

ZKOUŠENÍ MATERIÁLU

Defektoskopie a technologické zkoušky

Zkoušení materiálů bez porušení

Zkoušení materiálů (kovů) bez porušení:

- **Nedestruktivní zkoušky** (nezpůsobují trvalou změnu tvaru, rozměrů nebo struktury):
 - ▣ metody zkoumání struktur (výroba metalografických vzorků, optická a elektronová mikroskopie),
 - ▣ defektoskopie (**zkoušky radiologické, ultrazvukové, kapilární**, elektromagnetické, apod.).

Zkoušení materiálů bez porušení

Zkoušení materiálů bez porušení – kontrola kvality (defektoskopie).

Důsledným využíváním se:

- zachytí vadné polotovary,
- zabrání se zbytečným pracovním operacím,
- odhalí se skryté vady vedoucí ke snížení životnosti zařízení nebo ohrožení bezpečnosti.

Defektoskopie

Defektoskopie se zabývá zjišťováním vad na povrchu nebo uvnitř materiálu:

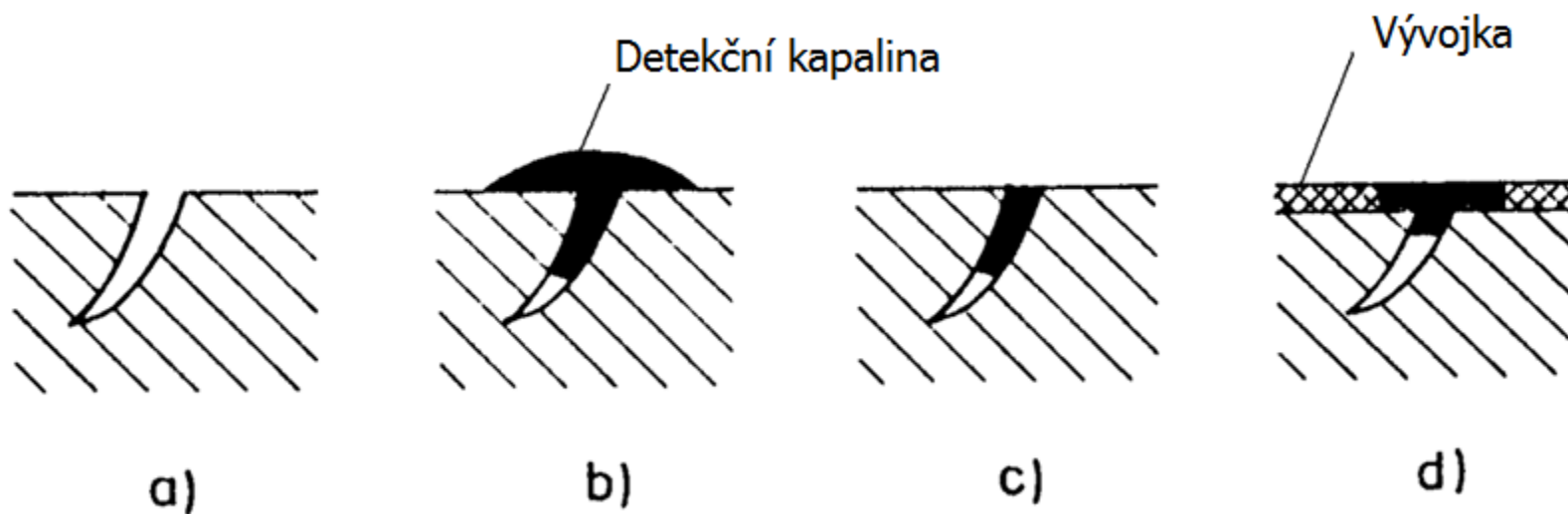
- Povrchové vady – vizuální zk., kapilární zk., elektromagnetické zk. (metoda magnetického prášku)
- Vnitřní vady – elektromagnetické zk., ultrazvukové zk., radiologické zk.

Vadou se rozumí každá odchylka, tvaru, rozměrů, hmotnosti, struktury a jiných veličin od předepsaných norem nebo technických podmínek.

Mezi vady patří nesprávné chem. složení, trhliny, bubliny, vměstky, koroze, opotřebení apod.

Zkoušky kapilární

K zjištění povrchových vad se využívá kapilární metody, založené na vzlínavosti kapalin



Podle detekční kapaliny:
kapalinou

- zkoušky barevnou kapalinou
- zkoušky fluorescenční
- ostatní (olej, petrolej)

Zkoušky kapilární - postup

Postup zkoušky:

- Na očištěný a odmaštěný povrch (a) se nanese detekční kapalina (b)
- Po dostatečně dlouhé době se přebytek kapaliny odstraní (např. opláchně, otře) (c)
- Vyvolá se indikace nanesením vývojky (d)

Metoda je vhodná na detekci tenkých do povrchu otevřených trhlin a prasklin.

Zkoušky ultrazvukem

Princip je založen na použití zvukových vln – mechanických kmitů částic prostředí. V technické praxi se využívá ultrazvukových vln frekvence > 20 kHz (pro nedestruktivní zkoušení 1 až 15 Mhz)

Zdroje ultrazvuku pro defektoskopii – piezoelektrické.

Metody ultrazvukové defektoskopie:

- průchodová,
- odrazová,
- rezonanční.

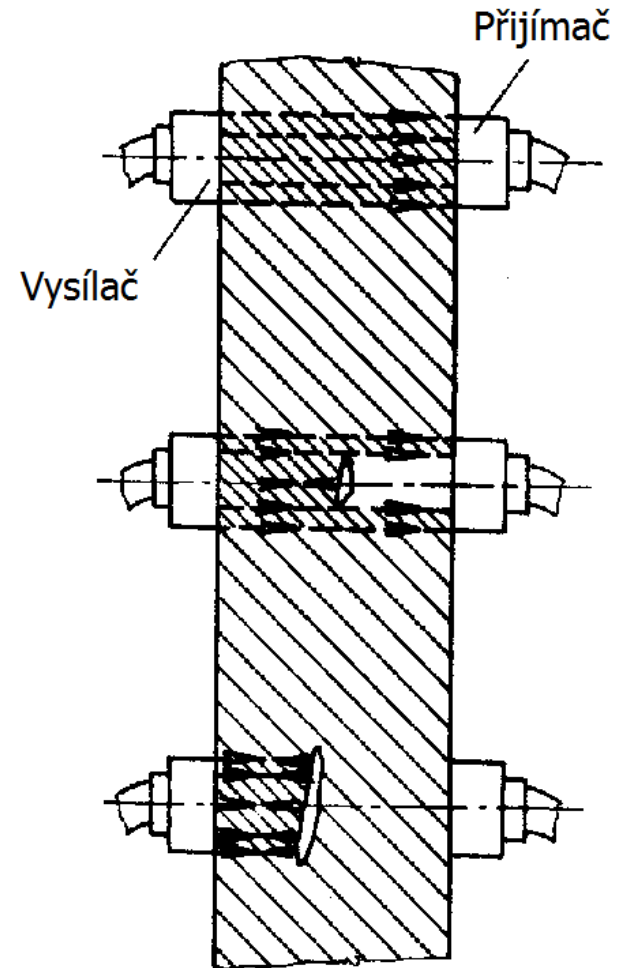
Zk. ultrazvukem – průchodová met.

Základem je měření ultrazvukové energie, která proide předmětem.

Využívá se dvou sond na principu:

Přijímač – vysílač

Je-li v materiálu nehomogenita do přijímače přichází menší hodnota energie.

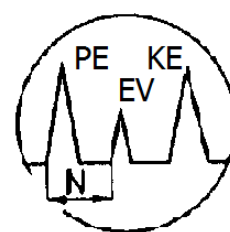
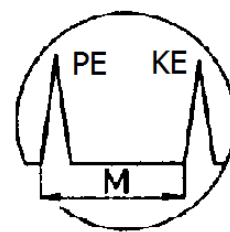
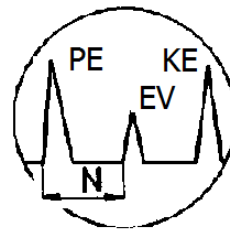
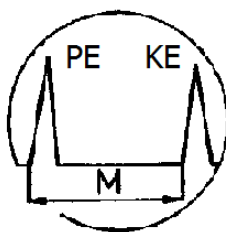
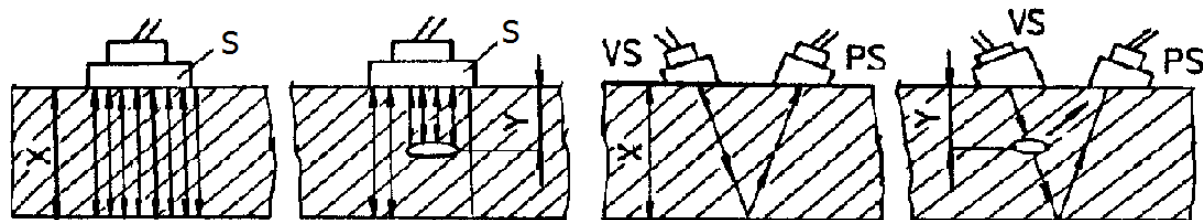


Zk. ultrazvukem – odrazová met.

Odrazová metoda (OM) je nejrozšířenější. Je založena na krátkých ultrazvukových impulsích, které se odrážejí od povrchu předmětu a vnitřních vad.

Mohou být:

- jednosondové,
- dvousondové.



PE - počáteční echo

KE - koncové echo

EV - echo vady

OM jednosondová

OM dvousondová

Zkoušky ultrazvukem

Použití ultrazvukové defektoskopie:

- zjišťování vad materiálů a výrobků,
- měření rozměrů (tl.),
- určování fyzikálních konstant materiálů,
- ověřování složení a struktury materiálu.

Vyhody :

- metoda je rychlá, jednoduchá a přesná, vhodná i pro velké tloušťky (nízký útlum)

Nevyhody :

- opracovaný povrch zkoušeného vzorku

Zkoušky radiologické

Metody prozařovací, využívající pronikavého záření:

- rentgenového,
- gama záření,
- neutronového záření.

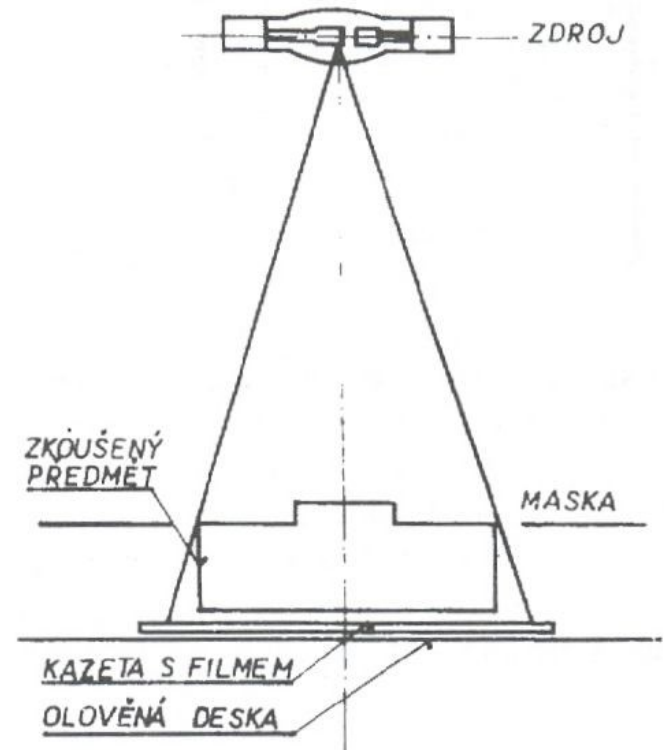
Jako zdroje záření slouží rentgeny, betatrony (lineární urychlovače), radioizotopy (Co60, Cs137).

- a) Metody radiografické (obraz zkoušeného materiálu se zachycuje na fotografický film)
- b) Metody radioskopické (obraz zk. materiálu se zachycuje na fluorescenčním stínítku)
- c) Metody ionizační (využívá se ionizační komory)

Zkoušky rentgenovými paprsky

Rentgenové záření je elektromagnetické vlnění (podle vlnové délky je zařazujeme za ultrafialové vl. Směrem ke kratším vlnovým délkám).

Zdroj záření - rentgenka



Zkoušky rentgenovými paprsky

Princip zkoušky: při průchodu materiálem dochází k zeslabování intenzity rtg. paprsků. Zjišťují se tak dutiny, staženiny nebo vměstky.

Na základě charakteristiky rtg. záření se dá studovat mikrostruktura nebo chemické složení materiálu.

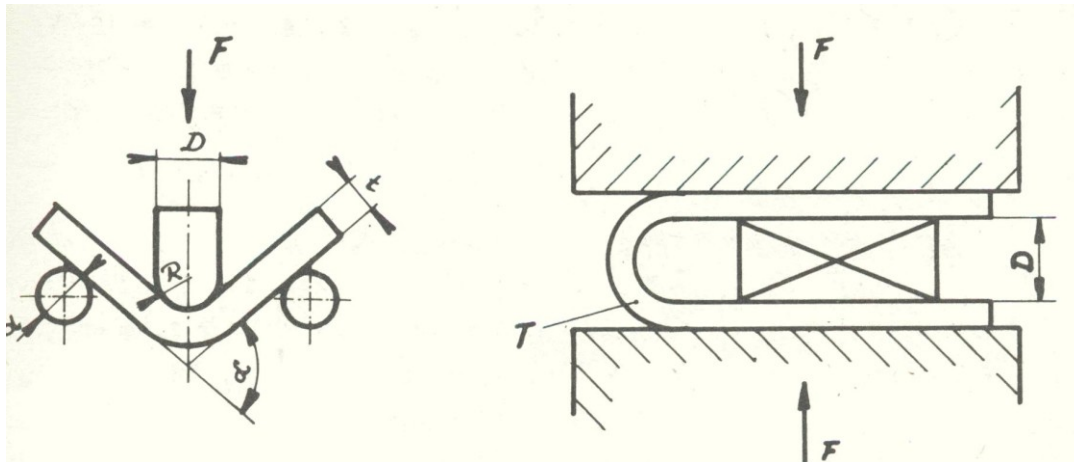
Zkoušky technologické

- Technologické zkoušky slouží k ověření vhodnosti použití materiálu k dané technologické operaci (obrábění, tváření, svařování, ..).
- U technologických zkoušek se většinou ověřují jen porovnávací hodnoty: materiál je vhodný, není vhodný k použití.
- Popis k provádění zk. bývá často předepsán normou, aby byla zajištěna reprodukovatelnost zk.

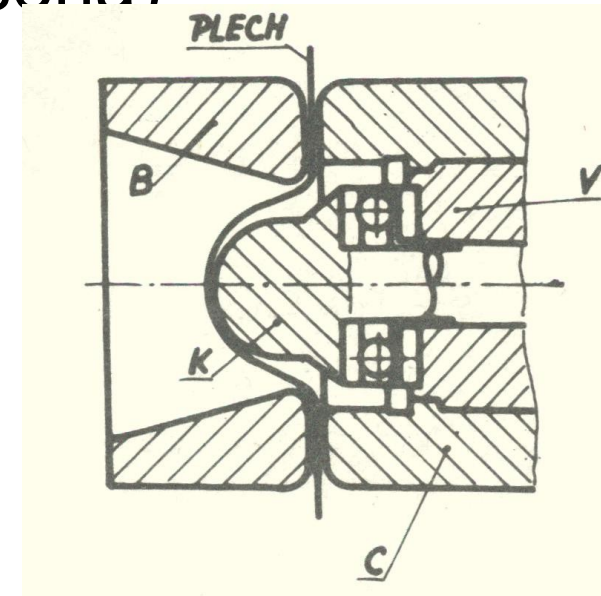
Zkoušky technologické

Zkoušky za studena:

- 1) Zkouška lámavosti (ploché, kruhové tyče)
- 2) Zkouška pěchováním (šrouby, nýty)
- 3) Zkoušení plechů (zk. dle Erichsena)
- 4) Zkouška kroucením (dráty)



zk. Lámavosti



zk. dle

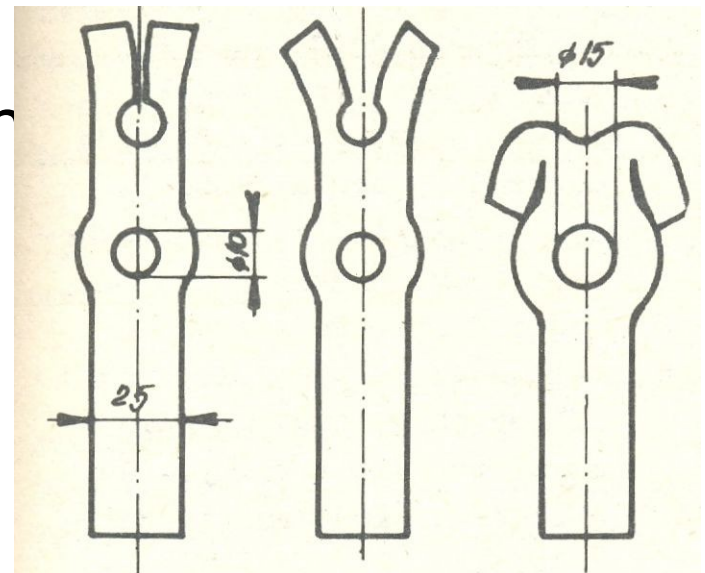
Zkoušky technologické

Zkoušky za tepla (ohřev na 800-1000°C):

- 1) Zkouška děrováním a rozštěpením (ploché tyče)
- 2) Zkouška rozkováním (tyče)
- 3) Zkoušení ohybem (tyče)
- 4) Zkouška děrováním (plech)

Sleduje se vznik trhlin.

zk. děrováním
a rozštěpením

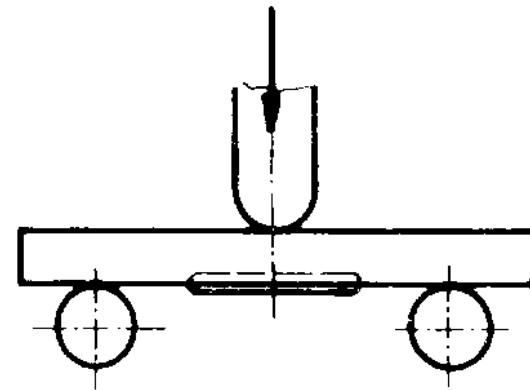


Zkoušky technologické

1) Zkoušky svařitelnosti:

Svařitelnost zaručená – svařitelnost obtížná.

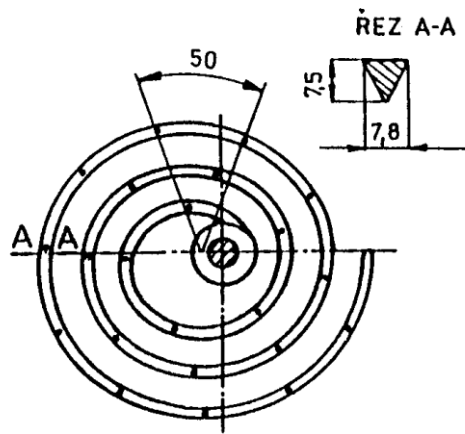
Zkouška návarová ohybem



2) Zkoušky slévateľnosti

Curyho zk. zabíhavos

pro šedou litinu.



Závěr

Literatura:

- [1] Pokluda, J., Kroupa, F., Obdržálek, L.: *Mechanické vlastnosti a struktura pevných látek*. PC-DIR spol. s r.o., Brno, 1994, 385s.
- [2] Vondráček, F. *Materiály a technologie I a II*, 1985, 243+244s.
- [2] Ptáček a kol. *Nauka o materiálu I a II*. CERM, 2003, 520+396 s.
- [3] Hluchý, M., Kolouch, J. *Strojírenská technologie 1*. Scientia, 2007, 266 s.
- [4] *internet* <<http://ime.fme.vutbr.cz/vyukazs.html>>
- [5] *internet* < http://ime.fme.vutbr.cz/studijni_opory.html >