



Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 10.XII.1969 (P 137 445)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Opublikowano: 15.I.1972

Kl. 42 k, 27

MKP G 01 m, 5/00

UKD

Twórca wynalazku: Edward Czornak

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków (Polska)

### Urządzenie do wytrzymałościowych badań skał

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wytrzymałościowych badań skał, znajdujące zastosowanie do określania, w zakresie od 0 do 3600 kG, wytrzymałości na ściskanie w jednoosiowym stanie napięcia, wytrzymałości na zginanie z pomiarem strzałki ugięcia, wytrzymałości na ścinanie, a ponadto do określania modułu sprężystości Young'a skał i materiałów o wytrzymałości na ściskanie do 150 kG/cm<sup>2</sup> oraz do określania liczby Poissona dla skał i materiałów o wytrzymałości na ściskanie do 150 kG/cm<sup>2</sup>.

Znany jest przyrząd do badania bezpośredniego ścinania próbek gruntu i słabych skał, składający się ze stalowego sprężystego pierścienia z jednej strony stykającego się z płytką oporową prasy, na której umieszcza się próbkę badanego materiału, a z drugiej strony z urządzeniem do wywierania nacisku na ten pierścień. Wewnątrz pierścienia jest osadzony czujnik zegarowy, służący do pomiaru jego sprężystych odkształceń, a płytki oporowe są otoczone szczelnym płaszczem połączonym z układem hydraulicznym dla wywierania ciśnienia na pobocznicę próbki. Przyrząd ten nadaje się tylko do badań materiałów na ściskanie.

Celem wynalazku jest umożliwienie przeprowadzenia pomiaru siły nacisku i odkształcenia próbki badanego materiału.

Cel ten został osiągnięty przez skonstruowanie urządzenia według wynalazku do wytrzymałościowego badania skał, które ma postać korpusu w kształcie prostokątnej, pionowej, dwuokiennej ramy, osadzonego na podstawie. Wewnątrz dolnego okna jest umieszczony znany

2

stalowy pierścień z zamocowanym w nim czujnikiem zegarowym. Stalowy pierścień jest z jednej strony wsparty na podporze osadzonej gwintowo w poziomej belce okna, a z drugiej strony styka się z jednym końcem wymiennej suwaka ułożyskowanego w belce międzyokiennej.

Drugi koniec suwaka znajduje się w oknie górnym. W belce poziomej górnego okna jest osadzona gwintowo śruba dociskowa wyposażona w suwak z noniusem oraz tarcza z podziałką kątową, przy czym oś śruby dociskowej, suwaka, pierścienia z czujnikiem i podpory, osadzonej w poziomej belce dolnego okna, pokrywa się z pionową osią korpusu. W bocznych belkach górnego okna, w jego osi poziomej, są zamocowane czujniki zegarowe z końcówkami umieszczonymi w oknie.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie według wynalazku w widoku z przodu, fig. 2 — śrubę dociskową z noniusem osadzonym na suwaku oraz tarczę z podziałką kątową, fig. 3 — noniusz osadzony na suwaku w widoku z boku, fig. 4 — belkę podporową i górną podporę, do badania próbek na zginanie, w widoku z przodu, a fig. 5 — przyrząd do badania wytrzymałościowego na ścinanie, w widoku z przodu.

Urządzenie do wytrzymałościowego badania skał według wynalazku składa się z korpusu 1 w kształcie dwuokiennej ramy prostokątnej pionowej, osadzonego na podstawie 2 z centrującymi śrubami 3 i wyposażonego w libellę 4 (fig. 1). Wewnątrz dolnego okna jest umieszczony stalowy pierścień 5 z zamocowanym w nim zega-

rowym czujnikiem 6. Pierścień 5 jest z jednej strony wsparty na podporze 7, osadzonej gwintowo w poziomej belce okna i połączonej ze śrubą regulacyjną 8. Z drugiej strony pierścień 5 styka się z jednym końcem wymiennego suwaka 9, ułożyskowanego w belce międzyokiennej i zabezpieczonego blokującą śrubą 10. Drugi koniec suwaka 9 znajduje się w oknie górnym.

W belce poziomej górnego okna jest osadzona gwintowo dociskowa śruba 11 z noniuszem 12 wyposażona w suwak 13 oraz tarcza 14 z podziałką kątową, przy czym oś śruby 11 suwaka 9, pierścienia 5 z czujnikiem 6 i podpory 7 pokrywa się z pionową osią korpusu 1 (fig. 2 i 3). W bocznych belkach górnego okna, w jego osi poziomej, są osadzone czujniki zegarowe 15 poziome z końcówkami umieszczonymi w oknie. Koniec suwaka 9 oraz koniec podpory 7 i dociskowej śruby 11 mają wymienne przeguby kulkowe.

Urządzenie według wynalazku jest wyposażone w wymienne oporowe płytki 16 i 17, usytuowane na kulkowych przegubach suwaka 9 i dociskowej śruby 11, służące do badania wytrzymałości materiałów na ściskanie, a ponadto jest wyposażone w przyrząd składający się z dolnej belki podporowej 18 z przesuwными podporami i górnej podpory 19 służący do badania wytrzymałości materiałów na zginanie oraz w przyrząd do badania wytrzymałości na ścinanie, który składa się z podstawy 20 o kształcie ceowym zakrytej od góry belką 21 przykręconą śrubami 22 do ceowych ramion podstawy 20 (fig. 4 i 5).

W belce 21 znajduje się otwór 23 o przekroju prostokątnym lub kwadratowym, a pod nim, w podstawie 20 jest wycięte korytko 24 o szerokości odpowiadającej szerokości otworu 23, przy czym w otworze 23 jest umieszczony stempel 25 do ścinania badanej próbki 26, umieszczonej w wolnej przestrzeni przyrządu, zawartej pomiędzy podstawą 20 i belką 21.

Przed badaniem wytrzymałościowym materiału ustawia się urządzenie pionowo za pomocą centrujących śrub 3, według wskazań libelli 4.

Przy badaniu wytrzymałości materiału na ściskanie, w górnym oknie na dolnej, oporowej płytce 16 ustawia się próbkę badanego materiału, na niej kładzie się górną płytkę 17, a następnie zwalnia się blokującą śrubę 10 i skręca dociskową śrubę 11. Siłę z jaką naciska śruba 11 na badaną próbkę odczytuje się z tabel na podstawie wskazań przez czujnik 6 ugięcia sprężystego pierścienia 5. Natomiast wskazania odkształceń podłużnych próbki odczytuje się na kątowej podziałce 14 za pomocą noniusza 12. Rzeczywista wartość odkształcenia próbki równa jest różnicy wskazania odczytanego na czujniku 6 i podziałce 14.

Przy badaniu wytrzymałości materiału na zginanie z pomiarem strzałki ugięcia, w miejsce kulkowego przegubu dociskowej śruby 11 zakłada się górną podporę 19, a na kulkowym przegubie suwaka 9 kładzie się dolną, podporową belkę 18 i umieszcza się na niej próbkę badanego materiału. Następnie w szczelinę między belką 18 i próbką badanego materiału zakłada się wysięgnik czujnika do pomiaru strzałki ugięcia próbki i skręca się śrubę dociskową 11.

Na podstawie wartości siły zginającej, obliczanej jak przy badaniu na ściskanie, oraz na podstawie wymiarów poprzecznych badanej próbki i odległości podpór belki 18, na których spoczywa próbka, oblicza się w znany

sposób moment gnący i wskaźnik przekroju oraz wytrzymałość na zginanie.

Przy badaniu wytrzymałości materiału na ścinanie, próbkę 26 materiału umieszcza się w podstawie 20 o kształcie ceowym po czym przykręca się do niej belkę 21 i wkłada się do jej otworu 23 stempel 25, a następnie cały przyrząd z próbką 26 ustawia się na kulkowym przegubie suwaka 9. Z kolei, śrubą dociskową 11, poprzez stempel 25, wywiera się na badaną próbkę 26 nacisk, powodujący jej ścięcie w płaszczyznach A i B. Wielkość siły ścinającej oblicza się jak przy badaniu na ściskanie, a następnie oblicza się, w znany sposób, wytrzymałość na ścinanie.

Moduł sprężystości Young'a wyznacza się w trakcie badania na ściskanie w ten sposób, że dla danych wartości naprężeń ściskających, aż do zniszczenia próbki, odczytuje się odkształcenia podłużne, na podstawie których oblicza się ich względne wartości. Następnie sporządza się wykres zależności naprężeń ściskających w funkcji względnych wartości odkształceń podłużnych, z którego odczytuje się wartość modułu Young'a.

Celem obliczenia liczby Poissona, w czasie ściskania próbki 26 badanego materiału dokonuje się pomiarów jej poprzecznych odkształceń względnych, a wartość liczby Poissona oblicza się jako stosunek względnych odkształceń poprzecznych do podłużnych.

Zaletą urządzenia według wynalazku jest prosta budowa, niewielkie gabaryty i ciężar. Urządzenie może być stosowane jako przenośne, np. w warunkach polowych.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wytrzymałościowych badań skał, zawierające stalowy pierścień sprężysty, z umieszczonym w nim zegarowym czujnikiem, zamocowany pomiędzy dwiema podporami usytuowanymi pionowo, przy czym podpora górna jest przesuwana, śrubę dociskową z noniuszem oraz podstawę z libellą i śrubami centrującymi, **znamiennie tym**, że podporą górną jest suwak (9) osadzony przesuwnie w belce międzyokiennej korpusu (1) o kształcie dwuokiennej ramy prostokątnej pionowej, zaś w poziomej belce górnego okna jest osadzona gwintowo dociskowa śruba (11) z noniuszem (12) oraz tarcza (14) z podziałką kątową, natomiast w bocznych belkach górnego okna, w jego osi poziomej są zamocowane zegarowe czujniki (15) poziome, przy czym oś śruby (11) suwaka (9) oraz stalowego pierścienia sprężystego (5) z czujnikiem (6) i podpory (7) osadzonej w poziomej belce dolnego okna pokrywa się z pionową osią korpusu (1).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że podpora (7) jest osadzona gwintowo w poziomej belce dolnego okna i jest połączona z regulacyjną śrubą (8).

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2 **znamiennie tym**, że suwak (9) jest ułożyskowany w belce międzyokiennej w ten sposób, że jego drugi koniec znajduje się w górnym oknie korpusu (1).

4. Urządzenie według zastrz. 1—3, **znamiennie tym**, że noniusz (12) jest wyposażony w suwak (13).

5. Urządzenie według zastrz. 1—4, **znamiennie tym**, że jest wyposażone w przyrząd do badania wytrzymałości materiałów na zginanie, składający się z dolnej belki podporowej (18) z przesuwными podporami i górnej podpory (19).

6. Urządzenie według zastrz. 1—4 **znamiennie tym**, że jest wyposażone w przyrząd do badania wytrzymałości na ścinanie, składający się z podstawy (20) o kształcie ceowym zakrytej od góry belką (21) z otworem (23) o przekroju prostokątnym lub kwadratowym, pod którym

w podstawie (20) jest wycięte korytko (24) o szerokości odpowiadającej szerokości otworu (23), w którym jest umieszczony stempel (25) służący do ścinania badanej próbki (26) umieszczonej w wolnej przestrzeni przyrządu, pomiędzy podstawą (20) i belką (21).

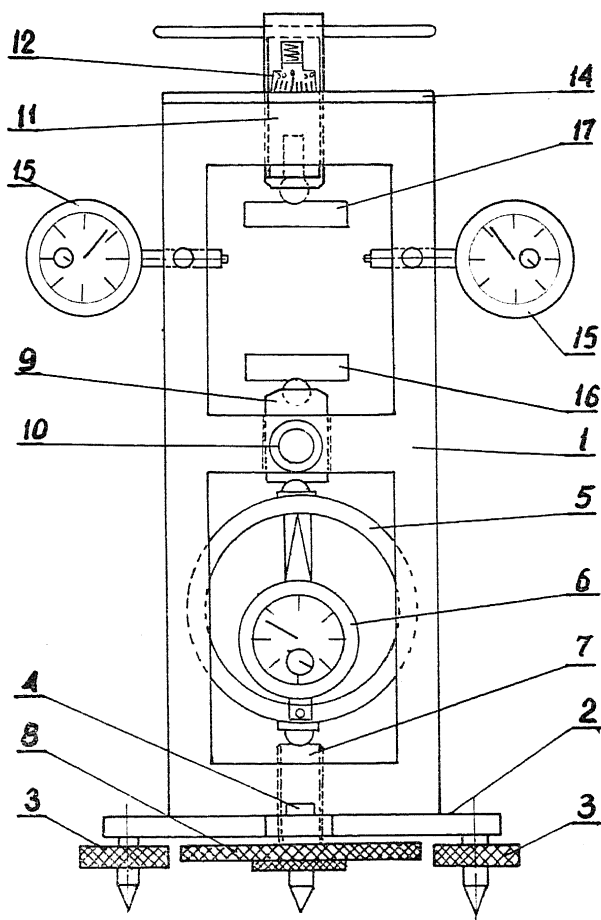


Fig. 1.

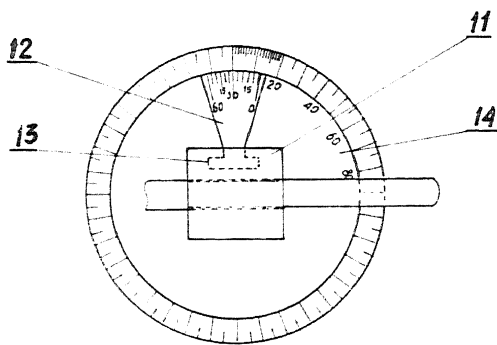


Fig. 2.

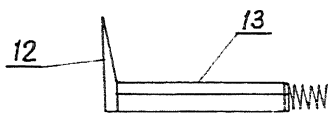


Fig. 3.

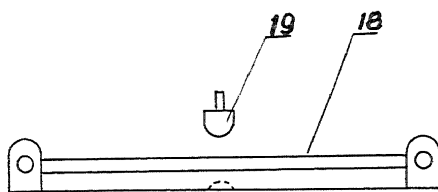


Fig. 4.

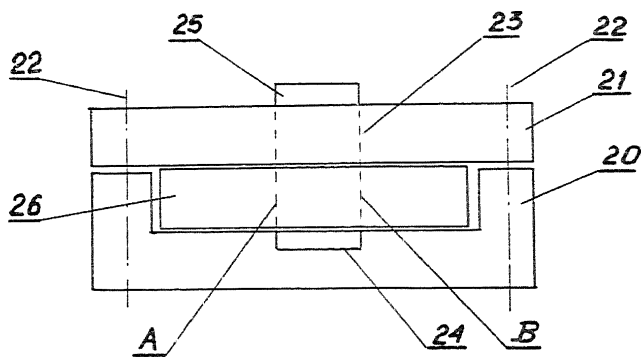


Fig. 5.