

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 77.040.10 **Leden 2016**

Kovové materiály - Instrumentovaná vnikací zkouška stanovení tvrdosti a materiálových parametrů -
Část 1: Zkušební metoda

ČSN
EN ISO 14577-1
42 0378

idt ISO 14577-1:2015

Metallic materials - Instrumented indentation test for hardness and materials parameters - Part 1:
Test method

Matériaux métalliques - Essai de pénétration instrumenté pour la détermination de la dureté et de
paramètres
des matériaux - Partie 1: Méthode d'essai

Metallische Werkstoffe - Instrumentierte Eindringprüfung zur Bestimmung der Härte und anderer
Werkstoffparameter - Teil 1: Prüfverfahren

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 14577-1:2015. 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 14577-1:2015. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN ISO 14577-1 (42 0378) z června 2003.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Ve srovnání s předchozí normou ČSN EN ISO 14577-1:2003 je formální členění jednotlivých kapitol v podstatě zachováno. Obsahová náplň je ale téměř zcela přepracována. V mnoha případech došlo ke korigování uváděných rovnic a vztahů. Tato revidovaná verze je též podstatně rozšířena o metodiku stanovení nejistot vypočtených hodnot tvrdosti a materiálových parametrů. Uvedená problematika je detailně popsána v samostatných přílohách G, H a I.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 14577-2:2015 zavedena v ČSN EN ISO 14577-2:2016 (42 0378) Kovové materiály -
Instrumentovaná
vnikací zkouška stanovení tvrdosti a materiálových parametrů - Část 2: Ověřování a kalibrace

zkušebních strojů

ISO/IEC Guide 98-3:2008 zavedena v TNI 01 4109-3:2011 (01 4109) Nejistoty měření – Část 3: Pokyn pro vyjádření nejistoty měření (GUM:1995) (Pokyn ISO/IEC 98-3)

Souvisící ČSN

ČSN EN ISO 4287 (01 4450) Geometrické požadavky na výrobky (GPS) – Struktura povrchu: Profilová metoda – Termíny, definice a parametry struktury povrchu

ČSN EN ISO 14577-3:2016 (42 0378) Kovové materiály – Instrumentovaná vnikací zkouška stanovení tvrdosti a materiálových parametrů – Část 3: Kalibrace referenčních destiček

ČSN EN ISO 14577-4 (42 0378) Kovové materiály – Instrumentovaná vnikací zkouška stanovení tvrdosti a materiálových parametrů – Část 4: Zkušební metoda pro kovové a nekovové povlaky

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 14577-1
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Červenec 2015

ICS 77.040.10 Nahrazuje EN ISO 14577-1:2002

Kovové materiály – Instrumentovaná vnikací zkouška stanovení tvrdosti a materiálových parametrů – Část 1: Zkušební metoda
(ISO 14577-1:2015)

Metallic materials – Instrumented indentation test for hardness and materials parameters – Part 1: Test method
(ISO 14577-1:2015)

Matériaux métalliques – Essai de pénétration instrumenté pour la détermination de la dureté et de paramètres des matériaux – Partie 1: Méthode d'essai
(ISO 14557-1:2015)

Metallische Werkstoffe – Instrumentierte Eindringprüfung zur Bestimmung der Härte und anderer Werkstoffparameter – Teil 1: Prüfverfahren
(ISO 14557-1:2015)

Tato evropská norma byla schválena CEN 2015-04-16.

Členové CEN jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy. Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC 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 CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, 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, Švýcarska a Turecka.



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

Řídicí centrum CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2015 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky Ref. č.
EN ISO 14577-1:2015 E
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Evropská předmluva

Tento dokument (EN ISO 14577-1:2015) vypracovala technická komise 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 nejpozději do ledna 2016 udělit status národní normy, 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 ledna 2016.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN [a/nebo CENELEC] nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Tento dokument nahrazuje EN ISO 14577-1:2002.

Podle vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, 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, Švýcarska a Turecka.

Oznámení o schválení

Text ISO 14577-1:2015 byl schválen CEN jako EN ISO 14577-1:2015 bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

Předmluva 6

Úvod 7

1 Předmět normy 8

2 Citované dokumenty 8

3 Značky a jejich význam 9

4 Princip 11

5 Zkušební stroj 11

6 Zkušební těleso 11

7 Postup 12

8 Nejistota výsledků 15

9 Zkušební protokol 15

Příloha A (normativní) Materiálové parametry stanovené ze souboru údajů zatížení/hloubka vtisku 17

Příloha B (informativní) Typy řízení používané u vnikacího procesu 27

Příloha C (normativní) Poddajnost stroje a funkce plochy vnikacího tělesa 28

Příloha D (informativní) Poznámky k diamantovým vnikacím tělesům 29

Příloha E (normativní) Vliv drsnosti povrchu zkušebního tělesa na přesnost výsledků 30

Příloha F (informativní) Vztah vtiskové tvrdosti, H_{IT} , k tvrdosti podle Vickerse 31

Příloha G (normativní) Stanovení míry driftu a rychlosti tečení 32

Příloha H (informativní) Odhad nejistoty vypočtených hodnot tvrdosti a materiálových parametrů 34

Příloha I (normativní) Výpočet korekce radiálního posunu vnikacího tělesa 41

Bibliografie 42

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 164 *Mechanické zkoušení kovů*, subkomise SC 3 *Zkoušení tvrdosti*.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání (ISO 14577-1:2002), které bylo technicky revidováno.

ISO 14577 sestává z následujících částí pod společným názvem *Kovové materiály – Instrumentovaná vnikací zkouška stanovení tvrdosti a materiálových parametrů*:

- *Část 1: Zkušební metoda*
- *Část 2: Ověřování a kalibrace zkušebních strojů*
- *Část 3: Kalibrace referenčních destiček*
- *Část 4: Zkušební metoda pro kovové a nekovové povlaky*

Úvod

Tvrdot je obecně definována jako odpor materiálu proti trvalému vniknutí jiného, tvrdšího materiálu. Výsledky získané ze zkoušek podle Rockwella, Vickerse a Brinella se určují po odlehčení. Proto vliv elastické deformace pod vnikacím tělesem se zanedbává.

ISO 14577 (všechny části) byla vypracována tak, aby uživatel měl možnost vyhodnotit vtisky do materiálů s ohledem na zatížení a posun vnikacího tělesa v průběhu plastické i elastické deformace. Monitorováním úplného cyklu nárůstu a odlehčování zkušebního zatížení se mohou stanovit stejné hodnoty tvrdosti jako u tradiční metody. Podstatnější je však to, že se též mohou stanovit i další vlastnosti materiálů, jako vtiskový modul a elastickoplastická tvrdost. Všechny tyto hodnoty se mohou vypočítat, aniž by bylo nutné vtisk opticky proměřovat. Dále různorodost technik instrumentované vnikací zkoušky umožňuje zaznamenat tvrdost a hloubkové profily modulu u pravděpodobně komplexního vnikacího cyklu.

ISO 14577 (všechny části) je napsaná tak, aby poskytovala široký výběr analýz údajů po zkoušce.

1 Předmět normy

Tato část ISO 14577 specifikuje metodu instrumentované vnikací zkoušky stanovení tvrdosti a dalších materiálových parametrů pro následující tři rozsahy:

- rozsah makro: $2 \text{ N} < F < 30 \text{ kN}$;
- rozsah mikro: $2 \text{ N} > F$; $h > 0,2 \text{ mm}$;
- rozsah nano: $h < 0,2 \text{ mm}$.

U rozsahu nano je mechanická deformace silně závislá na skutečném tvaru hrotu vnikacího tělesa a vypočtené materiálové parametry jsou významně ovlivněny funkcí kontaktní plochy vnikacího tělesa použitého ve zkušební stroji. Aby se dosáhla přijatelná reprodukovatelnost materiálových parametrů stanovených na odlišných strojích, vyžaduje se proto pečlivá kalibrace jak přístroje, tak i tvaru vnikacího tělesa.

Makro a mikro rozsahy se odlišují zkušebními zatíženími vzhledem k hloubce vtisku.

Upozorňuje se na skutečnost, že horní mez mikro rozsahu je udávána zkušebním zatížením (2 N) a dolní mez pak hloubkou vtisku 0,2 mm.

Stanovení tvrdosti a dalších materiálových parametrů je uvedeno v příloze A.

Při vysokých kontaktních tlacích může dojít k poškození vnikacího tělesa. Z tohoto důvodu se často v rozsahu makro používají vnikací tělesa z tvrdokovu. U zkušebních těles s velmi vysokou tvrdostí a vysokým modulem elasticity může docházet k trvalé deformaci vnikacího tělesa, kterou lze zjistit pomocí vhodných referenčních materiálů. Tento vliv na zkušební výsledky je nutno brát do úvahy.

Tato zkušební metoda se může rovněž použít u tenkých kovových a nekovových povlaků a nekovových materiálů. V tomto případě se doporučuje brát do úvahy specifikace v příslušných normách (viz také 6.3 a ISO 14577-4).

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.