

2.2 HODNOTENIE KORÓZNEHO NAPADNUTIA

Korózia - je znehodnotenie materiálu, spôsobené chemickým, alebo fyzikálnym pôsobením prostredia. Je to súhrn fyzikálno - chemických dejov, ktorých konečným výsledkom je čiastočné, alebo úplné rozrušenie materiálu. Pri chemickom pôsobení korózneho prostredia dochádza k chemickej reakcii materiálu s prostredím. Pri fyzikálnom pôsobení dochádza k fyzikálnemu pôsobeniu prostredia, napr. korózia roztavenými kovmi, odparovanie. Rozrušovanie fyzikálnymi dejmi nazývame erózia, opotrebovanie, atď. Podľa toho, ktorý z faktorov je dominujúci (materiál, prostredie, fyzikálne podmienky), rozdeľujeme jednotlivé druhy korózie:

1. *podľa mechanizmu* - korózia chemická a elektrochemická,
2. *podľa vzhľadu* - korózia nerovnomerná a rovnomerná,
3. *podľa rozhodujúceho korózneho činiteľa* - korózia pod napätím, korózna únava, korózne praskanie, a pod.,
4. *podľa prostredia* - atmosférická, vo vode, v plynach, v pôde, atď.

Dôležitým príspevkom ku komplexnému pohľadu na koróznou problematiku je *metalografický rozbor*. V oblasti prieskumu korózneho napadnutia umožňujú metódy svetelnej mikroskopie zisťovať predovšetkým *hlbku, typ, charakter a spôsob jeho šírenia*. Zároveň je možné posudzovať *súvislosť mikroštruktúry a mikročistoty materiálu s koróznym napadnutím a tiež vhodnosť danej mikroštruktúry z hľadiska korózne odolnosti*.

K štruktúrnym charakteristikám ovplyvňujúcim koróznou odolnosť materiálu patria:

- chemické zloženie,
- spôsob rozloženia štruktúrnych zložiek, príp. morfológia precipitátu,
- stupeň deformácie zŕn, atď.

Optická metalografia, pracujúca s výbrusom na reze, sa zaoberá predovšetkým koróznou nerovnomernosťou. Patria sem rôzne typy korózneho napadnutia ako napr. jamkové, selektívne, ktoré patria medzi najviac nebezpečné a metalografický rozbor môže dobre určiť ich rozsah a často i príčinu. Dominantný vplyv určitých faktorov pri rôznych podmienkach interakcie kovu s prostredím sa prejavuje nielen rôznou rýchlosťou korózie, ale aj rozdielnymi druhmi korózneho napadnutia. Druhy korózneho napadnutia sú rozlišované podľa intenzity a charakteru prenikania prostredia do kovu a porušovania jeho štruktúry. Metalograficky sa korózne napadnutie hodnotí v prípadoch, kedy je požadovaná podrobnejšia analýza korózneho účinku.

Druhy a tvary korózneho napadnutia zistené na metalografickom výbruse sa porovnávajú so schémami, uvedenými v prílohe normy STN 038737 – obr.1, slúžiacej k metalografickému vyhodnocovaniu korózneho napadnutia kovov.

Rovnomerná korózia (schéma A₁ až A₄.) prebieha rovnomerne po celom povrchu materiálu. Druh korózie sa usudzuje **zo zmeny profilu pred a po korózii.**

Nerovnomerná korózia na rôznych miestach materiálu preniká do rôznej šírky a hĺbky. Má rovnaké tvary ako rovnomerná korózia, líšia sa však tým, že niektoré miesta kovu môžu zostať celkom bez napadnutia.

Škvrnitá korózia (schéma B). Rozmer korózneho napadnutia môže byť väčší, než veľkosť zorného poľa aj pri malom zväčšení.

Jamková korózia (schéma C) je vlastne nerovnomerná korózia, vznikajúca na malých častiach povrchu a prenikajúca značne do hĺbky. Vzniká hlavne u uhlíkových ocelí a v oceľových zariadeniach pri porušení ochranného náteru.

Bodová korózia (schéma D) je menší alebo väčší počet ojedinelých bodov, ďalšou koróziou sa pri málo zväčšujúcej šírke podstatne zväčšuje hĺbka korózneho napadnutia. Je potrebné sledovať, či nedochádza k selektívnemu koróznemu napadnutiu. Je typická pre Cr – Ni antikorózne ocele, hliník apod.

Vzĺšťny tvar (schéma E) korózneho napadnutia sa vyznačuje tým, že aj priestorovo rozsiahle napadnutie pod povrchom zaberá na povrchu vzorky malú plochu.

Korózia po vrstvách (schéma F). Pre bližšie zistenie štruktúrnej príčiny korózie je potrebné zistiť priamo na tej istej vzorke, alebo na neskorodovanej vzorke výskyt rozdielov vo veľkosti zŕn, výskyt odlišných fáz, inklúzií, precipitátov, atď., či ich rozmiestnenie zodpovedá rozmiestneniu skorodovaných vrstiev.

Medzikryštálová korózia (schéma G) je nerovnomerná korózia prebiehajúca pozdĺž hraníc kryštálov do hĺbky materiálu. Je typická pre Cr – Ni antikorózne ocele po nevhodnom tepelnom spracovaní. Prejavuje sa praskaním a neskôr rozpadom materiálu. Medzikryštálovou koróziou je často napadnutá zóna ztavenia zvarového spoja. Jednou z hlavných príčin medzikryštálovej korózie je existencia dendritických karbidov na rozhraní zŕn po prehriatí a korózne prostredie.

Transkryštálová korózia (schéma K) sa prejavuje prítomnosťou veľkého množstva trhlín, ktoré prebiehajú naprieč kryštálmi do hĺbky materiálu. Tento druh korózie sa vyskytuje zriedka. Dôsledkom je praskanie.

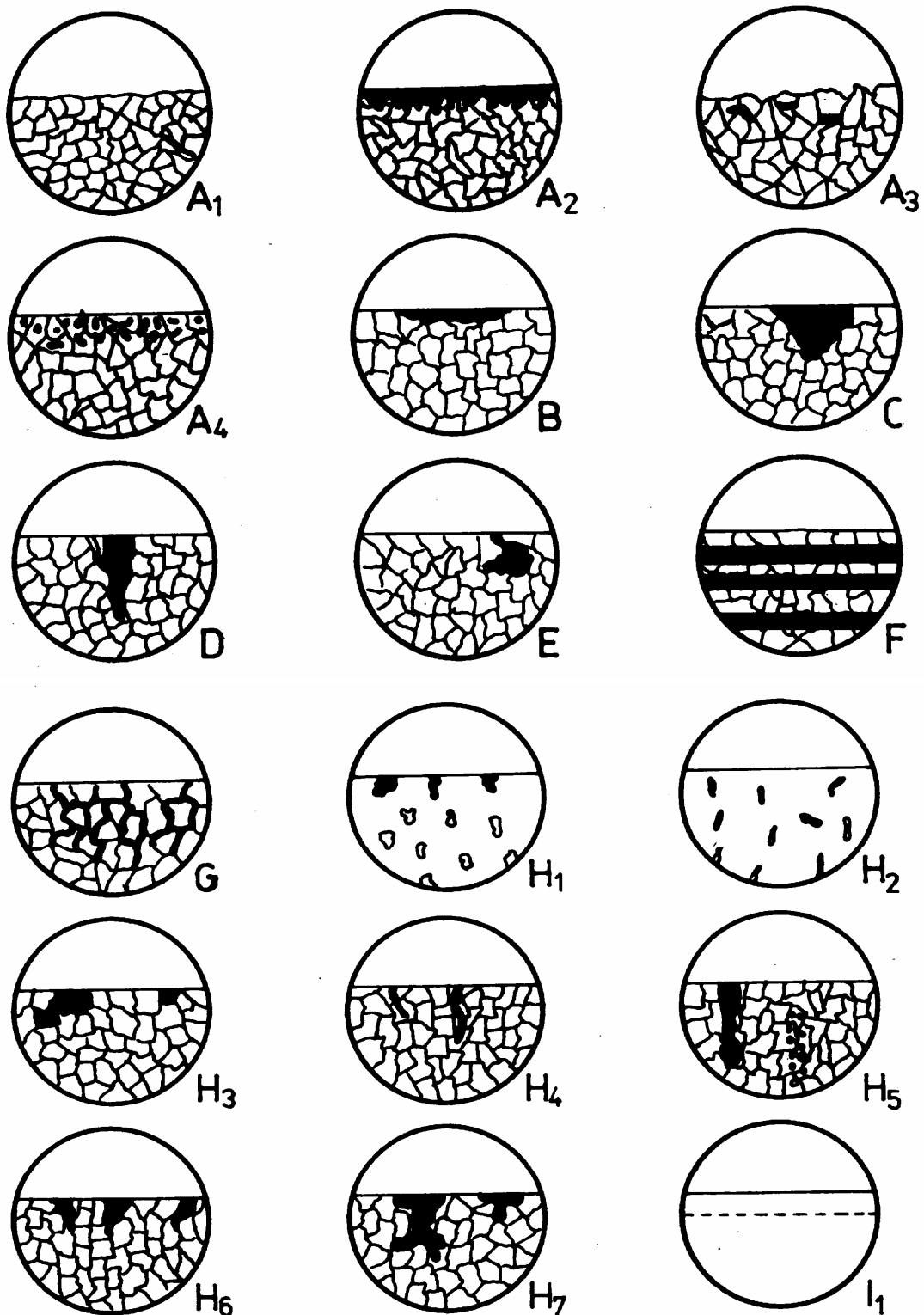
Selektívna korózia (schéma H₁ až H₇) prebieha v zliatinách s dvoj a viacfázovou štruktúrou alebo pri zavalcovaných oxidoch. Vyskytuje sa tiež u medi, v mosadzi (odzinkovanie mosadze), u ocelí (odkobaltovanie ocele) a u grafitických liatin.

Extrakčná korózia (schéma I₁ až I₅). Rozhodujúcim dôkazom extrakčnej korózie je analytické zistenie, že niektorý z prvkov, nachádzajúcich sa v tuhom roztoku prechádza do korózných produktov alebo do prostredia. Ak sa nezistí ani po naleptaní metalografického výbrusu pozdĺž jeho okraja odlišné pásmo, možno usudzovať na extrakčnú koróziu zmenenou tvrdosťou okrajov vzorky, čo zistíme meraním mikrotvrdosti.

Korózne trhliny a lomy (schéma K₁ až K₆).

2. 2. 1 Skúšobné vzorky

Vzorky pre vyhodnocovanie metalografických výbrusov sa odoberajú z tých miest skúšobných vzoriek, alebo zo skorodovaných súčastí, kde bolo *vizuálne* alebo *pri makrozväčšení zistené korózne napadnutie*. Odoberajú sa tak, aby plocha metalografického výbrusu bola kolmá so skorodovaným povrchom. Štruktúra materiálu nesmie byť ovplyvnená spôsobom odoberania. Metalografický výbrus sa zhotoví tak, aby zaoblenie okraja na strane korózneho napadnutia bolo čo najmenšie a v mieste korózneho napadnutia bolo čo najmenej rýh po leštení. Metalografické výbrusy sa vyhodnocujú pred leptaním a po leptaní. *Leptanie nesmie mať charakter korózneho napadnutia.*

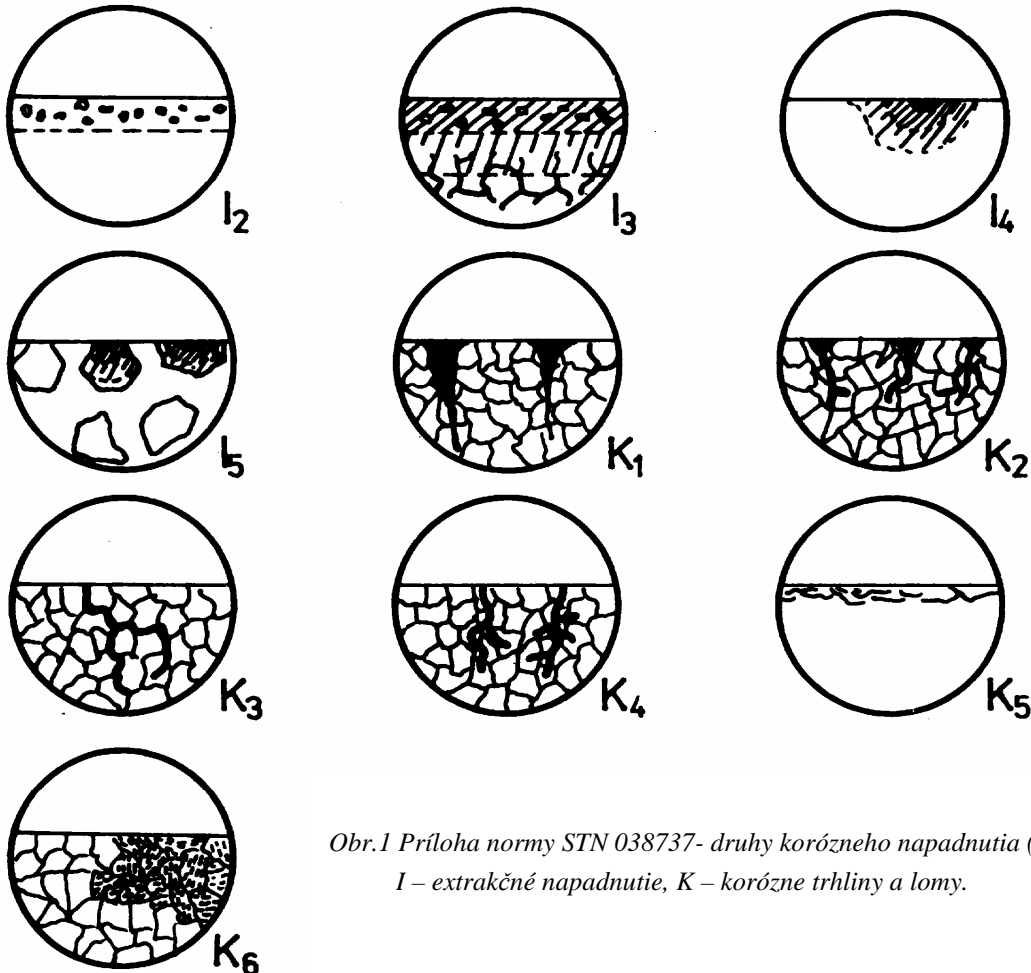


Obr.1 Príloha normy STN 038737 - druhy korózneho napadnutia (1 časť)

A – rovnomerné napadnutie, B – škvŕnité napadnutie, C – jamkové napadnutie,
 D – bodové napadnutie, E – zvláštny tvar korózie, F – napadnutie po vrstvách,
 G – medzikryštalová korózia, H – selektívne napadnutie,
 I – extrakčné napadnutie

2.2.2 Postup práce na cvičení

1. Metalograficky vyhodnotiť korózne napadnuté vzorky podľa normy STN 038137.
2. Druhy a tvary korózneho napadnutia zistené na metalografických výbrusoch porovnať so schémami (Príloha č.1), ktoré sú súčasťou normy STN 038137, slúžiacej k metalografickému hodnoteniu korózneho napadnutia kovov.
2. Zistené druhy korózneho napadnutia popísať a schematicky zakresliť.



Obr.1 Príloha normy STN 038737- druhy korózneho napadnutia (2 časť)
I – extrakčné napadnutie, K – korózne trhliny a lomy.

2.2.3 Kontrolné otázky

1. Definujte pojem korózia materiálov.
2. Ktoré faktory ovplyvňujú koróznou odolnosť materiálov?
3. Aké druhy korózie poznáte?
4. Ktorý druh korózie môžeme považovať za najnebezpečnejší a prečo?
5. Aký je rozdiel medzi jamkovou a bodovou koróziou?

2.2.4 Použitá literatúra

- [1] Skočovský,P. a kol.: Strojárske materiály a povrchové úpravy, návody na cvičenia, ES VŠDS, 1986
- [2] STN 038737 - norma na hodnotenie korózneho napadnutia
- [3] Bartoníček,R. a kol.: Koroze a protikoroziózná ochrana kovů, Academia, Praha, 1966