

RECENZE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: **Daniel ČTVRTEČKA**

Název BP: **Zjištění vlivu deformace na změnu tvrdosti**

Recenzent: **Ing. Jan BOČEK, Ph.D.**

Student řešil v předložené bakalářské práci na 40 stranách textu problematiku vlivu deformace materiálu na změnu jeho tvrdosti.

Tato práce, zaměřená na zjištění tvrdosti materiálu v závislosti na velikosti jeho deformace, je velmi zajímavá. Údaje o změnách odporu materiálu proti vnikání cizích těles, tedy jeho tvrdosti, vlivem jeho postupující tahové deformace, jsou uplatnitelné v široké škále technických oborů.

Úvod stručně popisuje danou problematiku. Je zde uvedena charakteristika tvrdosti materiálu, vytyčen cíl práce, stanoven základní průběh praktické části práce a postup vyhodnocení.

Vlastní práce je členěna na část teoretickou a experimentální. První z nich se zabývá deformačním chováním materiálů, poruchami krystalové mřížky, deformačním zpevněním, mechanickými zkouškami materiálu a měřením jeho tvrdosti. Vzhledem k zaměření práce jsou podrobněji popsány kapitoly týkající se právě deformačního chování materiálu a měření jeho tvrdosti.

Druhá část práce, experimentální, nejprve charakterizuje testovaný hlubokotažný materiál DC05, dále se zabývá přípravou zkušebních vzorků, měřením jejich tvrdosti a postupem měření. Pro tahovou zkoušku byl užit trhací stroj TIRA test 2300, pro měření tvrdosti tvrdoměr Qness - Q30. Vzorky měly podobu standardních plochých tahových tyčí zhotovených z plechu ve směru 0° na směr válcování, l_0 byla 80 mm. Nejprve byly na třech vzorcích provedeny tahové zkoušky pro zjištění základních mechanických hodnot. Dále byly připraveny tahové tyčky pro vlastní experiment, orýsovány měřicími úseky a pak nataženy na hodnoty deformací 10%, 20%, 30%, 40%. Měření tvrdosti, dle metody HV2, proběhlo ve zvolených 8 úsecích (L1 až L8) na nedeformovaných i deformovaných tyčích. Z délek příslušných měřených úseků bylo následně dopočítáno skutečné přetvoření a to společně s hodnotou zjištěné tvrdosti zaneseno do tabulek a grafů.

V závěru bakalářské práce je proveden rozbor průběhu experimentu a naměřených dat. Bylo zjištěno, že s rostoucí deformací narůstá tvrdost materiálu, tedy dochází k jeho zpevnění. Největší průměrný nárůst tvrdosti, a to o 52%, byl zjištěn u největší deformace 40%. Nejvyšší absolutní hodnoty tvrdosti byly logicky zjištěny v oblasti krčku.

Dílčí kapitoly jsou zpracovány logicky a přehledně, jejich rozsah je většinou, dostatečný. Bylo by vhodné věnovat více prostoru testovanému materiálu DC05 (např. jeho chemickému složení, mechanickým vlastnostem udávaným výrobcem či tloušťce použitého plechu!) a podrobnějšímu popisu zhotovení zkušebních tyčí (čím byly tyče orýsovány a na čem měřeny úseky).

Je zde několik formálních nepřesností a překlepů. Např. veličina σ není uvedena v seznamu zkratk, pojmy koheze a adheze nejsou totožné, u některých obrázků chybí literatura, různé značení veličin v textu a grafech.

Vzhledem ke všem zmíněným připomínkám přikládám tyto doplňující otázky.

Připomínky a dotazy:

1. Co konkrétně znamená zkratka použitého materiálu DC05, jaká byla tloušťka plechu?
2. Jak a čím byly na zkušební tyče narýsovány úseky? Čím byly měřeny délky úseků?
3. U popisu mechanických zkoušek je uvedeno, že se těleso zpravidla zatěžuje jen jednou. Uveďte tedy, kdy by se zatěžovalo vícekrát?
4. V práci uvádíte popis skutečné deformace a skutečného napětí. Pro první pojem je zde i vzorec. Jak vypadá vztah pro výpočet druhého pojmu, tedy skutečného napětí?
5. U vysvětlivek vzorce pro výpočet tvrdosti podle Brinella je uvedena i plocha vtisku S . Kde ve vzorci ji použijeme?
6. Proč se u Poldí kladívka používá etalon?
7. Výsledné hodnoty jsou v tabulkách označeny: tvrdost HV2, skutečné přetvoření φ . V grafech je však označení: tvrdost HV5 a skutečné přetvoření φ_L . Co je správně a proč se značení liší?

Vzhledem k tomu, že byly stanovené podmínky zadání splněny a práce nevykazuje příliš významných chyb, doporučuji předloženou bakalářskou práci k obhajobě.

V Liberci dne 15. 01. 2018

Příloha: Klasifikace BP

Ing. Jan Boček, Ph.D.



Návrh klasifikace bakalářské práce pana Daniela Čtvrtečky, absolventa TU v Liberci,
Katedry strojírenské technologie, zaměření Tváření kovů a plastů, ve školním roce
2017/2018.

Velmi dobře

V Liberci dne 15. 01. 2018

Vypracoval: Ing. Jan Boček, Ph.D.

