало в Китай. Още тогава учените на тази велика страна поставяли на колесниците специални „югопоказатели“ (чи-нан), които обикновено представлявали човешка фигурка, чиято ръка с помощта на постоянен магнит винаги сочела юг (фиг. 1). Магнитните свойства са били известни и в

СЪДЪРЖАНИЕ

Увод	3
Из историята на учението за магнетизма	5
Естествени и изкуствени магнити и техните свойства	8
Магнитно поле	11
Магнитно поле на електрическия ток	13
Магнитен момент	17
Елементарни носители на магнетизма	20
Диамагнетизъм	23
Парамагнетизъм	28
Феромагнетизъм. Елементарни носители на феромагнетизма	30
Същност на феромагнетизма	36
Намагнитване на феромагнетика	42
Хистерезисни явления във феромагнетичите	48
За спонтанната (самостоятелната) намагнитеност на феромагнетичите	53
Магнитна анизотропия	56
Области на спонтанната намагнитеност (домени)	64
Физически процеси при намагнитването на феромагнетика	78
Четни ефекти във феромагнетичите	89
Нечетни ефекти при феромагнетичите	100
Влияние на еластичните деформации върху свойствата на феромагнетичите	103
Антиферомагнетизъм	106
Феримагнетизъм. Ферити	111
Влияние на механичната и термичната обработка върху магнитните свойства на феромагнетичите	115
Някои магнитни материали	120
Тънки феромагнитни слоеве	124
Магнитна дефектоскопия	131
Магнитен структурен анализ	139
Някои други въпроси, свързани с използването на феромагнетичите	142
Заклучение	148

МАГНЕТИЗЪМ

Автор : *Леонид Василевич Киренски*

* * *

Преводач : инж. *Иван Стефанов Бръчков*
Художник на корицата : *Мария Горанова*
Худож. редактор : *Лазар Коцев*
Техн. редактор : *Владимир Тодоров*
Коректор : *Витан Барашки*

* * *

Дадена за набор на 15. X. 1966 г.
Подписана за печат на 23. III. 1967 г.
Печатни коли 9,50 Издателски коли 7,22
Тематичен № 163 Издателски № 4827/III-1
Формат 84×108/32 Тираж 2480
Цена 0,34 лв.

* * *

Държавно издателство „Техника“ — София
Държавна печатница „В. Александров“ — Враца