

Нови книги

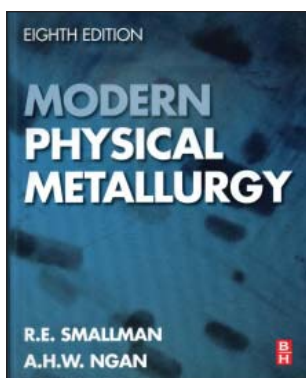
Съвременна металургия

Заглавие: Modern Physical Metallurgy

Автори: R. E. Smallman, A. H. W. Ngan

Издавателство: Elsevier, Amsterdam, 2014, 720 стр.

ISBN: 978-0-08-098204-5



През 2014 г. издателство „Elsevier“ публикува осмото издание на книгата на Р. Е. Смолман и А. Х. В. Нган „Съвременна физическа металургия“. За да посоча какво прави тази книга толкова успешна, ще си позволя да спомена само, че шестото издание на книгата е през 1999 г., а седмото – през 2007 г., т.е. на всеки

7–8 години се появява ново издание на отдавна публикуваната книга, поради невероятната простота, с която са представени редица свойства на металите и сплавите, като е дадено обяснение на явленията въз основа на представите ни за електронния строеж на веществата и енергията. Разбира се, че в основата на всичко това стои голямото търсене на книгата от нейните читатели.

Книгата „Съвременна физическа металургия“ е написана от двама университетски преподаватели. След придобиване на научната степен „доктор“ през 1953 г. проф. Смолман работи 5 години в английския ядрен център в Харуел. Завръща се в Бирмингамския университет, където през 1964 г. е избран за професор по физическа металургия. Работи също в университетите в Станфорд и Бъркли (САЩ), Нов Южен Уелс (Австралия), избран е за вицепрезидент на Института за материали, както и президент на Обществото на обединените европейски материали.

Проф. А. Х. В. Нган получава научната степен „доктор“ с изследване на интерметалити с електронна микроскопия през 1992 г. в Бирмингамския университет. Работи една година в Оксфордския университет по симулация на материалите, след което се завръща в университета в Хонг Конг, където през 2006 г. е избран за професор.

Осмото издание на книгата „Съвременна физическа металургия“ е изцяло преработено от предишните издания, тъй като авторите са сметнали, че включването

на раздели от областта на свойствата на материалите за полимери, керамика, биоматериали или наноматериали утежняват книгата, а за тези вещества могат да се намерят добри специализирани учебници. Така осмото издание на книгата се превръща в един прекрасен университетски учебник, в който всички понятия в металургията са изведени с помощта на термодинамичните зависимости, обсъждайки и кинетиката на процесите.

Книгата притежава 16 раздела, 7 приложения, отговор на задачите, които са поместени в края на всеки раздел, както и списък на термините, използвани в книгата. Същевременно в края на всеки раздел е приведен и списък от заглавия на книги, които позволяват да бъдат разширени познанията, представени в съответния раздел. При това списъкът от книги включва и такива, чието издаване е било през 2012 г., въпреки че някои са били издадени дори преди 50 години!

Първата глава на книгата (41 стр.) е озаглавена „Атоми и систематизиране на атомите“ („Atoms and Atomic Arrangements“) и представлява кратко представяне на строежа на атома, междуатомните връзки, като особено внимание е обърнато на кристалните решетки, които притежават различните метали.

Във втората глава (49 стр.) са представени фазовите диаграми и е озаглавена: „Фазови диаграми и теория на сплавите“ („Phase Diagrams and Alloy Theory“). В нея е представена концепцията за фазите, тяхната стабилност и връзката им с ентропията и свободната енергия. Представена е връзката на свободната енергия и температурата. Разгледана е система с евтектика, както и перитектична диаграма. Приведени са примери на някои ключови фазови диаграми: Cu-Zn, Fe-C и Cu-Pb и са представени тройни диаграми, както и принципите на теорията на сплавите. Следват т.нар. правила на Хюм-Ротъри (Hume-Rothery), включващи такива фактори като големината на атомите, на електрохимичния ефект и ефектът на валентността.

Третата глава (27 стр.) е озаглавена „Втвърдяване“ („Solidification“). В нея се обсъжда начинът на охлаждане на метала, образуването и нарастването на дендритите, формирането на структурата на отливките. Дискутира се газовата порьозност и посоката на втвърдяване. Представя се начинът на произвеждане на единични кристали за изследване, както и втвърдяване за образуване на евтектика. Дискутира се процесът на образуване на метални стъкла.

Четвъртата глава (38 стр.) е озаглавена „Въведение в дислокациите“ („Introduction to Dislocations“). В нея е представена концепцията за дислокациите при обра-

зуване на метали и сплави. Представени са различните видове дислокации, както и кристалографските представи за тях.

В петата глава (92 стр.), която е озаглавена „Охарактеризиране и анализ“ („Characterization and Analysis“), са представени различните методи за изследване на металите и сплавите. Съдържа кратко описание на оптичен микроскоп и начините за изследване на твърдостта на металите и сплавите. Следва представяне на рентгенодифракционния анализ – описание на начините за възникване и абсорбция на рентгеновите лъчи, дифракцията на рентгеновото лъчение, метода на Лауе и праховия метод. Следва кратко представяне на принципите, на които е изградена апаратурата за рентгенова дифракция и различните начини за корекция на резултатите, получени с нея. Представят се принципите, на които е изградена сканиращата електронна микроскопия, разглежда се експлоатацията на електронен микроанализ и накратко се представя спектроскопията на Оже-електрони. Дискутира се начинът на наблюдаване на дефекти в металите и сплавите. Дават се известни сведения за изследвания с помощта на дифракция на неутрони, на използване на синхротронно лъчение, на спектрометрия на вторични йонни маси. Следва описание на принципите на сканиращата тунелна микроскопия, на микроскопията на атомни въздействия и нейното приложение за изследване на метали и сплави. Накрая се дават сведения за начините на работа с помощта на термичния анализ – термогравиметрия и диференциална сканираща калориметрия.

Шестата глава (35 стр.) носи заглавието „Свойства на точковите дефекти“ („Point Defect Behaviour“). Въз основа на връзките между свободната енергия и броя на дефектите в един кристал са изведени зависимостите за броя на дефектите в кристала при това не само от метали, но и пластмаси. Дискутирани са възможностите за създаване на ваканции вследствие облъчване с различни лъчения – неутрони, протони, електрони, α -частици, γ -кванти и други заредени частици, както и тяхното значително намаление след провеждане на термична обработка.

Седмата глава (30 стр.) е озаглавена „Дифузия“ („Diffusion“). След закона на Фик (Fick), се разглежда дифузията при наличието на дефекти, влиянието на температурата върху скоростта на дифузия. Дискутира се дифузията в сплави и се въвежда експеримента на Матано-Болцман (Matano-Boltzmann). Следва дифузията на границата на кристалите в една сплав.

В осмата глава (40 стр.) са представени физичните свойства („Физични свойства“, „Physical Properties“) на металите и сплавите. Започва се с връзката плътност и якост. Следват топлинните свойства и се извежда специфичния топлинен капацитет, а след това свободната енергия на трансформациите. Дискутират се електричните свойства на металите, обсъждат се полупроводниците, свръхпроводимостта, както и смес от

оксида, които проявяват свръхпроводимост. Следват магнитните свойства на металите и сплавите – диамагнетизъм, парамагнетизъм, феромагнетизъм

Деветата глава (58 стр.) е озаглавена „Пластична деформация и поведение на дислокациите“ („Plastic Deformation and Dislocation Behaviour“). Започва с якост на скъсване, последвана от еластична и пластична деформация, както и микроскопични аспекти на пластичната деформация. Разглеждат се дислокациите, предизвикани от пластичните деформации. Дискутира се появата на „близнаци“.

В десетата глава (28 стр.), която е озаглавена „Повърхности, граници на зърната и междуфазови граници“ („Surfaces, Grain Boundaries and Interfaces“) се обсъжда повърхностната енергия, нейната анизотропност, както и границите на кристалчетата на металите и сплавите. Дискутира се влиянието на границите на зърната на металите и сплавите върху пластичността, както и суперпластичността.

В единадесетата глава (29 стр.), която е озаглавена „Обработки за повишаване на твърдостта и рекристализация“ („Work Hardening and Annealing“), се обсъждат начините за обработка на единични кристали за повишаване на тяхната твърдост, микроструктурни наблюдения на твърдостта, както и начините за повишаване на твърдостта на поликристални обекти. Следва дискусия на явленията при провеждане на високо-температурна обработка – рекристализация, вторична рекристализация и нарастване на зърната от метали и сплави.

Дванадесетата глава (26 стр.) е озаглавена „Превръщания на стоманата“ („Steel Transformations“). В нея се обсъжда системата желязо-въглерод, време-температура, както и превръщането на аустенита в перлит, на аустенита в мартензит и ролята на дислокациите за тези превръщания.

Тринадесетата глава (29 стр.) е озаглавена „Повишаване на твърдостта чрез утаяване“ („Precipitation Hardening“). В нея се обсъждат промените в свойствата, които съпровождат утаяването, структурни промени по-време на утаяването, както и механизмите на повишаване на твърдостта на сплавите чрез утаяване. На примера на сплавта Al-Cu се дискутират механизмите, съпровождащи повишаването на твърдостта.

В четиринадесетата глава (41 стр.), която е озаглавена „Избрани сплави“ („Selected Alloys“), се обсъждат различни стомани, лято желязо, сплави, съдържащи много никел, сплави на титана, на алуминия, на медта.

Петнадесетата глава (46 стр.) е озаглавена „Деформации, умора и разрушение“ („Creep, Fatigue and Fracture“). В нея се дискутира ролята на т.нар. „умора на металите и сплавите“, като в резултат на това явление металите и сплавите или изработените от тях елементи се разрушават.

Шестнадесетата глава (41 стр.) е със заглавие „Окисление, корозия и обработка на повърхности“

(„Oxidation, Corrosion and Surface Engineering“). В нея се разглежда термодинамиката и кинетиката на окислението, параметрите, които ускоряват окислението, както и устойчивостта на окисление. Електрохимията на корозията, като се дискутират инхибиторите на корозия или обработката на повърхността с цел намаляване на възможността за корозия на металите

В Приложение 1 се представят единиците в системата SI; в Приложение 2 са посочени факторите на превръщане на традиционните единици в такива от системата SI, различни константи и физически данни; Приложение 3 съдържа електронните квантови числа на елементите; в Приложение 4 са представени характеристикните рентгенови енергии на елементите с пореден номер от 21 до 40, т.е. за елементите от скандия до циркония; Приложение 5 съдържа дължината на рентгеновите вълни за елементите литий, бор, въглерод, алуминий, желязо, мед, сребро, кадмий, гадолиний и олово, както и коефициентите на абсорбция на неутрони от ядрата им; в Приложение 6 се съдържат

амплитудите на разсейване за рентгеновите лъчи и топлинните неутрони за елементите: водород, литий, въглерод, азот, кислород, алуминий, титан, желязо, кобалт, мед, цинк, сребро и злато; в Приложение 7 е представен тунелният ефект за електрони.

Струва ми се, че особеното предизвикателство на книгата е във факта, че всички понятия в металургията са изведени с помощта на термодинамичните зависимости. Книгата несъмнено ще бъде много полезна за редица български специалисти и за студентите от Химикотехнологическия и металургичен университет, за специалността „химия“ в Софийския университет „Св. Кл. Охридски“, както и за всички, които проявяват интерес към този род проблеми.

Всички интересувачи се биха могли да намерят книгата в библиотеката на Факултета по химия и фармация на Софийския университет „Св. Кл. Охридски“.

И. Кулев