



EAN 93

31. konference o experimentální analýze napětí
25.-27.5.1993 Měřín ČESKÁ REPUBLIKA

RÖNTGENOGRAPHIC STUDY OF THE THERMALLY PROCESSED STEEL
RÖNTGENOGRAFICKÉ ŠTUDIUM TEPELNE SPRACOVANEJ OCELE

Černecký J.; Bahýl, V.

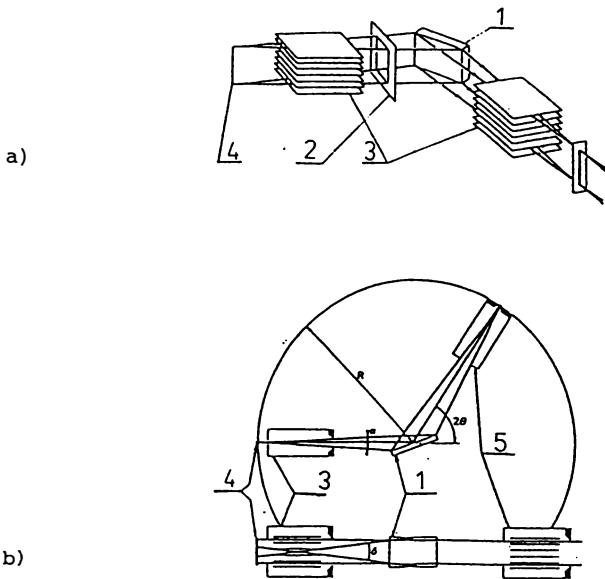
The paper dealt with an experiment in which the processes of temper nad disgoing of the steel has been studied using the method of the röentgenographic analysis. There is given the dependence of the parameters of the cristalographic lattice on the surroundings temperature. The used method is described too.

Úvod

Pri tepelnom spracovaní ocele, v procese kelenia a popúšťania vznikajú v materiáli nežiadúce vnútorné pnutia, ktoré môžu mať negatívny vplyv na jeho využitie resp. využiteľnosť. Predkladaná práca informuje o röntgenografickej analýze ako o metóde merania vnútorných pnutí strednehrúbnych pancierov.

Vzorky a metóda

Vzorky boli prípravené z valcovaného pancierového plechu v suchom stave o hrúbke 18 mm. Pri tepelnom spracovaní vzoriek nebola použitá žiadna ochranná vrstva resp. atmosféra. Ocelové vzorky boli kelené do vody teplej postupne 20, 40, 60, 80 a 100 °C. Potom boli skúmané ich difrakčné spektrá



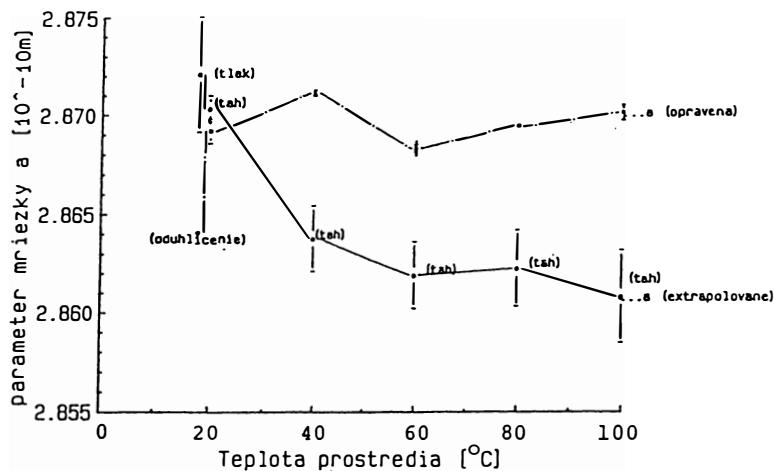
Obr.1 Princíp Bragg-Brentanovho usporiadania [17]

difraktometrom v Bragg – Brentanovom usporiadani.

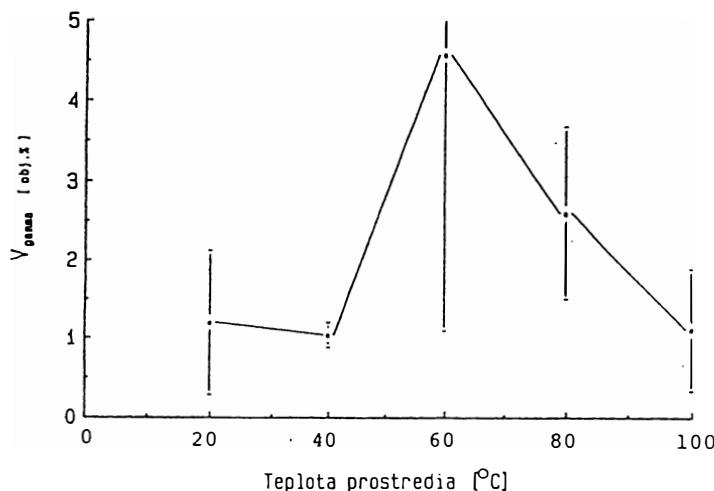
Röntgenografické metódy sú založené na princípe difrakcie röntgenového žiarenia na kryštáloch. Difrákčný obraz skúmanej látky závisí na jej štruktúre t.j. v prvom rade na periodicite priestorového usporiadania atómov v kryštálovej štruktúre a ďalej na druhu atómov tvoriacich túto látku. Výsledkom úplnej štrukturnej analýzy je kryštalochémická štruktúra látky alebo určenie druhu atómov, ich vzájomných pomerov a usporiadanie v jednotkovej bunke kryštálu.

Sledovanie zvyškového austenitu

Pre stanovenie kryštálovej štruktúry ocele ako aj pre stanovenie vnútorných pnutí bola použitá aparátura schématicky znázornená na obr. č. 1a. Rovina vzorky je dotyčnicou k



Obr.2 Závislosť parametra mriežky na teplote kaliaceho prostredia



Obr.3 Závislosť objemových % austenitu na teplote kaliaceho prostredia

fokusačnej kružnici a lúče difraktované po dopade divergentného primárneho zväzku z rôznych častí vzorky sú fokusované do priesečníka fokusačnej kružnice s kružnicou difraktometra (Obr. č. 1b). Meracie zariadenie a spôsob merania sú podrobne popísané v práci (1).

Na obr. č. 2 je graficky znázornený parameter mriežky v závislosti na rôznej teplote kaliaceho prostredia. Z grafu je vidieť, že parameter mriežky sa mení veľmi málo. Možno teda konštatovať, že rozdielna teplota kaliaceho kúpela nemá významný vplyv na zmeny vnútorného pnutia.

Na obr. č. 3 je grafické znázornenie množstva zvyškového austenitu v objemových percentách v závislosti na teplote kaliaceho prostredia. Maximálny priemerný podiel zvyškového austenitu z celkového objemu činí asi 4%. Vzrast zvyškového austenitu pri teplote asi 60°C je možné pripisať náhodnému zvýšeniu zvyškového austenitu v určitých bodech.

Na rtg. difraktometre v stredovom fokusačnom usporiadanií, filtračným zariadením FeK, metódou $\sin^2\theta$ podľa Taylora bolo tiež uskutočnené meranie makronapäťostí vzoriek. Ukázalo sa, že tieto napäťia sú ďaleko pod medzou pevnosti a teda nemôže dôjsť k porušeniu materiálu pod vplyvom vnútorných pnutí.

Záver

Tak ako to dokumentujú naše výsledky, má röntgenografické meranie pnutia oproti mechanickým metodám hlavne tú výhodu, že pracuje bez porušenia t.j. nedeštruktívne. Ďalšou výhodou je, že je možné stanoviť priebeh vnútorných pnutí bod po bode, lebo ploška zasahovaná primárnym lúčom je veľmi malá.

Nedostatkom röntgenografickej metódy je, že pre nepatrné vnikanie žiarenia do hĺbky skúmaného materiálu podáva obraz len o povrchovom stave pnutia. Táto nevýhoda nie je však až taká rozhodujúca, pretože napätie býva najväčšie práve na povrchu a nebezpečné trhliny vychádzajú obyčajne od povrchu.

Literatúra

1. Valvoda, V.: Röntgenografické difrakční metody. Praha, SPN 1979.

Černecký Jozef, Ing; Bahýl Vladimír, RNDr. CSc
T.U. vo Zvolene, KFAM, Masarykova 24, 962 53 Zvolen, Slovensko
tel: 0855 635 kľ. 619