

Opakování pojmů: *houževnatý* ↔ *křehký*
tvárný ↔ *štěpný*
teplotně tranzitní přístup k hodnocení lomového chování ocelí

Příklad 1

Stručně charakterizujte deformační a lomové chování kovového materiálu, kde ve struktuře převládá fáze s krystalovou mřížkou

- kubickou plošně centrovanou – fcc
- kubickou prostorově centrovanou – bcc
- hexagonální s těsným uspořádáním - hcp

Příklad 2

Namalujte schematicky teplotní závislost mechanických charakteristik zjištěných při zkoušce tahem (R_{eL} , R_{eH} , R_m , skutečné lomové napětí σ_{fr} , vzhled lomové plochy) nízkouhlíkové svařitelné oceli (rozmezí teplot 300 až 4 stupně Kelvina). Ve schématu vyznačte oblasti s charakteristickým typem porušení a veličiny t_B , t_D a σ_{cf} . Uveďte názvy těchto veličin a jejich význam.

Příklad 3

Teplotní závislost meze kluzu svařitelné oceli 11 523 je popsána vztahem

$$R_{eL} = 50 + 1500 \exp(-6,5 \cdot 10^{-3} T) \text{ [MPa]}, \text{ kde } T \text{ je absolutní teplota.}$$

Vypočtete při jaké teplotě zkoušky dojde k lomu hladkého zkušebního tělesa při napětí, které odpovídá napětí dolní meze kluzu. Hodnota kritického lomového napětí této oceli je 950 MPa. Ze stejného materiálu je vyrobena zkušební tyč s vrubem. Úhel vrubu je 65,4°. Vypočtete jaká je nejvyšší teplota, při které dojde ke štěpnému lomu vrubované tyče při síle odpovídající síle F_{GY} .

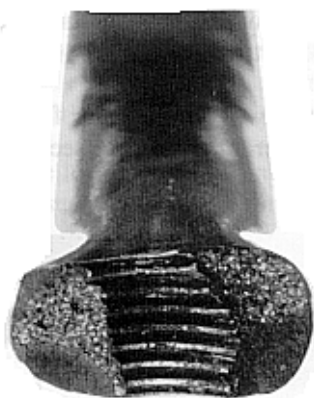
Příklad 4

V následující tabulce jsou hodnoty nárazové práce KV určené na zkušebních tělesech vyrobených z oceli 11 375 zkouškou rázem v ohybu – ČSN EN 10 0045-1.

Teplota °C	Nárazová práce J
50	76
40	76
30	71
20	58
10	38

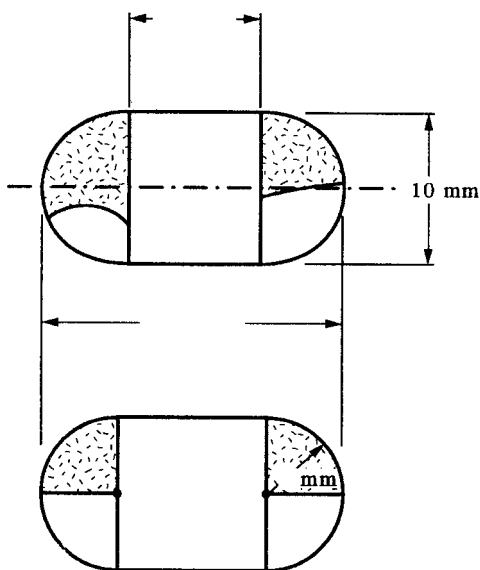
Teplota °C	Nárazová práce J
0	23
-10	14
-20	9,0
-30	5,0
-40	1,5

- 1) Sestavte teplotní závislost nárazové práce
- 2) Vysvětlete příčinu změny hodnoty KV v závislosti na poklesu teploty zkoušky
- 3) Určete tranzitní teplotu t_{27J}
- 4) Co rozumíme pod pojmem externí faktory, které ovlivňují tranzitní lomové chování ocelí. Jak ovlivňují tyto faktory teplotní závislost hodnot KV
- 5) Vyjmenujte metalurgické a výrobní (interní) faktory, které ovlivňují tranzitní lomové chování ocelí. Vysvětlete, jak se jednotlivé faktory podílí na poloze závislosti KV na teplotě.

Příklad 5

Na obrázku je snímek havarovaná kliky z jízdního kola. K lomu kliky došlo v místě otvoru v němž je upevněn pedál. Šířka kliky, měřeno kolmo na osu otvoru, je 10 mm. Při šlapání cyklistou na pedály je největší zatížení kliky v případě, že pedál je ve spodní úvratí. Zatížení pedálu vyvolává ohybový moment na klice a lze říci, že na vnější straně kliky je napětí tahové. Na lomové ploše (viz obrázek) vidíme tmavé oblasti, které odpovídají únavovým trhlinám, které vznikly na vnější straně kliky v otvoru a šířily se přes průřez kliky. Druhá část lomové plochy vznikla při závěrečném lomu, je světlá, má krystalický charakter a mechanismus lomu byl štěpný. Ke konečnému dolomení podle všeho došlo, když byl pedál v nejnižší poloze a došlo

k přetížení kliky, které vyvolalo nestabilní lom z únavové trhliny. S jistou aproximací můžeme konečné dolomení přirovnat k Charpyho zkoušce rázem v ohybu s tím, že budeme korigovat nárazovou práci na velikost lomové plochy a odhadneme energii (z nárazové práce) nutnou na dolomení kliky. Odhadněte z jaké výšky by muselo spadnout na pedál závaží o hmotnosti 1 kg, aby došlo k ulomení kliky.



Návod k řešení:

Protože nemáme na fotografii měřítko, tak si uděláme náčrtek (viz obrázek vedle) a vyznačíme rozměr, který známe. ostatní rozměry zapíšeme do obrázku v poměru ke známému rozměru.



Do příštího cvičení potřebujeme
protokol z tohoto cvičení
přednášky
kalkulačku