

TRATAT DE TERMOMECANICĂ VOL.1

Autor
Prof.univ.dr.ing. Valeriu V. Jinescu

La începutul anului 2012 am salutat un adevărat eveniment editorial, apariția volumului 1 al *Tratatului de Termomecanică*, al cărui autor este un emerit profesor universitar, care ne-a obișnuit deja cu originale și extrem de interesante și utile scrieri științifico-tehnice, fac referire aici la renumitul dr.ing.Valeriu V. Jinescu, DHC, membru titular al Academiei de Științe Tehnice din România.

Tratatul – o carte mare și la propriu și la figurat, conține esența gândirii originale a autorului, din ultimii ani, în domeniul încă disputat al avarierii/deteriorării structurilor mecanice și în special al evaluării duratelor de utilizare a acestora în deplină siguranță, în diferite condiții (uneori extreme) de exploatare.

Tratatul de termomecanică este gândit în două volume structurate în 16 părți și 56 capitole. Primul volum se întinde pe 610 pagini, are cinci părți și 21 de capitole, la sfârșitul fiecărui capitol fiind prezentată bibliografia utilizată, multe indicații bibliografice fiind lucrările proprii pe care, logic, se sprijină scheletul cărții dar sunt prezentate și lucrările recunoscute ca celebre ale altor autori (în total fiind parcurs un imens material bibliografic).

În binecunoscuta manieră didactică, de la care nu abdică niciodată, autorul începe prin a face ordine, definind clar noțiunile cu care lucrează pe parcursul tratatului și ilustrează cât de diferite sunt echipamentele vizate de preceptele noi ale cărții. Continuă cu prezentarea defectelor și avariilor diferitelor structuri - cauze și efecte, care sunt de asemenea bine ilustrate. Un subcapitol special ocupându-se de evitarea sau reducerea riscului de avarie.

În al doilea capitol sunt prezentate sarcinile care pot solicita structurile mecanice (cu acțiune statică sau cvasistatică, sarcinile variabile precum și cele cu acțiune dinamică). În finalul capitolului fiind prezentate diferite exemple de calcul ale acestor sarcini (pentru mai multe structuri mecanice svelte).

Noile cuceriri în domeniul materialelor pentru construcția structurilor mecanice au avut ca rezultat obținerea unor materiale noi cu comportări diferite de cele *clasice*. Extinderea domeniilor de solicitare, a făcut ca și materialele clasice să prezinte comportări specifice, diferite de cele considerate în teoriile clasice. Din aceste motive capitolul 3 este dedicat conceptelor pentru descrierea comportării materialelor, respectiv materiale cu comportare elastică, liniară și neliniară, vâscoplastică, elastoplastică, vâscoelastică, (cu sublinierea memoriei infinit scurte sau descrescătoare în timp pentru ultimele două tipuri de materiale). Sunt analizate stările critice sau limită sub și peste limita de fluaj, cu considerarea caracteristicii reale a materialelor (în locul celei convenționale, de obicei larg utilizate). Se face referire în continuare la solicitarea dinamică și variabilă, în absența și în prezența fisurilor și la comportarea diferitelor tipuri de materiale la aceste solicitări. Noutatea în această zonă este legea unică de descriere a întregii curbe de oboseală, cu considerarea influenței deteriorării.

Modelarea comportării materialelor face obiectul de analiză al capitolului 4 iar în capitolul 5 sunt prezentate preceptele grupării sarcinilor, legea stărilor critice și conceptul de suprapunere a efectelor, această ultimă problemă fiind ulterior dezvoltată în capitolul 6 unde sunt prezentate comparativ metoda clasică, a tensiunilor echivalente și metoda autorului, denumită aici metoda **Energonicii** – în care sunt prezentate: principiul energiei critice, legea echivalenței proceselor și fenomenelor, modalitatea de trecere de la metoda Energonicii la metoda clasică (a tensiunilor echivalente), modul de considerare a tensiunilor înglobate în materialul de construcție în timpul procesului de fabricare, modalitatea de suprapunere a efectelor deteriorărilor (procedură în care se pot considera inclusiv efectele presolicitărilor, coroziunii etc.,). Este prezentată aplicarea suprapunerii efectelor în mecanica ruperii materialelor. Sunt prezentate apoi exemple de calcul din care reiese simplitatea aplicării metodelor noi de calcul propuse de autor. Se face în continuare o analiză comparativă a metodelor clasice și a celei propuse iar în finalul capitolului se prezintă alte exemple de calcul – comparativ prin metoda tensiunilor echivalente și metoda Energonicii. Se observă că unele probleme, reale din practică, nu au o rezolvare prin metoda tensiunilor echivalente, dar întotdeauna își găsesc rezolvarea prin metoda Energonicii.

Capitolul 7 prezintă metodele de calcul a siguranței în funcționare clasice și pe baza conceptului de participație a energiei specifice.

În partea a II-a se analizează suprapunerea efectelor în calculul de rezistență.

În Energonică, față de abordările clasice se pot suprapune efectele diferitelor forme de energie (mecanică, termică, electrică, magnetică, chimică, nucleară etc.) metodele clasice nepermițând așa ceva. Capitolul 8 prezintă principiul suprapunerii efectelor pornind de la conceptul de energie, iar în capitolul 9 se exemplifică suprapunerea efectelor solicitărilor compuse, ilustrate, de asemenea prin numeroase exemple de calcul și se compară cele două metode: a Energonicii și cea a Mecanicii ruperii, cu considerarea existenței tensiunilor remanente (prezente în material în urma elaborării) și respectiv a fisurilor dar și în lipsa acestora, în cazul solicitărilor statice și respectiv a celor variabile.

În capitolul 10 se demonstrează cum se aplică suprapunerea efectelor în cazul unor sisteme cu mai multe grade de libertate, cu aplicație practică la solicitări seismice ale unor astfel de structuri.

Capitolul 11 analizează solicitarea la oboseală, respectiv problema solicitărilor variabile compuse cu prezentarea modalităţii de aplicare în practică a rezultatelor suprapunerii efectelor pe cele trei domenii ale curbei Wöhler. În capitolul 12 se ia în considerare faptul că materialul prezintă fisuri, în cazul solicitării quasistatice și respectiv ciclice. Capitolul 13 se ocupă de suprapunerea efectelor solicitărilor termice și mecanice, sub și peste limita de fluaj, în condițiile în care solicitarea este quasistatică sau variabilă. În capitolul 14 se suprapun efectele solicitărilor mecanice cu cele ale coroziunii iar în capitolul 15 se suprapun efectele solicitărilor mecanice cu cele electrice, evident cu ilustrații practice, prin exemple de calcul.

Partea a III-a se ocupă de suprapunerea efectelor în calculul rigidității.

Calculul stabilității structurilor a fost întotdeauna unul dificil, afectat de numeroși coeficienți determinați experimental (cu valori diferite utilizate de diferiți cercetători din domeniu) utilizați în numeroase relații empirice, mai mult sau mai puțin niște coeficienți de necunoaștere a solicitării structurii sau a condițiilor de aplicare a modelului adoptat. Acum se prezintă o metodă coerentă, de suprapunere a efectelor diferitelor sarcini care pot produce instabilitatea structurii, bazată pe principiul energiei critice, descoperit și formulat de autor. Capitolul 16 dedicat pierderii stabilității, se încheie, așa cum deja ne-a obișnuit autorul cu exemple de calcul, care demonstrează simplitatea rezolvărilor cu metoda suprapunerii efectelor, parte a Energonicii.

În capitolul 17 se analizează suprapunerea efectelor în domeniul vibrațiilor mecanice unde se stabilesc participațiile diferitelor solicitări la declanșarea fenomenului de rezonanță – lucru extrem de valoros.

Partea a IV-a se ocupă de solicitări echivalente și echivalența temperatură-timp. Capitolul 18 prezintă calculul solicitărilor echivalente, în toate condițiile care se pot întâlni în practică – solicitare quasistatică, șoc, oboseală, fluaj.

Capitolul 19 se ocupă de echivalența temperatură-timp, la calculul unor caracteristici mecanice esențiale, cum este, de exemplu modulul de elasticitate al materialelor elastovâscoase. Echivalența temperatură-timp este apoi utilizată pentru calculul rezistenței de durată a materialelor.

În partea a V-a se prezintă deteriorarea materialelor și structurilor mecanice (capitolul 20) și modul de calcul al deteriorării structurilor mecanice, deteriorări suferite din extrem de diferite tipuri de cauze, cu utilizarea conceptului energiei critice (capitolul 21).

Ne aflăm în fața unor concepte de calcul originale, integratoare, care restructurează calculul structurilor mecanice, autorul demonstrând logica, simplitatea aplicării, unicitatea eficienței (alte metode eșuând acolo unde aceste principii se aplică cu succes), putând considera influențe extrem de diferite asupra deteriorării unei structuri sau asupra duratei sale de exploatare, influențe de care în metodele clasice nu se putea ține seama.

Novatoare, elegantă, eficientă, simplu de aplicat iată caracteristicile de bază ale noii filozofii de calcul a structurilor mecanice prezentată în acest volum. Ne aflăm în fața unei demonstrații de inteligență, rafinament științific, un munte de cunoștințe, experiență și înțelepciune. Apreciez că există puține cărți cu un așa înalt grad de noutate, care se poate imediat aplica (în fiecare capitol demonstrându-ne cum, în cele mai variate circumstanțe și pentru foarte diferite echipamente). De cele mai multe ori noutățile vin în pachetul insondabil aproape al teoriei încă neaplicabile. Iată de ce găsesc că marele merit al scrierii acesteia este ușurința și iminența aplicării în practica inginerescă. O altă mare calitate este faptul că este totul atât de clar și logic prezentat încât după câteva capitole în care te obișnuiești cu noutățile ai senzația că de fapt știai aceste lucruri, că erau evidente, că de ce atât de multe metode de calcul a trebuit să înveți când acum totul este mult mai simplu, chiar dacă totuși savant și atotcuprinzător!!

Așteptăm cu interes urmarea deja anunțată!

Prof.dr.ing. Nicoleta Teodorescu
Iunie 2012