

## Urządzenie do zginania oraz statycznego jednoosiowego rozciągania próbek

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do zginania oraz statycznego jednoosiowego rozciągania próbek zwłaszcza metalowych, prostopadłościennych oraz cylindrycznych spawanych, zgrzewanych lub klejonych. Urządzenie to ma swoje zastosowanie w badaniach z wykorzystaniem prasy.

Powszechnie znane są maszyny wytrzymałościowe czyli przyrządy służące do badania wytrzymałości materiałów. Próbka materiału poddawana jest naprężeniom prowadzącym do jej odkształcenia; mierzone są przy tym wartości sił i odkształceń. Ze względu na rodzaj testowanych odkształceń możemy podzielić je na:

- zrywarki – do sił rozciągających – służą do zrywania np. próbek stalowych, nici itd.
- skręćarki – do momentów skręcających – służą do próbek płaskich i okrągłych
- prasy – do sił ściskających – służą do ściskania np. próbek betonowych,
- maszyny uniwersalne – do sił ściskających i rozciągających.

Z publikacji patentowej RU2744319 (C1) znane jest urządzenie do dynamicznego rozciągania płaskich próbek, które składa się z ruchomej obudowy, z zamocowanym zespołem chwytowym do mocowania jednego z końców próbki. Wewnątrz obudowy ruchomej znajduje się część utwierdzona z zamocowanym drugim zespołem chwytowym do mocowania drugiego końca próbki, zamocowana do utwierdzonego kowadła. Uderzając w górną powierzchnię części ruchomej wprawia ją w dynamiczny pionowy ruch w dół jednocześnie zrywając próbkę, zamocowaną z jednej strony w uchwycie utwierdzonym a z drugiej strony w uchwycie ruchomym.

Urządzenie do dwuosowego rozciągania próbek biologicznych zostało przedstawione w opisie zgłoszenia patentowego PL412122(A1). Charakteryzuje się ono zastosowaniem czterech szczęk do mocowania próbki, osadzonych w sankach połączonych z odpowiadającymi im układami napędowymi. Każda ze szczęk, ma możliwość przesuwania się prostopadle do kierunku ruchu sanek co pozwala na wygenerowanie oczekiwanego przebiegu wydłużania się próbki zgodnie z osiami rozciągania.

Znany jest ze zgłoszenia wzoru użytkowego CN211374321 (U) uchwyt mocujący na próbkę, który charakteryzuje się umiejscowieniem w obudowie uchwytu, klinów przy pomocy śruby. Zaciskają się one na badanej próbce. Próbka jest wstępnie mocowana poprzez zaciskanie się klinów popychanych pionowo w dół przez śrubę przechodzącą przez obudowę uchwytu.

Z opisu zgłoszenia patentowego PL390885 (A1) znana jest maszyna wytrzymałościowa do badań udarowych składająca się z płyty dolnej, dwóch kolumn, trawersy nieruchomej, kompozytowej belki trawersy ruchomej, prowadzonej po kolumnach za pomocą prowadnic, siłownika hydraulicznego do przemieszczania trawersy ruchomej, dwóch sprężyn oraz mechanizmu zaczepu.

Urządzenie do zginania stalowych próbek znane z opisu wzoru użytkowego CN212206918 (U) składa się z podstawy, rowka ślizgowego, części zginającej, przesuwnej leża próbki oraz zaczepów do maszyny wytrzymałościowej.

- 5            Problemem do rozwiązania jest potrzeba wykonania badań rozciągania z jednoczesnym zginaniem próbek z zastosowaniem dostępnej prasy.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do zginania oraz statycznego jednoosiowego rozciągania próbek, posiadające obudowę, dwa zespoły szczęk do mocowania badanej próbki oraz zespół zginający. **Jego istotą jest to, że** obudowa składa się z płyty dolnej, zamocowanych do niej prostopadle dwóch ścian bocznych, ściany tylnej, zamocowanej pomiędzy ścianami bocznymi oraz zamocowanej do ścian bocznych płyty górnej. W płycie górnej wykonany jest przelotowy otwór w części centralnej ułożonej równolegle do płyty dolnej. Na płycie górnej z otworem w części centralnej, zamocowana jest w osi otworu stopniowana tuleja mocująca z osadzonym w niej zespołem szczęk górnych znajdujących się w otworze w płycie górnej, w których mocuje się pierwszy koniec badanej próbki. W płycie górnej znajdują się dwa przelotowe otwory rozmieszczone symetrycznie względem osi otworu wykonanego w centralnej części płyty górnej, zaś w osi każdego z dwóch otworów zamocowana jest tuleja prowadząca skierowana ku górze. Ponadto w każdym z dwóch otworów znajduje się pręt, którego górny koniec zamocowany jest do górnej płyty ruchomej, znajdującej się ponad płytą górną. Dolny koniec każdego z prętów zamocowany jest do dolnej płyty ruchomej znajdującej się wewnątrz obudowy. Do dolnej płyty ruchomej od strony płyty dolnej zamocowany jest zespół szczęk dolnych. Dodatkowo w dolnej płycie ruchomej znajduje się przelotowy otwór umożliwiający zamocowanie drugiego końca badanej próbki w zespole szczęk dolnych. Do dolnej powierzchni zespołu szczęk górnych oraz do górnej powierzchni płyty ruchomej dolnej w sąsiedztwie próbki zamocowane są wymienne rolki oporowe. W skład urządzenia wchodzi także również zespół zginający, składający się z zamocowanej przegubowo pierwszymi końcami do dolnej płyty ruchomej pary śrub rzymskich, których drugie końce połączone są za pomocą sworznia który jest po przeciwległej stronie próbki, do którego zamocowana jest przegubowo pierwszymi końcami druga para śrub rzymskich zamocowanych przegubowo drugimi końcami do ściany bocznej.

30            Dodatkowo w tylnej ścianie może znajdować się otwór.  
Opcjonalnie pomiędzy ścianami bocznymi znajduje się regulowany uchwyt.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest możliwość rozciągania oraz zginania badanych próbek przy pomocy prasy, co mogłoby przełożyć się na pozytywne skutki ekonomiczne takie jak, uniknięcie konieczności zakupu specjalistycznego sprzętu do przeprowadzania prób rozciągania z jednoczesnym skręcaniem.

Następną zaletą wynalazku jest zastosowanie wymiennych rolek oporowych co umożliwia modyfikowanie linii ugięcia badanej próbki.

Kolejną zaletą wynalazku jest zastosowanie zespołu zginającego który umożliwia zginanie próbki w dowolnym punkcie przyłożenia co zagwarantowane jest regulacją ich długości za pomocą zastosowanych śrub rzymskich.

5 Zastosowanie regulowanego uchwytu oraz otworu w ścianie tylnej pozwala na zamocowanie pirometru oraz wprowadzenie do układu czynnika termicznego co pozwala na badanie właściwości mechanicznych badanej próbki w zadanych warunkach termicznych.

10 Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają: fig. 1 – urządzenie w widoku izometrycznym, fig. 2 – urządzenie w widoku z przodu, fig. 3 – urządzenie w widoku z boku, fig. 4 – widok urządzenia w przekroju wzdłuż płaszczyzny A-A z fig. 3, fig. 5 – widok urządzenia w przekroju wzdłuż płaszczyzny B-B z fig. 3, fig. 6 – widok urządzenia w rozstrzeleniu

15 Urządzenie do zginania oraz statycznego jednoosiowego rozciągania próbek, w przykładzie wykonania składa się z obudowy 1 złożonej z płyty dolnej 1.1, zamocowanych do niej prostopadle dwóch ścian bocznych 1.2, ściany tylnej 1.3, zamocowanej pomiędzy ścianami bocznymi 1.2 oraz zamocowanej do ścian bocznych 1.2 i ściany tylnej 1.3 płyty górnej 1.4 z przelotowym otworem A w części centralnej. Płyta górna 1.4 ułożona jest równoległe do płyty dolnej 1.1. Do płyty górnej 1.4 z otworem A w części centralnej, zamocowana jest, współosiowo z otworem A stopniowana tuleja mocująca 2 z osadzonym w niej zespołem szczęk górnych 3 znajdujących się w otworze A w płycie 20 górnej 1.4, w których mocuje się pierwszy koniec badanej próbki 9. W płycie górnej 1.4 znajdują się dwa przelotowe otwory B rozmieszczone symetrycznie względem osi otworu A. W osi każdego z dwóch otworów B zamocowana jest tuleja prowadząca 4 skierowana ku górze. W każdym z dwóch otworów B znajduje się pręt 5, którego górny koniec zamocowany jest do górnej płyty ruchomej 6, 25 znajdującej się ponad płytą górną 1.4. Dolny koniec każdego z prętów 5 zamocowany jest do dolnej płyty ruchomej 7, do której od strony płyty dolnej 1.1 zamocowany jest zespół szczęk dolnych 8. W dolnej płycie ruchomej 7 znajduje się przelotowy otwór C umożliwiający zamocowanie drugiego końca badanej próbki 9 w zespole szczęk dolnych 8. Do dolnej powierzchni zespołu szczęk górnych 3 oraz do górnej powierzchni dolnej płyty ruchomej 7 w sąsiedztwie próbki 9 zamocowane są wymienne 30 rolki oporowe 10. W skład urządzenia wchodzi także zespół zginający 11, składający się z zamocowanej przegubowo pierwszymi końcami do dolnej płyty ruchomej 7 pierwszej pary śrub rzymskich 11.1, których drugie końce połączone są za pomocą sworznia 11.2, do którego zamocowana jest przegubowo pierwszymi końcami druga para śrub rzymskich 11.3 zamocowanych przegubowo drugimi końcami do ściany bocznej 1.2. W tylnej ścianie 1.3 znajduje się otwór D, przez 35 który możliwe jest dostarczanie zimna albo ciepła z palnika 14 do badanej próbki 9. Pomiędzy ścianami bocznymi 1.2 znajduje się regulowany uchwyt 12, w którym zamocowany jest pirometr 13.

W badaniu próbek 9 za pomocą urządzenia do zginania oraz statycznego jednoosiowego rozciągania próbka 9 jest mocowana w zespołach szczęk 3, 8 w taki sposób, że powierzchnia chwytająca szczęk 3, 8 zaciska się na powierzchni chwytowej próbki 9. Badana próbka 9 chwyta jest przy pomocy klinów, które przy zwiększaniu się przykładanej siły zwiększają swój nacisk na powierzchnię chwytową próbki 9. Urządzenie z zamocowaną próbką 9 umieszcza się na stole prasy po czym niweluje się luz pomiędzy powierzchnią górną górnej płyty ruchomej 6 a powierzchnią przyłożenia tłoczyska prasy. Następnie za pomocą tłoczyska prasy powoduje się nacisk na górną płytę ruchomą 6, która oddziałując poprzez pręty 5 powoduje przemieszczanie się dolnej płyty ruchomej 7 powodując rozciąganie próbki 9. Obudowa 1 w czasie przemieszczania się ruchomej płyty dolnej 7 pozostaje w spoczynku co umożliwia rozciąganie badanej próbki 9. Przemieszczanie się dolnej płyty ruchomej 7 powoduje nacisk sworzni 11.3 na zadany punkt badanej próbki 9 w kierunku poziomym przy jednoczesnym jej rozciąganiu. Odpowiedni dobór długości obu par śrub rzymskich 11.1, 11.3 oraz średnicy rolek oporowych 10 pozwala na zginanie badanej próbki 9 w zadanym punkcie, modyfikowanie linii ugięcia próbki 9 oraz pozwala na badanie próbek 9 o dowolnej długości.

Podczas badań wytrzymałości na zginanie oraz jednoczesne rozciąganie badanych próbek 9, wartość siły użytej do zerwania próbki 9 odczytujemy z wyświetlacza cyfrowego lub analogowego prasy. Odczytaną wartość uznajemy za końcowy wynik badań ze względu na złożoność przeprowadzonej próby wytrzymałości.

Badaną próbkę 9 można poddać działaniu czynnika termicznego pochodzącego np. z palnika 14 lub źródła chłodu a jej temperaturę kontrolować pirometrem 13 zamocowanym w regulowanym uchwycie 12, którego pozycję ustalamy według środkowej części badanej próbki 9 przy pomocy prowadnic. Urządzenie wraz z zamocowaną próbką 9 na którą oddziałuje czynnik termiczny można poddać ścisaniu na prasie jednocześnie monitorując wskazania pirometru oraz siłomierza prasy.

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