



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 39102

Kl. 42 k, 30/03

Główny Instytut Górnictwa *)

Stalinośćród, Polska

Sposób badania szczelności sieci rurociągów sprężonego powietrza i urządzenia do wykonywania tego sposobu

Patent trwa od dnia 7 czerwca 1954 r.

W instalacjach z bardzo rozbudowaną siecią rurociągów doprowadzających sprężone powietrze do różnych urządzeń, zwłaszcza w kopalniach węgla, źródłem poważnych strat sprężonego powietrza są nieszczelności rurociągów. Straty te są jedną z głównych przyczyn zbyt niskiego ciśnienia w punktach odbioru sprężonego powietrza. Szczególnie duże ucieczki powietrza wykazują, pozostające w trudnych warunkach eksploatacyjnych kopalniane sieci oddziałowe. Ich okresowa kontrola i w następstwie naprawa stanowi istotny czynnik oszczędnej gospodarki sprężonym powietrzem. Wskaźnikiem szczelności jest ilość powietrza na jednostkę czasu, uchodzącego przez nieszczelności do otoczenia, licząc na 1 m² powierzchni rurociągu, w którym panuje określone ciśnienie, np 5 ata. Wielkość taka nazywa się upływem jednostkowym. Wartość graniczna upływu, przy której rurociąg można uznać za znajdujący się w dobrym stanie, nazywa się upływem dopuszczalnym, określonym przez odpowiednie normy lub przepisy. Dotychczas pomiaru szczelności

rurociągów dokonuje się metodą przepływu i wyznacza stan ich szczelności z pomiaru ilości sprężonego powietrza, jaką należy wtłaczać do sieci, aby zachować stałe ciśnienie za sprężarkami. Podczas pomiaru odpływ powietrza do odbiorników zostaje odcięty, a ilość wtłaczanego powietrza zależy od średniej wartości ciśnienia p_{sr} w sieci, które jest różne od ciśnienia mierzonego za sprężarkami, zwłaszcza przy znacznym upływie przez nieszczelności. Dokładne określenie wartości p_{sr} nastęrcza znaczne trudności. Zastosowanie tej metody do badania szczelności odcinków rozległej sieci sprężonego powietrza wymaga osadzenia szeregu zwęzek pomiarowych, same badania natomiast muszą być przeprowadzane przez personel zaznajomiony z techniką pomiarową, co stanowi dodatkowe trudności.

Przedmiotem wynalazku jest sposób badania szczelności rurociągów sprężonego powietrza

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. mgr Zbigniew Zwierzycki.

metodą spadku ciśnienia, polegający na wyznaczeniu wskaźnika szczelności otrzymanego na podstawie pomiaru czasu spadku ciśnienia w rurociągu o określonej wartości, — po odcięciu do niego dopływu powietrza. Odbiorniki powietrza podczas pomiaru pozostają odłączone od badanego przewodu. Uplływ jednostkowy, będący miarą szczelności rurociągu wyznacza się ze wzoru otrzymanego przez wstawienie do znanego równania Saint-Venant'a równania stanu gazu doskonałego i następne przekształcenia go w celu uproszczenia. Pomiar upływu można uprościć w ten sposób, że będzie się go kończyć w chwili gdy stosunek ciśnienia początkowego p_0 do ciśnienia końcowego p_1 osiągnie pewną określoną wartość, na przykład jeżeli $\frac{p_0}{p_1} = 1,1$, założoną w ten sposób, aby błąd systematyczny pomiaru nie był zbyt wielki.

Pomiarów sposobem według wynalazku dokonywać można za pomocą zwykłego manometru, specjalnego dwuskalowego lub specjalnego upływomierza.

Przy dokonywaniu pomiaru zwyczajnym manometrem, po zmierzeniu temperatury i zamknięciu dopływu powietrza, mierzy się ciśnienie początkowe p_0 badanej części sieci rurociągów włączając równocześnie stoper. Po pewnym okresie czasu mierzy się ciśnienie końcowe p_1 i oblicza upływ jednostkowy.

Specjalny manometr dla dokonywania pomiarów w sposób uproszczony posiada dwie skale, z których jedna wskazuje ciśnienie absolutne panujące w rurociągu, druga natomiast dobrana jest w ten sposób, że wskazane przez nią ciśnienia dają z ciśnieniami wskazywanymi równocześnie na skali pierwszej iloraz będący wielkością stałą. Wielkość ta wynosi np. 1,1. Pomiaru dokonuje się mierząc czas, który upłynął od chwili rozpoczęcia pomiaru, aż do chwili gdy wskazówka pokazała na skali drugiej ciśnienie równe ciśnieniu wskazywanemu na skali pierwszej, w chwili rozpoczęcia pomiaru. Udoskonaleniem manometru specjalnego jest przedstawiony na rysunku upływomierz. Składa się on ze zbiorniczka 2 przedzielonego membraną 3 na dwie komory. Jedna komora połączona jest ze zwykłym manometrem 1. Membrana 3 połączona jest za pośrednictwem urządzenia dźwigniowego ze wskazówką 5, która wychyla się w zależności od różnicy ciśnienia w obu komorach zbiorniczka 2. Obie komory połączone są z ru-

rociągiem za pomocą kurka trójdrożnego 4, który połączony jest nie uwidocznionym na rysunku przewodem z badanym rurociągiem. Skala 6, na której odczytuje się położenie wskazówki połączonej z membraną, wycechowana jest w ten sposób, że gdy stosunek ciśnienia w obu komorach zbiorniczka 2 równy jest stałej wielkości np. 1,1, przyjętej dla danego upływomierza, wskazówka pokazuje ciśnienie panujące w komorze połączonej z manometrem 1 i wskazywane przez ten manometr. Pomiaru dokonuje się łącząc obie komory zbiorniczka 2 z badanym rurociągiem. Wtedy manometr 1 wskazuje ciśnienie panujące w rurociągu. Następnie zamyka się dopływ sprężonego powietrza i przez przekręcenie kurka zamyka się połączenie rurociągu z komorą połączoną z manometrem 1, przy czym komora po drugiej stronie membrany pozostaje nadal z rurociągiem połączona. Równocześnie uruchamia się stoper lub zaczyna się w inny sposób mierzyć czas pomiaru. Pomiar kończy się w chwili gdy wskazówka pokaże ciśnienie wskazywane przez manometr 1. Ciśnienie wskazywane przez manometr 1 nie ulega zmianie w czasie trwania pomiaru.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób badania szczelności rurociągów gazowych, a zwłaszcza do sprężonego powietrza, znamieny tym, że upływ jednostkowy wyznacza się z czasu spadku ciśnienia w sieci rurociągów sprężonego powietrza, w której zamknięto wszystkie dopływy i odpływy, przy czym ciśnienie w badanym rurociągu nie może spaść poniżej wartości krytycznej.
2. Manometr do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamieny tym, że posiada dwie skale, z których pierwsza wskazuje ciśnienie absolutne panujące w rurociągu, przy czym iloraz odpowiadających sobie wielkości skali drugiej i pierwszej stanowi wielkość stałą, najlepiej 1,1.
3. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamienne tym, że składa się ze zbiorniczka (2) przedzielonego membraną (3) na dwie komory, z których dolna połączona jest z manometrem (1), a membrana (3) połączona jest za pośrednictwem urządzenia dźwigniowego ze wskazówką (5), pokazującą

na skali (6) ciśnienie wskazywane na manometrze (1) w chwili gdy iloraz ciśnień w obu komorach osiąga wielkość stałą, na którą wycechowana jest skala (6), a poza tym obie komory zbiorniczka (2) połączone są z ruro-

ciągami za pomocą kurka trójdrożnego (4), który połączony jest z badanym rurociągiem.

Główny Instytut Górnictwa
Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

