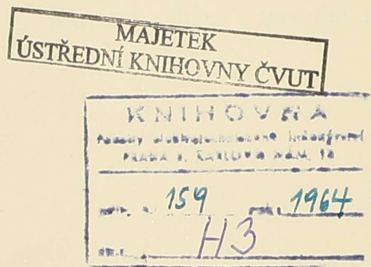


Kniha je přehledem definic fyzikálních vlastností materiálů, zejména technicky důležitých. Jednotlivé vlastnosti jsou konkrétně vyčísleny v mnoha tabulkách a doloženy vyobrazeními. Uváděné rovnice a výpočty se opírají o soustavu jednotek MKS, avšak všude je podán klíč k přepočítání na soustavy jiné. Kniha je určena technikům mnoha oborů, výzkumným, vývojovým a vědeckým pracovníkům a posluchačům všech směrů i stupňů technických škol.



Lektoři:

Prof. Ing. Dr. Antonín Beneš, prof. RNDr. Zdeněk Horák, prof. Ing. Dr. Josef Slavík, Ing. Jiří Šimůnek a prof. Ing. Dr. Zdeněk Trnka

Překlad odborně upravil Ing. Jindřich Katscher

Redigoval Ing. Ladislav Ženišek

Redakce elektrotechnické literatury — hlavní redaktor Ing. Dr. Frant. Kašpar

V publikacích podobných této knize se dosud vždy vyskytoval souhrn nejrůznějších měrových soustav a jednotek. Bylo to způsobeno buď tím, že v jednotlivých oborech vědy a techniky jsou odlišné zvyklosti, nebo tím, že jednotky používané v jednom odvětví jsou nevhodné k použití v odvětví jiném. Autoři takových knih reprodukovali obvykle výsledky práce autorů jiných a ponechávali čtenáři, aby si nalezl souvislost mezi jednotlivými jevy, pojmy a jednotkami sám.

Tato kniha má čtenáře podobné práce ušetřit. Proto byl rukopis upraven tak, aby jediná měrová soustava umožnila ve všech kapitolách rychlou orientaci v jednotkové souvislosti popsaných jevů.

Když jsme k této práci přistupovali, zdálo se odvážným počínáním rozšířit měrovou soustavu jednotek MKS z elektrotechniky na jiné vědní obory. Nyní, kdy tato úprava byla skončena, máme v naší odborné literatuře průkopnickou knihu zesnulého akademika J. Řezníčka „Jednotky v energetice“ (vydalo nakladatelství ČSAV). Kniha „Jednotky v energetice“ je důkazem, že náš původní záměr byl správný. Soustavy MKS lze použít i v chemii, radiologii a jinde. Soustavné používání jediných jednotek objasňuje mnohé vztahy, jinak nespádně srozumitelné.

Při zavádění měrové soustavy v knize „Vlastnosti hmot“ bylo třeba přihlížet k jednotkám zavedeným v jednotlivých oborech a text knihy musel být jednotkami MKS doplněn. Překotné nahrazení dosud používaných jednotek jednotkami novými by totiž vyvolalo u čtenáře jen zmatek. Proto jsou na mnoha místech vedle sebe jak jednotky dosud používané, tak i údaje platné pro soustavu MKS. V textu se jednotky soustavy MKS, soustavy CGS a jednotky praktické rozlišují indexy $_{MKS}$, $_{CGS}$ a T , u posledních bez zřetele k tomu, zda jde skutečně o soustavu s jednotkami [kg*], [m] a [s] nebo o praktický jednotkový vztah, vzniklý současným použitím jednotek různých měrových soustav.

Současnému výskytu různých jednotek v textu je třeba rozumět tak, že se v publikacích používá dosud buď jednotky praktické, nebo jednotky v soustavě CGS, že by však bylo žádoucí používat výhradně jednotek v soustavě MKS. Tím by se zabránilo dosavadnímu zmatku v jednotkových vztazích.

V německém originálu této knihy měla většina vzorců ráz číselných rovnic. Pokud to bylo bez větších zásahů možné, byl výklad upraven tak, aby vzorce představovaly fyzikální (veličinové) rovnice, použitelné obecně v kterékoli měrové soustavě. Jednotky, jež je třeba do těchto rovnic dosadit, jsou uvedeny výhradně nebo také pro měrovou soustavu MKS. Kde tento zásah nebyl možný, byla číselná rovnice, uvedená v originálu, doplněna též rovnicí fyzikální, nebo byla, ač zřídka, uvedena číselná rovnice pro soustavu MKS.

Podklady pro přepočítání jednotek jsou zpracovány především v čl. 42 tak, aby byl možný rychlý přepočet z jednotek dosud používaných na jednotky v soustavě MKS. Také v čl. 43 jsou uvedeny číselné hodnoty konstant v jednotkách MKS na význačném místě. Ve sloupci „jiné jednotky“ tohoto článku jsou údaje, na jejichž základě bylo přepočtení provedeno. Správnost přepočítaných údajů lze tedy kdykoli kontrolovat.

Úprava knihy „Vlastnosti hmot“ pro soustavu MKS nemá být pokusem o násilné zavádění dalších, dosud nepoužívaných jednotek do různých pracovních odvětví. Úprava má pomáhat čtenáři, aby lépe porozuměl fyzikální souvislosti jevů odlehklých vědních oborů; má dokázat, že použití jediné měrové soustavy ve vědě a technice je možné a výhodné.

Pravý význam jednotek MKS tkví totiž v tom, že tato soustava potlačuje individualistické snahy některých specialistů, pokoušejících se použitím náhodných, zastaralých nebo jinde nepoužitelných jednotek zastřít souvislosti svého oboru s vědními obory ostatními a přisvojit si tím zdání nedostížitelné odbornosti.

Kdyby bylo dosaženo jen tohoto cíle, již tím splní soustava jednotek MKS svůj účel.

Jindřich Katscher

PŘEDMLUVA AUTOROVA

Žádný technik, fysik nebo chemik, ať již pracuje vědecky nebo v průmyslu, neobejde se dnes bez rozsáhlých znalostí vlastností konstrukčních materiálů, kterých používá, ať již jsou původu přírodního nebo umělého. Věda i technika se tedy od počátku, zvláště však v posledních desetiletích technického rozvoje, zabývaly úkolem zjistit číselně pokud možno nejvíce vlastností používaných látek. K tomu je však třeba zabývat se nejdříve otázkou, které vlastnosti mají být především stanoveny pro různé účely použití a jak se tyto vlastnosti mají přesně a jednoznačně definovat. Teprve pak se lze bez námitek zabývat měřeními methodami a nakonec měřením vlastností samým.

Stále náročnější požadavky a zjemňování měřicí techniky zvětšily množství základních látkových vlastností, jejichž stanovení se ukázalo nutným a poměrně jednoduchými prostředky možným a reprodukovatelným, tou měrou, že se stalo užitečným, shrnout soustavně a s jednotného hlediska tyto pojmy, jejich názvy a definice. Této práce jsem se ujal při přípravných pracích k vytvoření velkého tabelárního díla o přírodních a látkových konstantách, které jsem sestavil společně s E. Waldschmidtem. Přitom se ukázalo užitečným zařadit vždy ve formě kompendia za jednotlivé definice též nejdůležitější zákonitosti (pokud je lze ovšem v hrubých rysech udat), kterým tyto látkové vlastnosti podléhají, a to proto, aby byly umožněny extrapolace tam, kde číselné údaje chybějí.

Je samozřejmé, že při zpracování takového universálního tematu se jedinému autoru nepodaří jít ve všech částech do stejné hloubky. Přesto se však zdá, že takový pokus má přednost v jednotném podání celé látky. Zeela vědomě jsou při tom kratěji zpracovány kapitoly, při nichž lze u čtenáře předpokládat „klasické“ znalosti, kdežto kapitoly, které následkem novějšího rozvoje nelze ještě podle mého názoru považovat za obecně známé, zpracoval jsem podrobněji a více didakticky.

Při své práci jsem se řídil hlavně ryze praktickými úvahami. Proto se u všech rovnic, definujících danou veličinu, podrobně uvádějí nevhodnější a v Evropě nejpoužívanější rozměry jednotek, které se v ní vyskytují. Převody jiných jednotek, zvláště anglo-amerických, na použité jednotky jsou vždy shrnuty do zvláštního odstavce. Obecné převody jednotek jsou zařazeny do zvláštní kapitoly.

Toto vše směřuje k tomu, připojovat vždy při údajích látkových číselných hodnot i správné rozměry použitých jednotek. Nežádka lze totiž nalézt v dnešní technické literatuře jako rozměr měrného elektrického odporu, definovaného v praxi jako odpor krychle o délce strany 1 cm a udávaný obvykle v jednotkách Ωcm , údaj jako Ω/cm^3 nebo $\Omega/\text{cm}^2/\text{cm}$, ačkoli správný údaj jednotky je ovšem $\Omega\text{cm}^2/\text{cm}$ nebo Ωcm . Správné udané rozměry jednotek usnadňují též kontrolu výpočtů a zmenšují tak nebezpečí, že se konstanty dosadí v nesprávné soustavě jednotek.

Zvláštní důraz se klade na jednotné, bezvadné a podle možnosti již zavedené pojmenování jednotlivých v knize definovaných pojmů. Pokud zde již existovaly státní nebo poloúřední normy, je samozřejmé, že jich bylo použito. Při pojmech, které vznikly v novějších pracích nebo z problémů, o nichž se dnes ještě diskutuje, a při nichž snaha po vytvoření nových názvů se strany technologů není dosud nikterak omezena, snažil jsem se používat pojmenování nejsrozumitelnějšího nebo při stejné srozumitelnosti pojmenování nejstaršího. Jen v jednotlivých případech jsou položeny vedle sebe dvě obvykle používaná pojmenování. Při dalším rozvoji zde bude pravděpodobně třeba některých oprav. Jinak bylo právě cílem této práce spojit dobře definované pojmy s jednotným pojmenováním. Bohatství diferencované slovní zásoby má velkou cenu v básnických dílech, v technické literatuře však nikterak nejsou na místě jazykově modifikovaná označení, nebo dokonce individuální tvoření slov, existuje-li již vyhovující a zavedené označení. Porozumění technickým pracím se při nejmenším ztěžuje, používá-li se na př. v německé literatuře pro jediný pojem „elektrická měrná vodivost“ několikrát výrazu, jako „elektrische Leitfähigkeit“, „Leitfähigkeitszahl“, „Leitzahl“, „spezifische Leitung“, „spezifische Leitfähigkeit“, „spezifischer Ohmwert“, „charakteristischer Widerstand“ nebo používali se pro pojem „časovaná mez tečení“ v téže literatuře názvů, jako „Kriechgrad“, „Kriechgeschwindigkeit“, „Dauerstandfestigkeit“, „Zeitstandfestigkeit“.

Považuji za svou povinnost poděkovat četným kolegům a přátelům za povzbuzení a spolupráci, především Dr E. Waldschmidtovi a Dr H. Adamovi.

Zvláštní dík zasluží dále kolektiv překladatelů, kteří pod vedením Ing. Katschera převedli rukopis do češtiny a nelitovali žádné námahy, aby ve spolupráci s četnými českými autoritami stanovili bezvadné české výrazy pro mnohé novější názvy, jež mohou sloužit jako podklad pro pozdější normalisaci.

Ing. Katscher se mimo to na žádost nakladatelství ujal obtížného úkolu vyjádřit rovnice v jednotkách soustavy MKS.

Werner Espe

OBSAH

Předmluva redakce	5
Předmluva autorova	7
I. Mechanické vlastnosti	
1. Hustota, měrná hmota a měrná váha	11
2. Stlačitelnost	19
3. Pružnost a pevnost	22
4. Viskozita	56
5. Tření tuhých těles	66
6. Povrchové napětí	69
7. Adsorpce	72
8. Difuze	76
9. Propustnost	81
10. Rozpustnost a pohlcování	86
II. Tepelné vlastnosti	
11. Tepelná roztažnost	104
12. Tepelná vodivost	109
13. Přestup a prostup tepla	115
14. Skupenství a změny struktury	127
15. Tlak par a plynů	142
16. Měrné teplo, enthalpie a entropie	152
17. Reakční teplo, práce a entropie	163
18. Chemické rovnováhy	177
III. Akustické vlastnosti	
19. Rychlost zvuku	191
20. Absorpce zvuku	195
21. Pohltivost a útlum zvuku	199
IV. Elektrické vlastnosti	
22. Elektrický odpor a vodivost	209
23. Elektrolytická disociace	224
24. Vodivost elektrolytů	237
25. Charakteristické hodnoty galvanických článků	243
26. Vedení proudu v ionizovaných plynech	247
27. Elektrický proud ve vakuu	276
28. Dielektrická konstanta	289
29. Dielektrické ztráty	299
30. Elektrická pevnost izolantů	304
31. Thermoelektrický jev	310
V. Magnetické vlastnosti	
32. Diamagnetismus a paramagnetismus	314
33. Ferromagnetismus	322