

**Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, ul.
Pułaskiego 6/10, 26-600 Radom
Tel.: 048/3644241, fax: 048/3644760, e-mail: instytut@itee.radom.pl,
<http://www.itee.radom.pl>**

APARATURA BADAWCZA I TESTOWA

Tester typu trzpień-tarcza T-01M

Do oceny własności tribologicznych materiałów używanych na pary trące elementów maszyn i urządzeń. Za jego pomocą może być określona odporność na zużycie i współczynnik tarcia materiału przy ślizganiu po innym materiale, w zależności od prędkości poślizgu, nacisków powierzchniowych, obecności i rodzaju środka smarowego, zanieczyszczeń i innych czynników.

Tester pozwala na prowadzenie badań zgodnie z metodami określonymi w normach ASTM G99 oraz DIN 50324.

Charakterystyka techniczna:

Tester T-01M jest wyposażony w mikroprocesorowy system sterowania i pomiarów, który umożliwia:

- kalibrowanie i testowanie torów pomiarowych,
- sterowanie przebiegiem testu,
- dokonywanie pomiarów: oporów ruchu w węźle tarcia, temperatury otoczenia styku testowego, prędkości obrotowej wrzeciona, liczby obrotów lub czasu trwania testu,
- archiwizację wyników badań,
- obróbkę i wydawanie wyników testu.

Oprogramowanie mikroprocesorowego zestawu tribologicznego pozwala na przeprowadzenie badań według standardowych procedur testowych, a także modyfikację tych procedur do wymagań użytkownika.

Parametry techniczne:

parametry charakteryzujące węzeł tarcia:

- średnica trzpieni: 1/4"
- max średnica tarczy: 40 mm
- prędkość poślizgu: 0,1÷0,6 m/s
- obciążenie styku: 50 N.

Termin realizacji: 3÷5 miesięcy

Aparat czterokulowy T-02

Mikroprocesorowy zestaw tribologiczny służy do oceny właściwości smarnych olejów i smarów plastycznych wg PN-76/C-04147, tzn. do określania wskaźnika zużycia przed obciążeniem i obciążenia zespawania, a także granicznego obciążenia zatarcia i granicznego obciążenia zużycia. Można na nim przeprowadzić badania wg norm ASTM D 2266, ASTM D 2596, ASTM D 2783, ASTM D 4172, IP 239, DIN 51350, Fiat 50500.

Charakterystyka techniczna:

Aparat czterokulowy wyposażony jest w mikroprocesorowy system sterowania i pomiarów, który umożliwia:

- kalibrowanie i testowanie torów pomiarowych,
- sterowanie przebiegiem testu
- dokonywanie pomiarów: oporów ruchu w węźle tarcia, wartości siły obciążającej węzeł tarcia (opcja), temperatury masowej środka smarowego, prędkości obrotowej wrzeciona, liczby obrotów lub czasu trwania testu,
- archiwizację wyników badań,
- obróbkę i wydawanie wyników testu.

Oprogramowanie mikroprocesorowego zestawu tribologicznego pozwala na przeprowadzenie badań według standardowych procedur testowych, a także modyfikację tych procedur do wymagań użytkownika.

Parametry techniczne:

Parametry charakteryzujące węzeł tarcia:

- średnica kulek: 1/2"
- prędkość obrotowa wrzeciona: 0 – 1500 obr./min
- obciążenie styku: 0 – 7848 N (800 kG)
- szybkość narastania obciążenia: 408,8 Ns (41,667 kG/s)

Termin realizacji: 3÷5 miesięcy

Zmodernizowany aparat czterokulowy T-03

Mikroprocesorowy zestaw tribologiczny przeznaczony jest do badania wpływu środków smarowych na powierzchniowe zużycie zmęczeniowe (pitting) elementów pracujących w wysokoobciążonym styku smarowym wg normy brytyjskiej IP 300/82 – Rolling contact fatigue tests for fluids in a modified four-ball machine.

Charakterystyka techniczna:

Aparat czterokulowy wyposażony jest w mikroprocesorowy system sterowania i pomiarów, który umożliwia:

- kalibrowanie i testowanie torów pomiarowych,
- sterowanie przebiegiem testu
- dokonywanie pomiarów: poziomu drgań w węźle tarcia, temperatury masowej środka smarowego, prędkości obrotowej wrzeciona, liczby obrotów lub czasu trwania testu,
- archiwizację wyników badań,
- obróbkę i wydawanie wyników testu.

Oprogramowanie mikroprocesorowego zestawu tribologicznego pozwala na przeprowadzenie badań według standardowych procedur testowych, a także modyfikację tych procedur do wymagań użytkownika.

Parametry techniczne:

Parametry charakteryzujące węzeł tarcia:

- średnica kulek: 1/2"
- prędkość obrotowa wrzeciona: 1500 obr./min
- obciążenie styku: 0 – 7848 N (800 kN)

Termin realizacji: 3÷ 5 miesięcy

Tester typu rolka-klocek T-05

Tester T-05 ze skojarzeniem rolka-klocek służy do oceny własności smarnych smarów plastycznych, olejów i smarów stałych oraz odporności na zużycie podczas tarcia metali i tworzyw sztucznych, a także do badania odporności na zacieranie powłok niskotarciowych nanoszonych na wysokoobciążone elementy maszyn.

Tester T-05 pozwala na przeprowadzanie badań zgodnie z metodami określonymi w normach amerykańskich: ASTM D 2714, D 3704, D 2981 i G 77.

Charakterystyka techniczna:

Dzięki zastosowanym rozwiązaniom konstrukcyjnym i wyposażeniu urządzenia, testy można przeprowadzać w styku ślizgowym smarowanym lub suchym, o ruchu postępowym lub oscylacyjnym z możliwością regulacji prędkości poślizgu i amplitudy. Badany styk może być skoncentrowany lub rozłożony. Możliwa jest regulacja temperatury pracy węzła tarcia podczas badania olejów.

Duże możliwości regulacji parametrów pracy urządzenia testowego oraz jego wyposażenie pozwalają na modelowanie warunków pracy ślizgowych węzłów tarcia w szerokim zakresie.

Tester **T-05** może być wyposażony opcjonalnie w mikroprocesorowy system sterowania i pomiarów lub w analogowy system pomiarowy

Systemy te pozwalają na:

- dokonywanie pomiarów:
 - *oporów ruchu w węźle tarcia,*
 - *temperatury masowej próbki,*
 - *temperatury masowej środka smarowego,*
 - *liczby obrotów lub czasu trwania testu.*
- archiwizację wyników badań

Mikroprocesorowy system sterowania i pomiarów pozwala ponadto na:

- Sterowanie silnikiem napędowym i procesem badań
- Regulowanie:
 - prędkości obrotowej wrzeciona,
 - temperatury środka smarowego.
- Komputerową obróbkę wyników badań.

Oprogramowanie zestawu mikroprocesorowego pozwala na przeprowadzenie badań według standardowych procedur testowych, a także modyfikację tych procedur do wymagań użytkownika.

Parametry techniczne:

- Parametry charakteryzujące węzeł tarcia:
 - rodzaj styku: skoncentrowany liniowy lub rozłożony
 - średnica rolki: 35 mm
 - szerokość klocka: 6,35 mm
 - rodzaj ruchu: ślizgowy, obrotowy lub oscylacyjny rolki,
 - prędkość poślizgu: 0,037÷5,5 m/s
 - częstotliwość ruchu oscylacyjnego: 40÷500 cykli/min,
 - kąt ruchu oscylacyjnego: 0÷90°
 - obciążenie styku : 150÷3150 N, stopniowane co 150 N
 - sposób smarowania: zanurzeniowy
- Gabaryty maszyny badawczej: 680 x 500 x 350 mm
- Masa maszyny badawczej: ok. 105 kg
- Zasilanie maszyny badawczej: 3 x 380 V, 50 Hz
- Pobór mocy: 1.5 kW.

Termin realizacji: 3÷5 miesięcy

Tester do badań ścieralności T-07

Przeznaczony jest do oceny odporności na zużycie materiałów i pokryć metalowych podczas tarcia o luźne ścierniwo. Badanie polega na tym, że w jednakowych warunkach pracy (prędkość n i obciążenie P) dokonuje się tarcia próbek, wykonywanych z badanego i wzorcowego materiału, o cząstki ściernie podawane do strefy styku tarcia, dokonuje pomiaru i porównania zużycia próbek - wzorcowej i z badanego materiału.

Charakterystyka techniczna:

Tester T-07 standardowo wyposażony jest w panel sterowania pozwalający na programowanie drogi tarcia.

Opcjonalnie może być wyposażony w mikroprocesorowy system sterowania i pomiarów, który umożliwia:

- kalibrowanie i testowanie torów pomiarowych,
- sterowanie przebiegiem testu,
- dokonywanie pomiarów,
- archiwizację wyników badań
- obróbkę i wydawanie wyników testu.

Parametry techniczne:

- rodzaj ruchu ślizgowy
- prędkość obrotowa przeciwpróbki 60 obr/min
- obciążenie styku stałe:
- podczas docierania 22 ± 0.25 N
- podczas badania 44 N

Maszyna testowa

- Gabaryty [mm] 440 x 360 x 250
- Masa [kg] ok. 25
- Zasilanie [V/Hz] 220 / 50

Termin realizacji: 3÷5 miesięcy

Tester typu wałek-pryzma T-09

Służy do oceny własności smarnych olejów i smarów plastycznych oraz odporności na zużycie i własności ślizgowych materiałów pracujących w węzłach tarcia, zgodnie z Polską Normą PN-75/M-04308 - *Badanie odporności na zużycie przez tarcie na maszynie Falex*.

Tester T-09 pozwala na realizację badań wg następujących norm: ASTM D 2625, ASTM D 2670, ASTM D 3233.

Charakterystyka techniczna:

Testowy węzeł tarcia składa się z przeciwpróbki o kształcie walca obracającego się ze stałą prędkością obrotową wokół własnej osi i dwóch pryzmatycznych próbek dociskanych do niej siłą P. Siła nacisku próbek w czasie trwania biegu badawczego może być stała lub narastająca. Węzeł tarcia może pracować w warunkach tarcia technicznie suchego, może być smarowany jednorazowo nałożoną porcją smaru plastycznego lub też smarowany metodą zanurzeniową w cieczy umieszczonej w odpowiednim zbiorniczku.

Tester T-09 wyposażony jest w mikroprocesorowy system sterowania i pomiarów, który umożliwia:

- kalibrowanie i testowanie torów pomiarowych,
- sterowanie przebiegiem testu,
- dokonywanie pomiarów:
 - oporów ruchu w węźle tarcia,
 - wartości siły obciążającej węzeł tarcia (opcja),
 - temperatury masowej środka smarowego,
 - liczby obrotów lub czasu trwania testu,
- archiwizację wyników badań
- obróbkę i wydawanie wyników testu.

Oprogramowanie mikroprocesorowego zestawu tribologicznego pozwala na przeprowadzenie badań według standardowych procedur testowych, a także modyfikację tych procedur do wymagań użytkownika.

Parametry techniczne:

Parametry charakteryzujące węzeł tarcia:

- średnica wałka ϕ 6,3 mm
- pryzmy o kącie 90 i średnicy ϕ 12,7 mm

- prędkość poślizgu 0,095 m/s (*odpowiadająca 290 obr/min*)
- obciążenie styku 15 kN

Maszyna testowa

- Gabaryty [mm] 600 x 360 x 250
- Masa [kg] ok. 30
- Zasilanie [V/Hz] 3x380 / 50

Termin realizacji: 3÷5 miesięcy

Tester typu kula-tarcza T-10

Przeznaczony jest do oceny właściwości tribologicznych elementów ceramicznych i/lub powłok ceramicznych używanych do budowy węzłów tarcia. Za jego pomocą może być określona odporność na zużycie i współczynnik tarcia materiału przy ślizganiu po innym materiale w szczególności dla materiałów ceramicznych, w zależności od prędkości poślizgu, nacisków powierzchniowych, zanieczyszczeń i innych czynników.

Tester T-10 pozwala na prowadzenie badań zgodnie z metodami określonymi w normach ASTM G99-90 oraz DIN 50324E.

Charakterystyka techniczna:

Tester T-10 jest wyposażony w mikroprocesorowy system sterowania i pomiarów, który umożliwia:

- kalibrowanie i testowanie torów pomiarowych,
- sterowanie przebiegiem testu,
- dokonywanie pomiarów:
 - oporów ruchu w węźle tarcia,
 - siły obciążającej węzeł tarcia,
 - temperatury otoczenia styku testowego,
 - prędkości obrotowej wrzeciona,
 - liczby obrotów lub czasu trwania testu;
- archiwizację wyników badań,
- obróbkę i wydawanie wyników testu.

Oprogramowanie mikroprocesorowego zestawu tribologicznego pozwala na przeprowadzenie badań według standardowych procedur testowych, a także modyfikację tych procedur do wymagań użytkownika.

Parametry techniczne:

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| – średnice kulki | 10 mm lub 3/8" |
| – max. średnica tarczy | 50 mm |
| – zalecany promień tarcia trzpieni | standard 0÷18 mm, (opcja 0÷20 mm) |
| – min. prędkość poślizgu | 0,04 m/s |
| – max. prędkość poślizgu | 2,0 m/s |
| – obciążenie styku | 50 N |
| – gabaryty urządzenia | 600 x 320 x 260 mm |

- masa ok. 48 kg
- zasilanie 220/50 V/Hz
- pobór mocy ok. 0,5 kW

Termin realizacji: 3÷5 miesięcy

Tester typu trzpień-tarcza T-11 (do badań w podwyższonej temperaturze)

Tester T-11 ze skojarzeniem trzpień–tarcza (kula-tarcza) przeznaczony jest do oceny właściwości tribologicznych materiałów używanych na pary cierne elementów maszyn i urządzeń.

Za jego pomocą może być określona odporność na zużycie i współczynnik tarcia materiału przy ślizganiu, w zależności od prędkości poślizgu, nacisków powierzchniowych, obecności i rodzaju środka smarowego, temperatury otoczenia węzła tarcia, rodzaju gazu w komorze testowej i innych czynników. Można badać zjawiska np. tribopolimeryzacji oraz smarowania granicznego. Tester T-11 umożliwia prowadzenie badań zgodnie z metodami określonymi w normach ASTM G99 oraz DIN 50324.

Charakterystyka techniczna:

Tester T-11 jest wyposażony w mikroprocesorowy system sterowania i pomiarów, który umożliwia:

- kalibrowanie i testowanie torów pomiarowych,
- sterowanie przebiegiem testu,
- dokonywanie pomiarów:
 - oporów ruchu w węźle tarcia,
 - temperatury otoczenia styku testowego,
 - temperatury uchwytu trzpienia (kulki),
 - liniowego przemieszczenia próbki(zużycia),
 - prędkości obrotowej wrzeciona,
 - liczby obrotów lub czasu trwania testu;
- regulację prędkości obrotowej i temperatury w komorze testowej,
- archiwizację wyników badań,
- obróbkę i wydawanie wyników testu.

Oprogramowanie mikroprocesorowego zestawu tribologicznego pozwala na przeprowadzenie badań według standardowych procedur testowych, a także według procedur własnych użytkownika.

Parametry techniczne:

- średnice trzpieni/kulek 1/8" lub 1/4"

- max. średnica tarczy 1"
- promień tarcia 0 ÷ 10 mm
- min. prędkość poślizgu 0,02 m/s
- maks. prędkość poślizgu 1,0 m/s
- maks. obciążenie styku 50 N
- opcja 100 N
- maks. temp. w komorze 300 °C
- gabaryty urządzenia 750 x 300 x 450 mm
- masa ok. 50 kg
- zasilanie 380 / 50 V/Hz

Termin realizacji: 3÷5 miesięcy

Tester typu pierścień-tarcza T-15 (do badań w podwyższonej temperaturze)

Tester ze skojarzeniem pierścień-tarcza przeznaczony jest do oceny własności tribologicznych materiałów używanych na węzły tarcia maszyn. Urządzenie to można wykorzystać do badania metali, tworzyw sztucznych, materiałów ceramicznych i cienkich powłok w warunkach tarcia suchego lub smarowania, w temperaturze pokojowej lub znacznie wyższej.

Charakterystyka techniczna:

Tribologiczny zestaw badawczy T-15 składa się z następujących elementów:

- Testera tribologicznego typu pierścień-tarcza do badań w podwyższonej temperaturze
- Mikroprocesorowego sterownika tribologicznego
- Mikroprocesorowego sterownika silników asynchronicznych
- Komputera PC z zainstalowanym oprogramowaniem

Tester tribologiczny w połączeniu z mikroprocesorowym sterownikiem tribologicznym, sterownikiem silnika oraz komputerem klasy PC umożliwia: kalibrowanie i testowanie torów pomiarowych, sterowanie przebiegiem testu, dokonywanie następujących pomiarów: oporów ruchu w węzle tarcia, temperatury otoczenia styku testowego, liniowego przemieszczenia pierścienia (zużycia), prędkości obrotowej wrzeciona, czasu trwania testu, a także regulację prędkości obrotowej i temperatury w komorze testowej, archiwizację wyników badań, obróbkę i wydawanie wyników testu.

Oprogramowanie mikroprocesorowego zestawu tribologicznego pozwala na przeprowadzenie badań według procedur własnych użytkownika.

Parametry techniczne:

- | | |
|-------------------------------|---------|
| – maks. średnica pierścienia | 1.25" |
| – maks. średnica tarczy | 1.42" |
| – maks. prędkość poślizgu | 0,5 m/s |
| – maks. obciążenie styku | 200 N |
| – maks. temperatura w komorze | 300 °C |

Termin realizacji: 3÷5 miesięcy

Urządzenie do badania tarcia w ruchu posuwisto-zwrotnym

T-17

Tribologiczny zestaw badawczy T-17 jest przeznaczony do badania materiałów współpracujących ślizgowo, ze szczególnym uwzględnieniem materiałów przeznaczonych na elementy protez stawów, np. polimerów. Ocenie podlegają właściwości przeciwcierne i przeciwzużyciowe badanych materiałów wyznaczone w warunkach wynikających z fizjologii ruchu stawów człowieka.

Badania mogą być prowadzone według normy ASTM F 732-82.

Charakterystyka techniczna:

Tribologiczny zestaw badawczy T-17 składa się z następujących zespołów:

- urządzenia badawczego T-17 z przetwornikami pomiarowymi,
- sterownika BT-06,
- cyfrowego wzmacniacza pomiarowego,
- komputera z zainstalowanym specjalnym programem sterująco-pomiarowym.

W czasie badań mierzone są następujące wielkości:

- siła tarcia,
- zużycie liniowe trzpienia,
- temperatura trzpienia,
- liczba cykli (droga tarcia).

Przebiegi zmierzonych wartości wyświetlane są na ekranie monitora i archiwizowane na dysku komputera. Po badaniach możliwy jest wydruk raportu przedstawiającego wykresy zmian poszczególnych wielkości w funkcji czasu.

Parametry techniczne:

- rodzaj ruchu posuwisto-zwrotny
- geometria styku styk rozłożony: płaszczyzna-płaszczyzna
- amplituda 0.5 ÷ 12.5 mm
- częstotliwość ruchu 0.5 ÷ 9.5 cykli/s
- obciążenie 10 ÷ 245 N
- środek smarowy surowica z krwi wołu
- gabaryty:
 - urządzenie T-17 600 x 430 x 200 mm
 - sterownik BT-06 430 x 240 x 350 mm

- waga:
 - urządzenie T-17 30 kg
 - sterownik BT-06 11 kg
- zasilanie 220 V / 50 Hz

Termin realizacji: 3÷5 miesięcy

Urządzenie do oznaczania właściwości tribologicznych cieczy chłodząco-smarujących T-18

Urządzenie T-18 przeznaczone jest do oznaczania właściwości tribologicznych cieczy chłodząco-smarujących. Ocenie podlega moment oporów ruchu mierzony w czasie skrawania (gwintowania) przy smarowaniu badaną cieczą w odniesieniu do momentu uzyskanego dla cieczy referencyjnej.

Za pomocą urządzenia T-18 można badać także wpływ cienkich, twardych powłok nanoszonych na narzędzie skrawające (gwintownik), na opory skrawania.

Badania mogą być prowadzone według normy ASTM D 5619-94.

Charakterystyka techniczna:

Urządzenie T-18 wyposażone jest w system pomiarowy, w skład którego wchodzi następujące zespoły:

- cyfrowy wzmacniacz pomiarowy,
- komputer,
- specjalny program do akwizycji, obróbki i zapisu zmierzonych wartości.

W czasie badań mierzony jest moment oporów ruchu przy gwintowaniu. Przebiegi zmierzonych wartości momentu wyświetlane są na ekranie monitora i archiwizowane na dysku komputera. Po badaniach możliwy jest wydruk raportu przedstawiającego wykresy zmian momentu w funkcji czasu.

Gwintownik zamocowany jest w specjalnej oprawce, co zabezpiecza go przed przeciążeniem i umożliwia – poprzez szybką zmianę kierunku obrotów – łatwe wyprowadzenie go z nagwintowanej tulei.

Parametry techniczne:

- węzeł tarcia rzeczywisty, utworzony przez gwintownik i gwintowaną tuleję,
- rozmiar gwintownika M10 x 1.5,
- materiał tulei zależny od zastosowania badanej cieczy chłodząco-smarującej,
- prędkość obrotowa zależna od materiału tulei, zmieniana w zakresie 240 ÷ 4000 obr/min,
- ciecz referencyjna olej mineralny bez aktywnych dodatków EP zawierających S, P czy Cl,
- próbka badanej cieczy 100 ml,
- gabaryty urządzenia 300 x 1040 x 640 mm,

- waga 90 kg,
- zasilanie 380 V / 50 Hz,
- maks. pobór mocy 750 W.

Termin realizacji: 3÷5 miesięcy

- promień tarcia 0 ÷ 10 mm
- min. prędkość poślizgu 0,02 m/s
- maks. prędkość poślizgu 1,0 m/s
- maks. obciążenie styku 100 N
- maks. temp. w komorze 750 °C
- gabaryty urządzenia 500 x 300 x 710 mm
- masa ok. 50 kg
- zasilanie 230/50 V/Hz
- max pobór mocy.....1,5 kW

Termin realizacji : do uzgodnienia

Urządzenie do badania ścieralności powłok T-20

Urządzenie T-20 przeznaczone jest do oceny odporności na zużycie oraz współczynnika tarcia dla materiałów konstrukcyjnych i powłok (np. PVD i CVD) w warunkach zużywania ściernego. Zużycie może być mierzone w czasie biegu w sposób ciągły za pomocą przetwornika przemieszczeń (zamontowanego na testerze), albo obliczone na podstawie pomiaru profilu bądź średnicy „krateru”.

Charakterystyka techniczna:

Tester T-20 jest wyposażony w system pomiarowo-sterujący, w skład którego wchodzi:

- zestaw przetworników pomiarowych,
- sterownik BT
- cyfrowy wzmacniacz pomiarowy,
- komputer z zainstalowanym programem do akwizycji, obróbki i zapisu zamierzonych wartości,

W czasie testu mierzone są następujące wielkości:

- siła tarcia,
- zużycie liniowe,
- temperatura próbki,
- prędkość,
- droga tarcia (liczba obrotów kulki).

Parametry techniczne:

- rodzaj ruchu ślizgowy
- geometria styku styk skoncentrowany kulka-płytką
- średnica kulki 25,4 mm (1")
- prędkość obrotowa 10 ÷ 3000 obr./min
- obciążenie do 250 N
- zawiesina ścierna dowolne ścierniwo
 zmieszane np. z wodą
 destylowaną
- gabaryty:
 tester T-20: 440x510x350 mm
 sterownik BT: 430x350x175 mm
 waga:

tester T-20:	25 kg
sterownik:	12 kg
Zasilanie	230 V/50Hz
Max pobór mocy	300 V

Termin realizacji: do uzgodnienia

Laserowy ekstensometr siatkowy

Nowoczesny, zautomatyzowany system pomiarowy do badania przemieszczeń i odkształceń w materiałach.

Zakres zastosowania:

- badania rozkładów przemieszczeń i odkształceń zmęczeniowych w mechanice pękania,
- badania lokalnych statycznych i cyklicznych własności materiałowych,
- badania naprężeń własnych i resztkowych,
- badania odkształceń wywołanych obróbką mechaniczną i cieplną,
- badania zmian własności elementów elektroniki wywołanych zjawiskami termodynamicznymi,
- badania wpływu czujników i aktuatorów w materiałach typu „smart structure”,
- badania odkształceń w biomechanice.

Parametry techniczne:

- pomiar przemieszczeń/odkształceń w dwóch prostopadłych kierunkach w obszarze siatki przedmiotowej
- wymiary pola analizy: ok. 4 x 3 mm,
- długość odcinka pomiarowego (on the fly): 0,15 – 0.4 mm (szer. 0,03 mm),
- czułość bazowa: 417 nm/prążek
- czułość pomiarowa: około 20 nm,
- zakres pomiarowy ($\Delta\delta$): ok. $\pm 20\mu\text{m}$
- częstość rejestracji obrazów prążkowych: do 50Hz (format CCIR),
- wymiary głowicy: ok. 100 x 100 x 100 mm
- masa głowicy: ok. 1 kg.

Termin realizacji: 6 miesięcy

System monitorowania pęknięcia zmęczeniowego SMP

Zautomatyzowany system monitorowania procesu propagacji pęknięcia przeznaczony do pomiarów, w warunkach laboratoryjnych i warsztatowych, długości pęknięcia, prędkości pęknięcia oraz wyznaczania trajektorii pęknięcia w materiałach poddanych obciążeniom monotonicznie lub cyklicznie zmiennym różnego rodzaju.

Możliwości zastosowań:

- badania zmęczeniowe materiałów,
- badania laboratoryjne na próbkach, modelach lub rzeczywistych obiektach poddanych obciążeniom na standardowych maszynach wytrzymałościowych,
- badania eksperymentalne wytrzymałości zmęczeniowej elementów maszyn i konstrukcji, np. konstrukcji nośnych, poszycia samolotów, poszycia statków,
- nadzór diagnostyczny i pomiary pęknięcia zmęczeniowego w warunkach eksploatacyjnych na rzeczywistych obiektach.

Charakterystyka techniczna

W skład systemu SMP w wersji podstawowej wchodzi:

- ruchoma głowica pomiarowa z kamerą CCD i obiektywem mikroskopowym wysokiej jakości,
- statyw z układem pozycjonowania,
- komputer z oprogramowaniem realizującym sterowanie procesem pomiarowym, analizę obrazu i pomiary pęknięcia zmęczeniowego

Opcje pracy:

- z zastosowaniem maszyn do badań zmęczeniowych z cyfrowymi systemami sterowania serii Instron 8500, 8500 PLUS, 8800;
- z zastosowaniem dowolnego układu obciążenia, np. w warunkach eksploatacyjnych; opcjonalnie z dodatkowym, zewnętrznym pomiarem wielkości związanych z realizowanym obciążeniem (np. pomiar siły).

Elastyczna struktura systemu i modułowe oprogramowanie umożliwiają realizowanie opcjonalnych rozwiązań aplikacyjnych dla różnych układów zadawania obciążenia.

Parametry techniczne

- pole obserwacji: 2x2 mm,
- rozdzielczość pomiaru długości pęknięcia: 5 μm ,

- zakres pomiarowy: 100x100 mm,
- odległość robocza: 70 mm,
- częstość analizy zarysu pęknięcia: do 50 Hz,
- prędkość przesuwu głowicy pomiarowej: do 5 mm/s,
- wymiary głowicy pomiarowej: 300x300x400 mm.

Termin realizacji: 6 miesięcy

Urządzenie do pomiaru kąta zwilżania i napięć międzyfazowych

Urządzenie znajduje zastosowanie w laboratoriach badawczych oraz laboratoriach kontroli jakości przemysłu, farmaceutycznego spożywczego, kosmetycznego, chemicznego i poligraficznego.

Charakterystyka urządzenia:

System pomiarowy umożliwia wyznaczenie napięcia międzyfazowego metodą wiszącej i leżącej kropli oraz automatycznie mierzy kąty zwilżania większe od 90°C.

Algorytm obliczeniowy zawiera trzy metody obliczania kątów zwilżania oraz pięć metod obliczania swobodnej energii powierzchniowej ciał stałych nisko i wysokoenergetycznych. System sterujący umożliwia pozycjonowanie leżącej kropli oraz dozowanie mikroobjętości badanych cieczy.

Zespół dozowników:

- max. prędkość podawania cieczy 1 μl/s
- liczba dozowników 3
- objętości robocze dozowników 100/200/500 μl
- sposób sterowania dozowaniem cieczy z komputera

W skład systemu pomiarowego wchodzi:

- kamera REM 20 FM wraz z obiektywem i kartą REM 20 PCI
- program komputerowy do identyfikacji, analizy i obróbki obrazu.
- Komory pomiarowe:
 - niskotemperaturowa do 100°C ze stabilizacją temperatury oraz stabilizacją ciśnienia (podciśnienie 0,4 bar, nadciśnienie 0,5 bar)
 - wysokotemperaturowa do 300°C
 - panel sterowania do regulacji ciśnienia i temp.

Termin realizacji: 5 miesięcy