

2018

Kovové materiály – Jednotná metoda zkoušky pro určení kvazistatické
lomové houževnatosti

ČSN
ISO 12135

42 0348

Metallic materials – Unified method of test for the determination of quasistatic fracture toughness

Matériaux métalliques – Méthode unifiée d'essai pour la détermination de la ténacité quasi statique

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 12135:2016. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 12135:2016. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných dokumentech

ISO 3785 zavedena v ČSN EN ISO 3785 (42 0307) Kovové materiály – Označování os zkušebních těles v návaznosti na texturu výrobku

ISO 7500-1 zavedena v ČSN EN ISO 7500-1 (42 0322) Kovové materiály – Kalibrace a ověřování statických jednoosých zkušebních strojů – Část 1: Tahové a tlakové zkušební stroje – Kalibrace a ověřování systému měření síly

ISO 9513 zavedena v ČSN EN ISO 9513 (42 0386) Kovové materiály – Kalibrace průtahoměrových systémů používaných při zkoušení jednoosým zatížením

Související ČSN

ČSN EN ISO 15653 (42 0390) Kovové materiály – Zkušební metoda stanovení kvazistatické lomové houževnatosti svarů

Vysvětlivky k textu převzaté normy

V originálu normy ISO 12135:2016 se v textu vyskytují četné ediční chyby. V českém překladu normy jsou tyto chyby opraveny pomocí Národních poznámek a překlepy jsou opraveny přímo v přeloženém textu.

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k obrázku 2, článkům 5.2, 7.4.2.1, C.7, H.8.1.2, rovnici (28) a k příloze I doplněny národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN WOZNIAK, IČO 15492958; Ing. Ladislav Kander, Ph.D.

Technická normalizační komise: TNK 64 Mechanické zkoušení kovů

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 77.040.10

Obsah

Strana

Předmluva.....	7
1..... Předmět normy.....	8
2..... Citované dokumenty.....	8
3..... Termíny a definice.....	8
4..... Značky a jejich význam.....	9
5..... Obecné požadavky.....	12
5.1..... Obecně.....	12
5.2..... Lomové parametry.....	13
5.3..... Značky lomové houževnatosti.....	14
5.4..... Zkušební vzorky.....	15

5.4.1... Uspořádání a velikost zkušební vzorku.....	15
5.4.2... Příprava zkušební vzorku.....	18
5.5..... Požadavky před zkouškou.....	24
5.5.1... Měření před zkouškou.....	24
5.5.2... Požadavky na tvar/délku trhliny.....	24
5.6..... Zkušební zařízení.....	24
5.6.1... Kalibrace.....	24
5.6.2... Aplikace síly.....	24
5.6.3... Měření rozevření.....	24
5.6.4... Zkušební přípravky.....	25
5.7..... Požadavky na zkoušku.....	27
5.7.1... Zkoušení v trojbodovém ohybu.....	27
5.7.2... Zkoušení kompaktního zkušební vzorku v tahu.....	28
5.7.3... Zkušební teplota zkušební vzorku.....	28
5.7.4... Zaznamenávání.....	

..... 28

5.7.5... Zkušební

rychlosti.....
..... 28

5.7.6... Analýzy

zkoušky.....
..... 28

5.8..... Měření trhliny po

zkoušce.....
..... 29

5.8.1...

Obecně.....
..... 29

5.8.2... Počáteční délka trhliny,

a
29

5.8.3... Stabilní šíření trhliny,

Da
.. 30

5.8.4... Nestabilní šíření

trhliny.....
..... 31

6..... Stanovení lomové houževnatosti pro stabilní a nestabilní šíření trhliny.....	31
6.1.....	
Obecně.....	31
6.2..... Stanovení lomové houževnatosti při rovinné deformaci,	
K_{Ic}	32
6.2.1...	
Obecně.....	32
6.2.2... Výklad zkušebního záznamu pro	
F_Q	32
6.2.3... Výpočet	
K_Q	33
6.2.4... Kvalifikace K_Q jako	
K_{Ic}	33
6.3..... Stanovení lomové houževnatosti vyjádřené	
d	34
6.3.1... Stanovení F_c a V_c, F_u a V_u, nebo F_{uc}	
a V_{uc}	34
6.3.2... Stanovení F_m	
a V_m	35
6.3.3... Stanovení	
V_p	35
6.3.4... Výpočet	
d	35
6.3.5... Kvalifikace hodnoty lomové houževnatosti	
d	36
6.4..... Stanovení lomové houževnatosti vyjádřené	
J	36
6.4.1... Stanovení F_c a q_c, F_u a q_u, nebo F_{uc}	
a q_{uc}	36

6.4.2... Stanovení F_m

a q_m
..... 37

6.4.3... Stanovení

U_p
..... 37

6.4.4... Výpočet

J
..... 37

6.4.5... Kvalifikace hodnoty lomové houževnatosti

J 38

7..... Stanovení křivek odporu d_J - Da a J - Da a iniciační houževnatosti pro stabilní šíření trhliny

$d_{J0,2BL}$ a $J_{0,2BL}$ a d_{Ji} a J_i 38

7.1.....

Obecně.....
..... 38

7.2..... Zkušební

postup.....
..... 38

7.2.1...

Obecně.....
..... 38

7.2.2... Postup vícenásobných zkušebních

vzorků..... 39

7.2.3... Postup jediného zkušebního

vzorku..... 39

7.2.4... Přímost čela konečné

trhliny.....
39

7.3..... Výpočet J a

d_J
..... 39

7.3.1... Výpočet

J
..... 39

7.3.2... Výpočet

d_J
..... 40

7.4..... Graf R -

křivky.....	40
7.4.1... Konstrukce grafu.....	41
7.4.2... Rozmístění dat a regrese křivky.....	42
7.5..... Kvalifikace křivek odporu.....	42
7.5.1... Kvalifikace křivek odporu J - D_a	42
7.5.2... Kvalifikace křivek odporu d_j - D_a	42
7.6..... Stanovení a kvalifikace $J_{0,2BL}$ a $d_{J0,2BL}$	43
7.6.1... Stanovení $J_{0,2BL}$	43
7.6.2... Stanovení $d_{J0,2BL}$	44
7.7..... Stanovení iniciační houževnatosti J_i a d_{ji} řádkovací elektronovou mikroskopií (SEM).....	45
8..... Zkušební protokol.....	45
8.1..... Organizace.....	45
8.2..... Zkušební vzorek, materiál a zkušební prostředí.....	45
8.2.1... Popis zkušebního vzorku.....	45

8.2.2... Rozměry zkušebního vzorku.....	46
8.2.3... Popis materiálu.....	46
8.2.4... Dodatečné rozměry.....	46
8.2.5... Zkušební prostředí.....	46
8.2.6... Podmínky cyklování předběžné únavové trhliny.....	46
8.3..... Kvalifikace zkušebních dat.....	46
8.3.1... Omezení.....	46
8.3.2... Měření délky trhliny.....	46
8.3.3... Vzhled lomového povrchu.....	46
8.3.4... Pop-in jevy.....	47
8.3.5... Křivky odporu.....	47
8.3.6... Kontrolní seznam pro kvalifikaci dat.....	47
8.4..... Kvalifikace K_{Ic}	47
8.5..... Kvalifikace d_J-R	

křivky.....	48
8.6..... Kvalifikace J - R křivky.....	48
8.7..... Kvalifikace $d_{J0,2BL(B)}$ jako $d_{J0,2BL}$	48
8.8..... Kvalifikace $J_{0,2BL(B)}$ jako $J_{0,2BL}$	48
Příloha A (informativní) Stanovení d_{Ji} a J_i	49
Příloha B (normativní) Orientace roviny trhliny.....	53
Příloha C (informativní) Příklad zkušebních protokolů.....	54
Příloha D (normativní) Koeficienty faktoru intenzity napětí a vztahy elastické poddajnosti.....	61
Příloha E (informativní) Měření rozevření v ose zatěžování q během zkoušky v trojbodovém ohybu.....	65
Příloha F (informativní) Odvození rovnice pro pop-in jev.....	69
Příloha G (informativní) Analytické metody pro stanovení V_p a U_p	70
Příloha H (informativní) Pokyny pro metody jediného zkušebního vzorku.....	71
Příloha I (normativní) Mocninná regrese dat šíření trhliny (viz citace [42]).....	84
Bibliografie.....	85



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2016, Published in Switzerland

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

CH. de Blandonnet 8 · CP 401

CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland

Tel. + 41 22 749 01 11

Fax + 41 22 749 09 47

copyright@iso.org

www.iso.org

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.

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 seznamu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy Světové obchodní organizace (WTO) týkající se technických překážek obchodu (TBT), jsou uvedeny na tomto odkazu URL: www.iso.org/iso/foreword.html.

Za tento dokument je odpovědná komise ISO/TC 164 *Mechanické zkoušení kovů*, subkomise SC 4 *Zkoušení houževnatosti – Lom (F), Kyvadlová kladiva (P), Rozevření trhliny (T)*.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání (ISO 12135:2002), které bylo technicky revidováno. Zahrnuje také technické korigendum ISO 12135:2002/Cor. 1:2008.

1 Předmět normy

Tento dokument specifikuje metody pro určení lomové houževnatosti vyjádřené veličinami K , d , J a R -křivkami pro homogenní kovové materiály podrobené kvazistatickému zatěžování. Zkušební vzorky jsou opatřeny vrubem, předem vytvořenou únavovou trhlinou a zkouší se za pomalu rostoucího rozevření. Lomová houževnatost se pro jednotlivé zkušební vzorky určí při nebo po počátku tvárného šíření trhliny nebo na počátku nestability tvárné trhliny nebo nestabilního šíření trhliny. V některých případech při zkoušení feritických materiálů může nestabilní šíření trhliny nastat štěpením nebo iniciací a růstem tvárné trhliny, přerušeným štěpným šířením. Tento dokument nezahrnuje lomovou houževnatost při zastavení trhliny. V případech, kdy trhliny rostou stabilním způsobem za podmínek tvárného rozevření trhliny, měří se křivka odporu popisující lomovou houževnatost jako funkci šíření trhliny. Ve většině případů je statistická variabilita výsledků mírná a je přijatelné uvedení průměru ze tří nebo více výsledků. V případech štěpného lomu feritických materiálů v tranzitní oblasti může být variabilita vyšší a mohou se vyžadovat dodatečné zkoušky pro kvantifikaci statistického rozptylu. Zvláštní požadavky na zkoušení a postupy analýzy jsou nezbytné při zkoušení svarů, tyto popisuje ISO 15653, která doplňuje tento dokument.

Pokud nastane lom štěpením nebo štěpení předchází omezené tvárné šíření trhliny, může být užitečné stanovení referenční teploty pro materiál provedením zkoušení a analýzy v souladu s ASTM E1921^[2].

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.