

2018

Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení akustickou emisí – Specifická metodika a obecná kritéria hodnocení pro zkoušení polymerů vyztužených vláknou

ČSN
ISO 18249

01 5098

Non-destructive testing – Acoustic emission testing – Specific methodology and general evaluation criteria for testing of fibre-reinforced polymers

Essai non destructif – Essai de l'émission acoustique – Méthodologie spécifique et critères d'évaluation générale d'essai des polymères renforcés de fibre

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 18249:2015. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 18249:2015. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných dokumentech

ISO 9712:2012 zavedena v ČSN EN ISO 9712:2013 (01 5004) Nedestruktivní zkoušení – Kvalifikace a certifikace pracovníků NDT

ISO 12716:2001 nezavedena

ISO/IEC 17025:2005 zavedena v ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 (01 5253) Posuzování shody – Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří

EN 13477-1:2001 zavedena v ČSN EN 13477-1:2002 (01 7090) Nedestruktivní zkoušení – Akustická emise – Charakterizace přístrojů – Část 1: Popis přístrojů

EN 13477-2:2010 zavedena v ČSN EN 13477-2:2011 (01 7090) Nedestruktivní zkoušení – Akustická emise – Charakterizace přístrojů – Část 2: Ověřování pracovní charakteristiky

EN 14584 zavedena v ČSN EN 14584 (01 5089) Nedestruktivní zkoušení – Akustická emise – Zkoušení kovových tlakových zařízení během přijímací zkoušky – Planární lokalizace zdrojů akustické emise

EN 15495 zavedena v ČSN EN 15495 (01 5087) Nedestruktivní zkoušení - Akustická emise - Zkoušení kovových tlakových zařízení během přijímací zkoušky - Zónová lokalizace zdrojů akustické emise

Souvisící ČSN

ČSN EN ISO 472 (64 0001) Plasty - Slovník

ČSN EN ISO 1043 (64 0002) Plasty - Značky

ČSN EN ISO 3673 (64 1301) Plasty - Epoxidové pryskyřice

ČSN EN 12654 (64 4025) Textilní sklo - Nitě - Část 1 až 3

ČSN EN 12971 (64 7621) Výztuže - Specifikace pro textilní skelné sekané pramence - Část 1 až 3

ČSN EN 13002-2 (64 7611) Uhlíková vlákna - Část 2: Metody zkoušení a obecné specifikace

ČSN EN 13003 (64 7631) Para-aramidové nitě z nekonečných vláken - Část 1 až 3

ČSN EN 13417 (64 7811) Výztuže - Specifikace pro tkaniny - Část 1 až 3

ČSN EN 13473 (64 7810) Výztuže - Specifikace pro vícesměrné vícevrstevné textilie - Část 1 až 3

ČSN EN 13677 (64 2033) Vyztužené lisovací hmoty z termoplastů - Specifikace pro GMT - Část 1 až 3

ČSN EN 14020 (64 7623) Výztuže - Specifikace pro textilní skelné pramence - Část 1 až 3

ČSN EN 14118 (64 7812) Výztuže - Specifikace pro textilní skelné rohože (rohože ze skelných pramenců a nekonečných vláken) - Část 1 až 3

TNI CEN ISO/TR 13115:2012 (01 5062) Nedestruktivní zkoušení - Metody absolutní kalibrace snímačů akustické emise reciproční technikou

ČSN EN 13554:2011 (01 5081) Nedestruktivní zkoušení - Akustická emise - Všeobecné zásady

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN Česká společnost pro NDT, IČ 48133507, Ing. Zdeněk Převorovský, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 80 Nedestruktivní zkoušení

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Lubomír Drápal, CSc.

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

ICS 19.100

Obsah

	Strana
Předmluva.....	
..... 5	
Úvod.....	
..... 6	
1..... Předmět normy.....	
..... 7	
2..... Citované dokumenty.....	
..... 7	
3..... Termíny a definice.....	
..... 8	
4..... Kvalifikace pracovníků.....	
..... 8	
5..... Zdroje akustické emise a akustické chování.....	9
5.1..... Mechanismy zdrojů akustické emise.....	9
5.2..... Šíření vlny a charakteristika útlumu.....	9
5.3..... Teplota zkoušení.....	
..... 10	
5.4..... Postupy lokalizace zdroje.....	
.... 10	

5.5..... Analýza akustické emise z vlákný vyztuženého polymerního materiálu.....	10
6..... Vybavení a pokyny pro monitorování.....	11
6.1..... Vybavení.....	11
6.2..... Snímače.....	11
6.3..... Poloha a rozložení snímačů.....	11
6.4..... Vazba a připevnění snímačů.....	11
6.5..... Práh detekce a vyhodnocení.....	12
6.6..... Aplikace zatížení.....	12
6.7..... Grafy pro monitorování v reálném čase.....	12
7..... Specifická metodika.....	12
7.1..... Rozměry součástí.....	12
7.2..... Zkoušení vzorků.....	12
7.3..... Zkoušení dílů a konstrukcí.....	13
7.3.1... Předběžné informace.....	13

7.3.2... Příprava zkoušky	13
7.3.3... Profily zatěžování	13
7.3.4... Písemná zkušební instrukce	15
7.3.5... Kritéria hodnocení	16
7.3.6... Kritéria zastavení	18
7.3.7... Monitorování stavu	18
8..... Interpretace výsledků zkoušení akustickou emisí/zdrojových mechanismů	18
9..... Zpráva	18
Bibliografie	20



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2015

Veškerá práva vyhrazena. Není-li specifikováno jinak, nesmí být žádná část této publikace reprodukována nebo používána v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým ani mechanickým, včetně pořizování fotokopíí nebo zveřejnění na internetu nebo intranetu, bez předchozího písemného svolení. O písemné svolení lze požádat buď přímo ISO na níže uvedené adrese, nebo členskou organizaci ISO v zemi žadatele.

ISO copyright office

Case postale 56 · CH-1211 Geneva 20

Tel. + 41 22 749 01 11

Fax + 41 22 749 09 47

E-mail copyright@iso.org

Web www.iso.org

Published in Switzerland

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětová federace národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle vypracovávají technické komise ISO. Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být v této technické komisi zastoupen. Práce se zúčastňují také vládní i nevládní mezinárodní organizace, s nimiž ISO navázala pracovní styk. ISO úzce spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Postupy použité při tvorbě tohoto dokumentu a postupy určené pro jeho další udržování jsou popsány ve směrnících ISO/IEC, část 1. Zejména se má věnovat pozornost rozdílným schvalovacím kritériím potřebným pro různé druhy dokumentů ISO. Tento dokument byl vypracován v souladu s redakčními pravidly uvedenými ve směrnících ISO/IEC, část 2 (viz www.iso.org/directives).

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv. Podrobnosti o jakýchkoliv patentových právech identifikovaných během přípravy tohoto dokumentu budou uvedeny v úvodu a/nebo v seznamu patentových prohlášení obdržných ISO (viz www.iso.org/patents).

Jakýkoliv obchodní název použitý v tomto dokumentu se uvádí jako informace pro usnadnění práce uživatelů a neznamena schválení.

Vysvětlení významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy WTO týkající se technických překážek obchodu (TBT), jsou uvedeny na tomto odkazu URL: Foreword – Supplementary information.

Za tento dokument je odpovědná komise ISO/TC 135 *Nedestruktivní zkoušení*, subkomise SC 9 *Zkoušení akustickou emisí*.

Úvod

Rostoucí použití polymerů vyztužených vlákny (FRP) v konstrukčních aplikacích (např. letectví, automobilový průmysl, stavitelství) a infrastruktury (např. plynové láhve, zásobní nádrže, potrubí) vyžaduje příslušný vývoj na poli nedestruktivního zkoušení.

Pro svou citlivost na typické mechanismy porušování FRP je zkoušení akustickou emisí (AT) výjimečně vhodné jako zkušební metoda pro tuto třídu materiálů.

Obvykle je už používána pro monitorování zatěžovacích zkoušek (zvyšuje bezpečnost zkoušky) a pro zkoušení odolnosti, periodické prohlídky a periodické nebo průběžné monitorování v reálném čase (monitorování stavu) tlakových nádob, zásobníků a dalších s bezpečností souvisejících FRP konstrukcí.

Zkoušení akustickou emisí vykazuje potenciál tam, kde tradiční metody nedestruktivního zkoušení (např. ultrazvuk nebo zkoušky ponorem) nejsou použitelné (např. „tlustostěnné“ uhlíkovými vlákny vyztužené plynové lahve používané pro skladování a přepravu stlačeného zemního plynu (CNG), plynného vodíku apod.).

Obecné principy navržené v EN 13554 platí pro všechny třídy materiálů, ale tato mezinárodní norma ve skutečnosti zdůrazňuje aplikace na kovových dílech (viz EN 13554:2011, kapitola 6).

Avšak vlastnosti FRP související s AT zkoušením jsou výrazně odlišné od vlastností kovů.

FRP konstrukce jsou přirozeně nehomogenní a ukazují jistý stupeň anizotropního chování, závisícího na orientaci vláken a případně také skladbě vrstev.

Složení a vlastnosti materiálu i geometrie ovlivňují šíření vln, např. mód, rychlost, disperzi a útlum, a tedy i AE signály zaznamenané snímači.

Kompozity s výrazně visko-elastickou polymerní maticí (např. termoplasty) vykazují poměrně vysoký útlum akustických vln, který je závislý na šíření vlny ve směru nebo napříč orientace vláken, módu deskových vln, frekvenci a teplotně závislém relaxačním chování.

Z těchto důvodů vyžaduje úspěšnou AT FRP materiálů, dílů a konstrukcí specifickou metodiku (např. ukládání celého tvaru signálů, specifické snímače a jejich pole, specifické nastavení prahů, vhodný způsob zatěžování, vylepšenou analýzu dat atd.), odlišnou od metodiky aplikovanou na kovech.

V AE zkoušení se uplatňují nové vývojové trendy, jako např. „modální AT“ (vlnová a modální analýza v časové a frekvenční oblasti) a analýza založená na „rozpoznávání vzorů“.

1 Předmět normy

Tato mezinárodní norma popisuje obecné zásady zkoušení akustickou emisí (AT) materiálů, dílů a konstrukcí vyrobených z polymerů vyztužených vlákny (FRP) za účelem:

- charakterizace materiálů;
- zkoušení odolnosti a řízení kvality výroby;
- přezkušování a zkoušení za provozu; a
- monitorování stavu.

Tato mezinárodní norma byla navržena k popisu specifické metodiky posuzování integrity součástí nebo konstrukcí z polymerů vyztužených vlákny (FRP), aby bylo možné identifikovat kritické zóny s velkou kumulací poškození či nárůst poškození během zatěžování (např. vhodné vybavení, typické uspořádání snímačů a postupy lokalizace).

Mezinárodní norma také popisuje dostupná, obecně použitelná kritéria hodnocení pro AT zkoušení FRP a navrhuje postupy pro určení takových kritérií hodnocení v případě, že chybí.

Tato mezinárodní norma také uvádí formy prezentace dat ze zkoušek akustickou emisí, které dovolují aplikaci kvalitativních a kvantitativních kritérií hodnocení jak on-line během zkoušky, tak i analýzu po zkoušce, a které zjednodušují porovnání výsledků AE zkoušení, získaných v různých zkušebnách a organizacích.

POZNÁMKA Pouze na základě kritérií hodnocení AT rozhodně nemůže být ve všech případech posouzen strukturální stav objektu/součásti, ale může vyžadovat další prohlídky a hodnocení (např. s dalšími metodami nedestruktivního zkoušení nebo výpočty lomové mechaniky).

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.