

Oponentský posudek disertační práce

Mgr. Oleksandr Stupakov: Investigation of Magnetic Processes of Structure-Degraded Ferromagnetic Materials

Nedestruktivní diagnostika strukturálního stavu feromagnetických materiálů je velmi důležitým nástrojem nejen v oblasti testování kvality při výrobě ale i při preventivních kontrolách důležitých exponovaných částí, mnohdy rozhodujících pro životnost a bezpečnost rozsáhlých celků. Z tohoto důvodu je v popředí zájmu hledání nových diagnostických metod, ale i zvyšování citlivosti a vypovídací schopnosti již známých a užívaných principů. Posuzovaná doktorská disertační práce se tedy zabývá velmi aktuální problematikou .

Celá práce je přehledně členěna do tří hlavních kapitol a řady podkapitol.

První kapitola podává stručný přehled o stavu problematiky vztahující se k otázkám řešeným v práci a současně představuje zajímavou metodu magnetického adaptivního testování hledající souvislosti mezi strukturálním stavem materiálu a parametry minoritních smyček. Druhá kapitola je věnována zejména vlivu jednoosých plastických deformací na magnetické vlastnosti vzorků, rovněž formuluje jeden z hlavních cílů práce – nalezení nových magnetických parametrů použitelných při NDT. V kapitole je popsána a vyhodnocena řada experimentů provedených na třech typech vzorků vystavených různé plastické deformaci. Výsledky jsou zdůvodněny fyzikální analýzou a dány do souvislostí s metodou měření Barkhausenova šumu aplikovanou na stejné vzorky na partnerském pracovišti.

Výsledky měření uvedené ve druhé kapitole potvrdily i známé problémy spojené s použitím jednostranného magnetovacího jha. Podrobná analýza a optimalizace testování s jednostranným jhem je náplní kapitoly tři. Závěr této kapitoly shrnuje poznatky důležité pro stabilitu a reprodukovatelnost testovací metody. Závěry jsou podloženy pečlivou analýzou řady ovlivňujících faktorů.

Zvolené metody zpracování vytčených úkolů prokazují dobré teoretické znalosti disertanta i jeho schopnost samostatné tvůrčí práce a schopnost kvalifikovaného zpracování a posouzení souboru experimentálních poznatků. Výsledky disertace přinášejí nové poznatky v oblasti nedestruktivní diagnostiky, je podána přehledná analýza stability posuzovaných parametrů a formulovány zásady optimálního návrhu testovacího jha.

Z hlediska věcného obsahu mám k předložené práci následující dílčí připomínky a dotazy:

- Hysterezní ztráty definované z plochy smyčky mají jednotku J/m^3 , nikoli J, jak je uvedeno ve slovníčku symbolů a v textu na str. 44.
- Při zkoumání vlivu deformace jsou vzorky protahovány o více než 20 %, zřejmě až na hranici přetržení. Domnívám se, že z hlediska NDT nemají takové hodnoty prodloužení význam. Zarážející je výsledek z obr. 2.5 na str. 19, kde je ukázán zcela zásadní rozdíl permeability naměřené při stejných hodnotách prodloužení ale bez a s namáháním. Tento fakt dle mého názoru znemožňuje testování zatížených konstrukcí touto metodou.

- Většina měření hysterezních smyček probíhá při konstantní rychlosti změny intenzity magnetického pole. Při experimentech nebylo zajištěno, aby byly rychlosti stejné, pro různé typy vzorku se u srovnávaných měření mění i více než o řád. Vzhledem k tomu, že vzorky se z principu liší ve tvaru a tím nutně ve způsobu magnetování i charakteru mechanického namáhání, snížil touto skutečností experimentátor zbytečně vypovídací schopnost měření.
- Při mapování pole nad povrchem vzorku byla použita Hallova sonda, která dovolila měření tečné složky intenzity až od vzdálenosti 2 mm od povrchu vzorku. Proč autor nevážil použití Rogowski-Chattockova potenciometru?

Všechny výše uvedené připomínky věcného i formálního charakteru nesnižují v žádném případě význam předložené disertační práce, která splňuje podmínky Zákona č. 111/1998 Sb., dokládá splnění podmínky tvůrčí vědecké práce i přínos disertanta pro praxi a rozvoj vědy.
Doporučuji proto předloženou práci k obhajobě.

V Praze dne 4.5.2006



katedra měření CVUT FEL v Praze