

Acknowledgement

Research was supported through research project Z2 041 904 (Czech Republic) and research project K 1076602 Academy of Sciences of the Czech Republic.

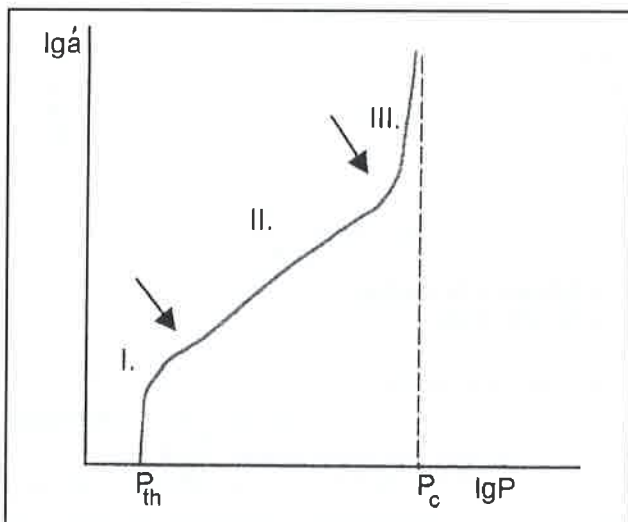
References

- [1] Nikbin, K.M., Smith, D.J., Webster, G.A.: An engineering approach to the prediction of creep crack growth, *J. Eng. Mat. Tech.*, 1986, 108, pp.186-191.
- [2] Nikbin, K.M., Smith, D.J., Webster, G.A.: Influence of creep ductility and state of stress on creep crack growth, in *Advances in life prediction methods at elevated temperatures*, eds. D.A. Woodford, J.R. Whitehead, 1983, ASME, New York, pp. 249- 258.
- [3] Riedel, H., Rice, J.R.: Tensile cracks in creeping solids, *Fracture Mechanics*, ASTM STP 700, 1980, pp.112-130.
- [4] Nikbin, K.M., Nishida, K., Webster, G.A.: Creep/Fatigue crack growth in a 10% Cr martensitic steel, presented at ICM6, Japan, August, 1991.
- [5] Nikbin, K.M. and Radon, J.C.: Prediction of fatigue interaction from static creep and high frequency fatigue crack growth data, in *Advances in Fracture Research*, Vol.1, pp. 423-429, Sydney 1997.
- [6a] Hutchinson, J. W.: Singular behaviour at the end of a tensile crack in a work-hardening material, *J. Mech. Phys. of Solids*, 1968, 16, pp.13-31.
- [6b] Kenyon et al.: Creep and fatigue applications. Paper 156, *Int. Conf. Mech. Engng.*, 1973, pp.182-199.
- [7a] Czoboly, E., Havas, I., Radon, J.C.: Generalized Fracture Theory, in: *Fracture; A Topical Encyclopedia of Current Knowledge Dedicated to Alan Arnold Griffith*. Ed.: G. Cherepanov. Krieger Publ. Co. Melbourne, USA 1995. pp.234-243.
- [7b] Czoboly, E., Radon, J.C.: Problems of fatigue crack growth. *Periodica Polytechnica*, 1988, vol.32, pp.107-117.
- [8] Knésl, Z., Bednář, K., Radon, J.C.: Influence of T-stress on the rate of propagation of fatigue cracks, *Physical Mesomechanics*, Vol.3, 5, 2000, pp. 5-9.
- [9] Radon, J.C.: On some frequency effects in fatigue, *Materials Engineering (Materiálové inžinierstvo)*, Vol.VII, No 4, 2000, pp.1-8,
- [10] ASTM E 647-86a, Standard test method for measuring fatigue crack growth rates, ASTM, Philadelphia, 1987, 03.01, 899-926.
- [11] Radon, J.C.: Interaction of creep and fatigue, *Materials Engineering (Materiálové inžinierstvo)*, Vol. VIII, No 3, 2001, pp. 1-8.
- [12] Radon, J.C., Knésl, Z.: Creep and fatigue crack growth at high temperatures, *Materials Engineering (Materiálové inžinierstvo)*, Vol. IX, No 2, 2002, pp.1-8.

Hozzászólás a kúszási és fáradási repedés-terjedés növelt hőmérsékleten témához

Lehofer Kornél

A kísérleti tapasztalatok egybehangzóan azt igazolják, pl. az előző cikk, de az [1] és a [2] is, hogy a szerkezeti elemben (próbatestben) meglévő a méretű repedés akkor terjed, ha a repedés csúcánál az igénybevételt leíró P törésmechanikai jellemző [vagy annak megváltozásának (ΔP)] értéke nagyobb egy ún. P_{th} küszöbértéknél, és akkor – fáradás esetén a ciklusonkénti, kúszás esetén az egységnyi időtartam alatti – repedésnövekedés sebessége a törésmechanikai jellemző függvényében – kettős logaritmus koordináta-rendszerben – az 1. ábra szerint változik. Az igénybevétel módjától függően a P jellemző lehet, pl. a K feszültségintenzitási tényező ($\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$), vagy a C^* ($\text{J}/\text{m}^2\cdot\text{h}$) nemlineáris kúszási törésmechanikai jellemző.



1. ábra. Az (P) függvény lefutása kettős logaritmus koordináta-rendszerben (vázlat)

Kettős logaritmus koordináta-rendszerben az $\dot{a}(P)$ függvény középső, II. szakasza közel lineáris ezért közelíthető az ismert tapasztalati hatványfüggvénnyel:

$$\dot{a} = A \cdot P^n \quad (1)$$

Az A együttható és az n kitevő, amelyek adott feltételek között állandók, nem függetlenek egymástól. Az $\ln A$ és az n összetartozó értékei között lineáris korreláció van, amelynek érvényessége – egyesek, pl. [1], állításával ellentétben – nem korlátozódik egy adott ötvözet-re. Tóth László és társainak kutatásai szerint [3] – alapvető anyagszerkezeti okok miatt – egyes ötvözet csoportokra azonos korrelációs összefüggés érvényes, mégpedig függetlenül a hőmérséklettől és – fárasztás esetén – az igénybevétel aszimmetria tényezőjétől is. Ilyen ötvözet csoportoknak bizonyultak a diszperz karbidokkal keményített ferrites acélok, az öntöttvasak, a nemesített Al-ötvözetek és a Ti-ötvözetek. Az A -és az n anyagszerkezet-függését, például az [1] tanulmányban közölt szövetszerkezeti és fraktográfiai vizsgálatok is alátámasztják.

Az elmondottakat bizonyítja az is, hogy az említett ferrites acélok csoportjára a fáradás okozta repedésnövekedési adatokból (\dot{a} mm/ciklus, $K \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$) meghatározott korrelációs egyenes [3], az

$$\ln A = -9,181 - 3,300 \cdot n,$$

párhuzamos a kúszás okozta repedésnövekedés [1]-ben közölt adataiból (\dot{a} mm/h, $K \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$) meghatározott:

$$\ln A = -4,144 - 3,261 \cdot n$$

egyenessel. Vagy is, a párhuzamos eltolódás az különböző dimenzióiból ered.

A repedésterjedés (1) összefüggéssel közelített szakaszának hőmérsékletfüggését a folyamat termoaktivált jellege határozza meg.

Schuchtar Endre melegalakító (K13 – közepesen ötvözött, ferrites) szerszámacél izotermikus (20, 300 és 500 °C) fárasztóvizsgálata alapján a következő összefüggésre jutott [4]:

$$\frac{da}{dN} = A_0 \cdot \Delta K^{(n_1/RT + n_2)} \cdot \exp(Q_0 / RT) \quad (2)$$

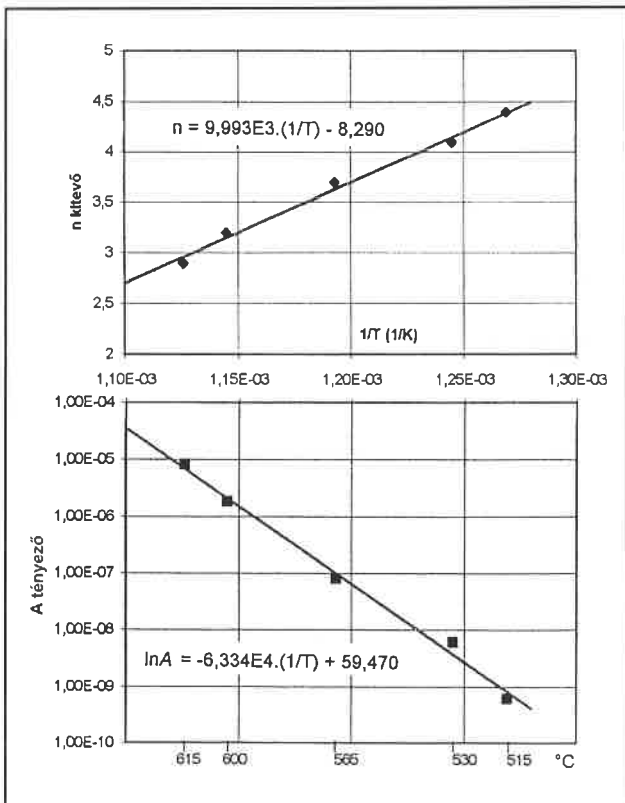
ahol A_0 , n_1 és n_2 állandók, Q_0 a folyamat aktiválási energiája, T a hőmérséklet (K), R az egyetemes gázállandó. Az (1) és a (2) egyenletek összevetéséből következik az A együttható és az n kitevő hőmérséklet-függése, mégpedig:

$$A = A_0 \cdot \exp(-Q_0/RT) \quad (3)$$

$$n = \frac{n_1}{RT} + n_2 \quad (4)$$

Vagy is, adott igénybevételi mód és anyagszerkezeti állapot esetén az izotermikus vizsgálatokkal meghatározott A értékek logaritmus, illetve az n értékek az $1/T$ lineáris függvényei.

Ezt igazolják Tuljakov, G. A. kúszási igénybevétellel végzett repedésterjedési kísérletei is [1]. Ám Tuljakov a kúszási igénybevétel okozta repedésterjedés leírásakor – a kúszási és a repedésnövekedési görbék hasonlósága alapján, de tekintettel a folyamat termoaktivált voltára – a repedésterjedési sebességre az állandósult kúszássebességre érvényes, Norton-típusú összefüggést használta úgy, hogy a σ feszültség helyére az igénybevételre jellemző P törésmechanikai jellemzőt írta. Feltételezte, hogy a kúszási igénybevétel alatt a törés az a_0 induló méretű repedés a_{kr} kritikus méretre növekedésével megy végbe, és meghatározta a sebességi egyenletből integrálással a törésig terjedő időt. A kúszási repedésterjedési összefüggéséből lényegében a Schuchtárának megfelelő (de fárasztási kísérletekkel alátámasztott) összefüggések kiolvashatók, és kísérleti adataival igazolhatók. Kúszási repedésterjedési kísérleti eredményeit Tuljakov – célszerűségi okokból – az egyszerűbb, (1) hatványfüggvénnyel értékelte. Tanulmánya táblázatában a kúszásra igénybevett 15H1M1FI minőségjelű, bénites szövetszerkezetű acéliminták $P=K$ esethez tartozó adatait a (3) és a (4) összefüggés szerint értékeltük. Látható a 2. ábrából, hogy az $\ln A(1/T)$ és az $n(1/T)$ függvények egyenesek, a lineáris korreláció igen szoros: $r = 0,996$, mindkét esetben.



2. ábra. Az A együttható és az n kitevő hőmérsékletfüggése

Vagy is, növelt hőmérsékleten a fáradás okozta repedésnövekedés II. szakaszára kapott összefüggéssel a kúszás (vagy mindkettő együtt) okozta repedésnövekedés is leírható.

A kúszási repedésterjedés leírására az előző cikkben alkalmazott Nikbin–Smith–Webster-modell is az állandósult kúszássebesség Norton-típusú egyenletéből származtatja a cikk (3), illetve (6) egyenleteit, amelyek az itt általános alakban felírt (1) hatványfüggvénnyel formailag azonosak. A többlet, amit ez a modell szolgáltat, az, hogy abból a feltevésből, miszerint a repedés akkor terjed, ha a repedés csúcsa előtt – a cikk 1. ábrája szerinti – zónára összpontosuló (kristályhatármenti üregképződéssel járó) kúszási károsodás kimerítette a zóna alakváltozó képességét (azaz $\epsilon_i^* = \epsilon_p$ ahol ϵ_i az egytengelyű kúszás alakváltozási törési kritériuma), összefüggést állapít meg az (1) típusú függvény n és a Norton-típusú feszültségfüggvény m kitevői (a cikkben Φ és n) között: $n = m/(m + 1)$; és az (1) típusú egyenlet A tényezőjére az $A = 3/\epsilon_i^*$ kapcsolat áll fenn.

Annak ellenére, hogy a repedésterjedés 1. ábra szerinti II. szakasza a törés időtartamának jelentős részét képezi, ma már nyilvánvaló, hogy a folyamat jobb megértése és átfogó leírása érdekében túl kell lépünk az (1) típusú, ún. Paris–Erdogan összefüggésen. Különösen fontos a küszöbértékkel induló I., átmenti szakasz elemzése.

A kúszási igénybevétel hatására terjedő repedés átmeneti („tail” – „farok”) I. szakaszával az előző cikk is foglalkozik, mégpedig a repedés csúcsa előtti zóna károsodása alapján meghatározza a kúszási repedésnövekedés a_0 kezdeti, azaz a küszöbértékhez tartozó értékét [a cikk (11) egyenlete]. Teljesebb megoldást kínáltak Bina, V. és társai [2] a repedésterjedés leírására. Az előző cikk 6. ábrájának modelljével egyezően először a terjedni képes méretű repedés létrejötte t_i időigényét leíró $t_i(P,T)$ függvényt határozzák meg a kúszássebesség analógiát hasznosítva, majd a P törésmechanikai jellemző P_{th} küszöbértékének és a törés pillanatához rendelhető P_c legnagyobb értékének felhasználásával a kúszási repedésterjedés I.–III. szakaszára a következő összefüggést alkalmazták:

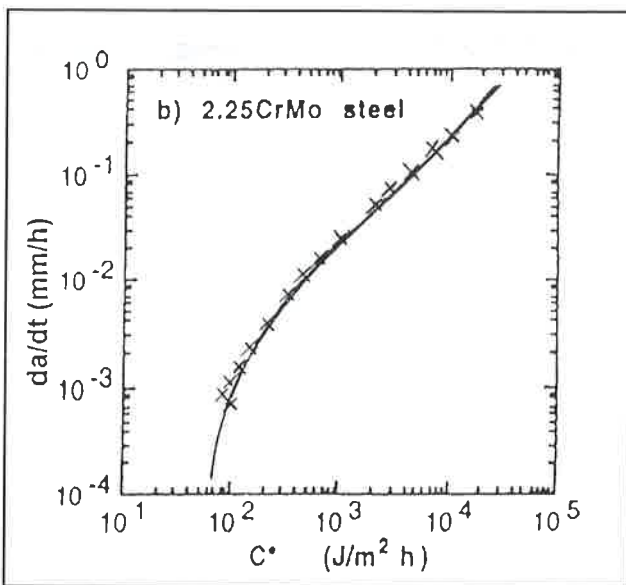
$$\dot{a} = A_p \left[\frac{P - P_{th}}{P_c - P} \right]^\alpha \quad (5)$$

ahol A_p és α állandók, amelyeknek hőmérsékletfüggését is vizsgálták. Mivel a P_{th} küszöbérték kísérleti meghatározása nehézkes, ezért szerzők az $10^{-8} \text{ m} \cdot \text{h}^{-1}$ (10^5 óra alatt 1 mm repedésnövekedés) értékhez tartozó P értéket javasolják küszöbértéknek, amelyet extrapolálásal határoznak meg figyelembe véve a $t_i(P,T)$ függvényt.

Az előző cikk 2b. ábrájának x-szel jelzett adatait felhasználva meghatároztuk az (5) egyenlet állandóit. A 3. ábra tanúsága szerint az (5) egyenlettel a kúszási repedésterjedés teljes tartománya jól leírható.

Ezek az eredmények is alátámasztják a megújulással végbemenő kúszás hőmérséklet-tartományában érvényes, a kúszás és a kifáradás egységes leírására levezetett összefüggések [5] létjogosultságát. De hangsúlyoznom kell – amit más kutatók általában figyelmen kívül hagynak fárasztóvizsgálataik ciklusidejének megválasztásakor, vagy kísérleti eredményeik értékelésekor –, hogy a kúszási összefüggések alkalmazása a fáradás leírására csak addig érvényes, amíg egy cikluson belül a felkeményedés és a megújulás egyensúlyban van [6]. Ilyen feltételek mellett valamely repedésektől mentes fém vagy ötvözet kifáradási élettartama függ a fárasztó mechanikai és hőigénybevétel hullámalakjától, a terhelés amplitúdójától és aszimmetria tényezőjétől, de független az igénybevétel frekvenciájától [5].

Az OTKA támogatásával végzett kisciklusú fárasztóvizsgálat feltételei és eredményei alapján az egy igénybevételi cikluson belüli felkeményedés–megújulás egyensúlyi feltételét meg lehetett határozni [6]. Az igénybevételi ciklus a T hőmérsékleten akkor elégíti ki az egyensúlyi feltételt, ha a frekvenciája (f) egyenlő vagy nagyobb az egyensúlyinál ($f_{e/T}$):



3. ábra. Kúszási igénybevétel hatására terjedő repedés (C^*) függvényének leírása az (5) egyenlettel (az előző cikk 2b. ábrájának adatai, ferrites melegsziárd acél, $T = 550\text{ °C}$)

$$f \approx f_{e/T} = \frac{\dot{\epsilon}_{e/T}}{4 \cdot \epsilon_a} \quad (6)$$

ahol $\dot{\epsilon}_{e/T} = \dot{A} \exp\left(-\frac{Q}{R \cdot T}\right)$ az egyensúlyi nyúlássebesség (s^{-1}), Q az öndifúzió aktiválási energiája ($J \cdot mol^{-1}$), amely azonos a megújulással végbenő kúszás aktiválási energiájával: $Q = Q_0 \cdot R_{p0,220} + Q_T \cdot (R_{p0,220})$ a folyáshatár 20 °C -on mérve, (MPa), T a hőmérséklet (K), R a gázállandó: $8,33\text{ (J} \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1})$ és ϵ_a a teljes (tengelyirányú) nyúlásamplitúdó. Az egyenletekben szereplő állandók értékei a kiválásokkal keményített ferrites acélokra:

$$\dot{A} = 3,0525 \cdot 10^{14}, Q_0 = 48\text{ (J} \cdot mol^{-1} \cdot MPa^{-1}), Q_T = 242\,416\text{ (J} \cdot mol^{-1})$$

Ezt a fontos egyensúlyi feltételt az előző cikk sem említi a növelt hőmérsékleten végzett fáradási repedésterjedési kísérletek eredményeinek értékelésekor. Ugyanakkor a cikk 7., elvi, ábrája kapcsán szerzők összefoglalóan megjegyzik, hogy a repedésterjedés sebességét az igénybevétel hullámalkaja viszonylag kevésbé befolyásolja, mint a hőmérséklet és a középterhelés; és a frekvencia szerepe kifejezetté válik a hőmérséklet és az aszimmetria tényező növekedésével. Viszont a cikkben leírt vizsgálati tapasztalat, miszerint ha az igénybevétel frekvenciája: $f > 1\text{ Hz}$, akkor a repedés nem a kristályhatárokon, hanem – a kisebb hőmérsékletre jellemzően – a kristallitokat átmetszve terjed, és az (1) típusú függvény kitevőjének értéke a szobahőmérsékletre jellemző tartományba van, közvetve arra utal, hogy az említett egyensúlyi feltétel már nem teljesült. Repedésterjedési vizsgálatoknál az egyensúlyi feltételt a repedés csúcsa előtti zónában (l. az előző cikk 1. ábráját) kell értelmezni. Ám az erre vonatkozó elemzéseknek – tudomásom szerint – még híján vagyunk.

Növelt hőmérsékleten a repedésterjedést a környezet korróziós (elsődlegesen a levegő oxidáló) hatása már nem elhanyagolhatóan befolyásolja. Különösen igaz ez a kisciklusú fáradásra. Egyrészt azért, mert – amint Coffin írja [7] – a nyúlásvezérelt kisciklusú fáradáskor a mikropredések keletkezése és növekedésnek indulása az élettartam már korai szakaszában bekövetkezik; másrészt, mert a repedés periodikus kinyúlásának mértéke a nagyciklusú igénybevételhez képest nagyobb, és így a repedés töve is oxidálódhat.

A kisciklusú fáradás folyamata tehát lényegében repedésterjedés, amelynek sebessége:

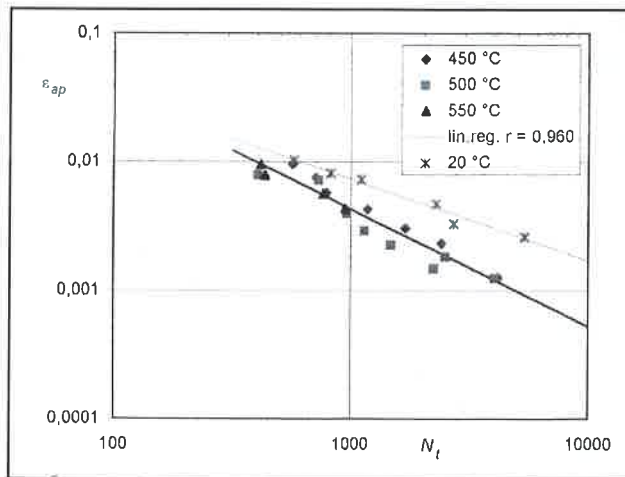
$$\frac{da}{dN} = C \cdot a \cdot \epsilon_{ap}^\alpha \quad (7)$$

A (7) egyenletet integrálva – a repedéskezdeti és végső mérete, illetve $N = 0$ és N_f igénybevételi szám határértékek között – adódik az ismert Manson–Coffin-egyenlet:

$$\epsilon_{ap} = C' \cdot N_f^{-\beta} \quad (8)$$

ahol ϵ_{ap} a képlékeny nyúlásamplitúdó, N_f a tönkremenetelt okozó igénybevételek száma, C' és $\beta = 1/\alpha$ állandók. A (8) egyenlet általánosan érvényesnek bizonyult függetlenül a próbatest alakjától (bemetszett vagy homokóra alakú), a kisciklusú igénybevétel hőmérsékletétől. Ebből következik – írja Coffin [7] –, hogy a kisciklusú fáradás vagy teljesen repedésterjedés, vagy a repedés képződése és terjedése külön-külön is ennek a törvénynek engedelmeskedik.

A környezet kisciklusú fáradásra gyakorolt hatását évtizedek óta tanulmányozzák, de Coffin korábbi összefoglaló tanulmányából [7] is már kiténik, hogy ha vákuumban vagy inert gázatmoszférában (pl. argon) végzik a kisciklusú fáradást, akkor a hőmérséklettől függetlenül egyetlen (8) típusú egyenlettel leírhatók az eredmények. De ha a levegő oxidáló hatása érvényesül, akkor – kettős logaritmus rendszerben – a közös egyenlet meredeksége nagyobb lesz egy adott (a hőmérséklettől függő) igénybevételszám után. Ezt mi is tapasztaltuk kísérleteink során. Ezt szemlélteti a 4. ábra a KL9 minőségjelű, ferrites melegsziárd acél homokóra alakú próbatestjein átmérvévezérelt, kisciklusú szinuszos igénybevétellel ($R = -1$, $f = 0,5\text{ Hz}$) – jellemzően nem egyensúlyi feltétel mellett – mért eredmények értékelése alapján [8]. Az eredményekből kiténik, hogy az oxidáció hatása a $450\text{--}550\text{ °C}$ tartományban – a viszonylag rövid élettartamokra tekintettel – közel azonos, azaz egy korrelációs egyenessel leírhatók az adatok, de ez meredekebb, mint a 20 °C -on (környezeti hatástól gyakorlatilag menetesen) mért adatokra illesztett egyenes.



4. ábra. A környezet oxidáló hatása a Manson–Coffin-egyenlet meredekségére

Befejezésként, az előző cikkben említettekkel szemben, lehetséges a fáradás mikro- és makrofolyamatainak összekapcsolt leírása. Hazánkban Tóth László kezdeményezett egy új modellt a fáradt repedés terjedési sebességének a károsodási folyamat jellemzésén alapuló (az 1. ábra szerinti I. – III. szakaszainak) leírására [9]. A károsodás k mértéke, amelyet egy repedést tartalmazó test elszenvad az ismétlődő igénybevétel hatására, $0 \leq k \leq 1$ értékhatárok között változik. A károsodás értelmezhető egy felül mikroszkóposan, mint az atomi kapcsolatok megszakadásának sorozata a repedés tövében az igénybevételi szám függvényében, amely a k és az a között Weibull-eloszlás jellegű kapcsolatra vezet; más felül makroszkóposan, a relatív terhelhetőség csökkenésével, ami kifejezhető a lineáris törésmechanika módszereivel, mégpedig a K feszültségintenzitási tényező egy terhelési cikluson belüli megváltozásával (ΔK) és ennek küszöb- és legnagyobb értékével (ΔK_{th} és ΔK_f).

Végül is, a károsodás két megközelítését összekapcsolva adódik a fáradt repedés $a = da/dN$ terjedési sebessége és a terhelés között a

$$\frac{da}{dN} = \left\{ \frac{1}{C} \ln \left[1 - \left(\frac{\Delta K_c - \Delta K_{th}}{\Delta K_c - \Delta K_{th}} \right)^n \right] \right\}^{1/b} \quad (9)$$

összefüggés, amelyben a két törésmechanikai anyagjellemzőn kívül az n , C és b kísérletileg meghatározható állandók szerepelnek. A köztük lévő törvényszerű kapcsolat feltárásához további nagyszámú kísérleti adat szükséges, de az új modell érvényességét az eddig feldolgozott kísérleti eredmények igazolták.

Hivatkozások

1. Tuljakov, G. A.: A kúszás és a növelt hőmérsékletű kisciklusú fáradás okozta repedések növekedése a 15H1M1FL minőségű acélban. A KGST 25.4.6. témabizottsághoz 1988 májusában benyújtott orosz nyelvű tanulmány.
2. Bílek, O., Bina, V., Pivoňka, J., Potužák, L.: Az 1,3Cr-1Mo-0,25V jelű, kúszás-

ra igénybevett, melegszárd, öntött acélban végbemenő repedésnövekedés hőmérsékletfüggése. A KGST 25.4.6. témabizottsághoz 1988 májusában benyújtott orosz nyelvű tanulmány.

3. Tóth László, Nagy Gyula: The connection of the constants of Paris-Erdogan law its consequences, 8th Congr. of Material Testing, Budapest, 1982. OMIKK-Technoinform, p. 372.
4. Schuchtár Endre: Fáradási repedésterjedés megalakító szerszámacélban, Gép XXXIX. (1987) 10. pp. 375-376.
5. Lehofer Kornél: A kifáradási élettartam meghatározás nagy hőmérsékleten, Gép XXIX. (1977) 3. pp. 100-108.
6. Lehofer Kornél: A kisciklusú fárasztó igénybevételek egyenértékűsége növelt hőmérsékleten, Anyagvizsgálók Lapja, 7. (1997) 4. pp. 97-102.
7. Coffin, L. F. Jr.: Fatigue at high temperature – prediction and interpretation. James Clayton lecture at the University of Sheffield, 1st April 1974. The Institution of Mechanical Engineers Proceedings 1974, Volume 188 9/74.
8. Rózsahegyi Péter: Szerkezeti acélok kisciklusú fárasztóvizsgálata növelt hőmérsékleten, Gép, XLVI. (1994) 12., pp.22-28.
9. Tóth László: A fáradt repedés terjedési sebességének leírása a károsodási folyamat jellemzésével, Gép XXXIII. (1981) 7. pp. 257-262.

MÉRFÖLDKÖVEK

Gillemot László (1912–1977)

Az akadémikus mérnök-professzor születésének 90. évfordulója alkalmából tudományos emlékülést rendezett (október 8-án a BME dísztermében) a BME Mechanikai Technológia és Anyagszerkeztani Tanszék, a Gépipari Tudományos Egyesület, a Magyar Mérnökakadémia, a Marovisz, az MHE és az MTA Műszaki Tudományok Osztálya. Gillemot egykori munkatársai és tanítványai: az általa évtizedeken át vezetett műegyetemi tanszék mai vezető oktatói, a szervező és más intézmények képviselői előadásaiiban felidéztek az anyagszerkezettan, az anyagvizsgálat és a mechanikai technológia sokoldalú művelőjének szemléletformáló és nemzetközileg is ismert kutatási – részben találmányként is bejegyzett – eredményeit; méltatták iskolateremtő egyéniségét, kimagasló oktatói, tudományszervezői és közéleti szerepét, de személyiségét és humorát is.

Gillemot László nevéhez fűződő eredmények sorából mindenképpen említést érdemel:

- az ipari röntgenvizsgálat honosítása (1940) és szakértő alkalmazása a hegesztett hídszerkezetek és erőmű berendezések II. világháborút követő újjáépítések;

- a hazai bauxit feldolgozásának korszerűsítését, az alumínium-előállítás melléktermékeinek összetett feldolgozását (a vanádium és a titán előállítása és hasznosítása, pl. a gömbszéntos öntöttvas elméletileg megalapozott előállításához) és az alumínium széles körű felhasználását (pl. hegesztési technológiájának fejlesztése révén) célul kitűző program kidolgozása, érdemi művelése és irányítása a Fémipari Kutató Intézet alapító igazgatójaként;

- a törési munka anyagjellemző értelmezése, meghatározási módszerének kidolgozása; a törési munka alkalmazása a szerkezeti anyagok minősítéséhez és a szerkezetek méretezéséhez, biztonságuk törésmechanikai megítéléséhez;

- a nagy sebességű képlékeny alakítási technológia és ütemű fejlesztése.

Gillemot László eredményes munkásságát rangos hazai és külföldi, állami és civil kitüntetésekkel ismerték el (pl.: Carnegie-díj: London, 1940; Kossuth-díj: 1949 és 1957; Pattantyús-Á. Géza-díj: 1958; a Tudományos Kutatásért Érdemrend parancsnoki fokozata: Párizs, 1966; Munka Érdemrend arany fokozata: 1972; Bánki Donát-díj: 1975). Ám tevékenységének lényegét saját nyilatkozatai tükrözik a legpontosabban:

„Magamról tréfásan azt szoktam mondani, hogy lakatosmester

vagyok, aki időnként az alap kutatás eredményeit alkalmazza a szakmájában. (...) A tudós szót nem nagyon szeretem használni még akkor sem, ha ezt megtisztelő módon rám alkalmazzák. (...) A tudós szó az én fiatalokromban jelző volt, most pedig foglalkozássá kezd fajulni.” – Az egyetemi tanárok feladatáról pedig azt vallotta: „Nem hiszek abban, hogy az egyetemen létezik ún. «tananyag». A világ tudománya állandóan változik, ebből egy professzornak ki kell választani azt, ami a diák ismeretanyagához szükséges. (...) Egy módszertant és egy tudományos (ha tetszik: mérnöki) gondolkodásmódot kell átadni a diáknak, hogy mérnöki munkája során képes legyen feladatokat önálló megoldására, méghozzá olyanokra is, amelyekről én a jelen pillanatban nem tudom, hogy mik lesznek azok.” Éppen ezért a post graduális szakmérnök-képzést is fontosnak tartotta. Jelentős szerepet vállalt az anyagvizsgáló, a hegesztő és a képlékenyalakító szakmérnöki képzés megszervezésében.

Gillemot László alapító tagja és haláláig egyik aktív szellemi vezetője volt a Gépipari Tudományos Egyesületnek. Személyes példájával munkatársait is aktív GTE-tagokká tette. Mint az egyesület tudományos bizottságának elnöke a rendszeres és vonzó programokra, valamint az egyetemen kívüli szakmai képzésre és továbbképzésre ösztönző támogatásával jelentősen hozzájárult ahhoz, hogy szakosztályaink (különösen az anyagvizsgáló, amelynek alapító elnöke volt, és a hegesztési szakosztály) – a területi szervezetek bevonásával – szakterületük országos hatósugarú, műszaki tudományos társadalmi fórumaivá váltak, és tagjai szervezeten és méltóan képviselhették hazánkat a nemzetközi szervezetekben is, amelyért személyes tekintélyét, hazai és nemzetközi kapcsolatait mozgósítva sokat tett. Egyesületünk pedig a Pattantyús-Á. Géza- és a Bánki Donát-díjjal ismerte el közösségünkért végzett munkásságát; továbbá ápolja emlékét, és példaként állítja személyiségét, többek között a róla elnevezett emlékérem alapításával (képünkön) és a Műszaki Nagyaink 6. kötetében összefoglalt életműveletűje közreadásával is.

Lehofer Kornél

