



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Kl. 42k,36/02

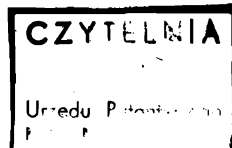
Zgłoszono: 18.02.1972 (P. 153562)

MKP G01n 3/42

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 26.05.1975



Twórca wynalazku: Andrzej Mamet

Uprawniony z patentu tymczasowego: Akademia Rolnicza, Poznań
(Polska)

Urządzenie do pomiaru twardości materiałów o niejednorodnej budowie

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru twardości materiałów o niejednorodnej budowie, zwłaszcza zaś do oznaczania twardości cienkich warstw sprasowanego drewna (lignostonu) na drewnie litym. Do pomiaru twardości drewna stosuje się najczęściej metodę Janki lub metodę Brinella. W obu metodach twardość drewna bada się poprzez wciskanie w próbkę badanego materiału kulki stalowej przy czym liczbę twardości określa się jako iloraz siły działającej na wciskaną kulkę bądź przez powierzchnię rzutu wykonanego wcisku (metoda Janki) bądź przez powierzchnię wykonanego wcisku (metoda Brinella). Znane jest także mierzenie twardości drewna przy pomocy stalowego walca o średnicy 30 mm, który zostaje wciśnięty poboczną w promieniomowy przekrój próbki badanego materiału w kierunku prostym do przebiegu włókien (metoda Chalais-Mendona). Przy pomocy opisanych wyżej urządzeń nie można jednak mierzyć twardości warstw grubości rzędu 100—1000 μm , gdyż wgłębnik przebija cienkie warstwy badanego materiału.

Do pomiaru twardości materiałów porowatych o niejednorodnej budowie nie można także wykorzystać urządzeń stosowanych w metodach oznaczania twardości cienkich warstw metalicznych jak np. w metodzie pomiaru mikrotwardości Vickersa Knoppa, Super-Rockwella, gdyż trzeba by najpierw oznaczać twardość poszczególnych składników tworzących drzewnego, a następnie dokony-

2

wać uśrednienia wyników, co byłoby zbyt skomplikowane i pracochłonne, a wyniki niedokładne.

W tej sytuacji wytyczono zadanie skonstruowania wgłębnika, który pozwoliłby na stosunkowo proste obliczenie twardości cienkich warstw (o grubości rzędu 100—2000 μm) sprasowanego drewna. Warunki te spełnia wgłębnik stanowiący przedmiot wynalazku. Posiada on postać krążka wykonanego ze stali lub innego materiału o dużej twardości. W części dociskowej krążek jest wytoczony w taki sposób, że tworzy pierścień o przekroju trójkątnym, którego kąt wierzchołkowy zamyka się w granicach 60° — 120° . Korzystnie jest, gdy krawędź dociskowa wgłębnika jest zaokrąglona, gdyż nie ulega szybkiemu stępieniu, a ponadto pozwala uniknąć krawędzi krawędzi badanego materiału. W górnej części wgłębnik jest połączony z urządzeniem obciążającym za pomocą kulki osadzonej w gniazdach i sprężyn ustalających. Pomiaru twardości dokonuje się w ten sposób, że na głębokości odcisku wgłębnika w badanym materiale oblicza się pole rzutu powierzchni wcisku.

$$\text{Twardość } H = \frac{\text{obciążenie } P \text{ (kG)}}{\text{pole rzutu powierzchni wcisku (mm}^2\text{)}}$$

Zaletą takiego sposobu pomiaru jest to, że pozwala on na uśrednienie wyniku w momencie dokonywania pomiaru. Zastosowanie wgłębnika o kształcie opisanym wyżej pozwala na działanie

penetratora jednocześnie na poszczególne części składowe tworzywa.

Istotną zaletą sposobu pomiaru przy pomocy wgłębnika stanowiącego przedmiot wynalazku jest także i to, że umożliwia on ocenę wzrostu stopnia umocnienia (wzrost twardości) warstwy podpowierzchniowej (warstwy lignostonu) o grubości rzędu 400—500 μm) jaka powstaje podczas plastycznej powierzchniowej obróbki drewna.

Urządzenie według wynalazku jest dokładniej opisane na przykładzie wykonania uwidocznionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w przekroju poprzecznym a fig. 2 — przekrój poprzeczny części pierścieniowej wgłębnika, a fig. 3 — przekrój częściowy wgłębnika w czasie pomiaru.

Jak uwidoczniono na rysunku, wgłębnik posiada postać krążka 1 wykonanego najdogodniej ze stali. W części dociskowej krążek 1 jest wytoczony w taki sposób, że tworzy pierścień 2 o przekroju trójkątnym, którego wierzchołkowy kąt 3 wynosi 90°. Dociskowa krawędź 4 jest zaokrąglona promieniem $r = 0,05$ mm. W górnej części krążek 1 posiada gniazdo 5. Drugie takie samo gniazdo 6 jest wytoczone w obciążającym elemencie 7. W gniazdach 5 i 6 jest osadzona kulka 8 łącząca krążek 1 z obciążającym elementem 7, na których dodatkowo są zamocowane ustalające sprężynki 9.

Po dokonaniu wstępnego obciążenia (P_0) wyzerować wskaźnik. Następnie obciążyć wgłębnik siłą główną P_1 , po upływie czasu równym 60 sek odciążyć wgłębnik od siły P_1 , a następnie po upływie dalszych 30 sek na skali czujnika aparatu Rockwell odczytać wartość zagłębienia trwałego h_{tr} .

Twardość badanego materiału oblicza się przy pomocy wzoru:

$$H = \frac{P \text{ (obciążenie w kG)}}{A \text{ (pole rzutu powierzchni wcisku w mm}^2\text{)}}$$

Ponieważ wierzchołek pierścienia jest zaokrąglony, w przykładzie zaokrąglenie wynosi 0,05 mm

— konieczne jest dla ścisłości obliczeń wprowadzenie korekty do mierzonej głębokości h_{tr} .

Z fig. 2 $h_{obl} = h_{tr} + 0,41 r$, gdzie r — promień

zaokrąglenia $A = \frac{\pi}{4} (D_2^2 - D_1^2)$ przy czym $D_2 = D_0 + 2h_{obl}$ i $D_1 = D_0 - 2h_{obl}$,

D_0 — jest to wielkość stała dla danego wgłębnika i w przykładzie wynosi 16 mm,

D_1 oznacza średnicę wewnętrzną pierścienia na poziomie pomiaru,

D_2 oznacza średnicę zewnętrzną pierścienia na tym samym poziomie.

Wstawiając wartości na D_1 , D_2 i h_{obl} otrzymujemy ostateczny wzór na twardość.

$$H = \frac{P}{2\pi D_0 (h_{tr} + 0,41 r)} \frac{kG}{mm^2}$$

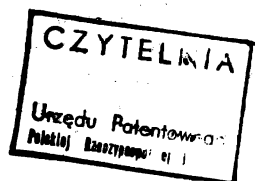
w którym:

P obciążenie główne wgłębnika D_0 (mm) średnica krawędzi wgłębnika h_{tr} głębokość trwałego wcisku wgłębnika (mm) i r promień zaokrąglenia krawędzi wgłębnika (mm) H — twardość wyrażona w kG/mm^2 .

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru twardości materiałów o niejednorodnej budowie, zwłaszcza do oznaczania twardości cienkich warstw sprasowanego drewna na drewnie litym, znamienne tym, że posiada postać krążka (1), którego część dociskowa jest wykształcona jako pierścień (2) o przekroju trójkątnym, zaś w górnej części krążek (1) wyposażony jest w gniazdo (5) z kulką (6) i ustalające sprężyny (9) łączące krążek (1) z obciążającym elementem (7).

2. Urządzenie według zastrz. (1), znamienne tym, że wierzchołkowy kąt (3) pierścienia (2) zamyka się w granicach 60°—120°.



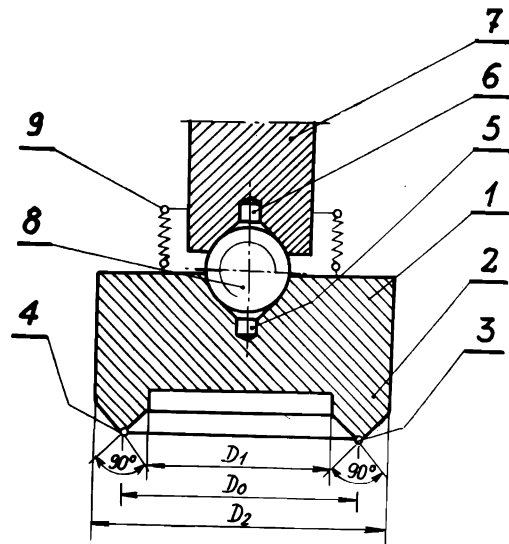


fig. 1

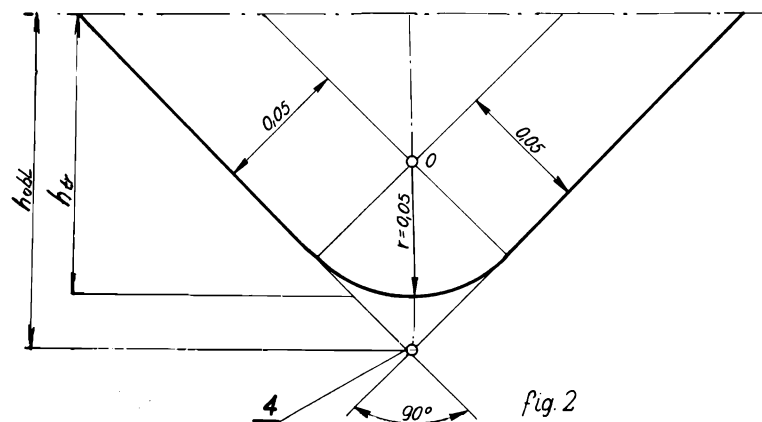


fig 2

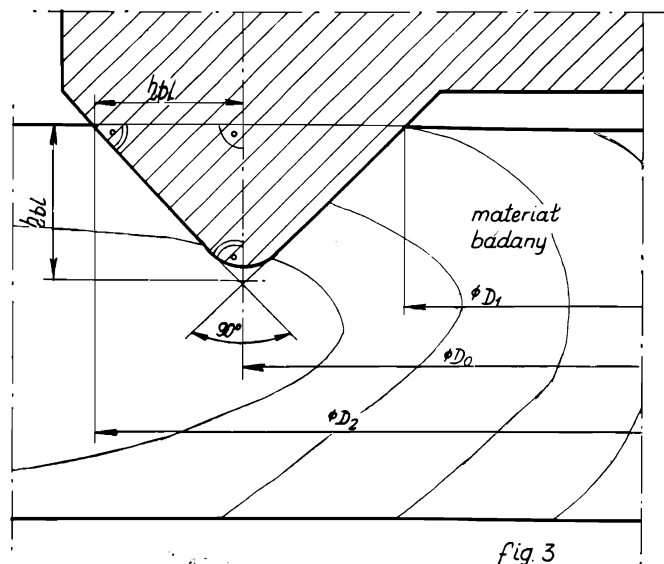


fig 3