

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **225826**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **407482**

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

(22) Data zgłoszenia: **17.03.2014**

(54) **Urządzenie oraz sposób badania odporności na ścieranie elementów rurociągów z tworzyw polimerowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
28.09.2015 BUP 20/15

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.05.2017 WUP 05/17

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
JÓZEF STABIK, Gliwice, PL
ARKADIUSZ JABŁOŃSKI,
Dąbrowa Górnicza, PL
TOMASZ GAWEŁ, Dąbrowa Górnicza, PL
MICHAŁ MAKSELON, Ruda Śląska, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Katarzyna Borkowy

PL 225826 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie oraz sposób badania odporności na ścieranie elementów rurociągów z tworzyw polimerowych, przeznaczone w szczególności do badania elementów rurociągów z tworzyw polimerowych w postaci odcinków o długości do 7 m i średnicy do \varnothing 150 mm jak i kolan o średnicy do \varnothing 150 mm.

Znany jest sposób badania odporności na ścieranie rur, który charakteryzuje się tym, że próbka wycięta z prostego odcinka rury o przekroju w kształcie litery U zasklepiąca jest z obu końców za pomocą płytek końcowych. Następnie próbka wypełniona jest mieszaniną żwiru, piasku i wody czyli materiałem ściernym oraz przykryta dodatkową płytką zakrywającą. Na ścianie próbki trwale zaznacza się punkty pomiarowe, w których dokonuje się pomiaru grubości za pomocą czujnika zegarowego. Tak przygotowaną próbkę montuje się w urządzeniu do badania ścieralności. Urządzenie przechyla naprzemiennie próbkę w kierunku podłużnym w taki sposób, aby wywołać zamierzone ścieranie dzięki ruchowi materiału ściernego.

Urządzenia do badania odporności na ścieranie według wynalazku zawiera stojak z silnikiem, który poprzez dwustopniową przekładnię redukcyjną napędza ramiona osadzone na piaście, a na ramionach zamocowana jest próbka rurowa zwinięta w postać kręgu. Do jednego z kół będących elementami redukcyjnej przekładni zamocowany jest czujnik licznika obrotów. Urządzenie wyposażone jest w układ kontrolno-pomiarowy zamocowany na stojaku, którego celem jest zliczanie obrotów badanej próbki, monitorowanie czasu pracy urządzenia oraz falownika, którego zadaniem jest regulacja prędkości obrotowej silnika.

Istotą sposobu pomiaru według wynalazku, jest to, że w zamocowanej rurze wywołuje się ciągły przepływ wody wraz z materiałem ściernym analogiczny do przepływu w rzeczywistych warunkach eksploatacji rurociągu oraz to, że celem określenia zmiany grubości ścianki badanej rury wywierca się otwory pomiarowe na wewnętrznej powierzchni kręgu, a po przeciwnej stronie tych otworów trwale zaznacza się miejsca pomiarowe, w których przykładą się nieruchomą końcówkę czujnika pomiarowego, natomiast część ruchoma urządzenia pomiarowego jest wprowadzana przez otwory pomiarowe wewnątrz kręgu rury. Pomiar wykonuje się wewnątrz badanej rury za pomocą uchwytu z zamocowaną nieruchomą końcówką, nie zdejmując próbki z urządzenia.

Urządzenie według wynalazku ma szereg zalet. Umożliwia badanie zarówno tworzyw termoplastycznych, jak i utwardzalnych, o różnych średnicach, długościach i konstrukcjach elementów rurociągu. Następną zaletą wynalazku jest jednokierunkowy przepływ materiału ścierającego, taki jak w rurociągach oraz stała prędkość przesuwu materiału ściernego wewnątrz badanej próbki na całej jej długości.

Przedmiot wynalazku uwidocznił na przykładowych rysunkach, a mianowicie fig. 1 przedstawia schemat budowy urządzenia do badania odporności na ścieranie elementów rurociągu z tworzyw polimerowych, fig. 2 przedstawia schemat uchwytu do miernika zegarowego, natomiast fig. 3 przedstawia schemat sposobu wykonywania pomiaru.

Urządzenie posiada stojak (8) (dwie nogi osadzone na podstawie) stanowiący podstawę konstrukcyjną całego urządzenia. Układ napędowy realizujący ruch obrotowy próbki (10) składa się z silnika (6) oraz układu redukcji prędkości obrotowej. Układ redukcji prędkości obrotowej jest dwustopniowy. Pierwszy stopień stanowi przekładnia cierna (4), w skład której wchodzi rolka (5) osadzona na wale silnika, napędzająca koło (3). Do zniwelowania poślizgu w kole (3) wykonano rowek, w którym osadzono pas klinowy. Drugi stopień układu redukcji prędkości obrotowej stanowi przekładnia pasowa (2). Mniejsze koło tej przekładni pasowej zintegrowane jest z większym kołem przekładni ciernej a większe koło osadzone jest na piaście (7), do której mocowane są też ramiona (11). Do przenoszenia momentu obrotowego w przekładni pasowej użyto pasa klinowego (1) typu A. Ramiona urządzenia (11), osadzone na piaście (7) służące do mocowania badanej próbki, zaprojektowano tak, że każde z nich składa się z dwóch rur dopasowanych suwliwie, aby można było wysuwać je teleskopowo. Na końcu ruchomych rdzeni teleskopów (12) osadzono specjalne obejmy (13) mocujące badaną próbkę (10). Połączenie ze sobą dwóch przekładni pozwala na uzyskanie dużego przełożenia. Układ kontrolno-pomiarowy (9) służy do regulacji prędkości obrotowej silnika, zliczania liczby obrotów i wyłączania silnika napędowego. Układ (U) ten składa się z falownika (15), licznika obrotów (16), przełącznika uruchamiającego bądź wyłączającego urządzenie (17) i gniazda zasilania (14).

Sposób badania odporności na ścieranie polega na wcześniejszym przygotowaniu materiału do badań. Elementy rurociągu z tworzywa polimerowego łączy się w taki sposób, aby tworzyły okrąg.

Połączenia można dokonywać techniką klejenia, za pomocą złączek zaciskowych, złączek elektrooporowych lub w inny sposób wykorzystywany w technice montażu elementów rurowych. W kolejnym kroku badaną próbkę osadza się w obejmach oraz skręca się obejmy, aby badana rura była utrzymywana stale w urządzeniu podczas badania.

Następnie w zamocowanej próbce wierci się otwory (liczba uzależniona od długości elementu rurociągu) na wewnętrznej powierzchni kręgu. Otwory wywierca się pomiędzy ramionami, pomijając miejsce, gdzie znajduje się złączka. Po przeciwnej stronie wywierconych otworów trwale zaznacza się miejsca pomiarowe, aby odczyty następowały za każdym razem w tym samym miejscu. Otwory te służą do wprowadzania końcówki pomiarowej czujnika zegarowego do pomiaru grubości ścianki badanej rury oraz do napełnienia próbki materiałem ściernym. Następnie wykonuje się pomiary w każdym z otworów. Do próbki o zmierzonej wcześniej grubości ścianki wsypuje się ścierniwo wraz z wodą oraz zatyka się otwory zatyczkami. Jako materiału ściernego można używać naturalnego żwiru kwarcowego z domieszką wody lub innych środków" w zależności od celu i zakresu prowadzonych badań. Następnie za pomocą falownika ustawia się częstotliwość prądu, tak aby uzyskać wymaganą prędkość obrotową próbki. Częstotliwość pomiarów grubości ścianki próbek zależy od rodzaju badanego tworzywa i rodzaju ścierniwa, ale zaleca się nie rzadziej niż co 25 000 obrotów. Po każdym 100 000 obrotów zaleca się wymianę materiału ściernego. W tym celu próbkę demontuje się i opróżnia z zawartości. Pomiarów grubości ścianki w wyznaczonych punktach pomiarowych dokonuje się za pomocą miernika zegarowego. W tym celu opracowano i wykonano specjalny uchwyt wraz z nieruchomą końcówką, aby móc wykonywać pomiary wewnątrz badanej próbki (nie zdejmując badanego kręgu z ramion urządzenia).

Pomiary wykonuje się w następujący sposób: w otworze (18) za pomocą śruby dociskowej (19), mocuje się czujnik zegarowy, a za pomocą śruby dociskowej (22) wkręcanej w uchwyt (20) nieruchomej trzpień (21). Część ruchomą (23) czujnika pomiarowego wprowadza się przez otwór (24) wewnątrz badanego elementu rurociągu, część nieruchomą (21) przykłada się do zewnętrznej powierzchni próbki (w miejscu trwale zaznaczonym).

Po odczytaniu wyników pomiarów, ponownie próbkę napełnia się mieszaniną wodno – żwirową i poddaje próbie ścierania. Wraz z pomiarami grubości ścianki zapisuje się czas badania oraz liczbę cykli (obrotów badanej próbki).

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenia do badania odporności na ścieranie elementów rurociągów z tworzyw polimerowych składające się ze stojaka (8) z silnikiem (6), który poprzez dwustopniowy układ redukcji obrotów (2 i 4) napędza koło, na którym osadzone są ramiona (11) do mocowania próbki (10), **znamiennie tym**, że na ramionach (11) zamocowana jest próbka rurowa (10) w postaci kręgu, a do jednego z kół będących elementami redukcyjnej przekładni (2 i 4) zamocowany jest czujnik licznika obrotów, oraz wyposażone jest w układ kontrolno-pomiarowy (14, 15, 16, 17) (U) zamocowany na stojaku (8).

2. Sposób badania odporności na ścieranie elementów rurociągu z tworzyw polimerowych, **znamienny tym**, że w badanej próbce (10), wykonującej ruch obrotowy, wywołuje się ciągły przepływ środka ściernego a celem pomiaru grubości ścianki w zamocowanej na ramionach (11) próbce wywierca się otwory pomiarowe, a po przeciwnej stronie tych otworów trwale zaznacza się miejsca pomiarowe, w których przykłada się nieruchomą końcówkę (21) miernika zegarowego, natomiast część ruchomą (23) urządzenia pomiarowego wprowadza się przez otwór pomiarowy (24) wewnątrz rury.

3. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że pomiary wykonuje się wewnątrz badanej rury za pomocą uchwyty (20) z zamocowaną nieruchomą końcówką (21), nie zdejmując badanej próbki z urządzenia.

Rysunki

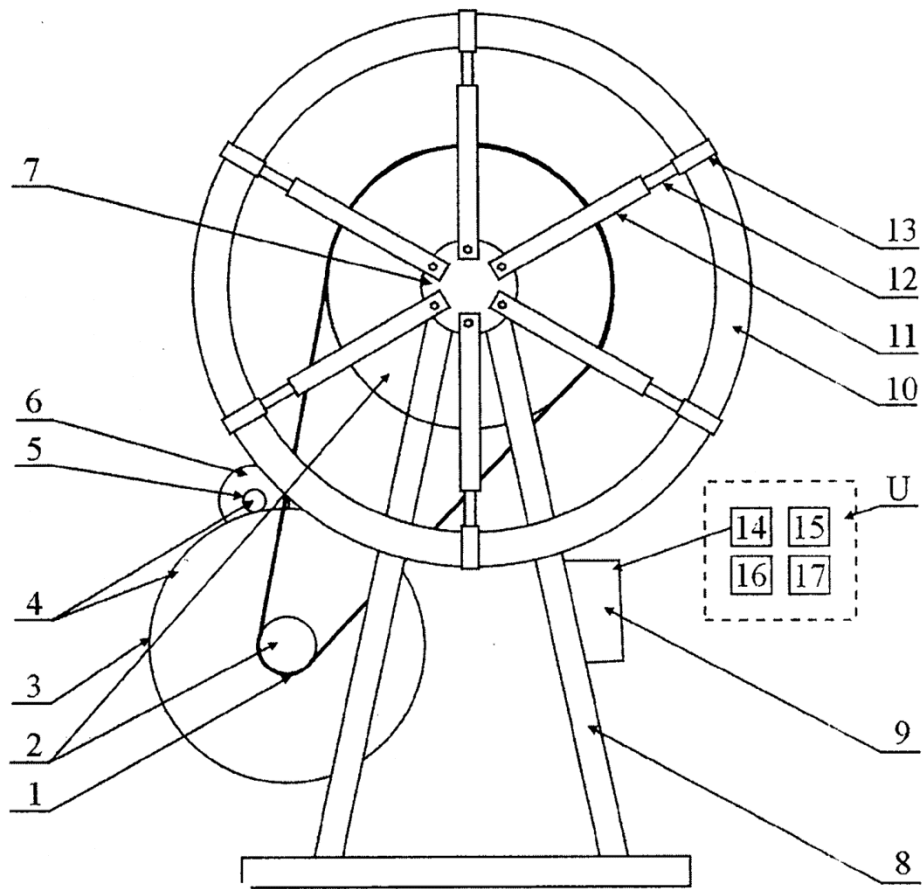


Fig. 1

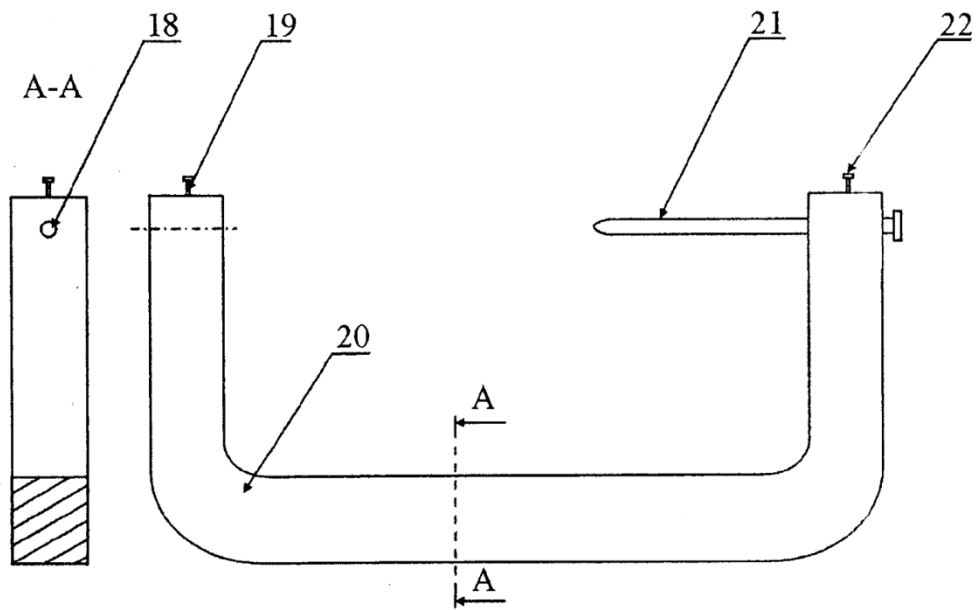


Fig. 2

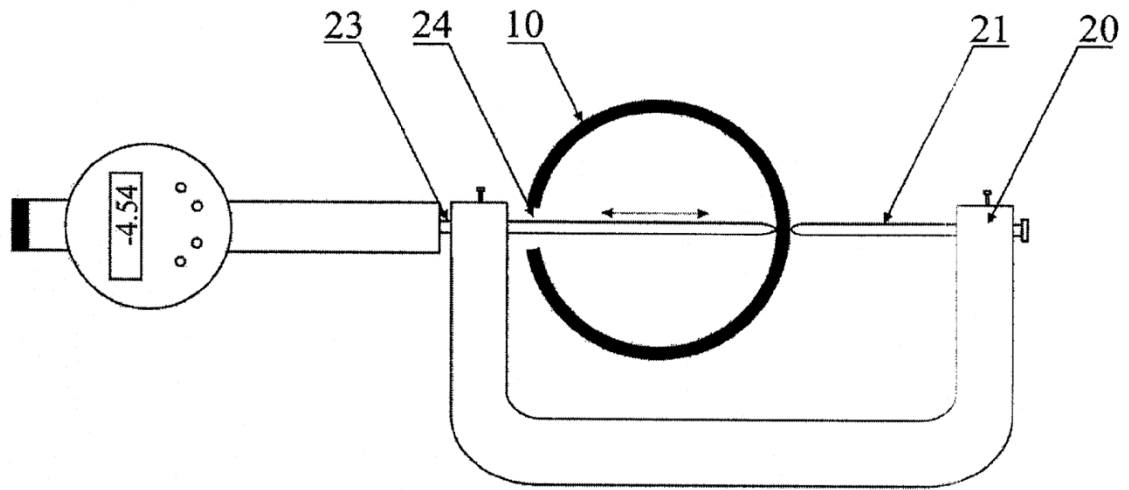


Fig. 3

