

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **239988**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **432953**

(51) Int.Cl.  
**G01N 3/56 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **19.02.2020**

---

(54) **Sposób oznaczania odporności na ścieranie podkładów podłogowych**

---

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**23.08.2021 BUP 21/21**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**07.02.2022 WUP 06/22**

(73) Uprawniony z patentu:  
**POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:  
**MATEUSZ MOJ, Opole, PL**  
**ŁUKASZ SADOWSKI, Wałbrzych, PL**

**PL 239988 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób oznaczania odporności na ścieranie podkładów podłogowych, głównie wykonanych z betonu, pod naciskiem buksującego koła.

Zużycie materiałów podkładów podłogowych jest bardzo często spowodowane buksowaniem o powierzchnię posadzki kół pojazdu o pełnym ogumieniu w momencie przenoszenia nadmiaru mocy silnika na koła osi napędzanej, w tym często przy ruszaniu na nawierzchni o ograniczonej przyczepności. W tej sytuacji koło obraca się wokół własnej osi, jest dociśnięte do posadzki acz nie ulega toczeniu. W wyniku jednoczesnego znacznego podniesienia temperatury powierzchni posadzki i tarcia następuje zmiana przypowierzchniowej struktury materiału. Należy przez to rozumieć spadek jego przypowierzchniowej wytrzymałości w wyniku tarcia buksującego koła o warstwę materiału. W efekcie tej zmiany mogą występować odbarwienia lub wykruszenia posadzki.

Znane są sposoby oznaczania odporności na ścieranie materiałów podkładów podłogowych. Jednym z nich jest metoda oceny odporności na ścieranie polegająca na umieszczeniu na torze badawczym tarczy ścierniej Boehmego badanej próbki, na którą nasypuje się standardowe ścierniwo. Następnie tarcza jest obracana, a próbka poddana jest ścieraniu pod obciążeniem przez określoną liczbę cykli. Zużycie wskutek ścierania określa się jako ubytek objętości próbki wg *PN-EN 13892-3:2005 Metody badań materiałów na podkłady podłogowe – Część 3: Oznaczenie odporności na ścieranie według Boehmego*.

Z kolei odporność na ścieranie metodą Amslera określa się poprzez umieszczenie próbki na tarczy Amslera, na której rozsypuje się standardowe ścierniwo. Następnie tarcza obraca się i próbki są poddawane ścieraniu przy określonej liczbie cykli (PN-EN 14157:2005).

Znane jest urządzenie do badania ścieralności metodą BCA (British Cement Association), znane także jako przyrząd do ścierania Chaplina. W metodzie tej wykorzystuje się trzy koła jezdne o określonym kształcie, które pod naciskiem 65 kg wirują po okręgu z prędkością 180 obrotów na minutę. Czas badania jednej próbki wynosi 15 min. Zużycie określa się na podstawie pomiaru śladu powstałego na skutek wytarcia po wykonaniu 2850 obrotów przez wirujące koła wg *PN-EN 13892-4:2004 Metody badań materiałów na podkłady podłogowe – Część 4: Oznaczenie odporności na ścieranie według BCA*.

Znane jest urządzenie do badania ścieralności metodą pod naciskiem toczącego się koła (Rolling Wheel Abrasion – RWA). W metodzie RWA próbka podkładu o wymiarach 500 × 500 mm i grubości co najmniej 50 mm umieszczana jest na specjalnym stole obrotowym i poddawana obciążeniu stalowym kołem, obciążonym siłą 2000 N. Koło porusza się po powierzchni próbki ruchem wzdłużnym, wykonując 10 000 cykli (czas badania jednej próbki wynosi ok. 24 h), a stół wsporczy porusza z zamocowaną próbką względem koła w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach, tak by w trakcie całego badania obciążenie oddziaływało na pożądaną powierzchnię. Wynikiem badania jest średnia głębokość powstałego ubytku próbki, na podstawie której określa się objętość startego materiału wg *PN-EN 13892-5:2004 Metody badań materiałów na podkłady podłogowe – Część 5: Oznaczenie odporności na ścieranie materiałów podkładów podłogowych pod naciskiem toczącego się koła*.

Znane jest z polskiego zgłoszenia wynalazku P.426540 urządzenie do badania odporności na ścieranie podkładu składające się z obudowy i osadzonej w niej aparatury badawczej. Obudowę stanowi konstrukcja przestrzenna, a aparaturę badawczą stanowią dwa stoły, dolny i górny, przemieszczające się prostopadle względem siebie i usytuowane w dwóch płaszczyznach równoległych jedna nad drugą, wyposażone w prowadnice, dwa zespoły napędowe współdziałające ze stołami i składające się z pionowo usytuowanego motoreduktora, koła zębatego osadzonego na wałku motoreduktorów i zębátky umieszczonej na stołach oraz z przełączników krańcowych zmieniających kierunek przesuwów stołów. Ponadto, urządzenie wyposażone jest w siłownik usytuowany nad stołem górnym w pionowej osi i koło toczne dociskane przez siłownik do badanej próbki.

Znane jest z polskiego opisu wynalazku PL211940 urządzenie do badania odporności na ścieranie podkładów podłogowych zawierające głowicę ścierającą i sprzężony z nią motoreduktor. Urządzenie zbudowane jest z obudowy składającej się z ramy w kształcie prostopadłościanu i zaopatrzonej wewnątrz w prowadnice, i z podstawy w kształcie płyty, suportu z tulejami prowadzącymi osadzonego przesuwnie w prowadnicach ramy oraz mechanizmu korbowego sprzęgającego suport z ramą. Głowica ścierająca i motoreduktor są usytuowane na suporcie i sprzężone ze sobą wahliwie za pośrednictwem trzpienia kulistego łączącego podstawę głowicy ścierającej z wałem napędowym motoreduktora.

Znane jest z polskiego zgłoszenia patentowego P.406401 urządzenie do badania odporności na ścieranie podkładów podłogowych zawierające obudowę, głowicę ścierającą, zespół napędowy i zespół obciążający głowicę ścierającą. Obudowę stanowią rama składająca się ze stojaków połączonych ze

sobą poprzeczkami górną i środkową, tuleje połączone teleskopowo z końcami stojaków, stopy połączone z tulejami oraz odejmowalna płyta złączona rozłącznie ze stopami, a zespół napędowy stanowią motoreduktor, przekładnie zębate składające się z koła napędzającego osadzonego na wałku motoreduktora i koła napędzanego osadzonego na wałku głównym, wałek główny usytuowany w osi symetrii głowicy ścierającej i osadzony suwliwie w łożysku wzdlużnym, tarcza od góry połączona trwale z kołem napędzanym, a od dołu sprzężona z głowicą ścierającą poprzez otwory i kołki oraz przegub kulisty łączący podstawę z wałkiem głównym, zaś zespół obciążający stanowią siłownik pneumatyczny umocowany do poprzeczki górnej, tensometryczny miernik siły od góry połączony z tłoczyskiem siłownika pneumatycznego, a od dołu spoczywający na pierścieniu oporowym i łożysko oporowe osadzone na wałku głównym.

Znane jest z chińskiego zgłoszenia wynalazku CN110031350 urządzenie do oznaczania odporności na ścieranie podkładów podłogowych zbudowane z podstawy, na której mocowana jest próbka podkładu betonowego w postaci płytki oraz na której umiejscowiona jest pionowa rama, w której przesuwnie w pionie osadzona jest półka, w której obrotowo w zakresie połowy kąta prostego w osi pionowej zamocowane jest zwrócone w kierunku do dołu obrotowe ramię, na którego dolnym końcu zamocowana jest piasta, do której zamocowane jest obrotowe w osi poziomej pompowane gumowe koło, które poprzez obniżanie ramienia obrotowego dociskane jest do nieruchomo osadzonej na podstawie próbki podkładu betonowego. Zamocowane na ramieniu obrotowym koło po próbkce podkładu betonowego przestawne jest po łuku wyznaczanym długością osi. Do przesuwu pionowej półki urządzenie wyposażone jest w motoreduktor, a do przesuwu obrotowego ramienia w serwomechanizm. W przedmiotowym rozwiązaniu koło toczne jest po ściśle określonym obszarze, stanowiącym cząstkową powierzchnię badanej próbki.

Wszystkie powyżej przedstawione sposoby oraz urządzenia do ich realizacji nie są predysponowane do określenia odporności podłoża podłogowego na zużycie będące wynikiem tarcia buksującego koła na jego czołowej powierzchni. Powyższe rozwiązania nie umożliwiają badania zużycia materiałów podłogowych w sytuacji, gdy koło obraca się wokół własnej osi i jest dociśnięte do posadzki, i nie ulega toczeniu.

Celem według wynalazku jest opracowanie sposobu oznaczania odporności na ścieranie materiałów podkładów podłogowych pod naciskiem buksującego koła.

Istota sposobu oznaczania odporności na ścieranie podkładów podłogowych, **według wynalazku charakteryzuje się tym**, iż próbkę podkładu podłogowego o wymiarach co najmniej  $150 \times 150$  mm i grubości co najmniej 40 mm poddaje się obciążeniu siłą od 600 do 1800 N napędzanym i obracającym się w miejscu z prędkością w zakresie od 30 do 60 obr./min kołem gumowym pełnym, pod którym, dla oddziaływania obciążenia na pożądanym obszarze powierzchni czołowej próbki, obciążoną próbkę przesuwają się we wzajemnie prostopadłych do siebie kierunkach, przy czym odporność na ścieranie określa się na podstawie wartości zmiany objętości próbki, którą wyznacza się ilorazem zmiany masy i gęstości właściwej.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest możliwość określania zużycia materiałów podłogowych w warunkach, gdy koło obraca się wokół własnej osi, jest dociśnięte do posadzki i nie ulega toczeniu. Powyższa specyfika pozwala na ocenę modelu zużycia, w którym pojawiają się wykruszenia posadzki oraz zmiany przypowierzchniowej struktury i wytrzymałości materiału w efekcie jednoczesnego znacznego podniesienia temperatury powierzchni posadzki i tarcia w wyniku tarcia buksującego koła o warstwę materiału.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ, w którym realizowany jest przedmiot wynalazku w widoku z boku, a fig. 2 – układ z fig. 1 w widoku od góry.

Sposób oznaczania odporności na ścieranie podkładów podłogowych w przykładzie realizacji według wynalazku polega na tym, iż próbkę 1 podkładu podłogowego o wymiarach co najmniej  $150 \times 150$  mm i grubości co najmniej 40 mm poddaje się osiowemu obciążeniu siłą od 600 do 1800 N napędzanym i obracającym się w miejscu kołem 2 gumowym pełnym, pod którym, dla oddziaływania obciążenia na pożądanym obszarze powierzchni czołowej próbki 1, obciążoną próbkę 1 przesuwają się we wzajemnie prostopadłych do siebie kierunkach. W powyższym układzie napędzane, dociskane i utrzymywane w miejscu koło 2 buksuje na próbce 1. Dla powyższej realizacji próbkę 1 umieszczają się na stole 3, który wraz z zamocowaną do niego na sztywno próbką 1, względem naciskającego osiowo na czołową powierzchnię próbki 1 obracającego się w miejscu koła 2, poruszają się w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach. Buksujące nad próbką 1 koło 2 obrotowo mocowane jest w umiejscowionej nad stołem 3 ramie 4, której jeden koniec zamocowany jest obrotowo we wsporniku 5, a drugi obciążony jest

ciężarem 6, który pozwala na obciążenie próbki siłą od 600 do 1800 N. Koło 2 osadzone jest w zamocowanej w ramie na sztywno piaście i napędzane jest osią poruszaną zamocowanym na ramie 4 motoreduktorem 7. Motoreduktor napędza koło 2 do prędkości w zakresie od 30 do 60 obr./min. Stół 3 porusza się w takim zakresie, by w trakcie całego badania obciążenie oddziaływało na powierzchnię  $110 \text{ cm}^2$ . Poddawana badaniom próbka 1 powinna być czysta i wysuszona w temperaturze  $70 \pm 5^\circ\text{C}$  do stałej masy. Przed badaniem określa się gęstość objętościową ( $\rho_b$ ) i masę ( $m$ ) próbki 1. Po przeprowadzeniu pomiaru ponownie określa się masę ( $m_f$ ) próbki 1 oraz oblicza się zużycie wskutek ścierania pod naciskiem buksującego koła 2, jako średnie zmniejszenie objętości próbki  $\Delta V$ , ze wzoru:

$$\Delta V = \frac{m - m_f}{\rho_b}$$

Przeprowadzany sposobem według wynalazku model zużycia jest odmienny od znanych modeli, z uwagi, iż zakłada, że w wyniku jednoczesnego znacznego podniesienia temperatury powierzchni posadzki i tarcia następuje zmiana przypowierzchniowej struktury materiału, co powoduje spadek przypowierzchniowej wytrzymałości w wyniku tarcia buksującego koła o warstwę materiału. Model zużycia ma charakter nagły, często w postaci wykruszenia posadzki, a nie jak w znanych sposobach w postaci sukcesywnego ścierania się materiału z powierzchni podkładu podłogowego.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób oznaczania odporności na ścieranie podkładów podłogowych, w którym próbkę podkładu podłogowego obciąża się kołem, przy czym obciążoną kołem próbkę przesuwa się we wzajemnie prostopadłych do siebie kierunkach, a odporność na ścieranie określa się na podstawie wartości zmiany objętości próbki, którą wyznacza się na podstawie wartości zmiany objętości próbki, którą wyznacza się ilorazem zmiany masy i gęstości właściwej, **znamienny tym**, że próbkę (1) podkładu podłogowego poddaje się obciążeniu obracającym się w miejscu kołem (2) gumowym pełnym, które napędza się motoreduktorem (7) i które do próbki (1) dociska się z siłą 600 do 1800 N i napędza do prędkości w zakresie 30 do 60 obr./min.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się próbkę (1) podkładu podłogowego o wymiarach co najmniej  $150 \times 150 \text{ mm}$  i grubości co najmniej 40 mm.

## Rysunki

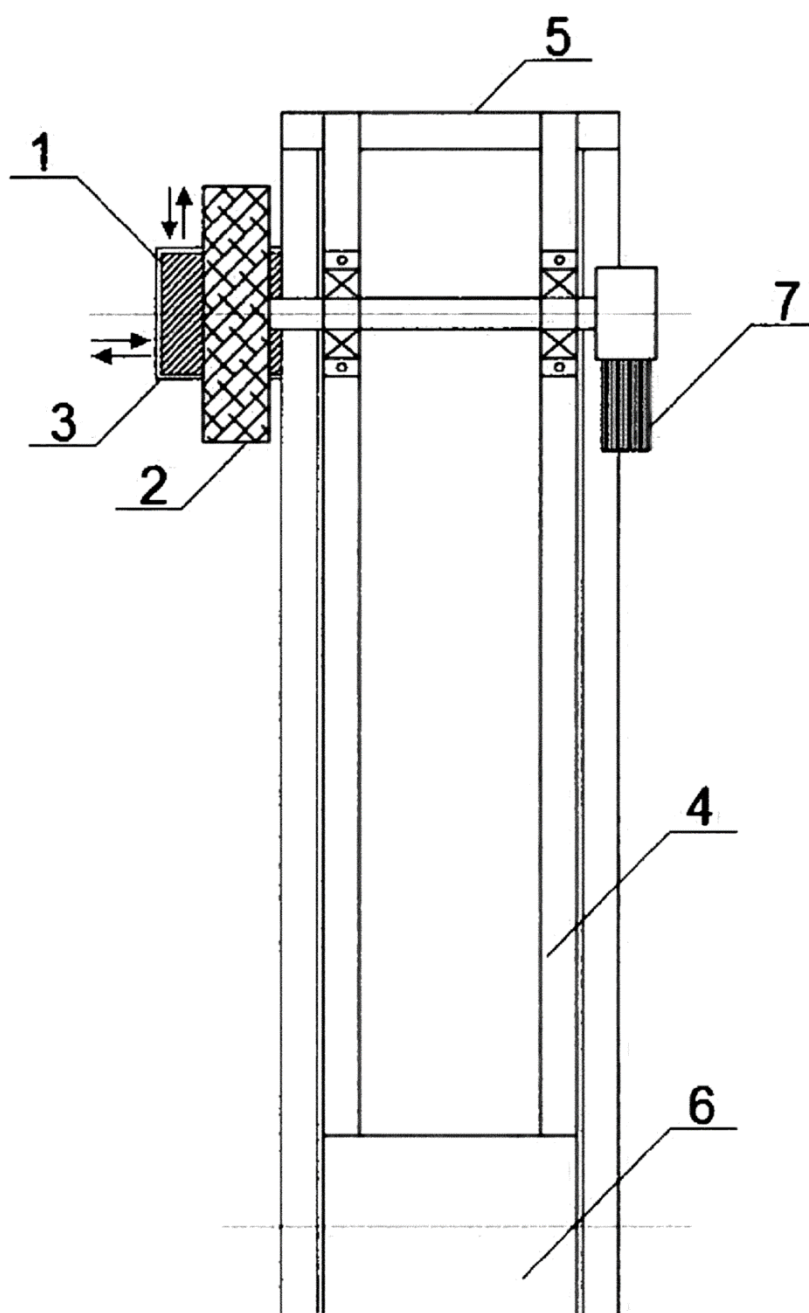
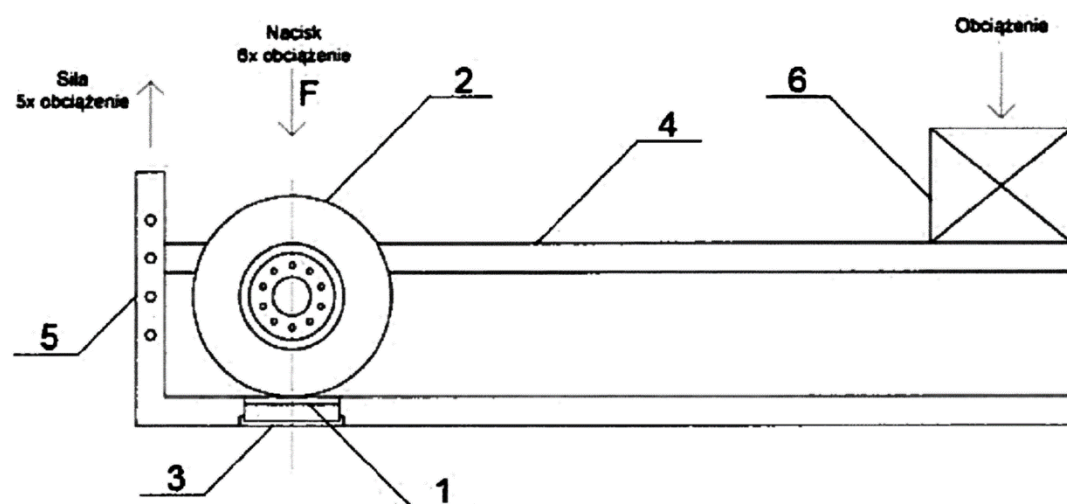


Fig. 1

*Fig. 2*