



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

205 807

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavná priorita  
(22) Prihlášené 08 03 79  
(21) PY 1560-79

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> G 01 N 3/10

(40) Zverejnené 29 08 80  
(45) Vydané 01 10 83

(75)

Autor vynálezu GRANČIČ ANTON ing. CSC., JUR PRI BRATISLAVE a MOLNÁR ALEXANDER ing., BRATISLAVA

(54)

Zariadenie na skúšanie pevnosti materiálu v podmienkach čistého šmyku

1

Predmetom vynálezu je zariadenie na skúšanie pevnosti materiálu, napr. vzorky cestného telesa, v podmienkach čistého šmyku, u ktorého sa napäťové účinky na vzorku vyvodzujú hydraulicky.

Sú známe laboratórne zariadenia na skúšanie stavebných materiálov /klasický triaxiálny prístroj, torzné skúšobné zariadenie/, pomocou ktorých však je možné získať pevnosti v šmyku iba v kombinácii s viacerými napätiami, resp. šmyková pevnosť je závislá od vzdialenosti vlákna skúšaného prvku od torzného momentu. Z takto získaných výsledkov je vždy problém určiť napr. podiel medzi čiste šmykovou pevnosťou pri porušení vzorky a ostatnými pevnosťami, ktoré vyplývajú z rezultujúcej skladby napätí.

Zisťovaním prevádzkovej výkonnosti, ale najmä prevádzkovej spôsobilosti vozoviek s netuhým krytom sa stretávame s problémom zvýšenej deformácie a trhlin jednotlivých vrstiev, predovšetkým horných. Posudzovanie týchto porúch z hľadiska iba normálnych, radiálnych napätí nevedie k vysvetleniu ani k riešeniu tohoto problému.

Teoretickými úvahami sa ukazuje, že k zvýšeným deformáciám a teda aj poruchám dochádza prevažne z dôvodov prekročenia šmykových napätí. Do akej miery možno pripustiť šmykové napätia, najmä v hornej vrstve bitúmenového krytu, závisí od ich pomeru k šmykovej pevnosti od jednorazového zaťaženia, ako aj od šmykovej pevnosti pri opakovanom namáhaní.

Uvedený nedostatok odstraňuje zariadenie na skúšanie pevnosti materiálu v podmienkach čistého šmyku, u ktorého sa napäťové účinky na vzorku vyvodzujú hydraulicky, pomocou čerpad-

205 807

la, podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že sa skladá z vonkajšieho pláštia, v ktorom je uložený pevný piest a pohyblivý piest, ku ktorým je vždy z vnútornej strany pripevnená vzorka, a z hydraulického podušky, tvaru dutého valca s hrdlom pre prívod hydraulického oleja, takže skúšaná vzorka je namáhaná napätiami v dvoch smeroch vzájomne kolmých na seba, opačného znamienka.

Na pripojených výkresoch je na obr. 1 v reze nakreslený príklad prevedenia zariadenia na skúšanie pevnosti v šmyku na jednorazové i opakované účinky materiálu podľa vynálezu, na obr. 2 je schéma synchronného vnášania ťahových účinkov a na obr. 3 vnášanie tlakových účinkov na vzorku. Na obr. 4 je vidieť priebeh ťahových napätí  $\sigma_x$  a tlakových napätí  $\sigma_y$  v skúšanom prvku a jeho deformácia  $\delta$ . Na obr. 5 sú výsledné šmykové napätia  $\tau$  a na obr. 6 Mohrove kružnice napätí  $\sigma_x = \sigma_y$ .

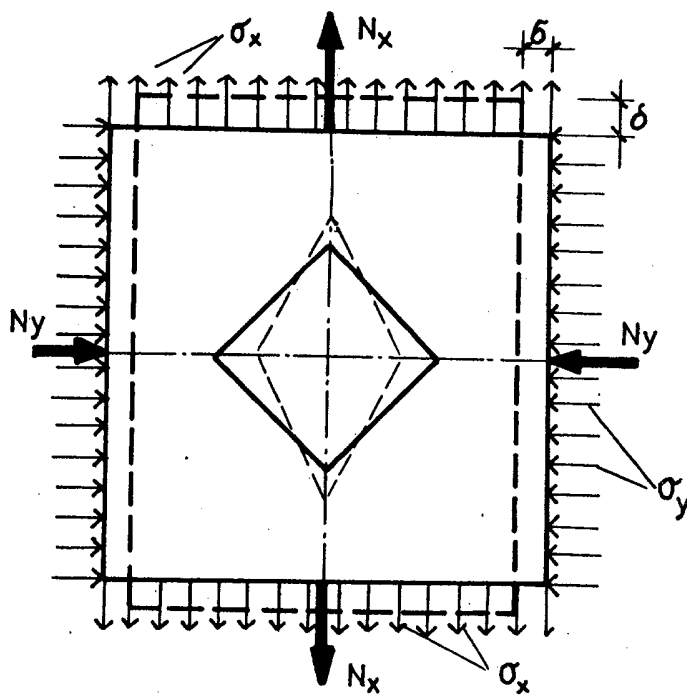
Na obr. 1 nakreslené zariadenie na skúšanie pevnosti materiálu v podmienkach čistého šmyku, podľa vynálezu pozostáva z vonkajšieho pláštia 2, v ktorom je uložený pevný piest 3 a pohyblivý piest 4, ku ktorým je vždy z vnútornej strany pripevnená vzorka 1, a z hydraulického podušky 5, tvaru dutého valca s prívodným hrdlom 6. Funkcia tohoto zariadenia spočíva na modifikácii triaxiálneho zariadenia a prispôsobená na jednorazové a opakované skúšky. Pritom potreba napätia sa vyvôdzuje pomocou hydraulického tlaku v poduške 5 vyvodeného čerpadlom. Tekutina je vháňaná tlakovým potrubím cez prívodné hrdlo 6. Hydraulický olej v hydraulickom poduške 5 má znemožnený priamy dotyk so skúšanou vzorkou 1. Skúšaná vzorka 1 je na oboch čelách prichytená /prilepená/ na pevný piest 3 a pohyblivý piest 4, ktoré sa posúvajú vo vonkajšom plášti 2 a na ktoré pôsobí hydraulická poduška 5, takže piesty sú od seba navzájom odtlačované. Tým je vzorka 1 rozťahovaná a súčasne na obvode hydraulickou poduškou 5 stlačovaná. Z dôvodov rovnakých účinkov ťahových  $\sigma_x$  a tlakových napätí  $\sigma_y$  je pomer polomerov skúšanej vzorky  $r_1$  a tlakového valca  $r_2$  rovný:  $r_1/r_2 = 1/\sqrt{2}$ .

Vychádzajúc z teórie pružnosti, k čistému šmyku dochádza práve vtedy, keď skúšaný element je vystavený rovnakým tlakovým a ťahovým napätiam, pôsobiacim kolmo na seba. Za daného stavu napätí dochádza podľa Mohrovej kružnice napätí, v odklonených rovinách od vodorovnej osi asi  $45^\circ$  iba k šmykovým napätiam. Numericky sa veľkosť šmykového napätia  $\tau$  rovná normálovému  $\sigma_x$ , resp.  $\sigma_y$ , čiže platí  $\tau = \sigma_x = -\sigma_y$ .

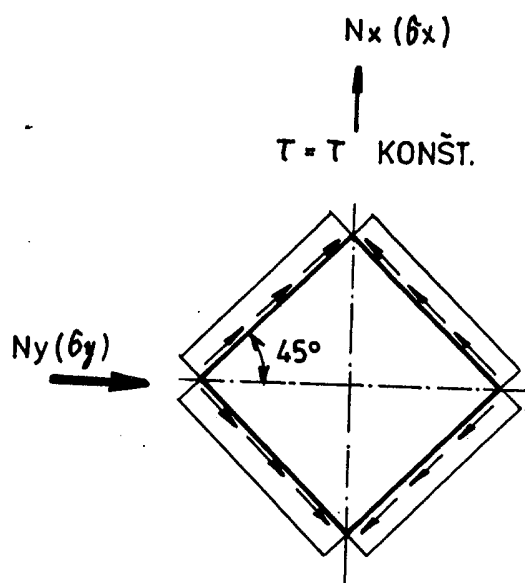
Zariadenie sa môže použiť na skúšanie pevnosti v podmienkach čistého šmyku súdržných, stmelených, pružných i pružnoplastických materiálov.

#### P r e d m e t   v y n á l e z u

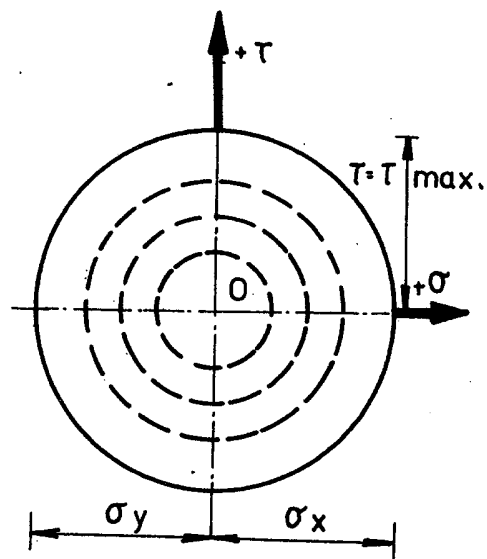
Zariadenie na skúšanie pevnosti materiálu v podmienkach čistého šmyku, u ktorého sú napätové účinky na vzorku vyvodené hydraulicky, pomocou čerpadla, vyznačujúce sa tým, že sa skladá z vonkajšieho pláštia /2/, v ktorom je uložený pevný piest /3/ a pohyblivý piest /4/, ku ktorým je vždy z vnútornej strany pripevnená vzorka /1/, a z hydraulického podušky /5/, tvaru dutého valca s hrdlom /6/ pre prívod hydraulického oleja.



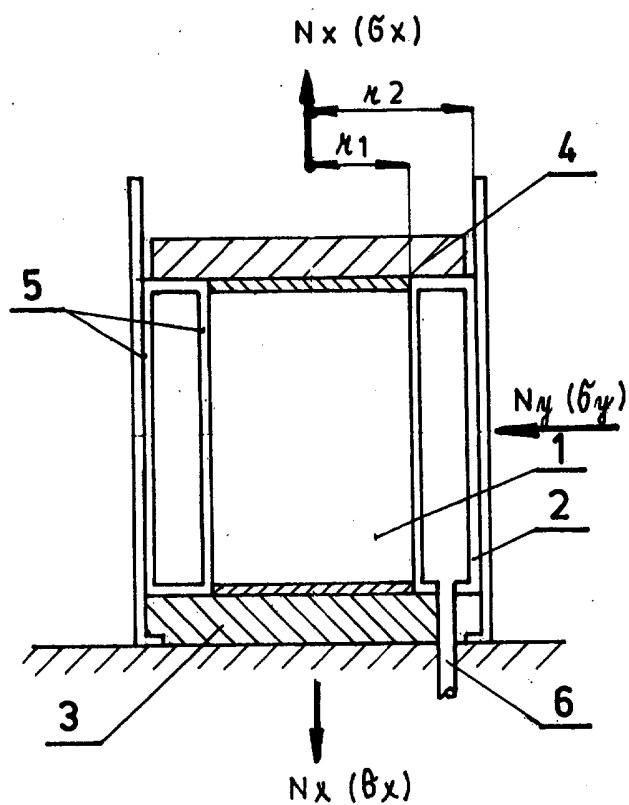
Obr. 4



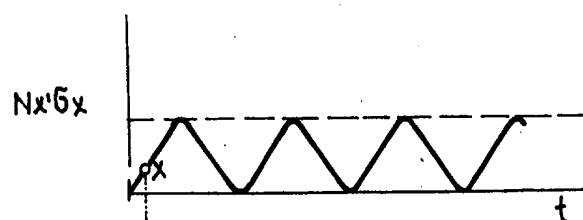
Obr. 5



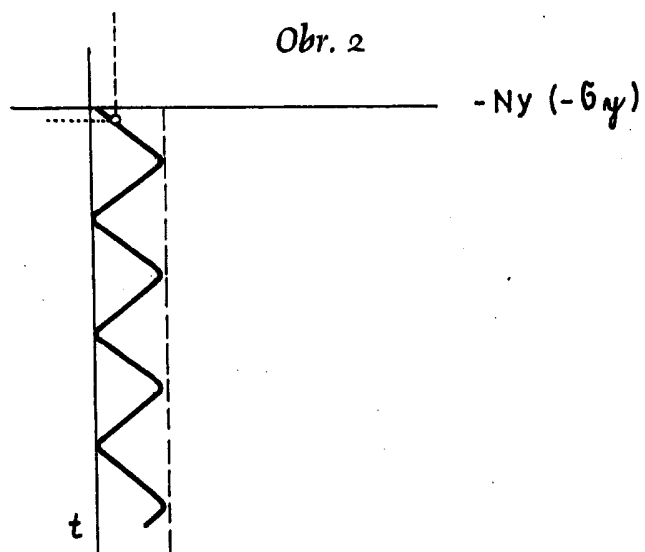
Obr. 6



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3