



METODA MAGNETICKÉ PAMĚTI MATERIÁLU

MAGNETIC MEMORY METHOD

Václav Svoboda, Zdislav Olmr

Preditest s.r.o.



Abstrakt:

Metoda Magnetické paměti materiálu je NDT metoda založená na měření a analýze rozložení zbytkových magnetických polí v kovových materiálech odrážejících technologickou historii materiálu. Využívá se pro určení **SCZ (Stress Concentration Zones)**, poruch a heterogenity v mikrostruktuře materiálu a svarových spojů.

Abstract:

Magnetic Memory method is a NDT method based on the measurement and analysis of the distribution of residual magnetic fields in metallic materials reflecting the technological history of material. It is used for determination of the SCZ (Stress Concentration Zones), disorders and heterogeneity in the microstructure of materials and welded joints. Some experimental results are shown.

Magnetická paměť materiálu reprezentuje jev, který nastává v materiálu ve formě zbytkové magnetizace **vlivem procesu výroby**, tepelného zpracování, ochlazování, tváření, ohýbání, tvarování, lisování, sváření apod. v prostředí zemského magnetického pole **a vlivem provozního zatížení**. Principem metody je scanování **intenzity magnetického pole H_p těsně nad povrchem materiálu** pomocí scanovacího zařízení – je to vozíček, na kterém jsou upevněny snímací sondy, opatřené kolečky pro snímání vzdálenosti **L_x** a příslušnou elektronikou pro zesílení a digitalizaci signálů ze sond.



Příklady využití MMM metody



Elektrárny, plynovody, naftovody



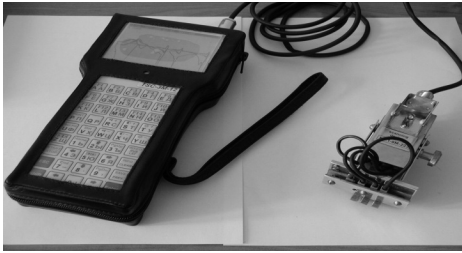
Kovové konstrukce, doprava, letectví

Lodě, zdvihací stroje, strojní součásti



Metalurgie, vědecká výzkumná činnost

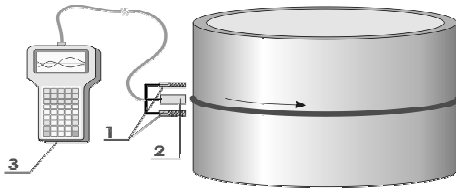
Měření metodou MMM



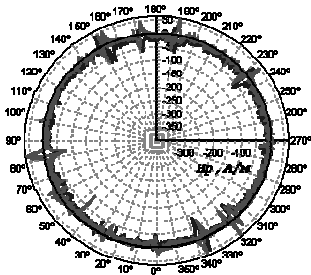
Přístroj pro měření metodou MMM

Snímací část se sondami

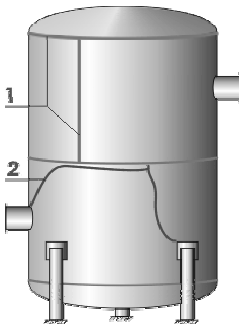
MMM



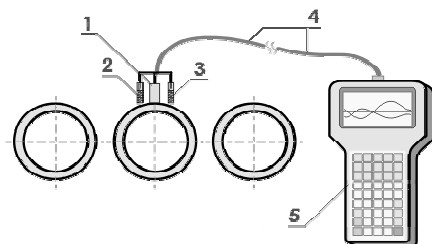
Měření na potrubí



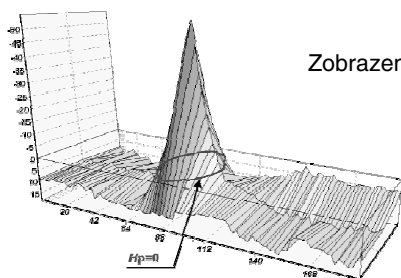
Magnetogram



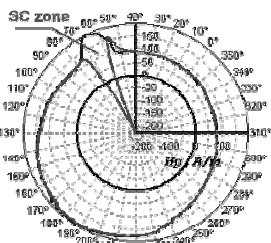
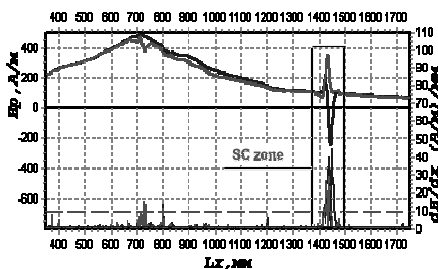
SC line – čára zobrazující koncentraci napětí



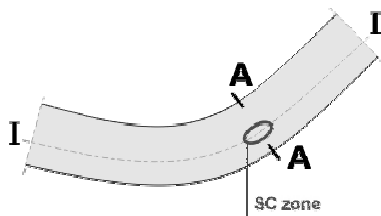
Podélná diagnostika potrubí



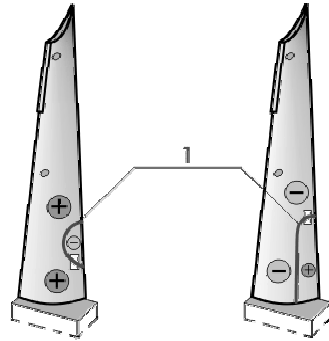
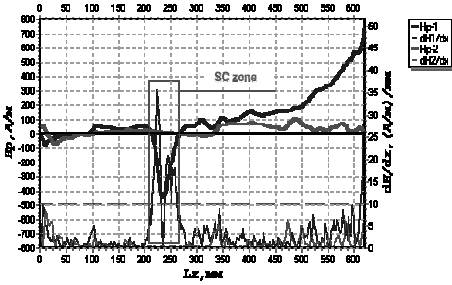
Zobrazení SCZ – zóny se zvýšenou koncentrací napětí



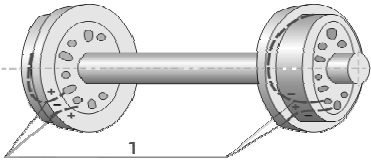
Diagnostika potrubí



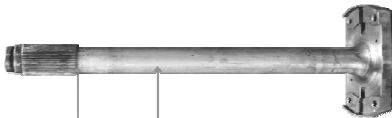
SC zóna na potrubí



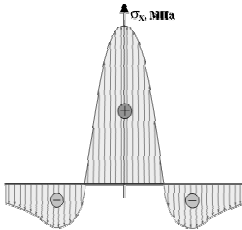
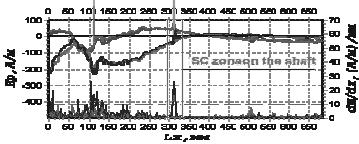
Diagnostika lopatky turbíny



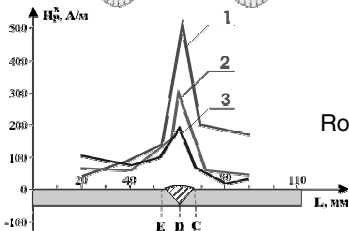
Diagnostika kol kolejových vozidel



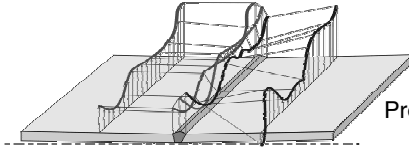
Diagnostika hřídele



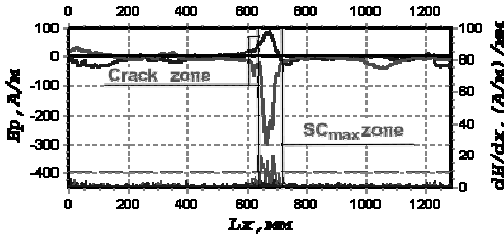
Kontrola svarů – typické rozložení zbytkových napětí



Rozložení jednotlivých složek měřeného magnet. pole



Prostorové zobrazení průběhů magnetického pole



Příklad inspekce trhliny v materiálu

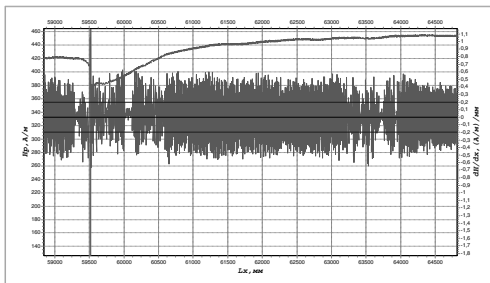
Diagnostika potrubí uložených v zemi



Praktické provádění inspekce potrubí uloženého v zemi



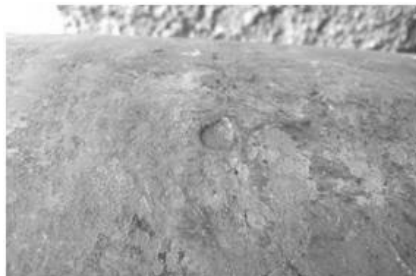
Místo nad potrubím s výskytem anomálního signálu



Typický záznam signálu v závislosti na vzdálenosti



Mechanický defekt v místě anomálie



Důlkový defekt korozního typu



Podélný defekt na potrubí – trhlina

Závěr:

Metoda magnetické paměti materiálu (MPM) má široké oblasti použití, ale i dílčí omezení, vlivem vysoké citlivosti.

K limitujícím faktorům patří: nemagnetické materiály, uměle zmagnetované kovy, přítomnost cizích magnetických materiálů v těsné blízkosti kontrolovaného objektu, přítomnost externího magnetického pole nebo elektrického svařování do vzdálenosti 1 m.

Mezi hlavní výhody této metody patří:

- rychlost měření
- opakovatelnost měření
- není třeba úprava povrchu měřeného materiálu
- inspekce je možná za provozu
- včasná diagnostika únavového poškození
- vibrace nemají vliv na měření

Celkově lze kvalitu inspekce významně zvýšit doplněním a porovnáním výsledků s jinými metodami.