
PREFAȚĂ

Dezvoltarea industrială de la începutul secolului al XIX-lea a condus la o creștere semnificativă a cererii de metale și în special de fier și oțel, pentru utilizarea în fabricile aflate în mare expansiune. Această puternică expansiune a construcțiilor ingineresti a fost acompaniată, din păcate, și de o proporție mai ridicată a distrugerii acestor construcții. În aceste condiții, inginerii au fost conduși spre analize cuprinzătoare a fenomenului ruperii, în special a ruperii catastrofale.

Seria catastrofelor care au avut loc, începând cu cea a rezervorului de melasă din Boston în 1919, poduri din Europa în anii 1930 sau a unui petrolier în anul 1940, au acceerat eforturile de cercetare în domeniul ruperii. Una din problemele care trebuiau rezolvate era aceea a determinării tenacității la rupere a materialelor. Evaluarea tenacității prin metode mai mult sau mai puțin clasice, cum ar fi încercarea la tracțiune sau reziliența Charpy, nu puteau fi generalizate la materiale ce conțineau defecte încă din procesul de fabricație. Pentru aliajele cu ductilitate limitată la vârful fisurii, un defect de dimensiuni nu prea mari este suficient pentru a produce instabilități locale ce conduc la propagarea fisurii până la ruperea bruscă. În aceste condiții, inginerii trebuie să explice fenomenul ruperii la tensiuni inferioare limitei de elasticitate, pe baza propagării fisurii.

Astăzi, Mecanica ruperii este o disciplină aflată în plină dezvoltare. Ea propune un studiu al mecanismelor de fisurare în materiale și structuri și caută să stabilească criterii de tenacitate la rupere pentru o mai exactă definire a rezistenței la solicitări de diferite origini și amplitudini (coroziune, oboseală, etc.). O proiectare satisfăcătoare trebuie să aibe în vedere o funcționare în bune condiții a structurii proiectate pe toată durata de viață. Funcționarea nesatisfăcătoare se traduce printr-o degradare care, în cazuri extreme, poate conduce la rupere. Această degradare poate fi rezultatul diferitelor procese de deteriorare și se pot distinge:

- ruperea datorită eforturilor aplicate sau deformațiilor excesive. Structura se deformează anormal și se poate rupe. Origine acestei degradări este dată de calitatea materialului sau de dimensiunile piesei sau chiar de eforturi pentru care structura respectivă nu a fost proiectată;
- ruperea prin oboseală sub acțiunea eforturilor ciclice;
- coroziunea materialului într-un mediu înconjurător agresiv cu alterarea proprietăților ce conduce în final la rupere;
- degradarea prin frecare, șocuri, etc. ce degradează piesa prin uzură.

Aceste fenomene pot fi cuplate. De exemplu, coroziunea favorizează apariția microfisurilor de la nivelul cărora se propagă o fisură prin oboseală. Dacă se elimină, într-o primă fază, efectul uzurii și coroziunii, se pot distinge în principal două tipuri de comportament ce conduc la moduri de rupere diferite: comportamentul fragil și comportamentul ductil. Ruperea prin oboseală reprezintă un caz particular, studiat în special la metale și pentru care mecanismele de fisurare sunt în principal de natură plastică.

Definiția unei fisuri poate fi următoarea: o suprafață de discontinuitate a deplasărilor și tensiunilor care poate fi supusă sau nu la solicitări exterioare (presiunea unui fluid).

Aspecte istorice ale dezvoltării Mecanicii ruperii au fost publicate pentru prima dată de către Irwin și Wells în 1965. Un volum special în onoarea lui G.R. Irwin și articole asupra dezvoltării și aplicațiilor Mecanicii Ruperii Linear Elastice au fost publicate de către Sih, Wei, și Erdogan în 1975. Publicația ASTM din 1989 editată de J. M. Barsom prezintă o colecție de „Lucrări Clasice Timpurii” din perioada 1913-1965. Din aceste lucrări rezultă că problemele complexe asociate cu ruperea, comportarea la rupere și încercările la rupere au întârziat acceptarea Mecanicii ruperii ca disciplină o perioadă îndelungată de timp. Conceptele de bază ale Mecanicii Ruperii Linear Elastice implică anumite complexități experimentale și analitice, mai puține totuși decât cele asociate cu mecanismele plasticității și dislocațiilor. În acest context, mecanismele de plasticitate și dislocație au fost introduse după înțelegerea deplină a ruperii în domeniul elastic în perioada 1947-1960. În fapt, o întârziere și mai mare în dezvoltarea Mecanicii ruperii era inevitabilă dacă s-ar fi continuat cu luarea în considerare, în exclusivitate, a similitudinii și coeficientului de siguranță în cadrul proiectării. Neînțelegerea influenței efectului mărimii pieselor, a defectelor de fabricație, a clivajului în oțelurile structurale, de asemenea a influenței oboselii și a fisurării corozive sub tensiune, asupra cedării prin rupere au făcut ca aceste cedări să pară de cele mai multe ori ca fiind nepredictibile și care împiedică dezvoltarea unor modele de analiză. Complexitățile apărute au fost foarte mari iar încurajările nu au fost pe măsură. În ultima decadă, cercetările în domeniul Mecanicii ruperii au condus la un număr foarte mari de studii cu o creștere exponențială. Ca urmare, o selecție a celor mai importante descoperiri devine o problemă serioasă. Concomitent cu așezarea disciplinei de Mecanica ruperii trebuie promovate și cercetările interdisciplinare în vederea unei mai bune înțelegeri a cedărilor datorită ruperii. Acestea largesc orizontul cercetării dar nu trebuie pierdute din vedere obiectivele de bază ale cercetării în domeniul ruperii care sunt înțelegerea mecanismelor de rupere și punerea lor în practică.

Actualmente, o sarcină importantă este cea educațională. Deși nu toate aspectele cedării prin rupere sunt în totalitate înțelese, informațiile de bază sunt disponibile, aplicate pe scară largă, trebuind a fi integrate în cursuri complementare cu Rezistența materialelor.

Având în vedere cele expuse, se poate spune că *scena* Mecanicii ruperii este întreaga lume a ingineriei, actorii sunt inginerii și oamenii de știință iar tema o reprezintă „Înțelegerea mecanismelor de rupere și punerea lor în practică”. În aceste condiții, explorarea istoriei Mecanicii ruperii se arată a fi la fel de plină de aventură ca și fenomenele ce apar la vârful unei creștături.

AUTORUL