

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 77.040.10; 77.160 **Únor 2010**

Tvrdokovy – Zkouška houževnatosti podle Palmqvista

ČSN
ISO 28079
42 0850

Hardmetals – Palmqvist toughness test

Métaux durs – Méthode d'essai de dureté de Palmqvist

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 28079:2009. 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 International Standard ISO 28079:2009. 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 3878 zavedena v ČSN EN 23878 (42 0869) Tvrdokovy – Zkouška tvrdosti podle Vickerse

ISO 3252 zavedena v ČSN EN ISO 3252 (42 0049) Prášková metalurgie – Slovník

ISO 6507-1 zavedena v ČSN EN ISO 6507-1 (42 0374) Kovové materiály – Zkouška tvrdosti podle Vickerse – Část 1: Zkušební metoda

Vypracování normy

Zpracovatel: CTS 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.

MEZINÁRODNÍ NORMA

Tvrdokovy – Zkouška houževnatosti podle Palmqvista ISO 28079

První vydání

2009-07-15

Obsah

Strana

Předmluva 5

Úvod 6

1 Předmět normy 8

2 Citované normativní dokumenty 8

3 Značky a jednotky 8

4 Zkušební tělesa a příprava vzorků 8

4.1 Velikost zkušebního tělesa a odběr vzorků 8

4.2 Příprava povrchu 9

4.3 Stav povrchu 9

5 Zařízení 9

5.1 Všeobecně 9

5.2 Vtisk 9

5.3 Měření vtisku a trhliny 9

6 Postup a podmínky zkoušení 10

6.1 Provádění vtisků 10

6.2 Měření vtisku a délky trhliny 10

6.3 Zkouška platnosti 11

7 Analýza 11

7.1 Tvrdost podle Vickerse 11

7.2 Houževnatost 12

8 Nejistota měření 12

9 Zkušební protokol 12

Příloha A (informativní) Pro-forma protokol – Měření houževnatosti podle Palmqvista u tvrdokovů 13

Bibliografie 15

Odmítnutí odpovědnosti za manipulaci s PDF souborem

Tento soubor PDF může obsahovat vložené typy písma. V souladu s licenční politikou Adobe lze tento soubor tisknout nebo prohlížet, ale nesmí být editován, pokud nejsou typy písma, které jsou vloženy, používány na základě licence a instalovány v počítači, na němž se editace provádí. Při stažení tohoto souboru přejímají jeho uživatelé odpovědnost za to, že nebude porušena licenční politika Adobe. Ústřední sekretariát ISO nepřijímá za její porušení žádnou odpovědnost. Adobe je obchodní značka „Adobe Systems Incorporated“.

Podrobnosti o softwarových produktech použitých k vytvoření tohoto souboru PDF lze najít ve Všeobecných informacích, které se vztahují k souboru; parametry, na jejichž základě byl PDF soubor vytvořen, byly optimalizovány pro tisk. Soubor byl zpracován s maximální péčí tak, aby ho členské organizace ISO mohly používat. V málo pravděpodobném případě, že vznikne problém, který se týká souboru, informujte o tom Ústřední sekretariát ISO na níže uvedené adrese.



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2009

Veškerá práva vyhrazena. Pokud není specifikováno jinak, nesmí být žádná část této publikace reprodukována nebo používána v jakémkoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým nebo mechanickým, včetně fotokopíí a mikrofilmů, bez písemného svolení buď od organizace ISO na níže uvedené adrese, nebo od členské organizace 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 celosvětovou federací národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle připravují 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.

Mezinárodní normy jsou vypracovány v souladu s pravidly uvedenými ve směrnících ISO/IEC, část 2.

Hlavním úkolem technických komisí je vypracování mezinárodních norem. Návrhy mezinárodních norem přijaté technickými komisemi se rozesílají členům ISO k hlasování. Vydání mezinárodní normy vyžaduje souhlas alespoň 75 % z hlasujících členů.

Upozorňujeme, že některé části tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. Za jejich identifikaci nenese ISO žádnou zodpovědnost.

ISO 28079 byla vypracována technickou komisí ISO/TC 119, *Prášková metalurgie*, subkomise SC 4, *Vzorkování a zkušební metody u tvrdokovů*.

Úvod

Správné zkušební metody jsou ty, které uživateli nebo výrobcům umožní různé materiály mezi sebou zcela jednoznačně odlišit.

Hodnoty lomové houževnatosti se požadují ze tří důvodů:

- a. za účelem návrhu výrobku a hodnocení jeho provedení;
- b. za účelem výběru materiálů;
- c. za účelem kontroly kvality.

Vlastní mezinárodní norma k hodnocení houževnatosti tvrdokovů¹⁾ nebyla dosud vyvinuta, zejména s ohledem na potíže při zajišťování stabilních, předem vytvořených trhlin v těchto houževnatých, avšak tvrdých materiálech. K hodnocení houževnatosti se však všeobecně využívají zkoušky podle Palmqvista, vzhledem k jejich zjištěné zdánlivé jednoduchosti. Trhliny se tvoří v rozích vtisku vnikacího tělesa podle Vickerse a lze je použít k výpočtu jmenovité hodnoty houževnatosti povrchu. Tato hodnota je citlivá na metodu měření a na metodu přípravy povrchu. Tato mezinárodní norma popisuje zavedenou praxi minimalizace nejistot podmíněných těmito problémy.

Existuje několik možných metod měření lomové houževnatosti tvrdokovů. Výsledky se mohou vyjádřit buď jako faktor intenzity napětí, v $\text{MN}\times\text{m}^{-3/2}$, nebo jako povrchová energie lomu, v $\text{J}\times\text{m}^{-2}$. Rozmezí hodnot pro typické WC/Co tvrdokovy zasahuje od $7 \text{ MN}\times\text{m}^{-3/2}$ do $25 \text{ MN}\times\text{m}^{-3/2}$. Všeobecně má tvrdost vůči lomové houževnatosti opačnou tendenci (viz [1] a [2] v bibliografii).

Pokud se použije termín „houževnatost“ na tvrdokovy bez vymezení, může mít několik významů.

- a. Lomová houževnatost při rovinné deformaci, K_{Ic} , v $\text{MN}\times\text{m}^{-3/2}$, je hodnota získaná zkouškou zkušebních těles vhodných geometrií vyvozujících stav rovinné deformace, které obsahují jednoznačně definovanou trhlinu. U tvrdokovů se nepoužívá žádná normovaná metoda a různé organizace používají různé zkušební metody k zajištění předem vytvořené trhliny.
- b. Rychlost uvolnění deformační energie (nebo práce spojené s lomem), G , je alternativním vyjádřením houževnatosti často získaným pomocí přepočtu hodnot houževnatosti při rovinné deformaci, K , na G [tj. $G = K^2/E(1 - \nu^2)$, kde E je Youngův modul a ν je Poissonův poměr]. G je v jednotkách $\text{J}\times\text{m}^{-2}$. Opět ani zde normovaná metoda neexistuje.
- c. Houževnatost podle Palmqvista, W , je hodnota získaná měřením celkové délky trhlin vycházejících ze čtyř rohů vtisku tvrdosti podle Vickerse. Pro dané vtiskové zatížení platí, že čím je kratší trhlina, tím houževnatější je materiál.
- d. Houževnatost se konečně široce používá v obecném smyslu k popisu empirického vztahu zaznamenaného odporu proti dynamickým rázům. Tato není ani normovaná ani kvantifikovaná, ale je zřejmě důležitá pro mnoho průmyslových aplikací tvrdých materiálů. Taktéž, zejména pak u tvrdokovů, může být spíše než z konvenční zkoušky lomové houževnatosti realističtější odhadnuta buď pomocí únavových nebo pevnostních zkoušek za vysokých rychlostí.

Existuje značné množství publikovaných informací o zkouškách houževnatosti podle Palmqvista u tvrdokovů (viz [5] až [29] v bibliografii). Houževnatost podle Palmqvista, W , je hodnota získaná měřením délek trhliny v rozích vtisku tvrdosti podle Vickerse. Může se hodnotit provedením vtisků buď při jednom zatížení, obvykle 30 kgf, nebo z inverzní hodnoty směrnice závislosti délky trhliny na zatížení v rozsahu použitých zatížení. U tvrdokovů je profil hloubky trhliny normálním Palmqvistovým typem, tzn. je tvořen samostatnými mělkými oblouky vycházejícími z každého rohu vtisku. Měření délky trhliny je však zatíženo chybami způsobenými zkoušejícím subjektem. Všeobecně se přijímá, že k eliminaci vlivů zbytkových povrchových napětí (viz [8] v bibliografii) se zkoušené povrchy mají pečlivě připravit. Zkouška taktéž svým původem málo zapadá do lomové mechaniky, vzhledem k nejistotám spojeným se zbytkovými napětími vzniklými z titulu vtiskového procesu.

Výhodou metody podle Palmqvista je, že se měření provádějí souběžně na vzorcích pro zkoušku tvrdosti, která se požaduje za účelem kontroly kvality. Měření délky trhliny, a tedy houževnatosti, proto nevyžadují žádné další úsilí a mohou zároveň poskytovat užitečné údaje o materiálových charakteristikách, pokud jsou rozměry získány pečlivě ve smyslu metod navržených v této mezinárodní normě.

Tato mezinárodní norma vychází z „Příručky popisující osvědčenou metodu měření houževnatosti

podle Palmqvista“ publikované v UK National Physical Laboratory v roce 1998. Tato mezinárodní norma doporučuje zavedení postupu minimalizace nejistot v procesu měření. Postup byl ověřován pomocí podpůrného technického výzkumu v rámci VAMAS²⁾ (viz [29] v bibliografii). Za účelem obdržení fundamentálních technických informací se provedly mezilaboratorní porovnávací zkoušky houževnatosti tvrdokovů. Zúčastnilo se více než deset průmyslových organizací a to buď korespondenčně, dodáním materiálů nebo prováděním zkoušek. Osm organizací bylo způsobilých k provádění zkoušky podle Palmqvista. Z údajů zkoušky podle Palmqvista se získaly zavedenou metodou statistické výsledky, které umožnily kvantitativní vyhodnocení nejistot této relativně jednoduché zkoušky. Předpokládalo se, že ke „skutečné“ hodnotě se budou nejvíce blížit údaje získané z nosníku obsahujícího předem vytvořenou trhlinu na jedné z hran a porovnávané průměrné hodnoty zkušebních výsledků zkoušky podle Palmqvista těmito výsledkům dobře odpovídaly. Nicméně, je třeba věnovat pozornost přípravě zkušebních těles k zajištění dobrého vzájemného vztahu mezi výsledky zkoušky podle Palmqvista a výsledky získané z nosníku obsahujícího předem vytvořenou trhlinu na jedné z hran.

1 Předmět normy

Tato mezinárodní norma specifikuje metodu měření houževnatosti tvrdokovů a cermetů podle Palmqvista za pokojové teploty vtiskovou metodou. Tato mezinárodní norma se používá k měření houževnatosti pojmenované jako houževnatost podle Palmqvista, která se vypočítá z celkové délky trhlin vycházejících z rohů vtisku tvrdosti podle Vickerse a je určena k využití u karbidů a karbonitridů s kovovým pojivem (obvykle nazývaných jako tvrdokovy, cermety nebo slinuté karbidy). Uvažuje se, že zkušební postupy navržené v této mezinárodní normě se využijí za okolních teplot, avšak na základě dohody lze jejich využití rozšířit na teploty vyšší nebo nižší. Zkušební postupy navržené v této mezinárodní normě jsou rovněž určeny pro použití v běžném laboratorním prostředí. Nejsou určeny pro použití v korozivních prostředích, jako jsou silné kyseliny nebo mořská voda.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.