



## POUŽITÍ MAGNETICKÉ PAMĚTI MATERIÁLU JAKO NDT METODY

### APPLICATION OF MAGNETIC MEMORY METHOD AS A TOOL OF NDT

Václav Svoboda, Zdislav Olmr

Preditest Praha, s.r.o.  
preditest@preditest.cz

Výše uvedená metodika magnetické paměti materiálu vychází ve svém základu z teorie magnetismu a feromagnetických domén, kde jedním z prvních fyziků byl Maxwell, který popsal tenzor napjatosti vznikající v namagnetovaném tělese, včetně jevu magnetostrikce .

Do současné doby se tomuto tématu věnovala celá řada vědců na celém světě. Výsledkem jejich snažení bylo vytvoření široké škály přístrojů, z nichž mnohé mohou být využity jako prostředky pro nedestruktivní kontrolu materiálů a celých inženýrských konstrukcí.

Magnetická paměť materiálu – reprezentuje jev, který nastává v materiálu ve formě zbytkové magnetizace vlivem procesu výroby, tepelného zpracování, ochlazování, zejména v zónách koncentrací napětí a výchozího poškození materiálů. Tento jev může být vyvolán i namáháním při pracovních podmínkách.

Využití jako NDT metody je založeno na registraci a analýze rozložení vzniklého magnetického rozptylového toku v důsledku zon koncentrací namáhání a defektů v materiálu. Současně tato metoda je citlivá na strukturní změny v materiálu, svarové spoje a jejich tepelné zpracování .

V principu mohou být na základě této inspekce detekovány:

- zóny koncentrací namáhání
- strukturní heterogenita materiálu
- mikro a makro defekty

Z praktického hlediska je použití této metody velmi snadné, neboť není třeba speciálně upravovat povrch sledovaného materiálu (např. broušením apod.).

Měřicí řetězec sestává z vlastní sondy – jednonálové nebo vícekanálové – která je kabelem propojena s ručním registračním a vyhodnocovacím přístrojem . Tento ruční bateriový přístroj zaznamenává jednak pohyb sondy ( vzdálenost ) od počátku měření a odpovídající hodnoty magnetického rozptylového pole . Veškerá



naměřená data lze uložit do paměti přístroje a dále vyhodnocovat na jiném počítači včetně příslušných grafických vyjádření .

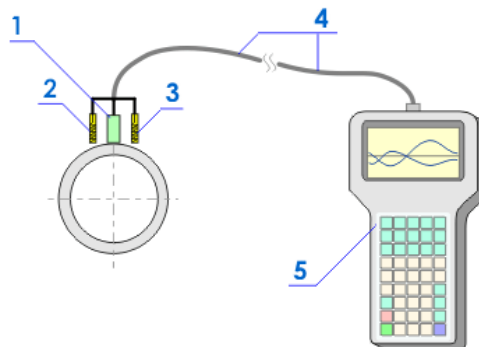
Popsaná metoda byla úspěšně ověřena v naší firmě Preditest přičemž pracovníci byli proškoleni a získali certifikáty pro tuto inspekční činnost včetně přístrojového vybavení .

Na následujícím obrázku je vidět přístroj a snímací část se čtyřmi sondami , z nichž každá snímá magnetické pole ve dvou na sebe kolmých rovinách . Celkem se tedy zaznamenává osm kanálů . Pomocí pogumovaných koleček na spodní straně se odměřuje ujetá vzdálenost . Záznam se ukládá do paměti přístroje a pro další podrobnější analýzu ho lze přenést do PC .

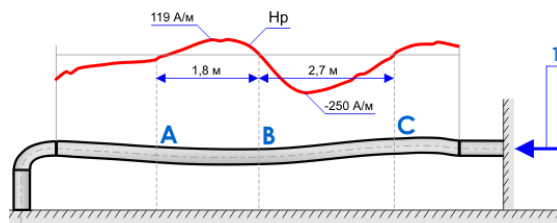


Dále je uvedeno několik praktických příkladů použití této metody v energetice , petrochemii apod .

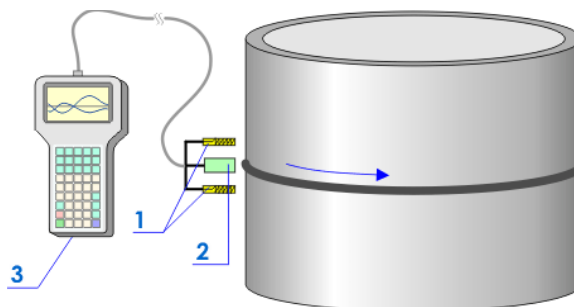
Příklad použití této metody pro diagnostiku potrubí:



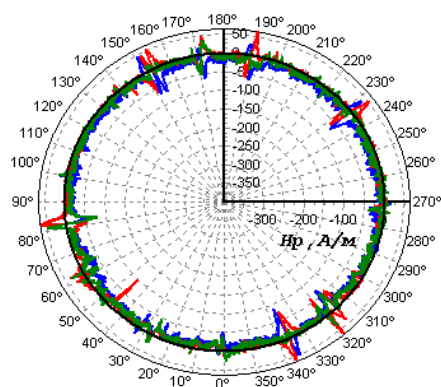
Naměřený průběh  $H_p$  v závislosti na vzdálenosti  $L_x$  u potrubí :



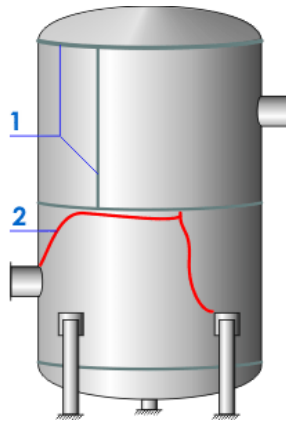
Příklad použití pro kontrolu svarů u tlakových nádob :



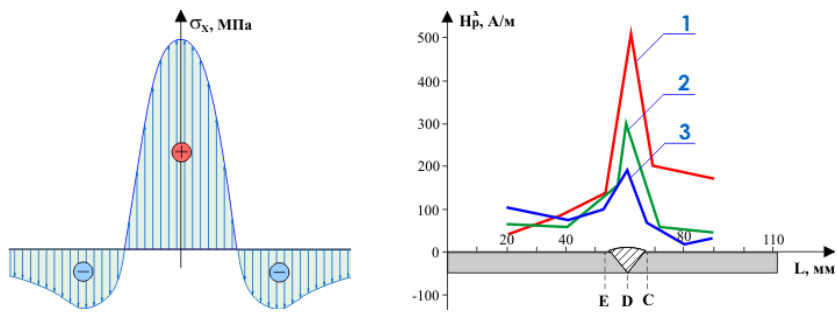
Naměřený průběh  $H_p$  v závislosti na úhlové poloze sondy :



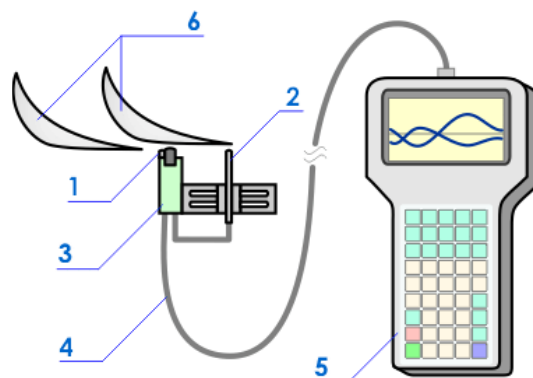
Znázornění míst s vysokou koncentrací napětí na tlakové nádobě na základě měření magnetickou metodou :



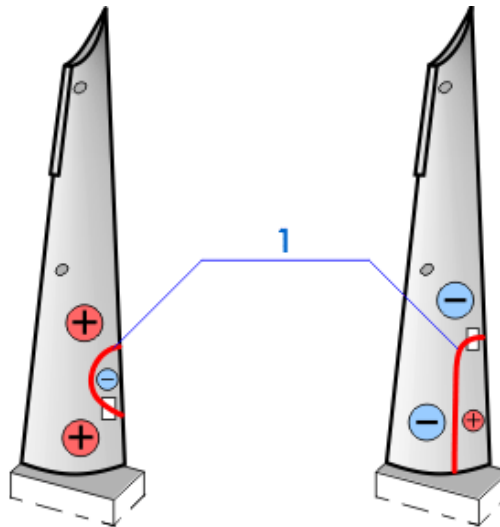
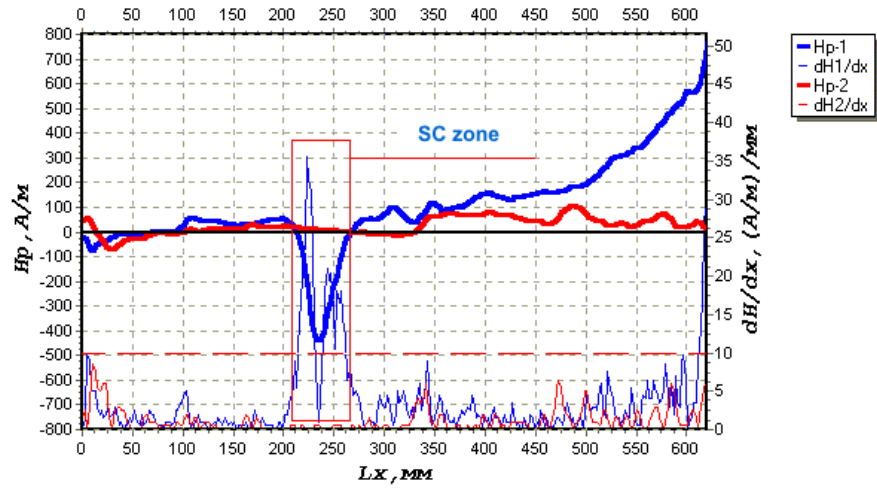
Kontrola svarů a typické průběhy  $H_p$  :



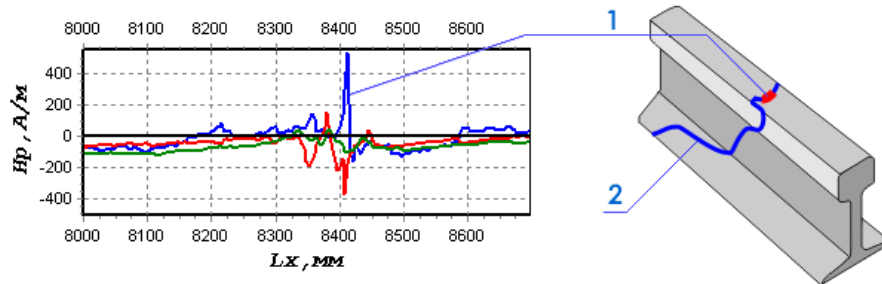
Příklad použití pro kontrolu lopatek turbin :



Naměřené hodnoty a zakreslené zóny SC ( Stress Concentration ) na lopatkách turbíny :



Příklad inspekce na kolejnicích:



Závěrem lze konstatovat, že uvedená metodika aplikovaná ve spolupráci s dalšími NDT metodami, zejména s akustickou emisí, zvyšují kvalitu poznatků o stavu zkoumaného objektu a zpřesňují cíle diagnostiky obecně.