

# Kapilární metoda detekce vad

Tomáš Míšek

[tmisek@students.zcu.cz](mailto:tmisek@students.zcu.cz)

# Princip metody

- Založena na využití kapilárních (vzlínacích) sil
- Indikační kapalina vniká do povrchových jemných trhlin
- Po aplikaci vhodné detekční látky kapalina vzlíná na povrch materiálu
- Vada zvýrazněna
- Rozpoznání vady inspektorem

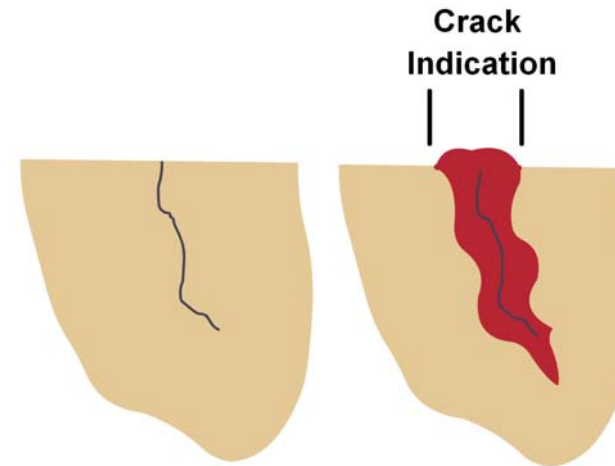


# Historie

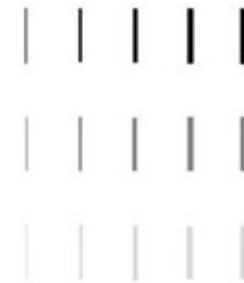
- Potírání keramiky sazemí
- Metoda „oil and whiting“  
(2. polovina 19. století až 1940)
- Metoda „stress coat“  
(40. léta 20 století)
- Fluorescenční metoda  
(1942, Chicago, USA)

# Zviditelnění vady

- Zvětšení vady

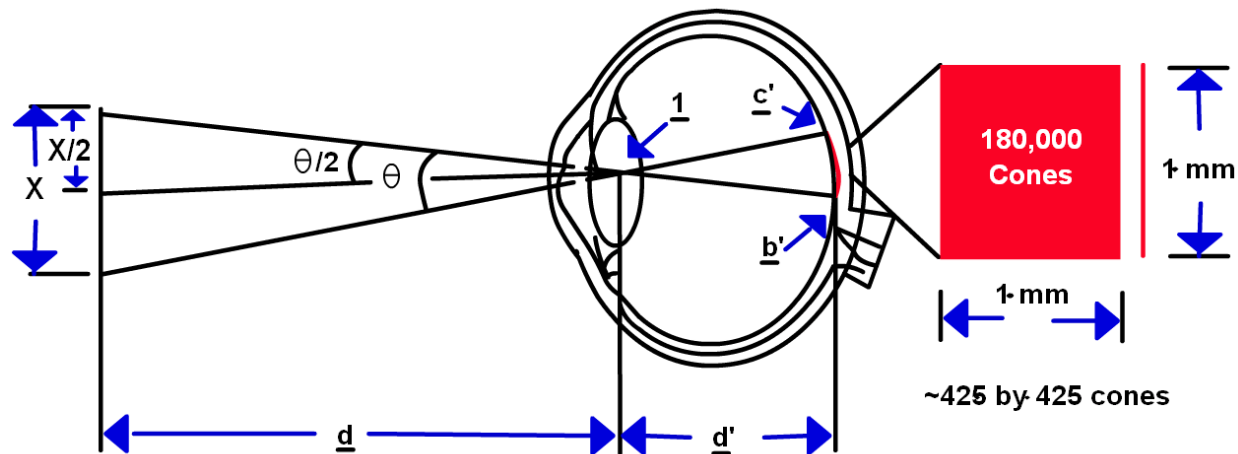


- Nárůst kontrastu mezi vadou a pozadím



# Rozpoznání vady

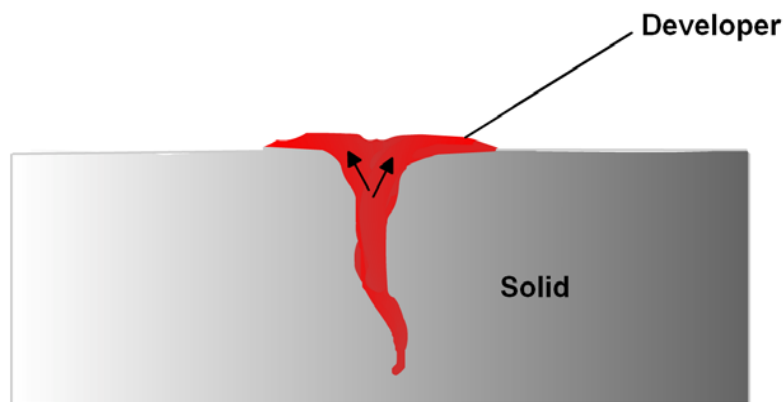
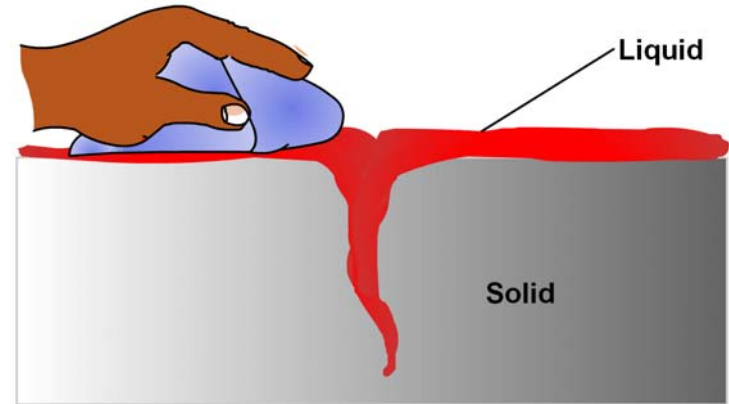
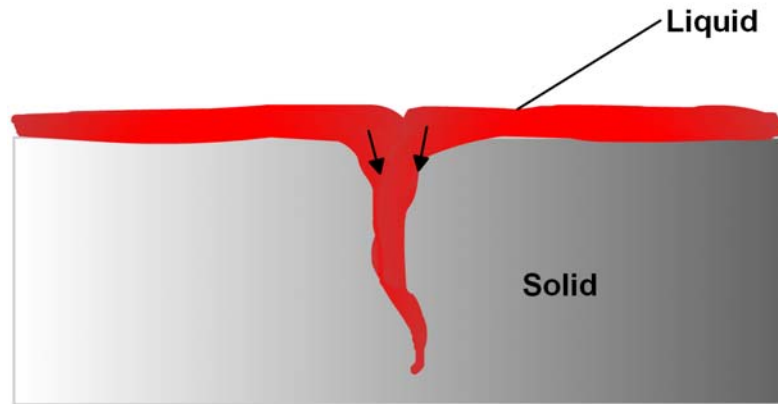
- Okem inspektora
- Rozpoznávací schopnost zdravého oka 0,0088 cm
- Pozorovací vzdálenost cca 30 cm



# Základní kroky metody

1. Příprava povrchu
2. Aplikace indikační látky + její působení
3. Odstranění přebytku indikační látky
4. Aplikace detekční látky + její působení
5. Kontrola součásti
6. Vyčištění povrchu

# Grafické znázornění



# Vlastnosti indikační kapaliny

- Snadné a úplné pokrytí povrchu součásti
- Vniknutí do vad pomocí kapilarity
- Setrvání v defektech, ale snadné odstranění z povrchu
- Vztlínání na povrch pomocí detekční látky
- Vysoká viditelnost
- Neškodné pro zdraví inspektora



# Typy indikačních kapalin

- Podle způsobu zviditelnění vady
  - Fluorescenční
  - Viditelné
- Podle způsobu odstranění z povrchu součásti
  - Omyvatelné vodou
  - Použitím lipofilního emulgátoru
  - Použitím rozpouštědla
  - Použitím hydrofilního emulgátoru

# Typy indikačních kapalin

- Podle citlivosti
  - Velmi nízká citlivost (Level 1/2)
  - Nízká citlivost (Level 1)
  - Střední citlivost (Level 2)
  - Vysoká citlivost (Level 3)
  - Velmi vysoká citlivost (Level 4)

# Použití

- Kovy (hliník, měď, ocel, titan, ...)
- Sklo
- Keramické materiály
- Guma
- Plasty

# Výhody

- Vysoká citlivost na malé nesouvislosti povrchu
- Malá materiálová omezení (kovy - nekovy, magnetické – nemagnetické, vodivé - nevodivé)
- Velké součásti zkoumány za nízkých nákladů
- Běžně kontrolovány součásti se složitou geometrií
- Relativně levné indikační kapaliny
- Snadno přenositelné penetranty ve spreji
- Vady zviditelněny přímo na zkoumaném povrchu

# Nevýhody

- Zjištění pouze povrchových vad
- Omezení na materiály s neporézním povrchem
- Možné skrytí defektů znečištěním povrchu
- Nutnost přímého přístupu ke zkoumanému povrchu
- Manipulace s chemickými látkami a jejich řádná likvidace
- Důkladné očištění vyhovujících částí
- Ovlivnění povrchovou úpravou a drsností

# Příklady

<b>Indikační látka</b>	<b>Detekční látka</b>	<b>Zobrazení vady</b>
Petrolej	Vápenné mléko	Tmavé zbarvení
Fluorescenční olej	Práškový uhličitan hořečnatý	Fluoreskující obraz v UV-světle
Petrolej zbarvený sudanovou červení	Suspenze uhličitanu vápenatého v acetonu	Intenzivně červené zbarvení

# Reference

- [www.ndt-ed.org](http://www.ndt-ed.org)  
[www.ndt-ed.org/educationresources/communitycollege/penetranttest/cc\\_pt\\_index.htm](http://www.ndt-ed.org/educationresources/communitycollege/penetranttest/cc_pt_index.htm)
- Skálová J. Kovařík R. Benedikt V. Základní zkoušky kovových materiálů, skripta ISBN 80-7082-623-1, Plzeň 2000, str. 157-159