

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 77.040.10 **Červenec 2010**

Kovové materiály - Metoda zkoušení tahem při vysokých rychlostech deformace - Část 1: Systémy typu pružné tyče

ČSN
EN ISO 26203-1
42 0352

idt ISO 26203-1:2010

Metallic materials – Tensile testing at high strain rates – Part 1: Elastic-bar-type systems

Matériaux métalliques – Essai de traction a vitesses de déformation élevées – Partie 1: Systemes de type a barre élastique

Metallische Werkstoffe – Zugversuch bei hohen Dehngeschwindigkeiten – Teil 1: Elastische Stoßwellentechnik

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 26203-1:2010. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN ISO 26203-1:2010. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných normativních dokumentech

ISO 6892-1 zavedena v ČSN EN ISO 6892-1 (42 0310) Kovové materiály – Zkoušení tahem – Část 1: Zkušební metoda za pokojové teploty

Souvisící ČSN

ČSN EN ISO 7500-1:2005 (42 0322) Kovové materiály – Ověřování statických jednoosých zkušebních strojů – Část 1: Tahové a tlakové zkušební stroje – Ověřování a kalibrace systému měření síly

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN WOZNIAK, IČ 15492958, Ing. Jan Wozniak, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 64, Mechanické zkoušení kovů

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Lubomír Drápal, CSc.

EVROPSKÁ NORMA EN ISO 26203-1

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Únor 2010

ICS 77.040.10

Kovové materiály - Metoda zkoušení tahem při vysokých rychlostech deformace -
Část 1: Systémy typu pružné tyče
(ISO 26203-1:2010)

Metallic materials – Tensile testing method at high strain rates –
Part 1: Elastic-bar-type systems
(ISO 26203-1:2010)

Matériaux métalliques – Essai de traction à vitesses
de déformation élevées –
Partie 1: Systèmes de type à barre élastique
(ISO 26203-1:2010)

Metallische Werkstoffe – Zugversuch bei hohen
Dehngeschwindigkeiten –
Teil 1: Elastische Stoßwellentechnik
(ISO 26203-1:2010)

Tato evropská norma byla schválena CEN 2010-02-06.

Členové CEN jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy. Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

CEN

Evropský výbor pro normalizaci
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Řídicí centrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2010 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky Ref. č.
EN ISO 26203-1:2010 E
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Obsah

Strana

Předmluva 5

Úvod 6

1	Předmět normy	7
2	Citované normativní dokumenty	7
3	Princip	7
4	Termíny a definice	7
5	Značky a jejich význam	8
6	Zkušební zařízení	9
7	Zkušební těleso	10
7.1	Tvar zkušebního tělesa, rozměry a příprava	10
7.2	Typické zkušební těleso	12
8	Kalibrace zkušebního zařízení	13
8.1	Všeobecně	13
8.2	Měřicí zařízení posunutí	13
9	Postup	14
9.1	Všeobecně	14
9.2	Upevnění zkušebního tělesa	14
9.3	Aplikace zatížení	14
9.4	Měření a záznam	14
10	Hodnocení výsledku zkoušky	15
11	Zkušební protokol	16
Příloha A	(informativní) Metoda kvazistatického zkoušení tahem	17
Příloha B	(informativní) Příklad metody jediné tyče	19
Příloha C	(informativní) Příklad metody dělené Hopkinsonovy tyče (SHB)	25
	Bibliografie	31

Předmluva

Tento dokument (EN ISO 26203-1:2010) byl vypracován technickou komisí ISO/TC 164 „Mechanické zkoušení kovů“ ve spolupráci s technickou komisí ECISS/TC 101 „Zkušební metody oceli (jiné než chemický rozbor)“, jejíž sekretariát zajišťuje AFNOR.

Této evropské normě je nutno dát status národní normy nejpozději do srpna 2010, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu,

je nutno zrušit nejpozději do srpna 2010.

Upozorňuje se na možnost toho, že některé prvky této mezinárodní normy mohou být předmětem patentových práv. CEN (anebo CENELEC) nesmí být činěna zodpovědnou při identifikování jakéhokoliv, nebo všech takových patentových práv.

Podle Vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Maltu, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

Oznámení o schválení

Text ISO 26203-1:2010 byl schválen CEN jako EN ISO 26203-1:2010 bez jakýchkoliv modifikací.

Úvod

Tahové zkoušení kovových plechů při vysokých rychlostech deformace je důležité pro spolehlivou analýzu odolnosti proti nárazu vozidel. Během nárazu dosahuje často maximální rychlost deformace 10^3 s^{-1} při které je napětí výrazně vyšší než jaké je v kvazistatických podmínkách u některých kovových materiálů. Spolehlivost simulace nárazu závisí na přesnosti vstupních údajů specifikujících citlivost materiálů na rychlost deformace.

Ačkoliv existuje několik metod zkoušení při vysokých rychlostech deformace, požaduje se řešení tří významných problémů.

Prvním problémem je šum při měření signálu zatížení.

- Zkušební zatížení je zpravidla detekováno v měřicím místě na měřicím zařízení zatížení, které je umístěno v určité vzdálenosti od zkušebního tělesa.
- Mimo to, elastická vlna, která již prošla měřicím místem, se do něj vrací odrazem od konce měřicího zařízení zatížení. Pokud je doba zkoušení srovnatelná s časem šíření vln měřicím zařízením zatížení, může křivka napětí-deformace vykazovat značnou oscilaci jako výsledek superpozice přímých a nepřímých vln. U kvazistatického zkoušení je zkušební doba naopak dostatečně dlouhá ke vzniku vícenásobných odrazů elastické vlny. Zatížení tedy dosáhne saturovaného stavu a rovnováhy v jakémkoliv místě měřicího zařízení zatížení.
- Existují dvě protichůdná řešení tohoto problému.
- Jedno používá krátké měřicí zařízení zatížení, které rychle dosahuje saturovaného stavu. Tento přístup se často zavádí u systému servohydraulického typu.
- Druhé řešení využívá velmi dlouhé měřicí zařízení zatížení, které umožní zkoušku dokončit ještě před tím, než odražená vlna dosáhne měřicího místa. Na tomto přístupu je založen systém typu pružné tyče.

Druhým problémem je potřeba rychlých a přesných měření posunutí nebo prodloužení zkušebního tělesa.

- Běžné průtahoměry nejsou vhodné, vzhledem k jejich značné setrvačnosti. Doporučuje se používat typy založené na bezdotykových metodách, jako jsou optické a laserové přístroje. Taktéž lze akceptovat měření posunutí pomocí teorie šíření elastické vlny ve vhodně navrženém přístroji, jehož příklady jsou diskutovány v tomto dokumentu.
- Posunutí konce tyče lze jednoduše vypočítat ze shodných údajů jako v případě měření zatížení, tzn. z deformační historie ve známé poloze tyče. Z tohoto důvodu se u systému pružné tyče nepožaduje žádné hodnocení tuhosti stroje.

Posledním problémem je nehomogenní rozdělení zatížení po průřezu podél zkušebního tělesa.

- U kvazistatického zkoušení se pro dosažení homogenního jednoosého stavu napjatosti v měřené délce doporučuje zkušební těleso s dlouhou zkoušenou délkou a velkým přechodovým zaoblením. Aby se získala platná zkouška s rovnováhou sil během dynamického zkoušení, musí být zkušební těleso navrženo odlišně než zkušební těleso pro kvazistatickou zkoušku. Rozměry rovnoběžné s osou zatěžování u zkušebního tělesa pro dynamickou zkoušku nesmí dosáhnout rozměrů zkušebních těles typicky používaných pro kvazistatické zkoušení.

Systém pružné tyče tedy může poskytovat řešení dynamických zkušebních problémů a hojně se využívá k získání přesných křivek napětí-deformace při cca 10^3 s^{-1} . Mezinárodní ústav hutnictví železa vypracoval „Doporučení pro dynamické zkoušení tahem pásových ocelí“ vycházející z mezilaboratorních porovnávacích zkoušek provedených různými laboratořemi. Výsledky mezilaboratorních porovnávacích zkoušek ukazují na vysokou kvalitu údajů obdržených systémem pružné tyče. Získané znalosti o systému pružné tyče jsou shrnuty v této části ISO 26203; část 2 normy ISO 26203 pojednává o servohydraulických a dalších systémech zkoušení tahem při vysokých rychlostech deformace.

1 Předmět normy

Tato mezinárodní norma specifikuje metody zkoušení materiálů kovových pásů za účelem stanovení napěťově-deformačních charakteristik při vysokých rychlostech deformace. Tato část ISO 26203 pojednává o používání systémů typu pružné tyče.

Rozmezí rychlostí deformace mezi 10^{-3} s^{-1} až 10^3 s^{-1} se považuje za nejvíce odpovídající případům srážek vozidel na základě experimentálních a numerických výpočtů, jaké jsou např. v práci analyzující metodou konečných prvků (FEA) odolnost proti nárazu.

Pro přesné vyhodnocení odolnosti proti nárazu vozidel je nutno získat odpovídající napěťově-deformační charakteristiku materiálů při rychlostech deformace nad 10^{-3} s^{-1} .

Tato zkušební metoda zahrnuje rozmezí rychlostí deformace nad 10^2 s^{-1} .

POZNÁMKA 1 U rychlostí deformace pod 10^{-1} s^{-1} lze použít kvazistatický tahový zkušební stroj specifikovaný v ISO 7500-1 a ISO 6892-1.

POZNÁMKA 2 Tuto zkušební metodu lze používat i u jiných geometrií než zde uvažovaných plochých zkušebních těles.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.