

Urządzenie modułowe do badań zmęczeniowych, zwłaszcza próbek materiałów stomatologicznych  
w różnych warunkach środowiskowych

5 Przedmiotem wynalazku jest urządzenie modułowe do badań zmęczeniowych, zwłaszcza próbek materiałów stomatologicznych w różnych warunkach środowiskowych.

10 Z opisu patentowego PL235397 (B1) znane jest urządzenie i sposób badania trwałości materiałów stomatologicznych. Urządzenie do badania trwałości materiałów składa się z podstawy z zamocowanym serwomotorem, do którego wału połączony jest za pomocą sprzęgła elastycznego pierwszy koniec wału mocującego, ułożyskowany od strony serwomotoru w pierwszym łożysku wahlwym zamocowanym w pierwszej podporze. Drugi koniec wału mocującego ułożyskowany jest w zestawie łożysk zamocowanym w drugiej podporze, pod którą znajduje się czujnik pomiaru siły. Na wale mocującym pomiędzy łożyskami zamocowane jest koło z utwierdzonymi na jego obwodzie oprawkami próbek. Nad kołem znajduje się oprawa przeciwpróbki zamocowana do uchwyty maszyny wytrzymałościowej. W odmianie urządzenia koło zamocowane jest do wału mocującego za pomocą 15 łożyska wahlwego. Na pierwszej bocznej części koła znajdują się wypusty pokryte materiałem sprężystym, które przechodzą przez wycięcia znajdujące się w tarczy zamocowanej równolegle i sztywno na wale mocującym. Z drugiej strony bocznej koło styka się z belką dociskającą zamocowaną wahlwie za pomocą łożysk osadzonych w podporach po obu stronach koła. Belka dociskająca połączona jest do drugiego serwomotoru powodującego jego wychylenie, co skutkuje 20 wychyleniem wału mocującego osadzonego na nim koła o określony kąt. Sposób badania trwałości materiałów polega na tym, że przeciwpróbki dociska się do pierwszej próbki badanego materiału z siłą normalną. Następnie wykonuje się ruch uchwytem próbki według zadanej trajektorii po krzywej w ruchu nawrotnym, po powierzchni próbki i odciąża się przeciwpróbki i obraca się uchwyt do momentu styku przeciwpróbki z następną próbką i powtarza sekwencje cyklu testowego.

25 Opis zgłoszenia patentowego CN110926933A przedstawia urządzenie do badania dynamicznych właściwości mechanicznych materiału. Urządzenie zawiera stół wsporczy do umieszczania próbki i mechanizm krzywkowy umieszczony nad stołem wsporczym, koło dociskowe i pręt dociskowy, które są ze sobą połączone i są umieszczone między mechanizmem krzywkowym a próbka; pręt dociskowy opiera się o powierzchnię próbki. mechanizm prowadzący jest zainstalowany 30 na obrzeżu pręta dociskowego w celu wspomaganie ruchu pręta dociskowego w kierunku pionowym. Sprężyna jest umieszczona między dolną powierzchnią końcową koła dociskowego a mechanizmem prowadzącym. Mechanizm krzywkowy składa się z silnika napędowego, drążka napędowego i krzywki zainstalowanej na drążku napędowym. Krzywka jest napędzana przez silnik napędowy w celu obracania się wraz z drążkiem napędowym, a koło dociskowe styka się z obracającą się krzywką. 35 Wprowadza się wiele zestawów mechanizmów krzywkowych, przykłada się okresową siłę do próbki materiału poprzez okresowe obracanie krzywek, sytuację reakcji materiału na siłę okresową uzyskuje się za pomocą czujnika siły.

Opis zgłoszenia patentowego ES2739878A1 przedstawia Urządzenie zawierające: krzywkę, silnik skonfigurowany do obracania krzywki i co najmniej jeden zestaw przystosowany do przykładania obciążenia na implant dentystyczny, z których każdy zawiera co najmniej: podporę przystosowaną do podparcia implantu dentystycznego; prowadnicę umieszczoną pomiędzy krzywką a wspornikiem montażowym, pierwszy element umieszczony w prowadnicy zespołu i przystosowany do stykania się z implantem dentystycznym we wsporniku zespołu; drugi element umieszczony w prowadnicy zespołu i stykający się z krzywką. Przy czym drugi element jest przystosowany do poruszania się wzdłuż prowadnicy oraz sprężynę umieszczoną w prowadnicy zespołu i zawierającą pierwszy koniec i drugi koniec. Pierwszy koniec jest połączony z pierwszym elementem zespołu, a drugi koniec połączony z drugim elementem zespołu.

Z opisu zgłoszenia patentowego PL427745A1 znany jest uchwyt do ściskania, zwłaszcza zębów charakteryzuje się tym, że składa się z pierwszej części uchwytu w postaci elementu mocowanego w maszynie, w którego dolnej powierzchni znajduje się otwór gwintowany z wkręconym elementem ściskającym, korzystnie o dolnej powierzchni w kształcie odpowiadającej kształtowi zęba. Druga część uchwytu składa się ze stołu, na którym znajdują się części matrycy rozsuwanej z otworem stożkowym znajdującym się w górnej powierzchni części matrycy rozsuwanej na połączeniu części matrycy rozsuwanej.

Z opisu zgłoszenia patentowego PL427747A1 znany jest uchwyt stopniowany do ściskania, zwłaszcza zębów, charakteryzuje się on tym, że składa się z elementu mocującego mocowanego w maszynie wytrzymałościowej, w którego dolnej powierzchni drugiego stopnia znajduje się otwór gwintowany z wkręconym elementem ściskającym, korzystnie o dolnej powierzchni w kształcie odpowiadającej kształtowi zęba. Druga część uchwytu składa się z matrycy z co najmniej dwoma rowkami rozmieszczonymi promieniowo o jednakowy kąt na powierzchni matrycy. W każdym rowku znajduje się rama szczęki, w której ułożone są co najmniej dwie szczęki o kształcie zbliżonym do koryta i o różnych długościach, z których pierwsza szczęka posiada najmniejszą wysokość, oraz ściankę na jej końcu od strony środka matrycy, a każda kolejna szczęka ułożona jest na wcześniejszej szczęce i posiada krótszą długość od poprzedniej. Każda szczęka na swoim końcu od strony obrzeża matrycy posiada występ ułożony w kierunku zewnętrznym, który w położeniu skrajnym jest zaczepiony o koniec kolejnej szczęki. Występ ostatniej szczęki w położeniu skrajnym zaczepiony jest o występ ramy szczęki. Pomędzy ścianką ramy szczęki a ścianką pierwszej szczęki od strony środka matrycy znajduje się sprężyna. Do ścianki zewnętrznej ramy szczęki od strony korpusu matrycy znajduje się mechanizm pozycjonujący.

Celem wynalazku jest badanie wytrzymałości materiałów podczas okresowego działania sił nacisku. Dotyczy to, zwłaszcza wypełnień stomatologicznych podczas symulacji ruchu szczęki z regulowaną siłą nacisku.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie modułowe do badań zmęczeniowych, zwłaszcza próbek materiałów stomatologicznych w różnych warunkach środowiskowych. Jego **istotą jest to, że** składa się z układu regulacji wysokości, na którego górnej powierzchni zamocowany jest przetwornik tensometryczny, na którym zamocowana jest podpora z otworami na wymienny uchwyt próbki.

5 Pomiędzy podporą a uchwytem próbki znajduje się element podatny. Nad wymiennym uchwytem próbki znajduje się wymienny bijak sprzężony z układem prowadzącym połączony z mechanizmem krzywkowym napędzanym za pomocą silnika, który podłączony jest do modułu sterującego.

Korzystnie pomiędzy wymiennym bijakiem a krzywką mechanizmu krzywkowego znajduje się łożysko liniowe.

10 Uchwyt próbki może mieć postać bryły, w której znajduje się pierwszy kanał oraz w ściankach pierwszego kanału znajduje się drugi kanał o osi prostopadłej do kierunku osi pierwszego kanału.

Uchwyt próbki może mieć postać bryły, w której znajduje się zagłębienie na ciecz procesową. Opcjonalnie w tym uchwycie próbki w zagłębieniu znajduje się ogniwo Peltiera podłączone do modułu sterującego.

15 Korzystnie urządzenie modułowe znajduje się w komorze. Wskazane jest gdy w komorze znajduje się grzałka gazu oraz wentylator, które mogą być podłączone do modułu sterującego.

Opcjonalnie komora jest komorą próżniową, do której podłączona jest pompa podciśnieniowa z wakuometrem. Pompa podciśnieniowa może być podłączona do modułu sterującego.

20 Urządzenie pozwala na zbadanie związku pomiędzy obciążeniami zwarciovymi działającymi na materiały stomatologiczne, wykorzystywane do odbudowy zębów, oraz badanie uwalniania substancji chemicznych z tychże materiałów do środowiska jamy ustnej z głębszych warstw materiału. Urządzenie pozwala na podjęcie prac w kierunku uzyskania materiałów stomatologicznych pozbawionych potencjalnie szkodliwych substancji chemicznych np. materiałów kompozytowych

25 pozbawionych Bisfenolu A i jego pochodnych. Urządzenie według wynalazku jest modułowe, co umożliwi pracę z wieloma rodzajami próbek, między innymi zanurzonymi w cieczach procesowych. Kolejnym korzystnym skutkiem jest możliwość odseparowania przestrzeni roboczej urządzenia i wytworzenia w niej specyficznych indywidualnych warunków dopasowanych do różnorodnych badań takich jak podciśnienie, temperatura oraz wprowadzenie gazów procesowych.

30

Przedmiot wynalazku w przykładzie realizacji jest uwidoczniony na rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:

fig. 1 – widok perspektywiczny urządzenia,

fig. 2 – widok urządzenia z przodu,

35 fig. 2a – szczegół A urządzenia z fig 2,

fig. 2b – przekrój wzdłuż płaszczyzny B-B urządzenia z fig. 2a,

fig. 3 – widok izometryczny uchwytu próbki w pierwszym przykładzie wykonania,

fig. 4 – widok izometryczny uchwytu próbki w drugim przykładzie wykonania,

fig. 5 – widok izometryczny uchwytu próbki w trzecim przykładzie wykonania,

fig. 6a – widok z góry uchwytu próbki w czwartym przykładzie wykonania,

fig. 6b – przekrój uchwytu próbki w czwartym przykładzie wykonania wzdłuż płaszczyzny C-C.

5           Urządzenie modułowe do badań zmęczeniowych, zwłaszcza próbek materiałów  
stomatologicznych w różnych warunkach środowiskowych w przykładzie wykonania został  
przedstawiony na fig. 1, 2, 2a, 2b rysunku. Składa się on z układu regulacji wysokości 1, na którego  
górnej powierzchni zamocowany jest przetwornik tensometryczny 2. Jest nim czujnik tensometryczny  
siły / czujnik wagowy Sauter Tensometr CS 250-3P1 250kg / 2,5kN. Posiada on kształt  
10   prostopadłościanu z dwoma rowkami, z których pierwszy znajduje się w dolnej części przedniej  
ścianki a drugi znajdujący się w górnej części tylnej ścianki. Przez środek przetwornika  
tensometrycznego 2 w jego osi pionowej przebiega otwór. Na górnej powierzchni przetwornika  
tensometrycznego 2 zamocowana jest podpora 3 z dwoma otworami na wymienny uchwyt 4 próbki.  
W podporze 3 znajduje się przelotowy rowek a pomiędzy podporą 3 a uchwytem 4 próbki znajduje się  
15   element podatny 5 z wypustem znajdującym się w rowku. Element podatny 5 wykonany jest z silikonu  
o twardości 70 shore. Nad wymiennym uchwytem 4 próbki znajduje się wymienny bijak 6 sprzężony  
za pomocą uchwytu łożyska z układem prowadzącym 7 połączony z mechanizmem krzywkowym 8.  
Pomiędzy wymiennym bijakiem 6 a krzywką 11 mechanizmu krzywkowego 8 znajduje się łożysko  
liniowe 12. Pomiędzy bijakiem 6 a łożyskiem liniowym 12 znajduje się sprężyną naciskowa 17.  
20   Mechanizm krzywkowy 8 napędzany jest za pomocą silnika 9, który podłączony jest do modułu  
sterującego 10. Urządzenie modułowe znajduje się w komorze 13, w której znajdują się również  
grzałka gazu 14 oraz wentylator 15, podłączone do modułu sterującego 10. Komora 13 jest komorą  
próżniową, do której podłączona jest pompa podciśnieniowa 16 z wakuometrem. Pompa  
podciśnieniowa 16 podłączona jest do modułu sterującego 10.

Uchwyt 4 próbki w pierwszej, drugiej i trzeciej odmianie ma postać bryły, w której znajduje się  
25   pierwszy kanał 4.1 oraz w ściankach pierwszego kanału 4.1 znajduje się drugi kanał 4.2 o osi  
prostopadłej do kierunku osi pierwszego kanału 4.1. W pierwszej odmianie uchwytu 4 widocznej na  
fig. 3 drugi kanał 4.2 ma przekrój półkolisty, w drugiej odmianie uchwytu 4 widocznej na fig. 4 drugi  
kanał 4.2 ma przekrój prostokątny, w trzeciej odmianie uchwytu 4 widocznej na fig. 5 drugi kanał 4.2  
ma przekrój prostokąta połączonego z trójkątem.

30   Uchwyt 4 próbki w czwartej odmianie widocznej na fig. 6a, 6b posiada postać bryły, w której znajduje  
się okrągłe stopniowane zagłębienie 4.3 na ciecz procesową.

RZECZNIK PATENTOWY

*Maciej Nowicki*  
mgr inż. Maciej Nowicki  
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń:

1. układ regulacji wysokości
2. przetwornik tensometryczny
3. podpora
4. uchwyt próbki
  - 4.1. pierwszy kanał
  - 4.2. drugi kanał
  - 4.3. zagłębienie
5. element podatny
6. bijak
7. układ prowadzący
8. mechanizm krzywkowy
9. silnik
10. moduł sterujący
11. krzywka
12. łożysko liniowe
13. komora
14. grzałka gazu
15. wentylator
16. pompa podciśnieniowa
17. sprężyna naciskowa