NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠENÍ
metody, technologie, diagnostika

Vážené čtenářky, vážení čtenáři,

přesně před rokem byla na tomto místě TechMagazínu věnována významná pozornost problematice nedestruktivního zkoušení a situaci v této oblasti v České republice. Většina příspěvků byla zaměřena především na metody nedestruktivního zkoušení a očekávaný vývoj v této oblasti. Dnes bych chtěl tento úvodní článek zaměřit na mezinárodní spolupráci.

Ve většině průmyslově vyspělejších států existují odborné společnosti, jejichž úkolem je sdružování odborníků, kteří se profesně zabývají nedestruktivním zkoušením (v současnosti jich existuje více než 80). V řadě zemí jsou tyto společnosti plně profesionální a pracují zcela na komerční bázi, např. ASNT (USA), DGZfP (Německo), RSNTTD (Rusko), JSNDI (Japonsko), ChSNDT (Čína), CINDE (Kanada), COFREND (Francie), AEND (Španělsko), AIPnD (Itálie) a několik dalších. Řada dalších společností pracuje na „poloprofesionální" úrovní, tedy mají alespoň několik zaměstnanců, kteří zajišťují běžný chod společnosti (sem se v současné době zařadila i naše Česká společnost pro NDT - ČNDT). Naprostá většina ostatních společností je však plně založena na dobrovolnickém principu a spoléhá na určitý profesní „entuziasmus" několika svých vesměs starších členů. Nicméně i tyto společnosti hrají důležitou roli v rozvoji nedestruktivního zkoušení ve svých zemích.

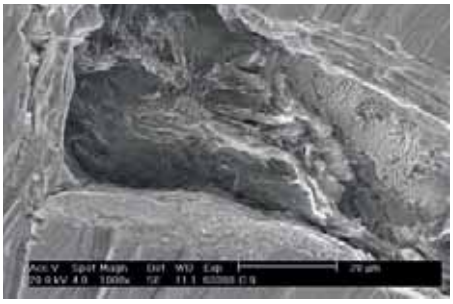
Je samozřejmé, že rozsah činností národních NDT organizací je rozhodujícím způsobem závislý na pozici, kterou společnosti v jednotlivých státech získaly. Největší organizace zajišťují celý systém vzdělávání a certifikace, odpovídají za tvorbu a zavádění technických norem, zajišťují konference a semináře, vydávají publikace, provádí expertní činnost apod. Především jsou však uznávanými partnery představitelů průmyslových firem a státních orgánů. Pro příklad dobře fungující společnosti tohoto typu se stačí podívat za naše západní hranice do Německa (www.dgzfp.de). Na úspěchy této společnosti navazují národní NDT organizace v Rakousku a Švýcarsku, které využívají regionální, jazykovou i mentální blízkost. Díky tomuto propojení zde existují relativně jednotné systémy vzdělávání, jsou pořádány společné konference apod.

Rozdílná pozice národních společností a snaha o prosazování společných zájmů stály u zrodu mezinárodních společností, které zastřešují národní organizace na regionální i světové úrovni. První mezinárodní konference s přívlastkem světová se konala roku 1955 v Bruselu. Světová organizace národních NDT společností (dnes ICNDT) byla založena roku 1960. Evropská federace (EFNDT) v současné podobě datuje svůj vznik do roku 1998 (Kodaň). Podobně vznikly regionální skupiny v dalších částech světa APCNDT (Asie-Pacifická oblast), PANNDT (Amerika) a nejnověji AFNDT (Afrika).

Tyto mezinárodní společnosti vytváří řadu pracovních skupin zaměřených např. na oblast podpory menších NDT společností, zvyšování povědomí o významu NDT, zastupování celé komunity při jednání s dalšími mezinárodními organizacemi (z oblasti energetiky, dopravy, normalizace dalších technických oborů atd.), důležitou roli hrají při sjednocování požadavků na vzdělávání a certifikaci, v oblasti normalizace a výzkumu moderních NDT postupů. Velmi významnou část činnosti představuje pořádání konferencí a výstav, které se konají ve vzájemně provázaných čtyřletých cyklech.

Zatím poslední vrcholné setkání NDT odborníků se konalo v dubnu letošního roku v jihoafrickém Durbanu (ICNDT 2012). O místě konání těchto konferencí a výstav hlasují představitelé členských zemí příslušné mezinárodní asociace. Přidělení pořadatelství světové NDT konference do Jihoafrické republiky bylo poměrně překvapivé, neboť v Africe se dosud akce podobného rozsahu nikdy nekonala. Nicméně organizátoři se svého úkolu zhostili výborně a uspořádali konferenci i výstavu na skvělé úrovni. Během pěti hlavních jednacích dnů mohlo téměř 1500 registrovaných účastníků vyslechnout na 400 přednášek, případně navštívit stánky více než stovky vystavovatelů. Česká defektoskopie se zde rozhodně neztratila, počtem odborných příspěvků jsme se umístili na 12. místě. Také mezi vystavovateli byly dvě české firmy a prezentační stánek zde měla i Česká společnost pro NDT. Úspěch konference v Durbanu je velmi inspirativní i pro Českou společnost pro NDT, neboť bude organizátorkou nejbližší akce podobného rozsahu – XI. European Conference on NDT (ECNDT), která se bude konat v říjnu roku 2014 v Kongresovém centru v Praze.

Česká společnost pro NDT patří mezi menší společnosti a při srovnání s německou nebo ruskou společností se nachází v diametrálně odlišné situaci, neboť má několikanásobně menší členskou základnu, především však na počátku své samostatné existence před 20 lety nezareagovala odpovídajícím způsobem na novou situaci a nevěnovala pozornost oblasti školení a certifikace. Přesto je její současná pozice na poměrně dobré úrovni. Svědčí o tom mimo jiné i přízeň 25 firem, které naši činnost podporují formou firemního členství.



Roku 2009 převzala ČNDT odpovědnost za tvorbu norem v oblasti nedestruktivního zkoušení, částečně se zapojila do školicí činnosti a spolupracuje při vydávání odborných publikací. Od letošního roku se také podílíme na mezinárodním projektu, jehož cílem je přeložit a dát k dispozici defektoskopickým odborníkům mezinárodní učebnice pro všechny základní NDT metody. Každoročním vrcholem naší činnosti je mezinárodní konference a výstava NDE for Safety/Defektoskopie, jejíž 42. ročník se bude letos konat ve dnech 30. 10. až 1. 11. 2012 v Kongres hotelu na přehradě Seč u Chrudimi. ■

Více informací o ČNDT: www.cndt.cz

Pavel Mazal, prezident ČNDT

Konferenci v Durbanu, kde prezentovalo své výrobky a služby přes 100 vystavovatelů včetně českého zastoupení, navštívilo téměř 1500 účastníků

INSPEKCE METODOU MPM

Nedestruktivní metoda MPM (Magnetická Paměť Materiálu) je založená na měření a analýze rozložení zbytkových magnetických polí v kovových materiálech zachycujících technologickou historii materiálu. Využívá se pro určení SCZ (Stress Concentration Zones), poruch a heterogenity v mikrostruktuře materiálu a svarových spojů.

ČSN EN ISO 9001:2009 CERTIFIKOVÁNO ZÚS 1893/2011

PREDITEST Prediction – Diagnostic – Testing

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 skenování intenzity magnetického pole Hp těsně nad povrchem materiálu pomocí skenovacího zařízení – jde o vozíček, na kterém jsou upevněny snímací sondy, opatřený kolečky pro snímání vzdálenosti Lx a příslušnou elektronikou pro zesílení a digitalizaci signálů ze sond.

Skenovacích zařízení je více typů a liší se hlavně počtem a umístěním sond (např. pro inspekci potrubí). Speciální vysoce citlivé skenovací zařízení je určeno pro inspekci potrubí (např. vodovodní, naftovod, plynovod) v podzemní hloubce 1 až 3 m. Zařízení je propojeno kabelem s Měřičem koncentrací napětí TSC-3M-12, který umožňuje sejmutá data graficky zobrazit na displeji, uložit do paměti a později přenést do PC, ve kterém je speciální SW pro analýzu dat.

Na displeji Měřiče koncentrací lze zobrazit skenované hodnoty intenzity Hp, nebo gradientu magnetického pole dHp/dx v číselné nebo grafické podobě (tzv. magnetogram), data uložit, přečíst, smazat, přenést do PC atd.

MPM metoda se používá k:

- určení míst/oblastí s vysokou koncentrací napětí SCZ (Stress Concentration Zones), detekce materiálových vad a defektů v makro i v mikrostruktuře na povrchu i v hloubce materiálů u konstrukcí, zařízení či jednotlivých komponentů,
- inspekci svarových spojů,
- inspekci kritických míst tlakových nádob, potrubí a konstrukcí,
- sledování procesů při únavových materiálových zkouškách a destrukčních testech,
- zvýšení účinnosti a spolehlivosti inspekce kombinací s konvenčními metodami (např. AE, UT).

Oblasti využití:

- potrubní systémy včetně potrubí v zemi (1 až 3 m),
- kotle, cisterny,
- kulové a tlakové zásobníky,
- ocelové konstrukce,
- turbíny (lopatky, rotory),
- koleje, hřídele strojů,
- detaily dopravních prostředků (auta, železnice, lodě, letadla),
- svařované konstrukce,
- mosty, zdvihací zařízení.

Výhody metody MPM:

- nedestruktivní metoda,
- rychlost měření,
- inspekce je možná i za provozu,
- není třeba úprava povrchu měřeného materiálu,
- včasná diagnostika únavového poškození,
- snadné rozpoznání nových a použitých strojních součástí,
- AE a vibrace nemají vliv na měření,
- doplněním a porovnáním výsledků s jinými metodami lze významně zvýšit kvalitu inspekce.

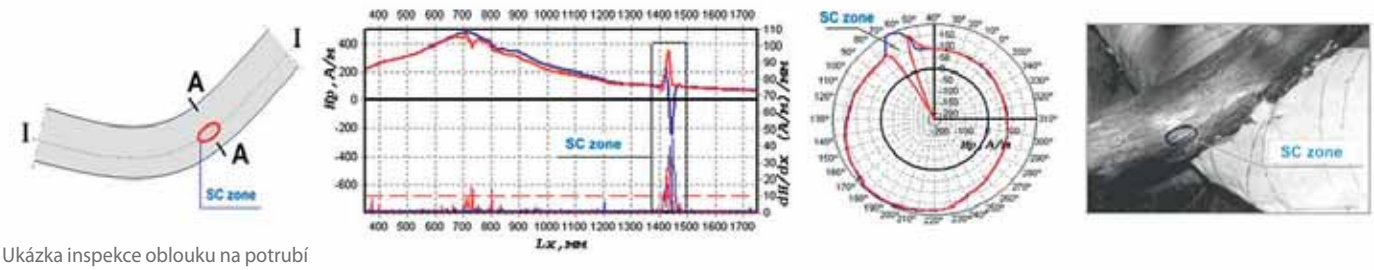
Omezení (vlivem vysoké citlivosti):

- nelze použít na uměle zmagnetované kovy a nemagnetické materiály,
- přítomnost cizích magnetických materiálů v těsné blízkosti kontrolovaného objektu, přítomnost externího magnetického pole nebo elektrického svařování do vzdálenosti 1m.

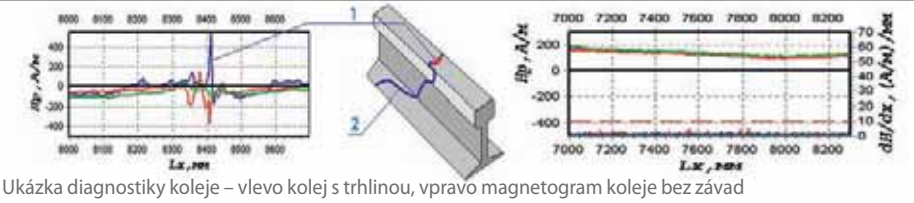
Ukázka diagnostiky NTL plynového potrubí pod zemí

Použité normy:

- Normy EU ISO 24497-1, 2, 3: 2007(E) – Názvosloví, všeobecné podmínky použití
- metody MPM, inspekce svarových spojů a celá řada ruských norem. ■



Ukázka inspekce oblouku na potrubí



Ukázka diagnostiky koleje – vlevo kolej s trhlinou, vpravo magnetogram koleje bez závad

PREDITEST

PREDITEST s.r.o., Novodvorská 1010/14, 142 00 Praha 4, tel.: 261 341 801, www.preditest.cz

SOUČASNÉ ULTRAZVUKOVÉ TECHNOLOGIE PRO NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠENÍ MATERIÁLŮ A KONSTRUKCÍ

JE TO JIŽ TÉMĚŘ 100 LET OD PATENTU PRVNÍHO ZAŘÍZENÍ, KTERÉ VYUŽÍVALO ULTRAZVUKU PRO DETEKCI VAD SKRYTÝCH UVNITŘ MATERIÁLU. OD TÉ DOBY SE NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠENÍ MATERIÁLŮ A KONSTRUKCÍ STALO BĚŽNOU PRAXÍ V CELÉ ŘADĚ TECHNICKÝCH ODVĚTVÍ OD DOPRAVNÍCH ZAŘÍZENÍ A STAVEB PŘES ENERGETIKU, PETROCHEMII AŽ PO LETECTVÍ A TECHNICKÝ VÝVOJ A VÝZKUM. MODERNÍ ULTRAZVUKOVÉ METODY NEDESTRUKTIVNÍHO ZKOUŠENÍ SE V SOUČASNÉ DOBĚ PRUDCE ROZVÍJÍ A NABÍZÍ MOŽNOSTI DŘÍVE NETUŠENÉ.

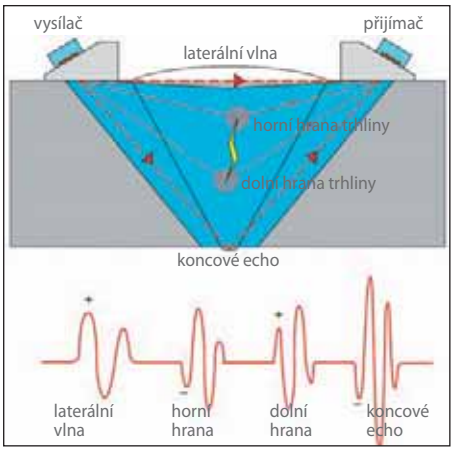
Zkoušení ultrazvukem vzniklo především jako odezva na potřebu zjišťovat vnitřní vady rozměrných součástí, které nebylo možné dobře detekovat prozařovacími metodami. Postupem času se oblast zkoušení s využitím ultrazvukových metod rozšiřovala a dnes již kromě tradičních kovových materiálů (svary, odlitky, výkovky, tvářené produkty) zahrnuje i nové nekovové materiály, např. kompozitní materiály, které se začaly používat v hojné míře v letectví.

Konvenční ultrazvuková metoda

Nejstarší a dodnes hojně využívanou technikou je klasická konvenční ultrazvuková metoda, která je založena na principu šíření zvukové vlny o frekvencích nad hranicí slyšitelnosti (reálně v řádu MHz) a následnou detekcí odražených vln, popř. měřením útlumu se zjišťuje, zda materiál obsahuje skryté vady (praskliny, dutiny, nespojitosti a podobné nepravidelnosti u svarů, výkovků, bloků, tlakových nádob, turbín a dalších konstrukčních dílů). Konvenční ultrazvuková metoda se nejčastěji používá pro zjišťování skrytých vad uvnitř součásti, případně také pro měření tloušťky materiálu. Podle interakcí ultrazvukové vlny s defekty v materiálu lze určit, o jaký typ vady se přibližně jedná (objemová či plošná vada, pórovitost, atd.). Pomocí znalosti rychlosti šíření ultrazvuku v daném materiálu lze také určit některé jeho fyzikální vlastnosti (např. modul pružnosti). Na rozdíl od zkoušky prozařováním nejsou třeba žádná opatření nutná k ochraně pracovníků, ultrazvukový přístroj je snadno přenosný a lze kontrolovat i velkou tloušťku materiálu. I při nedestruktivním zkoušení modernějšími metodami lze tyto technologie kombinovat s klasickou ultrazvukovou technikou. Konvenční ultrazvuková metoda má tedy v NDT kontrole stále co nabídnout, neboť jí lze poměrně jednoduše realizovat, nicméně má svá jistá úskalí a omezení (např. vyšší riziko nezachycení defektu, velice obtížné pořizování datového záznamu a dokumentace nutné pro sledování vývoje stavu konstrukce aj.) což ve svém důsledku vedlo k rozvoji modernějších ultrazvukových technik, zejména metod TOFD a Phased Array.

Metoda TOFD

Metoda TOFD (Time of Flight Diffraction) se do češtiny překládá jako difrakční ultrazvuková technika a používá se téměř výhradně pro nedestruktivní zkoušení svarů. Byla vyvinuta v r. 1985 v Harwelově

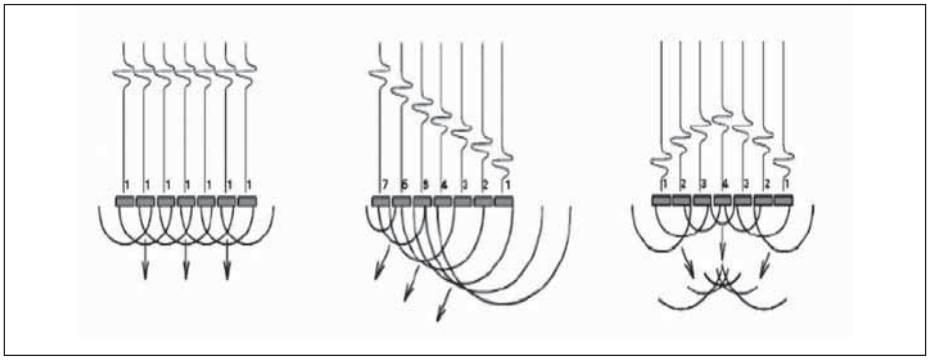


Obr. 1: TOFD – dráhy ultrazvukových vln v materiálu a jejich zobrazení na displeji

centru (Velká Británie) pro zjišťování velikosti trhlin ve svarech jaderného reaktoru. Metoda TOFD je založena na interakci ultrazvukových vln s okraji vad. Okraj vady při interakci s ultrazvukovou vlnou emituje difrakční vlnění, které se zaznamenává. Z fáze a časového posunu těchto difakčních signálů lze určit velikost, případně typ detekované indikace – vady **(obr.1).**. Na rozdíl od konvenční ultrazvukové metody se při hodnocení velikosti vady technikou TOFD nepoužívá velikost (amplituda) detekovaného signálu, proto výsledná náhradní velikost vady není tak závislá na změně kvality akustické vazby. Hlavní výhodou metody TOFD je v rychlém prozkoušení dlouhých úseků svarů, detekování vad (a to i vad nevhodně orientovaných pro detekci odrazovou metodou či prozařováním!) v celém objemu svaru, určení typu vady a určení polohy a rozměru vady (délka, hloubky a výška vady). Jednoduchost koncepce umožňuje aplikovat tuto metodu na různých komponentách. Metoda TOFD má však i několik omezení, například jako všechny ultrazvukové metody může být i tato ovlivněna typem a strukturou zrna zkoušeného materiálu. Dále se nehodí pro určování defektů ležících blízko zkoušeného povrchu, protože echo od přítomné vady může být skryto echem od laterální vlny a přesnost při určování velikosti vady poté rapidně klesá s blízkostí zkoušeného povrchu.

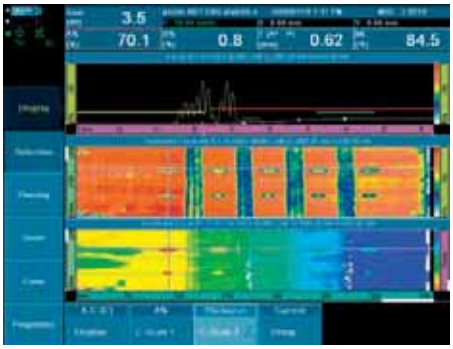
Metoda Phased Array

Princip metody Phased Array (PA) je znám již dlouho, ale její rozšíření umožnil až vývoj ve výrobě piezokomponentů ultrazvukových sond a digitálního zpracování signálů v 90. letech 20. století. Tato metoda opět vznikla především jako odezva na požadavky zkoušení v jaderné energetice, kdy bylo nutné např. zlepšit rozlišitelnost při zkoušení heterogenních svarů, možnost detekovat malé trhliny v geometricky složitých součástech, zvýšit přesnost při určování velikosti vady, možnost detekovat náhodně orientované vady jednou sondou z jedné pozice, atd. Technologie Phased Array využívá vícenásobných ultrazvukových elementů a elektronického časování pulsů k vytváření zvukových svazků (paprsků), které se dají elektronicky směřovat, vychylovat a zaostřovat **(obr.2)**. Lze tak dosahovat vysokých přesností, rychlosti kontroly a provádění vícenásobných úhlových kontrol. Technika PA umožňuje získat podrobnou informaci z objemu materiálu a převézt ji do datové formy, vytvářet



Obr. 2: Proměnné časování pulsů v elementech sondy Phased Array

podrobné řezy vnitřních struktur **(obr. 3 a 4)** podobných ultrazvukovým obrázkům v medicíně. Metoda Phased Array je nejkomplexnější z ultrazvukových metod. Jedna z velice typických a častých aplikací je k monitorování počátečního stavu a především vývoje stavu konstrukce, či strojního celku v průběhu provozního cyklu. Technologie Phased Array se v její manuální, ale

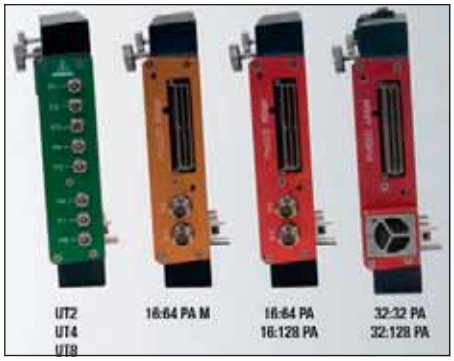


Obr. 3: Zobrazení informace z objemu materiálu metodami Phased Array a TOFD

především pokročilé formě semiautomatického a automatického zkoušení skenováním rychle prosazuje do praxe, protože jde o techniku, která má současné NDT kontrole hodně co nabídnout. Ať už jde o zkoušení tvarově složitých součástí, fokusaci ultrazvukového paprsku nebo přesnější vyhodnocování velikosti vady. Technika PA bude zcela beze všech pochyb určovat směr dalšího vývoje v ultrazvukové defektoskopii.

Osvědčeným vedoucím inovátorem obou těchto progresivních ultrazvukových technologií - TOFD a Phased Array, i výrobcem řady zařízení založených na těchto metodách je firma Olympus NDT. Již více než 12 let jsou využívána zařízení s těmito průlomovými technologiemi pro aplikace reálného technického světa. Nejvyspělejším z nabízených přístrojů s vestavěným LCD monitorem je v současnosti modulární platforma OmniScan MX2 a MX **(obr.4)**, která umožňuje volit mezi technologickými moduly: UT, PA, EC (vířivé proudy), ECA (pole vířivých proudů). Pouhou výměnou příslušného modulu v defektoskopu OmniScan MX lze tedy velmi jednoduše a rychle změnit metodu NDT kontroly bez nutnosti změny celého zařízení. Tyto přístroje jsou obvykle srdcem modulární inspekční sestavy, často kombinující technologie TOFD, Phased Array i konvenční ultrazvuk, složené z celé řady prvků širokého spektra příslušenství jako skenerů, sond, adaptérů a softwaru. Tyto sestavy a jejich nastavení jsou vždy voleny přesně podle požadavků konkrétní aplikace nedestruktivního zkoušení. ■

Martin Juliš, FSI VUT Brno,
Ústav materiálového inženýrství
Petr Dobšák, Olympus Czech Group, s.r.o.



Obr. 4: Zařízení OmniScan MX2 s moduly pro techniky UT, TOFD a PA.

BIBUS®
SUPPORTING YOUR SUCCESS
www.bibus.cz

Již 20 let nabízíme zákazníkům na českém trhu technickou podporu, návrhy řešení a dodávky komponent.

- 3D tiskárny
- 3D skenery
- Rapid prototyping
- Reverzní inženýrství

Svět je barevný a je 3D. A takový jej také spoluvytváříme. Často nejdříve na obrazovce. Ten největší zážitek se ale dostaví teprve až v okamžiku, kdy ten kousek 3D světa, který jsme sami vytvořili, držíme v ruce. Modely se v našich 3D tiskárnách vytvářejí velmi snadno. Jsou přesné, pevné a barevné.
Můžete je použít i jako funkční součást.

MANAGED BY BIBUS

UNIKÁTNÍ MĚŘICÍ SYSTÉM NA KONTROLU KONCOVÝCH MĚREK

KONCOVÉ MĚRKY ROVNOBĚŽNÉ TVOŘÍ JEDEN ZE ZÁKLADNÍCH PILÍŘŮ PŘESNÉHO MĚŘENÍ VE STROJÍRENSKÉ VÝROBĚ. JEJICH POUŽÍVÁNÍM, ALE I STÁRNUTÍM DOCHÁZÍ K ROZMĚROVÝM ZMĚNÁM. PRAVIDELNÁ KONTROLA BĚŽNÝCH PROVOZNÍCH, ALE I REFERENČNÍCH MĚREK JE PŘIROZENĚ NUTNÁ A JE SOUČÁSTÍ FIREMNÍCH METROLOGICKÝCH ŘÁDŮ.

Unikátní měřicí systém na kontrolu koncových měrek představí na MSV Brno 2012 ÚPT AV ČR a společnost MESING, spol. s r.o.

Kontrola měrek

Metodologie kontroly je obsažena v normě EU ISO 3650, která uvádí dva základní způsoby kalibrace. První využívá „přisátí" jednoho čela měrky na referenční plochu a pomocí vhodné, zejména interferometrické techniky, je měřena vzdálenost referenční plochy od jejího volného čela. Druhým a všeobecně nejrozšířenějším způsobem je porovnávání ve vybraných bodech délky kalibrované měrky s délkou referenční měrky. K tomu slouží speciální zařízení vybavené dvěma protilehle umístěnými kontaktními snímači. Hlavně se používají indukčnostní snímače s vakuově odstavovanými měřicími doteky, které jsou ve vyhodnocovací jednotce zapojené v součtovém režimu a běžně se dosahuje opakovatelnosti měření v řádu několika setin µm. V České republice je používán zejména přístroj MKM 3, vyráběný brněnskou firmou Mesing.

Diskuse problému a formulace požadavků

Zejména první metoda je časově velmi zdlouhavá a přirozeně drahá, ale i při použití druhé – komparační – metody se kontrolují velké sady měrek celý den a tuto práci mohou vykonávat jen velmi zkušení a odpovědní pracovníci. Dlouhá doba je obvykle spojena s teplotní nestabilitou v laboratoři a přirozeně se projevuje i určitá nestabilita podsestavy snímač a vyhodnocovací jednotka. To přirozeně také vede k celkovému zhoršení přesnosti. Snahou proto bylo co nejvíce zkrátit dobu měření, minimalizovat poškozování obou funkčních ploch koncové měrky použitím bezkontaktní metody a maximálně omezit vliv kontrolora na proces měření s redukcí jeho činnosti na vložení a vyjmutí měrek z měřicího zařízení. Tyto požadavky jsou splnitelné automatem s vysoce přesným bezkontaktním optickým měřicím systémem. Odpovídající zařízení dosud neměla ve svém programu žádná specializovaná a renomovaná firma.

Organizace vývoje

Vývoj se rozhodla zrealizovat dvě brněnská specializovaná pracoviště, která spolu již řadu let úspěšně spolupracují, a to ÚPT AV ČR, v. v. i. a MESING, spol. s r.o. ÚPT řešil optickou, měřicí část a řídicí elektroniku, Mesing je tradičně autorem mechanické části včetně automatického zásobníku a výměníku měrek. Koncepce měřidla musela zaručit kontrolu sad s až 126 měrkami v rozsahu délek 0,5 až 100 mm za podmínky maximální eliminace délkové dilatace soustavy a fluktuace indexu lomu vzduchu.

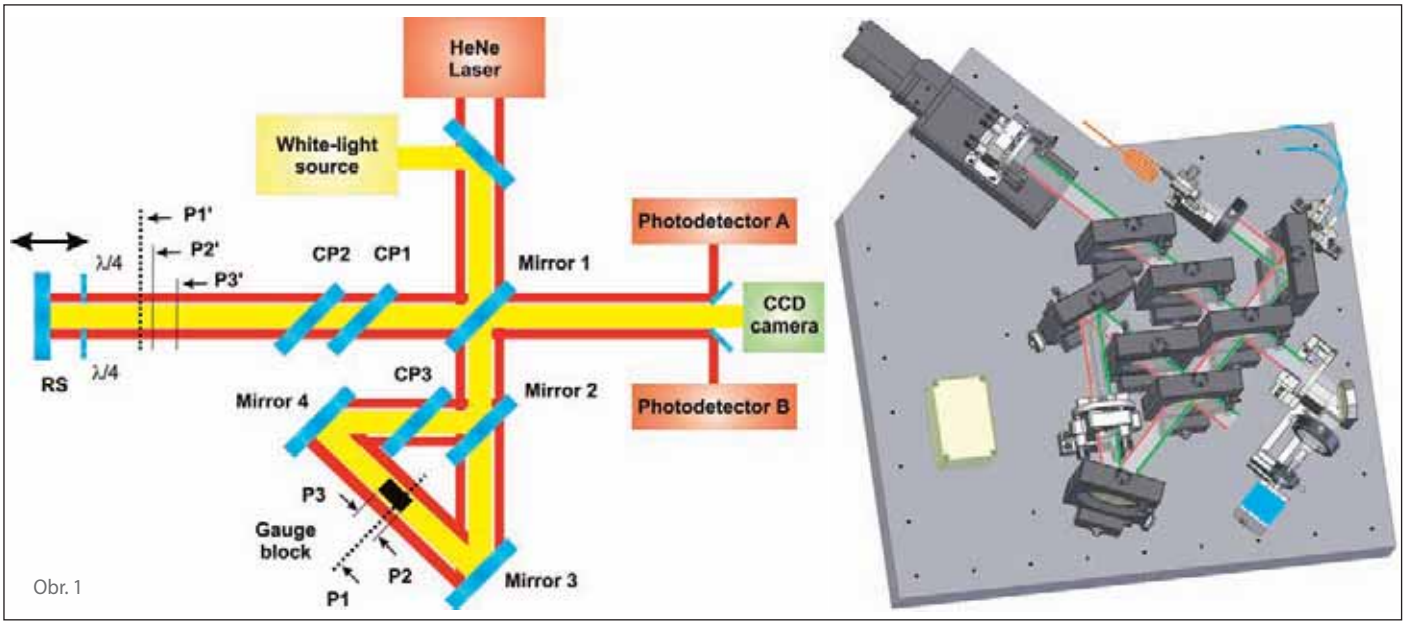
Princip

Měřicí systém kombinuje laserovou interferometrii a interferometrii nízké koherence, využívající nekoherentní záření, přičemž princip je do značné míry podobný klasické laserové interferometrii. Rozdíl je v typu použitého zdroje záření – bílého světla.

Koncová měrka je odměřována z obou stran pomocí světelného svazku, kdy se jeho část odráží od jednotlivých čel koncové měrky a další část následně prochází kolem této měrky a na základě vzájemného porovnání získaných interferenčních signálů je stanovena délka koncové měrky, a to s nejistotou měření v řádu desítek nanometrů.

Měřicí světelný svazek je tvořen nejen světlem ze standardního jednofrekvenčního laseru, který se využívá např. při měření délky ve velmi přesném strojírenství, ale obsahuje i světlo z tzv. pulsního femtosekundového laseru. Toto světlo obsahuje tisíce laserových vln s širokým rozsahem vlnových délek, a proto se pro něj vžil název tzv."bílé superkontinuum".

Schéma sestavy s principem měření je na **obr. 1**. Měřicí systém kombinuje Michelsonův interferometr a Dowellův interferometr, přičemž Dowellův interferometr je umístěn v referenční větvi Michelsonova intereferometru. Svazek bílého světla ze zdroje je rozdělen polopropustným zrcadlem č. 1 na dvě části. Vzniklý měřicí svazek Michelsonova interferometru prochází dvojicí kompenzačních desek a odráží se od referenční plochy RS. Referenční svazek Michelsonova interferometru představuje primární svazek pro Dowellův interferometr. Zrcadlem č. 2 je rozdělen na dva protiběžné svazky, procházející Dowellovým interferometrem – trojúhelník tvořený zrcadly č. 2, 3 a 4. Část těchto svazků je odražena čely měřené koncové měrky, neodražená část protiběžných svazků prochází kolem koncové měrky. Na výstupu interferometru je pak tedy celkem 5 svazků, schopných vzájemně interferovat. Podle principu interferometrie nízké koherence platí, že k interferenci měřicího a referenčního svazku dochází ve stavu vyvážení interferometru. V případě popsané ex-



Obr. 1

Obr. 2

perimentální soustavy lze interferenci na výstupu interferometru pozorovat pro polohy referenční plochy RS, označené v obrázku jako P 1´, P2´ a P3´. V případě, kdy je referenční plocha RS nastavena do polohy P2´, dochází k interferenci referenčního svazku a části měřicího svazku, odražené od čela koncové měrky P2. Pro polohu referenční plochy P3´ dochází k interferenci referenčního svazku a části měřicího svazku, odražené od čela koncové měrky P3. Poloze referenční plochy P1´ odpovídá interference referenčního svazku s částí měřicího svazku, procházejícího kolem koncové měrky. Tento stav je adekvátní konfiguraci sestavy se zrcadlem, umístěným v poloze P1. Pro měření délky koncové měrky představuje poloha P1, resp. P1´ referenční pozici, danou konfigurací sestavy. Softwarově lze vytipovat vztažné body na obou čelech kontrolované měrky.

Realizace

Fotografie vyvinutého měřicího systému je na **obr. 2**. Systém umožňuje zkontrolovat bezkontaktně a automaticky největší sadu měrek (126 kusů) za cca 90 min. se základní nejistotou měření až 20 nm. V současnosti není znám žádný jiný obdobný přístroj svého druhu. S prvním nasazením se počítá v ČMI v rámci společného projektu a pracovníci ČMI taktéž participovali při všech závažných krocích spojených s vývojem a ověřováním. Realizace záměru by nebyla možná bez finanční podpory Grantové agentury ČR, MPO, Evropské komise a MŠMT. Na vývoji měřicí metody, konstrukci, výrobě, oživování, ověřování, zajištění finančního krytí atd. se podílel široký tým pracovníků obou organizací a je na místě jmenovat hlavně Z. Buchtu, B. Mikela, M. Čížka, J. Lazara, P. Konečného, T. Pikálka a R. Wittka i autory článku, kteří tento unikátní projekt na svých pracovištích koordinovali. ■

Ondřej Číp – ÚPT AV ČR, v. v. i.,
Královopolská 147, 612 00 Brno, ocip@isibrno.cz
Jan Kůr – MESING, spol. s r.o.,
Šámalova 60a, 615 00 Brno, jan.kur@mesing.cz

VZDĚLÁVÁNÍ A CERTIFIKACE ODBORNÉHO PERSONÁLU V OBORU NDT. CO NOVÉHO MŮŽEME OČEKÁVAT SE ZAVEDENÍM NORMY ISO 9712 V ROCE 2012?

Certifikační sdružení pro personál (APC) bylo založeno v roce 1995 jako zájmové sdružení právnických osob pro zabezpečení personální certifikace zejména v oblasti NDT a dále v technických oborech, jako je koroze a protikorozní ochrana nebo tepelné zpracování kovů aj. V současné době APC tvoří sdružení 50 členů z řad významných průmyslových podniků.

APC je akreditováno Českým institutem pro akreditaci (ČIA, o.p.s) dle normy EN ISO/IEC 17024:2003 – Posuzování shody – Všeobecné požadavky na orgány pro certifikaci osob. Rozsah akreditace je možné nalézt na webových stránkách sdružení www.apccz.cz. APC je také uznanou organizací pro schvalování pracovníků podle směrnice 97/23/EC. Odsouhlasení NDT pracovníků podléhá ustanovení nařízení vlády č. 26/2003Sb. ve znění nařízení vlády č. 621/2004Sb. U tlakových zařízení kategorií III a IV musí být pracovníci odsouhlaseni nezávislou organizací uznanou nařízení vlády členským státem a podle čl. 13, přílohy I a přílohy IV směrnice 97/23/EC. APC je autorizováno ÚNMZ a současně notifikováno European Commission Directorate-General for Enterprise pro schvalování NDT pracovníků v oblasti regulované sféry.

V oblasti vzdělávání a získání potřebných kvalifikací osob existují v podstatě tři hlavní směry: (a) národní soustava kvalifikací a povolání, (b) systém vzdělávání nezávislými školicími středisky a (c) personální certifikace. Personální certifikace se liší od předchozích dvou základních vzdělávacích oblastí zejména v prokázání odborných, praktických a fyzických schopností, kterou držitelé certifikátu musí opakovaně prokazovat po několika letech. V případě personální certifikace jde o způsobilé osoby vykonávat konkrétní činnost, pro kterou mají odborné, fyzické a také morální schopnosti.

Cílem EU je zejména sjednocovat požadavky na kvalifikace v jednotlivých profesích, které se liší nejen mezi jednotlivými státy, ale i vnitrostátně. V současné době vzniká v oblasti NDT mnoho certifikačních orgánů nabízejících personální certifikace. Firmy, jejichž cílem je vlastní profit firem logicky razí cestu a myšlenky typu, že je velmi dobře, pokud existuje konkurence, vždyť kdo by neslyšel na nižší ceny za kvalifikace a certifikace. Proti tomu se nedá nic namítat. Cena certifikace a získané kvalifikace se dokonce může snížit až na 0 Kč, neboť ji lze prostě dodat „zadarmo" jako bonus v rámci poskytovaných dodávek výrobků či jiných služeb, jak to některé firmy v současné době propagují a vykonávají. Ale dovolte mi otázku: „Jak na tom budeme za pár let z hlediska odbornosti lidí, kteří provádějí kontroly kvality výrobků a služeb?"

Povinností každého certifikačního orgánu je odebrat certifikát, v případě, že certifikovaná osoba podvádí při vyhodnocování výsledků kontrol, nedodržuje normy nebo bezpečnost, nebo obecně neprokazuje způsobilost vykonávat činnost, pro kterou je certifikována. Pokud existuje velké množství certifikačních orgánů a navíc jsou postaveny čistě do ziskové sféry nebo je certifikace chápána jako bonus k dodávaným výrobkům a službám, je snadné pro držitele certifikátu odebraný certifikát levně „sehnat" jinde, popř. k odebrání ani nedojde, neboť taková certifikační firma si nebude chtít zkazit „dobré" vztahy se svými zákazníky a zákonitě pak bude docházet ke snižování úrovně kvality a důvěryhodnosti takových certifikátů. Nemusím se ani zmiňovat, že v současné době již existují individualisté, kteří si certifikáty tisknou doma na svých tiskárnách. Proč by to vlastně nedělali, když podle vzoru některých komerčních firem „nemusí" být akreditováni, přesto, že požadavek akreditace (jako např. v oboru NDT) vychází ze zavedených norem. Samozřejmě „neakreditovaná" certifikace významně snižuje cenu certifikátů blížící se k 0 Kč, pokud tedy pomineme cenu papírů a tonerů. Devalvace ceny za kvalifikace a certifikace v nepatřičné míře může vést až k devalvaci kvality prováděných služeb samotných, kdy jde o odborně způsobilý personál provádějící kontroly výrobků a dozor nad provádějícími činnostmi. Zákazníci často neznají požadavky kvalifikačních a certifikačních norem a s důvěrou se obracejí na své dodavatele těchto služeb. Je na zvážení, zda vše „levné" je ▶

vždy to nejlepší a jakou cenu ve skutečnosti za „levnou" kvalifikaci zaplatí.

Evropská federace NDT přijala strategii obdobnou té v oblasti kvality, kdy za každou zemi existuje jeden hlavní představitel, na kterého je možné se v této oblasti obrátit. V oblasti personální certifikace je za ČR vybraným uznaným certifikačním orgánem Certifikační sdružení pro personál (APC), které navázalo na celostátní defektoskopický systém a ve spolupráci se Sector Cert Gmbh vybudovalo certifikační systém uznatelný na mezinárodním poli.

V některých členských zemích rovněž existují vedle hlavního garanta v oblasti certifikace i další certifikační orgány, které spolu vzájemně spolupracují (v souladu s požadavky normy ČSN EN/ISO 17024). Každý certifikační orgán však má vlastní certifikační systém, v jehož rámci působí schválená střediska. Ta však nemohou pracovat napříč certifikačními orgány, neboť by se jednalo o střet zájmů na újmu certifikačních orgánů. Logicky nemůže dodavatel sedět ve statutárním orgánu jedné společnosti a vedle si tvořit svůj vlastní certifikační orgán. Certifikační orgány společně spolupracují pro zabezpečení harmonizovaných požadavků na vzdělávání a vypracování shodných kritérií při posuzování odborné způsobilosti.

Spolupráce působících certifikačních orgánů je nutná na úrovni akreditovaných certifikačních orgánů, v rámci každého z nich působí schválené pověřené orgány a zkušební střediska. Pokud certifikační orgán deleguje či pověří jiný orgán k provádění zkoušek, musí být schopen sledovat všechny delegované funkce a být odpovědný také za zabezpečení ochrany všech zkušebních materiálů (vzorků, vzorových protokolů, souborů otázek, písemností zkoušek, atd.) a musí zajistit, že vzorky nebudou použity pro účely školení. Pověřený kvalifikační orgán, stejně tak jako certifikační orgán nesmí být nezávislý na jednom převládajícím zájmu a musí být nestranný z hlediska každého uchazeče usilujícího o kvalifikaci. Zkušební středisko pak musí pracovat pod řízením certifikačního orgánu nebo pověřeného kvalifikačního orgánu. Zkušební středisko může být umístěno v prostorách zaměstnavatele. V takovém případě musí být zkoušky prováděny pouze za přítomnosti autorizovaného zástupce certifikačního orgánu.

APC s ohledem na naplňování strategií EU a také EFNDT má síť schválených středisek pro zabezpečování školení a kvalifikačních zkoušek. Pro schválení střediska, působícího v systému APC, musí splňovat základní odborná, technická a materiální kritéria (tzv. 6M), ale také dodržovat etická pravidla, která spočívají v první řadě v dodržování zákonných požadavků definovaných v Obchodním a Občanském zákoníku. Obecně se v poslední době razí přístup „Nauč se, kde chceš, ale prokaž, že to umíš!"

Úkolem certifikačního orgánu je zejména prověřit způsobilost pracovníka danou činnost vykonávat na základě úspěšného složení teoretických a praktických zkoušek, vykonané předepsané praxe a ověření relevantních způsobilostí. Doporučuje se školení vykonat v rámci sítě schválených středisek, nicméně je možné se vyškolit i mimo tato střediska. V tomto případě musí uchazeč doložit rozsah a předmět získaných školení, který certifikační orgán je povinen posoudit. Složení kvalifikační zkoušky pak musí probíhat přímo v systému konkrétního certifikačního orgánu popř. pověřeného kvalifikačního orgánu, který je pro takový účel certifikačním orgánem schválen. Není možné vydávat certifikát na základě jiného certifikátu, pokud není známa historie a důvěryhodnost provedených zkoušek. Výhodou absolvování předepsaných školení ve schválených střediscích APC je přístup k relevantním odborným materiálům, které splňují požadavky pro úspěšné složení zkoušek, neboť schválená střediska mají k dispozici cvičné úlohy a otázky, protokoly, instrukce, postupy, aj., které jsou v souladu s normami a specifikacemi.

NDT metoda		Stupeň 1 (h)	Stupeň 2 (h)	Stupeň 3 (h)
AT		40 (64)	64	48
ET		40	48	48
LT	B – Metoda změn tlaku	24 (16)	32 (24)	32 (24)
	C – Metoda zkušebního plynu	24 (16)	40 (32)	40 (24)
MT		16	24	32
PT		16	24	24
ST		16	24	20
TT		40	80	40
RT		40 (72)	80	40 (72)
UT		40 (64)	80	40 (72)
VT		16	24	24

V letošním roce bude zavedena v ČR nová norma, která spojuje požadavky normy EN 473 a ISO 9712 a bude nahrazena jednotnou mezinárodní normou ISO 9712:2012. Překlad normy je v současné době v připomínkovém řízení, nicméně bych v současné době zdůraznila novinky, které se nás všech dotknou v oblasti NDT.

Nová norma ISO 9712 se zmiňuje oproti ČSN EN 473:2009 o dvou nových metodách (a) zkoušení infračervenými - termografickými metodami (TT) a zkoušení tenzometrické (ST) a současně specifikuje požadavky na školení, zkoušky, odbornou a fyzickou způsobilost u certifikovaných osob v těchto metodách.

V definicích norma ISO 9712 zdůrazňuje povinnosti na:

a) zaměstnavatele, který v případě požadavku na certifikaci personálu musí nahlásit uchazeče certifikačnímu orgánu, nebo pověřenému kvalifikačním orgánu a poskytnout platný doklad osobních údajů. Ten musí zahrnovat prohlášení o vzdělání, školení a praxi a potřebných zrakových schopnostech požadovaných pro způsobilost uchazeče. Pokud se jedná o uchazeče, který je nezaměstnaný nebo je OSVČ, jeho prohlášení o vzdělání, školení a praxi musí být ověřeno minimálně jednou nezávislou stranou.

Zaměstnavatel je odpovědný za zajištění každoroční zrakové ostrosti, konkrétně jde o ověření schopnost vidění nablízko, které musí umožnit minimálně čtení Jaeger textu číslo 1 nebo písma Times Roman N 4,5 nebo ekvivalentního písma (výška písma je 1,6 mm) ze vzdálenosti nejméně 30 cm jedním nebo oběma očima, bez korekce nebo s korekcí. APC rovněž bude uznávat vhodné alternativy těchto testů s ohledem na pokročilé metody v optometrii. Testy zrakové ostrosti musí být provedeny nejméně jedenkrát ročně a musí být ověřeny zaměstnavatelem a nemusí být provedeny lékařem. Zaměstnanec je povinen se podrobit každoročnímu testu zrakové ostrosti a předložit výsledek testu zaměstnavateli. Test barvocitu již nepodléhá každoroční kontrole.

Schopnost vidění barev musí být dostatečná tak, že uchazeč může rozeznávat a rozlišovat kontrast mezi barvami nebo odstíny šedi, které se používají v NDT metodě podle určení zaměstnavatele. Potvrzení o celkové zrakové způsobilosti (tedy zrakové ostrosti a barvocitu) bude u APC vyžadováno pouze při první certifikaci.

b) uchazeče, kdy uchazeč musí před kvalifikační zkouškou splňovat minimální požadavky na zrakové schopnosti (tím je myšlena zraková ostrost a správný barvocit), na školení a musí splňovat minimální požadavky na průmyslovou praxi před certifikací.

Požadavky na školení dle ISO 9712:

Pro všechny stupně musí školení odpovídat ISO/TR 25107 popř. jeho ekvivalentu. Technický předpis ISO /TR 25107 nebyl prozatím v ČR zaveden. První hrubý překlad tohoto předpisu vydalo APC ve svém zpravodaji APC v roce 2010. Pokyny pro organizace zajišťující školení NDT zaměstnanců jsou uvedeny v ISO/TR 25108. Minimální délka školení povinně absolvovaná uchazečem o certifikaci bude mít tento definovaný rozsah. Rozsah hodin uvedený v závorce je současný rozsah definovaný normou ČSN EN 473:2009 a rozsah hodin před závorkou je nový požadavek normy ISO 9712 *(viz tabulka)*.

Norma ISO 9712 v rámci školení RT nezahrnuje školení z radiační bezpečnosti a uvádí, že pokud není národními předpisy stanoveno jinak, musí pro zkoušení radiografickou metodou být složena dodatečná zkouška z radiační bezpečnosti.

V ČR je problematika jaderné bezpečnosti řešena atomovým zákonem a příslušnými vyhláškami SÚJB, které na tento zákon navazují či jej doplňují. Osoby pracující s uzavřenými či otevřenými zdroji záření musí požádat o příslušné povolení popř. složit státní zkoušky z jaderné bezpečnosti u příslušného regionálního centra SÚJB. Přímý přístup ke zkoušce ve stupni 2 nebo 3 vyžaduje součet hodin uvedených pro jednotlivé stupně.

Možné redukce dle ISO 9712:

S ohledem na vzdělání uchazeče o certifikaci popř. požadavek omezeného rozsahu certifikace (např. RT používané v radioskopii, měření tloušťky nebo automatické testování) je možná redukce počtu hodin školení za předpokladu, že celková délka snížení nepřesáhne 50 % délky školení. V případě požadavku na snížení rozsahu hodin je proto nutné se obrátit vždy přímo na APC. Snížení až do 50 % požadované délky školení se může také získat v určitém případě praktickým školením, jehož délka je posuzována maximálním faktorem 5. Případný kurz by se měl soustředit na praktická řešení často vyskytujících se problémů a jeho podstatná část by

měla obsahovat testování známých vadných vzorků. V případě požadavku na redukci délky praxe, certifikační orgán musí vzít v úvahu faktory definované normou jako např. kvalitu praxe, simultánní získávání zkušeností ve dvou s více NDT metodách aj. Započet délky praxe může být získán současně ve dvou nebo několika NDT metodách pokrytých normou ISO 9712 při následujícím snížení celkové požadované praxe: a) dvě zkušební metody – snížení celkové délky o 25 %, b) tři zkušební metody – snížení celkové délky o 33 %, c) čtyři nebo více metod – snížení celkové délky o 50 %. Ve všech případech musí uchazeč prokázat, že pro každou zkušební metodu, ve které žádá o certifikaci, má délku praxe nejméně poloviční délky, než je požadováno. Ve všech případech musí prokázat, že pro každou NDT metodu a sektor, ve kterém žádá o certifikaci, má minimálně poloviční délku vyžadované praxe, která nemůže trvat méně než jeden měsíc.

Průmyslová NDT praxe dle ISO 9712

Minimální délka praxe (v měsících) v sektoru, ve kterém uchazeč usiluje o certifikaci, je pro následující metody a stupně definována:

a) AT, ET, LT, RT, UT, TT: stupeň 1 (3 měsíce), stupeň 2 (9 měsíců) a stupeň 3 (18 měsíců)

b) MT, PT, ST, VT: stupeň 1 (1měsíc), stupeň 2 (3 měsíce) a stupeň 3 (12 měsíců)

Pokud uchazeč usiluje o certifikaci ve více metodách, musí být celková doba praxe součtem délky praxe v každé metodě. Pro certifikaci ve stupni 2 uvažuje norma ISO 9712 s tím, že délka praxe obsahuje stejnou dobu praxe jako ve stupni 1. Pokud má být osoba kvalifikována přímo ve stupni 2, bez praxe ve stupni 1, musí se délka praxe sestávat ze součtu délky praxe požadované pro stupeň 1 a stupeň 2. Není dovoleno žádné redukování doby praxe z výše uvedeného.

Před přistoupením ke zkoušce postačuje splnit 10 % z celkové požadované praxe. V případě, že uchazeč usiluje o získání části praxe po úspěšném složení zkoušky, výsledky zkoušky zůstávají platné po dobu dvou let nebo po dobu praxe nutné pro určitou metodu v závislosti, která doba je delší.

Odpovědnosti stupně 3 vyžadují znalosti nad technický rozsah jakékoliv specifické NDT metody. Rozsah minimální praxe u tohoto stupně je uvedený pro uchazeče, kteří úspěšně absolvovali technickou školu nebo dokončili alespoň dva roky inženýrského nebo vědeckého studia na vysoké škole nebo univerzitě. V opačném případě se musí délka praxe násobit koeficientem 2.

Pro certifikaci ve stupni 3, ve smyslu této mezinárodní normy je, aby praxe zahrnovala období jako ve stupni 2. Pokud se osoba bude kvalifikovat přímo ze stupně 1 na stupeň 3, bez období praxe ve stupni 2, musí se praxe skládat ze součtu délky praxe požadované pro stupeň 2 a stupeň 3. Není dovoleno žádné redukování doby praxe.

Kvalifikační zkoušky stupně 1 a 2:

V oblasti kvalifikačních zkoušek pro uchazeče o certifikaci nevznikají žádné nové požadavky. Norma ISO 9712 s ohledem na nové metody TT a ST doplňuje rozsah otázek pro **všeobecnou část zkoušky** pro stupeň 1 a 2 následujícím způsobem:

a) Pro metody AT, ET, TT, RT, UT v rozsahu 40 otázek

b) Pro metody LT, MT, PT, ST, VT v rozsahu 30 otázek

U praktické části zkoušky jsou normou upřesněny požadavky na zkušební vzorky. Zkušební vzorky pro stupeň jedna musí být specifické pro daný sektor a musí obsahovat charakteristické vady, které vznikají při výrobě nebo během provozního používání. Vady mohou být přirozené, uměle vyvolány nebo uměle vyrobeny. Pro hodnotící úkoly ve stupni 2 mohou být použity místo pravých vzorků datové soubory nebo umělé zdroje.

Vzorky použité pro kalibraci nebo pro měření (např. tloušťky nebo měření povlaku) nemusí obsahovat vady. Pro RT nemusí vzorek obsahovat vady, protože tyto jsou obsaženy na radiogramech určených pro vyhodnocení. Podobně jako u AT a TT a ST vzorky nemusí obsahovat vady, protože ty jsou již předvedeny v datových souborech pro interpretaci ve stupni 2. Požadavky na typy vad ve zkušebních vzorcích lze nalézt v CEN/TS 15053 nebo ISO/TS 22809. Požadavky na počet zkušebních vzorků a počet oblastí nebo na obsah pro praktické zkoušky ve stupních 1 a 2 odpovídají platné normě ČSN EN 473:2009. Pro metodu ST je normou definovaný minimální počet vzorků 1 (pro stupně 1 a 2) a pro metodu TT je minimální počet vzorků 1 + 2 ds (pro průmyslové použití).

V případě certifikace pro zkoušení těsností, jak metodou změn tlaku, tak metodou zkušebního plynu, musí být zkouška provedena každou metodou nejméně u jednoho vzorku.

U kvalifikačních zkoušek, u kterých jsou vady nahrazeny umělými zdroji nebo soubory dat, musí uchazeč o stupeň 1 prokázat schopnost instalovat a kalibrovat zařízení, ověřit jeho citlivost a zaznamenat zkušební data a uchazeč o stupeň 2 musí také prokázat schopnost posoudit a vyhodnotit dříve zaznamenaná zkušební data. Součástí praktické části zkoušky pro stupeň 2 je navržení nejméně jedné NDT instrukce vhodné pro pracovníka ve stupni 1 pro příslušný vzorek vybraný zkušebním komisařem.

Vyhodnocení kvalifikačních zkoušek:

Norma ISO 9712 uvažuje již o moderních elektronických způsobech zkoušení, kdy elektronický systém automaticky spočítá správné odpovědi uchazeče podle uložených dat a ohodnotí celkovou písemnou zkoušku pomocí připravených algoritmů. ISO 9712 dále upřesňuje hodnocení vzorků s instrukcí a bez instrukce a uvažuje nové způsoby zkoušení v případě užití elektronického systému.

Certifikace:

V případě certifikace a vystavení certifikátů norma ISO 9012 již zahrnuje případ vydávání digitálních certifikátů, kdy digitální certifikáty mohou být poskytnuté místo nebo spolu s tištěnou kopií certifikátu. V případě vystavení digitálních certifikátů budou veškeré informace dostupné na webových stránkách certifikačního orgánu a budou obsahovat: jméno a příjmení certifikované osoby, název a kontaktní informace certifikačního orgánu, akreditační status certifikačního orgánu, jednoznačné ID certifikované osoby, fotografii certifikované osoby, datum vydání a platnosti certifikátu, rozsah certifikace (včetně metody, stupně a relevantního sektoru) a jakékoliv omezení certifikace.

V případě tisku certifikátu z webových stránek certifikačního orgánu je třeba zabezpečit, aby patřičné výtisky obsahovaly datum tisku a informace, že aktuální certifikační status je možné ověřit na příslušné webové stránce.

Obnovení platnosti certifikace na základě prodloužení:

Platnost certifikace je 5 let. Období platnosti začíná splněním požadavků na certifikaci, tedy absolvováním předepsaného rozsahu školení, praxe, uspokojivých zrakových schopností (zrakové ostrosti a barvocitu) a složením úspěšné zkoušky. Po pěti letech lze obnovit certifikaci žádostí o tzv. prodloužení, kdy certifikovaná osoba musí doložit, že vykonává činnost bez významného přerušení a splňuje test zrakové ostrosti, provedený během posledních 12 měsíců.

V případě, že certifikovaná osoba významně přerušila svoji činnost v rámci certifikační periody, musí vykonat recertifikační zkoušku. Platnost certifikace je poté obnovena na nové období platnosti 5 let od data obnovení platnosti.

Žádost a podklady pro prodloužení musí být předloženy během 6 měsíců před datem ukončení platnosti certifikátu. Výjimečně a na základě rozhodnutí certifikačního orgánu, mohou být vzaty v úvahu předložené podklady pro obnovení během 12 měsíců po datu ukončení platnosti. Po uplynutí tohoto období se nepřipouští žádné výjimky a uchazeči musí být povolen pokus o recertifikační zkoušku.

Obnovení platnosti certifikace na základě recertifikace:

Každých 10 let může certifikovaná osoba obnovit certifikaci na základě složení recertifikační zkoušky podle zjednodušeného postupu. Recertifikační zkoušku uchazeč skládá z praktické části v rozsahu daného stupně. Pro úspěšné složení je potřebné získat hodnocení alespoň 70 % pro každý vzorek (a pro instrukci ve stupni 2). V případě neúspěchu je uchazeči dovoleno dvakrát opakovat celou recertifikační zkoušku nejdříve však po 7 dnech a před uplynutím 6 měsíců od první recertifikační zkoušky. V případě neúspěchu při těchto dvou dovolených opakováních, musí uchazeč požádat o novou certifikaci (není povoleno žádné osvobození od zkoušky pomocí jakékoliv jiné platné certifikace). Žádost a podklady pro recertifikaci musí být předloženy během šesti měsíců před datem ukončení platnosti certifikátu**.** Stejně jako u prodloužení, nejsou přípustné jakékoliv výjimky v obnovení po více jak 12 měsících po uplynutí doby certifikace a musí být pro stupeň 1 a 2 úspěšně složena kompletní nová zkouška ze všeobecné, specifické a praktické části. V případě stupně 3 musí být vykonána zkouška z hlavní metody.

Osoba usilující o recertifikaci ve stupni 3 se může rozhodnout mezi zkouškou a zápočtovým systémem pro recertifikaci. Pokud si vybere zápočtový systém, který vyžaduje předložení dokumentů od zaměstnavatele nebo přístup do prostoru zaměstnavatele, dotyčná osoba musí poskytnout certifikačnímu orgánu písemný souhlas tohoto zaměstnavatele.

V případě, že uchazeč nesplní požadavky zápočtového systému, musí vykonat recertifikační zkoušku popsanou v ISO 9712 s tím, že v případě neúspěchu u první zkoušky je povolena pouze jedna opakovací recertifikační zkouška během 12 měsíců od data přihlášení k recertifikaci přes strukturovaný zápočtový systém. ■

Ing. Hana Paterová, Ph.D.
Certifikační sdružení pro personál (APC)
Podnikatelská 545, 190 11 Praha 9
www.apccz.cz, certifikace@apccz.cz

Česká společnost pro nedestruktivní testování
Czech Society for Non-destructive Testing

zve všechny defektoskopické odborníky i zájemce na nejvýznamnější událost roku 2012 z oblasti nedestruktivního zkoušení v České republice

DEFEKTOSKOPIE 2012
NDE FOR SAFETY 2012

42. mezinárodní konferenci a výstavu NDT techniky
42nd International Conference and NDT Technique Exposition

30. 10.–1. 11. 2012

October 30 – November 1, 2012 (Kongres Hotel JEZERKA, Seč)

Konference bude tradičně zaměřena zejména na problematiku nedestruktivního zkoušení materiálů a konstrukcí v různých oborech technické činnosti. Tato akce bude významnou příležitostí k setkání všech, kteří se zajímají o výzkum, vývoj, praktické aplikace i vzdělávání a normalizaci v tomto oboru. Výrobcům a dodavatelům zařízení i poskytovatelům služeb zde bude dána příležitost pro prezentaci tradičních i nejnovějších produktů široké odborné veřejnosti.

Více informací: www.cndt.cz/defektoskopie2012/

Main sponsors / Hlavní sponzoři

APC – Národní představitel v získávání kvalifikací a certifikací, uznaný Evropskou Federací NDT The Czech Republic

AQUACHEMIE

OLYMPUS – Your Vision, Our Future

GE Measurement & Control

DEKRA

Sponzors / Sponzoři

Foma since 1921

PAPeco s.r.o.

DEFEKTA

Mediální partneři

TECH MAGAZÍN

Technický týdeník

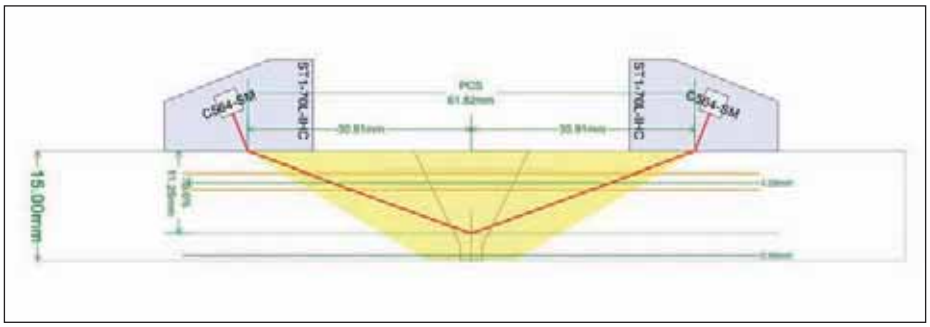
NDT WELDING BULLETIN

KONTROLA SVAROVÝCH SPOJŮ ULTRAZVUKEM METODOU TOFD

Kontrola svarových spojů kovových materiálů je velmi důležitou součástí zajištění celkové kvality různých strojírenských výrobků – od relativně jednoduchých až po konstrukční celky. Svarové spoje se kontrolují různými metodami nedestruktivního zkoušení, mezi nimiž má své důležité a nezastupitelné místo i zkoušení ultrazvukem.

Zkoušení svarových spojů ultrazvukem se provádělo a provádí většinou ručním způsobem. Pracovník pohybuje měřicí sondou a zároveň sleduje obrazovku přístroje. Tímto způsobem lokalizuje a pak také hodnotí závažnost nalezených indikací. Toto vše samozřejmě provádí na základě předpisů (například norem), které mu určují nejen jak postupovat, ale také jak hodnotit a udávají mu kritéria hodnocení.

Zkoušení metodou TOFD je sice metoda používaná již přes dvě desetiletí avšak u nás stále nepatří ke zcela běžným metodám. Tato zkratka znamená Time of Flight Diffraction. Již z názvu vyplývá, že metoda je založena na difrakci ultrazvukových vln, a to na čelech necelistvostí, nejlépe ostrých. Při kontrole se používá dvojice sond, z nichž jedna vysílá široký ultrazvukový svazek do materiálu a druhá přijímá již

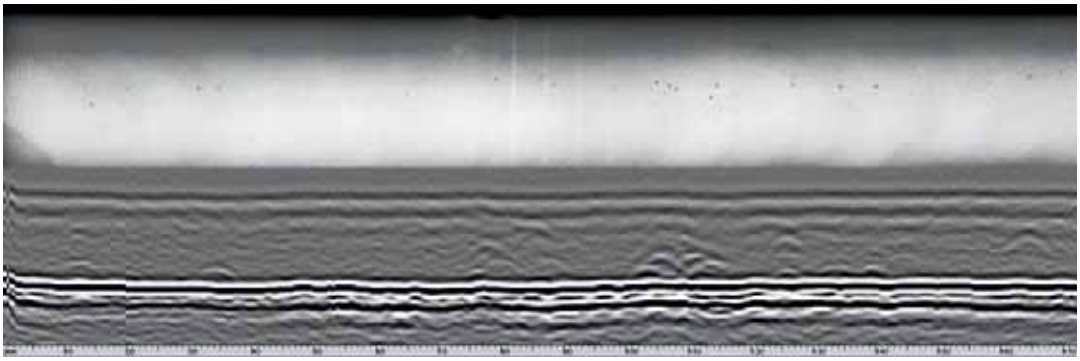


Softwarová simulace měření TOFD při kontrole svarového spoje

Manipulátor s hlavicí TOFD při měření svarového spoje potrubí

V případě velkých průmyslových výrob, např. svařovaných trubek nebo např. při výstavbě ropovodů či plynovodů, se využívají ke kontrole i manipulátory používající při měření zároveň více ultrazvukových sond. Základem tohoto měření a hodnocení je posouzení velikosti tzv. amplitudy echa, tedy zjednodušeně laicky řečeno, množství energie, které se nám

materiálem (tedy „vadami") ovlivněné ultrazvukové vlnění. Ultrazvukové sondy jsou po dobu měření v nastavené konstantní vzdálenosti. Tento způsob měření kromě jiného umožňuje i relativně přesný odhad hloubkového rozměru vady. Tímto měřením je možné identifikovat a ocenit nejenom vady typu trhlin, ale lze identifikovat např. i póry.



Porovnání RTG snímku a záznamu měření TOFD svarového spoje – zobrazení pórů

vrátí po odrazu od vady zpět do přístroje. Velikost se potom vyjadřuje pomocí tzv. náhradní velikosti vady, tedy toho, od čeho se ultrazvuk odrazil zpět. Tento princip tedy příliš neřeší situaci, že relativně velký odražeč může být podstatně méně nebezpečný pro kontrolované zařízení než např. velmi nebezpečná trhlina.

Ultrazvukové zkoušení naštěstí má, jako fyzikální metoda založená na šíření vlnění materiálem, samozřejmě celou řadu aplikací. Kromě běžné aplikace ultrazvukového zkoušení jsou tu například aplikace TOFD a Phased Array.

Na druhou stranu není metoda TOFD všelékem a má samozřejmě i svá mnohá omezení. Praktické uplatnění metody TOFD v širším měřítku je umožněno především rozvojem počítačové techniky v posledním desetiletí, protože základem je kontinuální záznam měření a následné hodnocení za pomoci slušného softwarového vybavení.

Použití techniky

Společnost TEDIKO, s.r.o., používá pro kontrolu materiálu metodou TOFD přístroje Olympus Omniscan MX a MX2. Kontrolují se především svarové spoje tlakových nádob a potrubí, případně i jiné vhodné komponenty, u nichž je podezření na výskyt trhlin. Metoda se navíc osvědčuje v těchto případech jako relativně rychlá.

K měření a hodnocení se používá výkonný software. Výstupem měření je záznam uložený v paměti přístroje či na pevném disku počítače, se kterým je možné dále pracovat – přehrávat a analyzovat získaný obraz, hodnotit.

Naše společnost používá pro měření metodou TOFD manipulační prostředky velkou měrou vyvinuté na míru přímo ve společnosti. Tyto prostředky umožňují urychlit a zpřesnit kontrolu svarových spojů trubek a nádob. Zařízení umožňují použití dvou párů sond při jednom měření, jsou vybavena snímáním polohy, automatickým přítlakem sond s imerzní vazbou. Zařízení pro kontrolu rovinných svarů běžných konstrukčních ocelí jsou vybavena magnetickým uchycením. Zařízení-manipulátory pro kontrolu svarových spojů trubek do průměru 600 mm jsou stavebnicové prstence umožňující rychlé a elegantní obkroužení celého spoje.

Kromě výše popsané metody se zabýváme i ostatními nedestruktivními a destruktivními zkouškami materiálů, diagnostikou stavu a sledováním životnosti výrobního zařízení v energetice, teplárenství, chemickém průmyslu včetně rafinérií a dalších průmyslových oborech, zajišťováním revizí a zkoušek tlakových a plynových zařízení, termovizních a geodetických měření, přejímkami investičních celků ve výrobních závodech a během stavebně montážních prací, poradenskou, konzultační a školicí činností.

Zavádění nových metod, jako je například TOFD nebo Phased Array, patří mezi základní principy společnosti v závazku poskytovat svým zákazníkům služby vynikající kvality, které budou plně uspokojovat jejich požadavky a očekávání nejen současná, ale i budoucí. ■

TEDIKO, s.r.o., Pražská 5487, 430 01 Chomutov
tel.: 474 652 161, tel./fax: 474 652 138
e-mail: info@tediko.cz, www.tediko.cz

POKROKOVÉ ZKOUŠENÍ BODOVÝCH SVARŮ

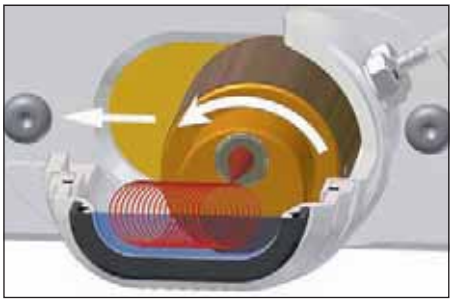
Spojování kovových materiálů odporovým svařováním je velmi rozšířené, zejména ve formě bodových svarů při spojování plechových dílů např. při výrobě automobilových karosérií. Protože je ekonomické navrhovat konstrukce s minimálním počtem svarových spojů, je nezbytné z hlediska bezpečnosti konstrukcí zajistit dokonalou kvalitu těchto spojů.

Pro zkoušení bodových svarů je k dispozici celá řada zkušebních postupů. Destruktivní zkušební metody, představují jednoduché postupy s jednoznačným výsledkem, které však vyžadují obětování části produkce. To může u složitějších výrobků vést ke zvyšování výrobních nákladů.

Pro vyšší efektivitu zkoušení bodových svarů je možné využít nedestruktivní zkušební metody. Z nich má největší uplatnění ultrazvuková metoda. Postup, kdy se jednoduchá ultrazvuková sonda ručně přiloží na bodový svar a ze zobrazeného echogramu na displeji přístroje se vyhodnotí kvalita svaru, je dobře propracovaný a standardně užívaný. Má však několik nevýhod. Tou zásadní je, že dochází pouze k integrálnímu hodnocení bodového svaru a není tedy možné detailně posoudit jeho topografii nebo lokální vlastnosti. Další nevýhodou je i způsob vyhodnocení ultrazvukových signálů. Není k dispozici jednoznačné kritérium, které by určilo stav svaru, ale z průběhu echogramu se vizuálně hodnotí, jak jejich časový průběh a tvar odpovídá podle zkušeností dobrému nebo vadnému svaru. A tak do hodnocení vstupuje lidský faktor, který vždy představuje zvětšení nejistoty zkoušení.

Nizozemský výrobce Amsterdam Technology přišel s myšlenkou ručního ultrazvukového skenovacího systému s vysokým rozlišením. Imerzní nádoba je v něm nahrazena vodní předsádkou, která se přes pružnou membránu přikládá na kontrolované místo. Celé zařízení, které má jednoduchý název Mini Scanner, sestává z vlastní ruční skenovací hlavice a z přenosné řídicí a vyhodnocovací jednotky.

Skenovací hlavice obsahuje vysokofrekvenční fokusovanou ultrazvukovou sondu, která se při skenování pohybuje ve vodní komoře po plošné šroubovici. Standardní snímaná plocha je 10 x 20 mm, přičemž průměr jednoho sejmutého ultrazvukového bodu je díky vysoké fokusaci sondy 0,1 mm. Jeden sken tedy obsahuje 20 000 změřených bodů a jeho provedení trvá méně než 5 s.

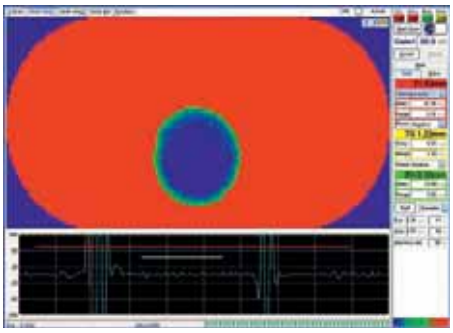


Skenovací hlavice

Při zkoušení se pro akustické navázání hlavice se zkoušeným dílem používá malé množství vazební želatiny. Díky výměnným nástavcům skenovací hlavice je možné zajistit kontrolu i komplikovanějších dílů.

Mini Scanner

Řídicí a vyhodnocovací jednotka zobrazuje na dotykovém displeji všechny informace o zkoušce. V centru displeje je kompletní zobrazení skenované plochy s barevným vyhodnocením amplitudy ultrazvukových ech. Jejich časový průběh v libovolném bodě je ve spodní části displeje.



Displej jednotky

V pravé části jsou umístěna nastavovací a vyhodnocovací pole. Nastavují se zde rozsahy zobrazení podle rozměrů zkoušených dílů, materiálové konstanty, požadované způsoby zobrazení signálů a požadované vyhodnocovací parametry. Jako výsledek zkoušky může být využita hodnota tloušťky svarového spoje, místo lokální vady ve spoji, velikost bodového svaru nebo zjištěné vady. Vhodným nastavením vyhodnocovacích parametrů je možné při rutinních zkouškách vyhodnocovat kvalitu kontrolovaného svaru pouze z plošného zobrazení jednoznačně podle přítomnosti nebo nepřítomnosti vady v oblasti svaru. Kompletní data zkoušky jsou v jednotce přístroje ukládána pro pozdější vyhodnocování a pro archivaci a je možné je předávat pro další zpracování prostřednictvím rozhraní USB nebo Ethernet.

Pokud je v bodovém svaru vada typu nehomogenity, což je nejčastěji plynová bublina, je jednoznačně ve svaru lokalizovatelná co do velikosti a polohy. Řada rozborů pomocí metalografických postupů prokázala, že získané plošné zobrazení ultrazvukových signálů plně odpovídá skutečnému stavu bodového svaru.

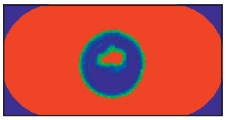
Pomocí měřicí funkce vyhodnocovací jednotky je možné změřit rozměry bodového svaru i zjištěné vady. Je také možné zjišťovat skutečnou vzdálenost svaru od okraje plechu, což je jeden ze sledovaných parametrů při výrobě svařovaných dílů. Další měřicí funkce umožní zjistit hloubku protlačení bodového svaru.

Mini Scanner je použitelný i na jiné druhy odporových svarů, lze jím zkoušet i výstupkové a švové svary. Velkou výhodou přístroje je možnost kontroly odporově přivařených matic nebo šroubů, což konvenčním ultrazvukovým postupem není možné. Dobře je také aplikovatelný na laserové svary, které se v poslední době používají při výrobě karosérií stále častěji. U všech těchto svarů je možné zjistit vady ve svaru a vyhodnotit jejich rozměry.

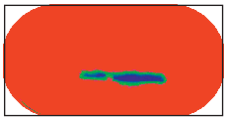
Ultrazvukový Mini Scanner nachází široké uplatnění zejména v automobilovém průmyslu, kde odporové a laserové svary představují nejrozšířenější spojovací metodu a kde jsou kladeny vysoké nároky na kvalitu provedených spojů. Jeho využití při kontrole bodových svarů tří, případně čtyř plechů umožňuje snadno lokalizovat hloubku zjištěné vady a tak zajistit správné nastavení svařovacího procesu. Přístroj najde uplatnění ve fázích přípravy výroby, jako je vývoj svařovaných dílů a nastavování svařovacích automatů, i v sériové kontrole výroby.

Přístroj Mini Scanner představuje pokrokové využití ultrazvukové zkušební metody, která v tomto pojetí umožňuje kvantitativní vyhodnocení stavu svarových spojů nebo homogenity materiálů. Na základě sejmutých a uložených ultrazvukových dat umožňuje hlubokou analýzu stavu zkoušeného dílu a současně zajistí při vhodném nastavení rutinní hodnocení s minimalizací vlivu subjektivity. ■

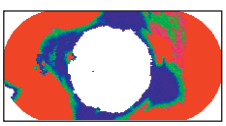
www.tsisystem.cz



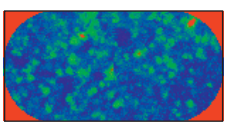
Vada bodového svaru



Sken výstupkového svaru



Sken přivařené matice

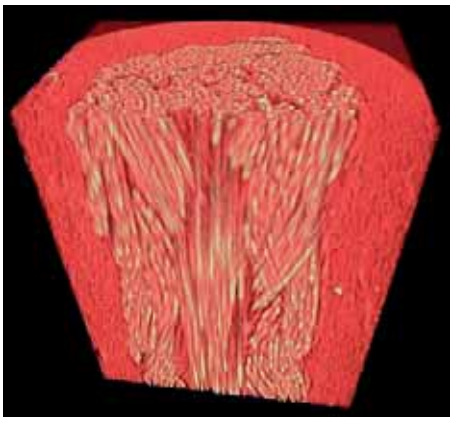


Nehomogenity odlitku

NEDESTRUKTIVNÍ 3D ZOBRAZOVÁNÍ S VYSOKÝM ROZLIŠENÍM

V současnosti je již k dispozici technologie pro charakterizaci povrchu a vnitřních struktur s rozlišením od mm do 50 mm a to bez nutnosti přípravy vzorku. Pokud uvažujeme zobrazovací metody s vysokým rozlišením existuje více technik, které toto zvládnou. Nicméně existuje velmi málo nedestruktivních technik, které dokáží analyzovat a s vysokým rozlišením zobrazit povrch vzorku s jeho vnitřní strukturu, nebo jeho pórovitost a vnitřní 3D propojení.

Navíc neexistují žádné zobrazovací metody, které by tuto technologii jednoduše zvládly pro vzorky v násobné délkové škále – od mm- po nano-měřítko.



3D RTG CT snímek zakončení lidského nervu

Konvenční zobrazovací metody

SEM (Skenovací Elektronová Mikroskopie) a AFM (Atomic Force Microscopy) jsou příkladem povrchových vizualizačních nástrojů. TEM (Transmisní Elektronová Mikroskopie) na druhé straně vyžaduje ultratenký vzorek. Ve většině případů je nutné provést destruktivní přípravu průřezu vzorku pomocí fyzikálního nebo chemického procesu. Tento přístup může být únavný a může vnést do vzorku artefakty. Optická a konfokální mikroskopie je omezena difrakčním limitem s prostorovým rozlišením, v nejlepším případě kolem 150 nm. Zatímco elektronová mikroskopie může dosáhnout prostorového rozlišení v nm, nebo Å měřítku, může být příprava vzorku velmi komplikovaná a to včetně potřeby vakuové kompatibility a elektrickou vodivosti vzorku. Navíc konvenční zobrazovací metody pracují ve 2D a tak je obtížné charakterizovat funkční a strukturální změny materiálů a senzorů ve 3D. Taková analýza v násobném měřítku je pak naprosto nemožná.

RTG počítačová tomografie (X-ray CT)

Rentgenové paprsky (RTG, X-ray) naopak mají tu výhodu, že pouze slabě interagují s hmotou a pronikají hluboko do materiálů - ať už jsou to plynné, tekuté nebo pevné neprůhledné materiály. Věda a výzkum využívají již dlouho RTG paprsky pro nedestruktivní testování, zatímco v lékařské komunitě byly od roku 1960 úspěšně nasazeny počítačové tomografy (CT – computed tomography scanners). Lékařské CT může poskytnout rozlišení v mm nebo sub-mm měřítku. Konvenční mikro CT má rozlišení od desítek mikronů do několika mikronů a otevírá tak řadu výzkumných aplikací v bio-medicíně, polovodičovém průmyslu, analýze materiálů nebo geologickém výzkumu.

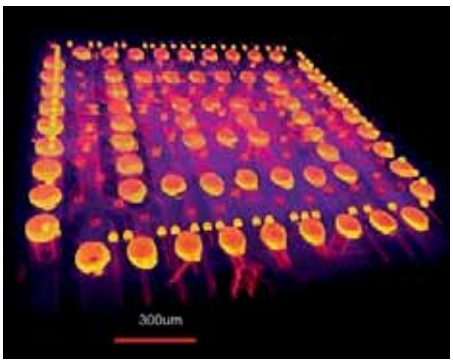
Mozková tkáň skotu – Cevní studie

Omezení spojená s rozlišením a kontrastem

Nicméně pro řadu nových aplikací, jako je tkáňové inženýrství, výzkum alternativních zdrojů energie (např. palivové články), pokročilé kompozitní materiály, MEMS, polovodiče a nanotechnologie, konvenční CT postrádají potřebnou rozlišovací schopnost pro vizualizaci struktur nebo defektů, které jsou v řádech mikronů nebo méně. Navíc mnoho biologických materiálů, polymerů a kompozitů má velmi nízkou absorpci v RTG oblasti a proto je zobrazovací kontrast pro tyto materiály velmi nízký dokonce i při nízkém rozlišení.

Nové mikro a nano CT aplikace

S potěšením můžeme představit novou řadu mikro a nano CT systémů od firmy Xradia Inc., které zaplňují mezeru v oblasti kontrastu a rozlišení, kterými trpí konvenční CT systémy.
Systémem VersaXRM dosahuje zobrazovacího rozlišení až 0,7 mikrometrů a to dokonce i v případě biologických a měkkých materiálů s nízkým kontrastem. Vysokého rozlišení lze dosáhnout i pro relativně velké vzorky, často aniž by bylo nutné zmenšovat rozměry vzorku. Díky fázově vylepšené optice je nyní také možné zobrazovat materiály s přirozeně nízkým kontrastem – např. buňky uvnitř tkáně, rozhraní a povrch kostních chrupavek bez selektivního barvení, vizualizace malých hustotních rozdílů v polymerních kompozitech nebo rozlišení a analýza prasklin, defektů, dutin, pórů a spojnic v porézních materiálech.



Studie pouzdra polovodiče – Analýza poruchy

Pro případ nano-zobrazovaní je zde systém nano-XCT, který rozšiřuje zobrazovací možnosti až do rozlišení pod 50 nm. Toto vysoké rozlišení a kontrast otevírá zcela nové možnosti v různých výzkumných oblastech, od bio-medicíny až po materiálové inženýrství, zejména tam, kde je potřeba zhotovit přesný model vzorku bez nutnosti jeho invazivní nebo destruktivní přípravy. ■

Ing. Aleš Jandík
LAO – průmyslové systémy, s.r.o., www.lao.cz

RECEPT NA ÚSPORU NÁKLADŮ? NEDĚLEJTE ZBRKLÁ ROZHODNUTÍ...

ČESKÁ POBOČKA SPOLEČNOSTI TÜV NORD MÁ OD LETOŠNÍHO LÉTA NOVÉHO JEDNATELE, KTERÝM SE STAL ING. JAN WEINFURT. ZKUŠEBNICTVÍ HO PROVÁZÍ CELÝM DOSAVADNÍM PROFESNÍM PŮSOBENÍM.

Chystáte ve společnosti nějaké zásadní změny? Na co se chcete zaměřit v nadcházejícím období?

Naším cílem je navázat na uplynulých více jak 20 úspěšných let působení zejména na českém a zahraničním trhu. Aktivity společnosti se podařilo poměrně rovnoměrně rozložit do oblasti výrobkové certifikace, systémové certifikace a činnosti STK, které provozujeme v Praze a v Karlových Varech. Portfolio

Ing. Jan Weinfurt, nar. 1963, absolvent pražské VŠE, je od 1. července 2012 novým jednatelem TÜV NORD Czech. Prakticky celé jeho dosavadní působení je spojeno s prací v oboru inspekčních a certifikačních činností. Je nadšeným, leč uvážlivým příznivcem nových technologií, jejichž uplatňování chce rovněž podporovat a rozvíjet v rámci aktuálních i budoucích aktivit společnosti TÜV NORD Czech, s.r.o., na českém i zahraničním trhu.

služeb máme vyvážené, a i do budoucna plánujeme tuto rovnováhu zachovat. Máme ale i spoustu plánů – chtěli bychom se například zaměřit na rozšíření nabízených služeb v oblasti výrobkové certifikace. Tak, jak se uplatňují nové technologie u našich klientů, rádi bychom je pokryli novými službami nejen regionálně, ale i odpovídající technickou základnou. To se týká jak oblasti kvalifikace našich specialistů, tak technické úrovně zkušebních zařízení. Mnohá zkušební zařízení jsou poměrně velkou investicí, stejně tak i vklady do vzdělávání a kvalifikace pracovníků pro nové oblasti. Není to jednoduché, ale chtěli bychom se angažovat při posuzování nových technologií – ať už jsou to třeba alternativní pohony nebo nová paliva.

Jednou z významných součástí vašeho zaměření je i energetika, včetně jaderné. Atraktivním projektem bude nyní dostavba JE Temelín, je to šance i pro vaše uplatnění?

Pro tyto činnosti jsme akreditováni jako Inspekční orgán č. 4013, včetně jaderných zařízení, společností ČIA, o.p.s., a jsme také Autorizovanou osobou č. 248 pro posuzování shody vybraných zařízení speciálně navrhovaných pro jaderná zařízení společností ÚNMZ. Naši odborní inspektoři mají zkušenosti s výstavbou JE Dukovany a s první etapou výstavy JE Temelín. Proto jsme připraveni zahájit okamžitě spolupráci na těchto činnostech – dostavba JE Temelín, v okamžiku, kdy se vyjasní, jak bude tato dostavba realizována – podle jakých předpisů, na základě jakých technologií, kdo bude dodavatelem apod. V této oblasti máme i velkou podporu naší, v jaderné energetice velmi zkušené, mateřské organizace, TÜV NORD Systems Hannover, která nás zařadila mezi tři nejpodporovanější dcery v této oblasti.

Na dostavbě Temelína bychom se proto samozřejmě rádi podíleli i šířeji, mimo našich standartních aktivit nabízených v této oblasti, ale je zde zatím stále mnoho otazníků.

Díky zaměření vašeho portfolia se nabízí synergický efekt jeho různých složek. Spoléháte se na vlastní síly, nebo využíváte i spolupráce s dalšími, například univerzitami?

To, že naše služby lze kombinovat – poskytujeme služby takzvaně z jedné ruky, je jednou z našich velkých výhod. O klienty se staráme jak na poli systémové, tak výrobkové certifikace. Dalším důležitým aspektem je regionální struktura, jelikož máme rozložené kanceláře co nejblíže klientům – v Děčíně, Plzni, Brně, Ostravě, Hradci Králové a v Praze.

Na českém trhu existují kvalitní subjekty, které doplňují naše služby, např. v oblasti nedestruktivního zkoušení spolupracujeme s několika školicími a zkušebními středisky, které připravují adepty pro personální certifikaci NDT podle evropských norem. Naše společnost využívá také vlastní školicí kapacity, které realizujeme jak v oblasti svařování, tak i v dalších oblastech výrobkové certifikace s cílem nabídky komplexních služeb. Komplexnost a balíčky služeb na míru jsou pilíře naší společnosti a na tom budeme stavět i do budoucna.

Komplikované je však získávání nových expertů při struktuře dnešního odborného školství, včetně univerzitního. Osvědčilo se nám, že si své odborníky vychováváme sami. Potřebujeme zejména takové, kteří už mají za sebou nějakou praxi, a ty potom specializujeme do jednotlivých oborů. Ať už jsou to obory, v nichž prověřujeme funkčnost systémů managementu, včetně těch nejnáročnějších, jako je automobilový průmysl, výroba kolejových vozidel, potravinářský průmysl, nebo v těchto oborech působí naši odborní inspektoři – vyhrazená technická zařízení, svařování, ASME. Oblastí je více - víme, jaké personální obsazení v nich potřebujeme a vynakládáme pro to nemalé prostředky, ale není jiná cesta než investovat a systematicky pracovat s inspektory a auditory.

Certifikace je pro mnoho firem a činností dnes v podstatě nutností. Ale chodí zájemci spíše za vámi, nebo se je snažíte sami aktivně získávat?

Na přelomu tisíciletí došlo k dramatickým změnám na trhu. Ke sklonku devadesátých let jsme si mohli, zjednodušeně řečeno, dovolit žít z klientů, které jsme získali na začátku našeho působení v tomto regionu, nebo z těch, kteří přišli „k TÜVu". Po roce 2000 a několika nepříznivých obdobích, kterými si evropský průmysl prošel, ale už nemůžeme čekat totéž. Postupně jsme si vybudovali několik kanálů, jimiž získáváme klientelu. Jelikož neprodáváme spotřební zboží, ale know-how, je segment našich příjemců dobře známý. Oslovujeme je formou technických seminářů, technické pomoci – od samého začátku při formulaci obchodních podmínek dodávky, při konstrukčních činnostech, při vývoji nových výrobků, zde všude nabízíme synergií našich služeb. Chceme i nadále preferovat aktivní propagaci našich služeb, důsledně dbát na profesionalitu a kvalitu naší práce, přinášet našim zákazníkům vždy přidanou hodnotu k tomu, co jim nabízíme.

Co obnáší samotná certifikace?

Ať už jde o certifikaci služby, výrobku nebo jeho technických parametrů, je to kontrola nezávislou inspekční autoritou, zda posuzovaný předmět a jeho vlastnosti (může to být např. i systém řízení) odpovídají jeho definici v technických standardech. Fakticky to znamená soulad mezi požadavky standardu a konkrétním požadavkem zákazníka na daný výrobek. Náš odborný tým pravidelně sleduje aktuální vývoj těchto standardů a naši odborní garanti se pravidelně účastní jednání v technických normalizačních komisích a podílí se na úpravách a aktualizacích těchto technických norem. Tak můžeme zákazníkům nabídnout i výklad a požadavky těchto standardů včetně jejich aktualizace připravovaného návrhu.

Jak ale zájemce o certifikaci, navíc „masírovaný" reklamou pozná, která certifikační společnost je ta správná, která to s ním myslí dobře?

V dnešní době působí na trhu množství subjektů zabývajících se certifikací a na první pohled možná není snadné se v nabídce orientovat. Razíme velmi jednoduchou zásadu: jeden odborník vyslaný k potenciálnímu klientovi vypoví o dodavateli služby více než tisíce slov a slibů v korespondenci. Po několika větách už víte, na čem jste. To je jedna z věcí, kde jsem velkým optimistou, pokud jde o naše know-how, na něž jsme náležitě hrdí. I tam, kde bojujeme s cenou nebo se snažíme klientovi nabídnout nějakou novou službu, je v okamžiku, kdy nás reprezentuje odborník, hned jasné, co je společnost opravdu schopna nabídnout. ■

TÜV NORD Czech

Vážení kolegové, uchazeči o certifikaci NDT

rádi bychom Vás informovali, že jsme rozšířili nabídku našich služeb
v oblasti certifikace NDT personálu o další školicí a zkušební středisko.

Pokud úspěšně absolvujete školení a zkoušky u některého z níže uvedených středisek,
můžete získat mezinárodně uznávaný certifikát, vystavený

Certifikačním orgánem pro certifikaci osob č. 3197 TÜV NORD Czech, s.r.o.

Schválená školicí a zkušební střediska

PTS Josef Solnař, s.r.o.,

Adresa: U Hrůbků 170/18, 709 00 Ostrava-Nová Ves
Metody: RT, UT, MT, PT, VT, AT, ET
Stupně: 1 a 2
Specifické činnosti: VTP, UTT, ETT, ZMJ, ZMS

PTS josef solnař s.r.o.

A T G s.r.o.
Adresa: Beranových 65, 199 02 Praha 9-Letňany
Metody: RT, UT, MT, PT, VT, ET, LT
Stupně: 1, 2 a 3
Specifické činnosti: VTP, UTT

Advanced Technology Group s.r.o. ATG

TESTIMA, spol. s r. o.
Adresa: Křovinovo náměstí 8/10, Praha 9-Horní Počernice
Metody: UT
Stupně: 1, 2 a 3

TESTIMA

Pro získání dalších informací se můžete obrátit na kontaktního pracovníka:
TÜV NORD Czech, s.r.o., Pod Hájkem 406/1, 180 00 Praha 8
Zdeňka Hrazdílková, tel.: +420 296 587 231, mobil: +420 606 690 199
e-mail: hrazdilkova@tuev-nord.cz

Těšíme se na spolupráci s Vámi!

OVĚŘOVÁNÍ KVALITY RŮZNÝCH MATERIÁLŮ V LABORATOŘÍCH

LABORATOŘE A ZKUŠEBNY TÜV NORD CZECH, s.r.o., POSKYTUJÍ MOŽNOST EFEKTIVNÍHO OVĚŘENÍ KVALITY VE VŠECH OBLASTECH, KDE JSOU VYŽADOVÁNY NEJEN NEDESTRUKTIVNÍ, ALE I DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY. NAŠI SPECIALISTÉ S DLOUHOLETÝMI ZKUŠENOSTMI PŘISPÍVAJÍ K VYSOCE ODBORNÉMU POSOUZENÍ RŮZNÝCH MATERIÁLŮ I K VYHODNOCENÍ NEJRŮZNĚJŠÍCH PROBLÉMŮ A TÍM ŠETŘÍ ČAS I FINANCE ZÁKAZNÍKŮ.

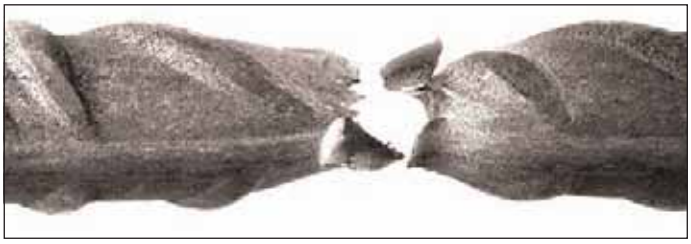
Metalografická laboratoř

Metalografie je experimentální metoda používaná ke zjišťování struktur materiálů a jejich změn, na jejichž základě lze určit historii materiálů i předpovědět jejich chování v budoucnu. Těchto možností lze využít ke sledování technologických postupů, ke zjišťování vad materiálů, ke sledování průběhu procesů i ke zjišťování příčin selhání jak materiálů, tak samotných procesů. Nemusí se přitom jednat vždy jen o kovové materiály. Pokud existují výrobní problémy nebo uživatelské potíže, metalografie může přispět významnou měrou k jejich řešení.

Laboratoř energetické chemie

Vyrábíte pelety a brikety z biomasy nebo dřevní štěpku a nejste si jisti, zda vaše výrobky splňují parametry, které vyžaduje platná legislativa?
Obraťte se na naši laboratoř, kde vám stanovíme obsah vody a popela, výhřevnost a další potřebné parametry, které určitě uplatníte při vašem obchodním podnikání v oblasti spalování biomasy. Informace o vlastnostech paliv (černé a hnědé uhlí, tuhá biopaliva, tuhá alternativní paliva a kapalná paliva) a vzniklých popelovin jsou dále důležité nejen pro konstrukční řešení spalovacích zařízení, ale i pro další optimalizaci provozu daného zařízení.

Mechanický trhací stroj univerzální


Vzorek po roztržení při tahové zkoušce betonářské výztuže

Na základě poptávky vám rádi pomůžeme vyřešit vaše problémy.

Laboratoř analytické chemie

Potřebujete znát chemické složení materiálu? Nejde vám pozinkovat plech? Ohýbají se nebo praskají vám trubky? Chcete vyrábět nějakou součástku, máte materiál, ale nevíte, jaké má chemické složení a zda bude vyhovovat? Nevěříte certifikátu o chemickém složení k zakoupenému výrobku? Potřebujete zjistit, jestli máte platinové, zlaté nebo jen železné víčko? Vykopali jste starý poklad? Rýžujete zlato? Dělají vám těžkou hlavu těžké kovy? Máte speciální požadavek na analýzu prvků? Na všechny tyto otázky najdete odpověď v naší laboratoři analytické chemie. Ochotně poradíme, provedeme chemický rozbor, určíme materiál, ověříme certifikát.
Odmítli vás jinde? Obraťte se na nás! Vyjdeme vám vstříc i se speciálními požadavky.

Mechanická zkušebna

V mechanické zkušebně provádíme většinu známých mechanických zkoušek na kovových materiálech. Dále svary plastů a pevnost tkaných popruhů. Protože většina našich univerzálních strojů je řízena počítačem, můžeme po domluvě naprogramovat i nestandardní zkoušky, například charakteristiky pružin jak na tah, tak na tlak a další méně známé zkoušky. Jsme schopni vyrobit i přípravky, například na zkoušky pevnosti výrobků různých neobvyklých tvarů, jako jsou háčky, kroužky, karabiny, obrtlíky atd. ■

TÜV NORD Czech, s.r.o.,
Laboratoře a zkušebny
RNDr. Alice Kotlánová
Olomoucká 7/9, 656 66 Brno
tel.: +420 545 110 120, 545 210 625
mobil: +420 724 355 718
fax.: +420 545 211 709
e-mail: kotlanova@tuev-nord.cz
www.tuev-nord.cz

Dřevní pelety pro vytápění v kotlech pro maloodběratele

Vzorky po provedených mechanických zkouškách

TÜV NORD Czech

Seminář

ASME Boiler and Pressure Vessel Code

Návrh, výroba a zkoušení tlakových zařízení dle ASME B&PV Code

TÜV NORD Czech, s.r.o. ve spolupráci se sesterskou společností ONE/TÜV/BV
Vás srdečně zve na odborný seminář konaný

dne 16.10.2012

v kongresovém centru hotelu Myslivna v Brně
Nad Pisárkami 1, 623 00 Brno

Seminář je určen pro pracovníky v oblasti návrhu, výroby a zkoušení tlakových zařízení

Pro zaslání přihlášky, programu a dalších informací kontaktujte, prosím, níže uvedeného pracovníka naší pražské kanceláře:

Zdeňka Hrazdílková
Pod Hájkem 406/1, Praha 8
tel.: 296 587 231
mobil: 606 690 199
e-mail: hrazdilkova@tuev-nord.cz

informace naleznete též na www.tuev-nord.cz

Těšíme se na setkání s Vámi!