



Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 42 k, 24

Zgłoszono: 02.VIII.1969 (P 135 201)

Pierwszeństwo:

MKP G 01 m, 17/02

Opublikowano: 25.VI.1971

UKD

Współtwórcy wynalazku: Janusz Lewandowski, Stanisław Lipiński, Witold Mazurowski, Jerzy Morawski, Jerzy Muszyński, Józef Stróżyk

Współwłaściciele patentu: Biuro Projektów Przemysłu Gumowego, Warszawa (Polska), Centralne Laboratorium Oponiarskie, Poznań (Polska)

Urządzenie do badania opon

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do badania trwałości, wytrzymałości i ścieralności opon.

Obecnie jakość opon jest określana na drodze zmęczeniowej polegającej na ustaleniu ich trwałości, wytrzymałości i odporności na ścieranie. Badania te polegały na eksploatacji opon w warunkach terenowych przy założonym obciążeniu i szybkości.

Tego typu próby charakteryzowały się bardzo długim okresem ich trwania, zmiennością warunków atmosferycznych, drogowych i obsługi, co nie gwarantowało utrzymania stałej, z góry założonej szybkości jazdy badanych opon.

Znane są również sposoby badań opon w warunkach laboratoryjnych na maszynach badawczych. Opona stanowiąca przedmiot badań jest osadzana na obręczy, wypełniana powietrzem do wymaganego ciśnienia wewnętrznego i dociskana za pomocą siłownika z żądaną siłą do obracającej się bębnowej bieżni.

Znane są urządzenia, umożliwiające badanie opon toczących się po zewnętrznej lub też po wewnętrznej obwodzie bębnowej bieżni. Średnice tych obracających się stalowych bieżni bębnowych nie przekraczają 2 metrów. Większe ich średnice są niemożliwe ze względu na występowanie w wieńcach tych bieżni dużych naprężeń rozrywających, wywołanych siłami odśrodkowymi. Wyposażenie wieńca bieżni bębnowej w wymienne segmenty wykonane z różnych materiałów nawierzchniowych bardzo ogranicza szybkość obwodową bieżni na skutek dużo mniejszych, dopuszczalnych na rozrywanie,

2

naprężeń tych materiałów, w porównaniu z bieżnią o stałej powierzchni.

Na skutek dużej krzywizny bieżni której średnica wynosi około 2 m, wyniki badań są bardzo zniekształcone, gdyż wypukła opona styka się z wypukłą bieżnią w wypadku stosowania bieżni zewnętrznej, albo też z wklęsłą bieżnią — w wypadku stosowania bieżni wewnętrznej. Stwarza to warunki toczenia się opony zupełnie odmienne od warunków jej toczenia na płaskich nawierzchniach drogowych.

Znane są również urządzenia badawcze wyposażone w bieżnie nieruchome w postaci pierścienia o osi pionowej, po którego powierzchni zewnętrznej lub wewnętrznej toczą się opony. Tego rodzaju bieżnie mają znacznie większe średnice w porównaniu z bieżniami ruchomymi, gdyż ze względu na brak występowania naprężeń rozrywających od sił odśrodkowych, nie zachodzi konieczność ograniczania ich średnicy. Duże średnice tych bieżni, mogące wynosić nawet kilkanaście metrów, stwarzają warunki zbliżone do toczenia opony po płaskiej nawierzchni.

W tego rodzaju urządzeniach opony są zwykle osadzone na końcach obracających się ramion, których oś obrotu pokrywa się z osią pierścieniowej bieżni. Jednak i te maszyny badawcze posiadają bardzo poważną niedogodność, jaką jest oddziaływanie sił odśrodkowych na toczące się po bieżni opony. W takim przypadku docisk opony do bieżni jest uzależniony od szybkości obwodowej opony. Poza tym masa opony w czasie jej ba-

dania jest wielkością stale malejącą, co wynika z ciągłego zużywania się bieżnika. Zgodnie ze wzorem

$$P = \frac{mv^2}{r}$$

gdzie P oznacza siłę odśrodkową opony, m — masę koła, to znaczy masę obręczy wraz z masą badanej opony, v — prędkość obwodową opony i wreszcie r — odległość osi opony od osi obrotu ramienia, zmniejszenie masy koła wpływa bezpośrednio na zmianę obciążenia docisku opony do bieżni, a więc i na zmianę jej siły odśrodkowej. Powoduje to w następstwie zmianę założonych parametrów badania.

Celem wynalazku jest skonstruowanie maszyny do badania opon, wyposażonej w nieruchomą bieżnię w postaci pierścienia o osi pionowej, w której byłaby wyeliminowana siła odśrodkowa, a docisk koła był niezależny od jego szybkości obwodowej, a w chwili uszkodzenia którejkolwiek z badanych opon maszyna byłaby automatycznie zatrzymywana.

Cel ten osiągnięto przez wahliwe zamocowanie dwóch opon na każdym ramieniu urządzenia, obracającym się wewnątrz nieruchomego pierścienia, i zastosowanie wyłączników, których impulsy unieruchamiają urządzenie w razie spadku ciśnienia w oponie.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wycinek urządzenia ze zdjętym z głównego czopa uchwytem i selsynem i zdjętym jednym kołem w widoku z góry, fig. 2 — wycinek urządzenia w przekroju podłużnym wzdłuż linii A—A na fig. 1, fig. 3 — schemat zespołu odbiorczego selsyna wraz z licznikiem, fig. 4 — układ sił obciążających dźwignię wraz z oponami w czasie pracy urządzenia.

W osi kołowego okręgu muru 1, którego wewnętrzna powierzchnia jest bieżnią 2 dla badanych opon, jest na stałe osadzony główny czop 3, na którym jest ułożyskowana piasta 4 połączona ze źródłem napędu o ciągłej regulacji obrotów. Do piasty 4 są na stałe zamocowane ramiona 5, z których każde jest obudową dla śrubowego, samohamowanego siłownika 6, do którego tłoczyska 7 jest obrotowo i nastawnie zamocowana głowica 8, w której z kolei jest obrotowo ułożyskowana oś 9 dwuramiennej dźwigni 10, zakończonej na obu końcach ułożyskowanymi obrotowymi uchwytami 11 kół 12.

Każdy z obrotowych uchwytów 11 jest połączony za pomocą cięgna 13 z osią 9. Wielkość nacisku siłownika 6 na tłoczysko 7 jest regulowana za pomocą motoreduktora 14. Na każdym ze wsporników 15 zamocowanych z obu stron głowicy 8, jest zamocowany krawcowy wyłącznik 16 połączony z wyłącznikiem głównego źródła prądu, a współpracujący z regulacyjną śrubą 17, osadzoną w każdym z wsporników 18 zamocowanych do każdego z ramion dźwigni 10.

Mur 1 ma w dowolnie obranym miejscu wybranie 19, w którym jest umieszczona dwuramienna łamana dźwignia 20, której punktem podparcia jest wirująca oś 21 połączona ze źródłem napędu. Dźwignia 20 od strony bieżni 2 jest zakończona czujnikową płytką 22, natomiast drugi koniec dźwigni 20 jest połączony z siłomierzem 23. Dźwignia 20 jest unieruchomiona za pomocą śrubowego zacisku 24.

Do czopa 3 jest na stałe zamocowany uchwyt 25 nadawczego selsyna 26 napędzanego poprzez przekładni-

wy układ 27 przez piastę 4. Selsyn 26 jest połączony elektrycznym układem z umieszczonym w sterowniczej szafie odbiorczym selsynem 28', połączonym za pomocą przekładni 29 z miernikiem 30 szybkości i przebiegu badanych opon 31.

Na murze 1 są zamocowane przewody 32 połączone ze źródłem zasilania w wodę. Przewody 32 są od strony bieżni 2 zakończone zraszającym urządzeniem 33.

Do obrotowych uchwytów 11 mocuje się koła 12 wraz z badanymi oponami 31 o różnych wymiarach i masach z tym, że na uchwytach 11 znajdujących się na wspólnej dźwigni 10 mocuje się koła 12 o jednakowej masie. Głowicę 8 wraz z dźwignią 10 ustawia się pod żądanym kątem w stosunku do płaszczyzny toczenia obręczy kół 12.

Po uruchomieniu napędu osi 21, jedno z zamocowanych na wspólnej dźwigni 10 kół 12 naprowadza się na płytkę 22 i posiłkując się siłomierzem 23, za pomocą siłownika 6 napędzanego motoreduktorem 14 ustala się wielkość docisku opony 31, jednakową dla obu opon, co wynika z równoramienności dźwigni 10. Po ustaleniu i sprawdzeniu na siłomierzu 23 żądanej wielkości docisku, dźwignię 20 unieruchamia się za pomocą zacisku 24, wyłączając jednocześnie napęd osi 21.

W taki sam sposób postępuje się ze wszystkimi mającymi być badanymi oponami. Następnie za pomocą śrub 17 ustala się położenie dźwigni 10, odpowiadające z góry dopuszczalnemu spadkowi ciśnienia w oponie 31, przy którym nastąpi wyłączenie źródła prądu. W zależności od zaprogramowanych badań, do przewodów 32 doprowadza się wodę ze źródła zasilania, celem zraszania powierzchni bieżni 2.

Po takim przygotowaniu urządzenia, włącza się źródło napędu, które oddziałuje poprzez piastę 4, ramiona 5, siłowniki 6 i dźwignię 10 na koła 12, a następnie obserwując wskazania miernika 30 oraz regulując obroty źródła napędu, ustala się wymaganą szybkość obwodową dla badanych opon 31. Jednocześnie z uruchomieniem urządzenia, nadawczy selsyn 26 przekazuje do selsyna 28 ilość obrotów dokonywanych przez piastę 4 wokół czopa 3'. Selsyn 28 poprzez przekładniowy układ 29 napędza z kolei miernik 30 przebiegu i szybkości.

Z chwilą spadku ciśnienia w oponie 31, co w konsekwencji spowoduje jej ugięcie do wielkości ustalonej śrubą 17, następuje obrót dźwigni 10 wokół osi 9. W wyniku tego śruba 17 oddziałując na wyłącznik 16 powoduje wyłączenie źródła zasilania i zatrzymanie urządzenia. Wtedy przystępuje się do kontroli przyczyny zatrzymania urządzenia, którą może być uszkodzenie opony 31, uszkodzenie dętki lub nieszczelność zaworu dętkowego. Jednocześnie na mierniku 30 odczytuje się przebieg opony w kilometrach. Po zmianie uszkodzonej części koła 12 na nową, urządzenie wprawia się w ruch, celem kontynuowania badań pozostałych opon 31.

W czasie pracy urządzenia siły odśrodkowe działające na koła, jako siły równoważące się, nie wywierają wpływu na docisk opony 31 do powierzchni bieżni 2, bez względu na wielkość prędkości obwodowych. Siła 8 wywierana przez siłownik 6 na dźwignię 10 powoduje układ następujących sił w osi koła 12: $\frac{S}{2}$, G , N .

Siły N jako przeciwne znoszą się, siły $\frac{S}{2}$ na zasadzie równowagi momentów względem punktów podparcia również się znoszą, natomiast siły G stanowią siłę do-

cisku opony 31 do bieżni 2. Siły odśrodkowe **Pr** znoszą się, jako jednakowe wynikające z jednakowej masy obu kół 12, dzięki równowadze momentów względem punktu podparcia dźwigni 10, który to punkt ma stałą i nie zmieniającą się odległość od powierzchni bieżni 2. Dlatego siły te nie mają wpływu na docisk opony 31 do bieżni 2. Umożliwia to obciążenie opony żadaną wielkością docisku w stanie nieruchomym i utrzymanie tej wielkości w stanie niezmiennym po osiągnięciu żądanej szybkości obwodowej.

Urządzenie według wynalazku umożliwia jednocześnie badanie kilku lub kilkunastu opon o różnych wymiarach i ciężarach na stałej bieżni o małej krzywiznie, co stwarza warunki bardzo zbliżone do toczenia się opony po nawierzchni płaskiej. Stałość bieżni umożliwia zastosowanie na niej wymiennych segmentów wykonanych z różnych materiałów, odpowiadających nawierzchniom drogowym, przy jednoczesnym przeprowadzeniu badań na nawierzchni suchej względnie mokrej. Badanie opon można przeprowadzać przy zastosowaniu dużych szybkości obwodowych, większych niż na ruchomych maszynach poziomo-pierścieniowych, które wymagają bardzo dokładnego wyważenia dynamicznego, trudnego do wykonania z uwagi na ich konstrukcję i duże średnice tego typu bieżni.

Zastosowanie wirującej osi w punkcie podparcia dźwigni połączonej z dynamometrem zapewnia stały moment tarcia w punkcie podparcia dźwigni w chwili dokonywania pomiaru wielkości docisku opony do bieżni, dając stały i minimalny błąd w czasie dokonywania pomiaru docisku opony do bieżni. W wypadku istnienia tego minimalnego błędu, zachodzi wypadek jego powtarzalności przy badaniu wszystkich opon. W ten sposób występujący ewentualnie błąd jest wartością stałą dla wszystkich dokonywanych pomiarów.

Zastosowanie wirującej osi wahania dwuramiennej dźwigni z obrotowymi uchwytami kół, wykonującej w czasie badania opon szybkie ruchy oscylacyjne, umożliwia osiągnięcie stałego i bardzo małego momentu tarcia w punkcie podparcia dźwigni.

Wyniki nawet silnych drgań spowodowanych tocze-

niem się opon na celowo nierównej powierzchni bieżni imitującej nierówność terenu, nie powodują uszkodzenia osi wahania i nie wpływają na zmianę oporów występujących w punkcie podparcia dźwigni.

Urządzenie według wynalazku umożliwia zdalny pomiar przebiegu opony za pomocą miernika obrotów napędzanego łączem selsynowym, jak również automatyczne przerwanie badania opony w wypadku jej uszkodzenia, względnie spadku ciśnienia w oponie. Rozszerzeniem zakresu badań jest możliwość przeprowadzenia ich na oponach skręconych w stosunku do płaszczyzny toczenia opony, przy jednoczesnym utrzymaniu stałego obciążenia opony, mimo dokonanego skrętu.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do badania opon, **znamiennie tym**, że w głowicy (8), zamocowanej obrotowo i nastawnie do tłoczyska (7) śrubowego samohamownego siłownika (6) obudowanego ramionami (5) zamocowanymi do piasty (4) połączonej ze źródłem napędu i ułożyskowanej na czopie (3), jest obrotowo ułożyskowana wirująca oś (9) dwuramiennej dźwigni (10), połączona za pomocą cięgien (13) z obrotowymi uchwytami (11) ułożyskowanymi na obu końcach dźwigni (10), do której z każdej strony jest zamocowany wspornik (18) z regulacyjną śrubą (17) współpracującą z krańcowym wyłącznikiem (16) zamocowanym do wspornika (15) osadzonego na głowicy (8), natomiast mur (1) ma wybranie (19), w którym na wirującej osi (21) połączonej ze źródłem napędu jest ułożyskowana dwuramienna łamana dźwignia (20) z zaciskiem (24), do której końca, na powierzchni bieżni (2) jest zamocowana czujnikowa płyta (22), zaś drugi koniec dźwigni (20) jest połączony z siłomierzem (23), podczas gdy nadawczy selsyn (26) osadzony na uchwycie (25) zamocowanym do czopa (3) i napędzany za pomocą przekładniowego układu (27) przez piastę (4), jest połączony elektrycznym układem z odbiorczym selsynem (28), który poprzez przekładnię (29) jest połączony z miernikiem (30) szybkości i przebiegu.

