



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45768

Kl. 42 k, 21/01

Tadeusz Baudouin de Courtenay

Warszawa, Polska

Sposób pomiaru naprężeń w elementach konstrukcji stalowych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

Patent trwa od dnia 7 października 1961 r.

Dokonywanie pomiaru naprężeń występujących w istniejących konstrukcjach stalowych przy pomocy znanych tensometrów jest praktycznie niemożliwe, ponieważ po dokonaniu pomiaru bazy wybranego elementu istniejącej konstrukcji, czyli znajdującej się pod obciążeniem (np. mostu), należało by dla zmierzenia długości początkowej, a więc bez obciążenia, wyciąć ten element z konstrukcji, w celu odciążenia go, co jest oczywiście niemożliwe.

Sposób pomiaru absolutnej wartości naprężeń według niniejszego wynalazku polega na tym, że na elemencie nieobciążonym, a więc przed wbudowaniem go do konstrukcji, oznacza się bazę, której długość L_0 dokładnie się mierzy i notuje. Po wmontowaniu elementów oznaczonych bazą L_0 do konstrukcji mierzy się ponownie zmienioną pod wpływem działających w konstrukcji sił długości bazy L . Różnica długości L i L_0 daje możliwość określenia wielkości i znaku naprężeń na podstawie prawa Hooke'a, a które stwierdza, że wydłużenie pręta jest wprost proporcjonalne względem obciążającej siły i dłu-

gości, a odwrotnie względem pola przekroju poprzecznego. Według Hooke'a stosuje się następujący wzór na wydłużenie pręta

$$L - L_0 = \frac{PL_0}{EF}$$

Urządzenie do wykonywania sposobu pomiaru naprężeń według niniejszego wynalazku jest podane na rysunku, na którym pokazany jest element konstrukcji z oznaczoną na nim bazą przed wmontowaniem do konstrukcji oraz ustawiony na tej bazie przyrząd pomiarowy.

Pomiary naprężeń poszczególnych elementów konstrukcji dokonuje się w sposób następujący:

Miejsca gdzie mają być dokonane pomiary naprężeń numeruje się odpowiednio na rysunku konstrukcji. Przed wmontowaniem elementów z których ma powstać konstrukcja oznacza się na nich trwale bazy pomiarowe i numeruje się je zgodnie z numerami na rysunku. Dla oznaczenia bazy o długości L_0 wierce się przez szablon na elemencie przeznaczonym do pomiarów dwa otwory, np. o średnicy 9,8 mm

w odległości L_0 . Następnie do każdego otworu wbija się kulkę łożyskową o średnicy 10 mm. Następnie na kulki ustawia się stożkowe otwory 2 i 3 trzpieni pręta przyrządu pomiarowego 4 zaopatrzonego w ściśle związane z nim mikroskop 10 z precyzyjną podziałką. Stożek 2 jest wytoczony w trzpieniu 5 sztywno wkręconym do pręta przyrządu pomiarowego 4 w jednym końcu. Trzpień 6 ze stożkiem 3 o wymiarach i kształcie takim samym jak stożek w trzpieniu 5 jest zamontowany w suwaku 7, który może przesuwać się wzdłuż pręta 4 przyrządu pomiarowego na kulkach 8, utrzymując oś trzpienia 6 prostopadłe do pręta 4 przyrządu pomiarowego. Drugi koniec trzpienia 6 jest polerowany i ma precyzyjne nacięcie poprzeczne 9. Położenie nacięcia 9 na skali mikroskopu 10 daje długość bazy L_0 . Wielkość tę oznacza się w sposób trwały obok numeru bazy.

Po zakończeniu budowy konstrukcji, gdy elementy z oznaczonymi bazami zostaną wmontowane na swoje miejsca, można w każdej chwili sprawdzić występujące w nich naprężenia. W tym celu ustawia się ponownie przyrząd pomiarowy na kulkach odpowiedniej bazy i mierzy się wartość L . Przyjmując np. długość L_0 równą 1000 mm i E równą 20000 kg/mm² wynika 20 ($L - L_0$) daje naprężenie elementu w kg/mm². Gdy $L - L_0$ jest dodatnie zachodzi rozciąganie, a gdy jest ujemne występuje ściskanie.

Odmianą oznaczania długości bazy L_0 za pomocą kulek łożyskowych wbitych w wywiercone w elemencie otwory może być oznaczanie jej przez wiercenie w punktach krańcowych bazy L_0 otworów o kształcie cylindrycznym. Odpowiednio do tego końcówki trzpieni 2 i 3 muszą mieć kształt stożkowy.

Pręt przyrządu pomiarowego 4 powinien być wykonany z takiej samej stali co mierzona konstrukcja i posiadać ten sam współczynnik roz-

szerzalności liniowej cieplnej w celu uniknięcia wpływu temperatury na wyniki pomiarów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru naprężeń w elementach konstrukcji stalowych według wynalazku, znamienne tym, że na elementach, które wymagają określenia występujących w nich naprężeń, umieszcza się trwałe bazy pomiarowe i dokładnie mierzy się ich długości przed wmontowaniem tych elementów do konstrukcji, a następnie mierzy się ponownie długości tych baz po wmontowaniu elementów do konstrukcji, czyli po wystąpieniu w nich naprężeń.
2. Sposób pomiaru naprężeń w elementach konstrukcji stalowych według zastrz. 1, znamienne tym, że różnica długości baz po wmontowaniu badanych elementów do konstrukcji i przed ich wmontowaniem daje możliwość określenia wielkości i znaku naprężeń występujących w badanych elementach konstrukcji.
3. Sposób pomiaru naprężeń w elementach konstrukcji stalowych według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że dla trwałego oznaczania baz wbija się do uprzednio wywierconych otworów w elemencie konstrukcji dwie kulki łożyskowe o odpowiednich wymiarach lub wierci się dwa otwory.
4. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że pręt przyrządu pomiarowego, na którym urzeczywistniony jest mikroskop, zaopatrzony jest w dwa prostopadłe do pręta trzpienie z wytoczonymi wewnątrz stożkami, które służą do osadzania przyrządu pomiarowego na kulkach wbitych do otworów.

Tadeusz Baudouin
de Courtenay

