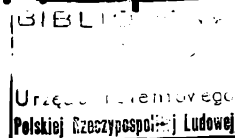


GO 1m 3/20



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44764

Kl. 42 k, 30/01

Henryk Wojtowicz

Warszawa, Polska

Stefan Świątek

Komorów, Polska

Sposób badania szczelności zbiorników lub pomieszczeń oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu

Patent trwa od dnia 29 czerwca 1960 r.

Przedmiotem wynalazku jest sposób badania szczelności wszelkiego rodzaju zbiorników lub innych pomieszczeń zamkniętych (cysterny, kadłuby okrętów) oraz urządzenie, służące do przeprowadzania tych badań.

Znany jest powszechnie sposób dokonywania prób na szczelność zbiorników, polegający na napełnianiu ich naftą i drugostronnym obserwowaniu przecieków. W miejscach nieszczelności nafta przenika na drugą stronę ścianki tworząc tłuste plamy, które dla lepszej widoczności zakreśla się kredą. Taki sposób wymaga dużej ilości nafty, zwłaszcza dla wielkich zbiorników, przy czym jest on bardzo niewygodny. Niewygodą ta polega na tym, że np. nieszczelność dna musi być obserwowana od strony jego posadowienia, co przy dużych pojemnikach pociąga za sobą konieczność podnoszenia całego zbiornika do góry bez względu na jego wagę. Po dokonaniu

prób i usunięciu ewentualnych nieszczelności zbiornik taki musi być z powrotem opuszczony na fundament. Pomijając jakość badania należy podkreślić, że badanie przeprowadzane takim sposobem jest dokonywane w pośrednim stadium budowy zbiornika, co nie wyklucza możliwości jego uszkodzenia, bądź spowodowania nieszczelności, zwłaszcza jego dna, w trakcie opuszczania zbiornika na fundament, co z reguły następuje po dokonaniu próby. Sposób ten nie jest niezawodny, a przede wszystkim nie stwierdza szczelności po całkowitym zakończeniu budowy pojemnika.

Inny znany sposób ma zastosowanie do konstrukcji, w której poszczególne arkusze blachy, użyte do budowy pojemnika, a zwłaszcza do jego dna, są łączone ze sobą na zakładkę z jednoczesnym obustronnym wykonaniem spoin pachwinowych. W wyniku takiej konstrukcji na sze-

rokości pasów zakładkowych pomiędzy jedną a drugą warstwą blachy powstają szczeliny przestrzenne, w które po nawierceniu otworka w jednej z blach wprowadza się pod ciśnieniem naftę dla dokonania próby szczelności w momencie ostatecznego usytuowania dna zbiornika na fundamencie. Sposób ten jest również nieodpowiedni, gdyż badanie jest uciążliwe i wymagające bieżącego i dokładnego poszukiwania niejednokrotnie tylko mikroskopijnych zapoćń naftą. Poza tym sposób ten pociąga w konsekwencji wykonanie spoiny pachwinowej pułapowej od strony posadowienia, a zatem jest on pracochłonny i kosztowny.

W każdym przypadku, szczególnie przy dokonywaniu prób szczelności zbiorników o dużych powierzchniach w nie sprzyjających warunkach atmosferycznych, zachodzi uzasadniona obawa, że w razie opadów deszczu, woda jako gatunkowo cięższa opada na spód produktu naftowego i jednocześnie izoluje badany wycinek powierzchni przed przenikliwością nafty, która jak wszystkie produkty węglopochodne nie miesza się trwale z wodą. W takich okolicznościach badanie daje fałszywy obraz próby, to znaczy próba nie ujawnia takich ewentualnych nieszczelności, które w trakcie próby mogą być izolowane przez warstewkę wody, która z kolei nie wykaże przecieków i zapoćń w przypadku mikroskopijnych wad w spoinach. Przypadek taki pociąga za sobą możliwość przekazania nieszczelnego zbiornika do eksploatacji, w czasie której ewentualne jego wady i braki zostaną ujawnione.

Znany jest również sposób badania zbiorników za pomocą nadciśnienia powietrza, wytworzonego wewnątrz zbiornika i badanie spoin za pomocą wodnego roztworu mydła. W tym przypadku nieszczelności połączeń powodują powstawanie bąbków mydlanych, które jednak przy stosunkowo niskim ciśnieniu wewnętrznym lub w miejscach trudno dostępnych są trudno dostrzegalne. Sposób ten nie daje się stosować w warunkach niskich temperatur oraz w przypadkach większych konstrukcji, nie osłoniętych w czasie opadów atmosferycznych.

X Sposób według wynalazku usuwa całkowicie wszystkie powyższe braki i wady. Polega on na tym, że z jednej strony badany na szczelność zbiornik lub tylko jego część traktuje się pod ciśnieniem mieszaniną powietrza z gazem alkalicznym, np. amoniakiem, z drugiej zaś strony, zwłaszcza miejsca spoin lub połączeń powleka się ciekłym odczynnikiem, dającym barwną re-

akcję z tym gazem np. w postaci spirytusowo-wodnego roztworu fenoltaleiny, który z przenikającym przez nieszczelność gazem daje barwną reakcję przejawiającą się w postaci jaskrawo czerwonych lub fioletowo-czerwonych plam, lokalizujących miejsca nieszczelne.

Doprowadzenie odpowiedniej mieszaniny powietrzno-gazowej, np. powietrzno-amoniakalnej, dla zbadania szczelności dna pojemnika wymaga szeregu przygotowań, które muszą poprzedzać właściwe dokonanie próby. Dla wytwarzania mieszaniny powietrzno-gazowej właściwej dla przeprowadzenia prób, stosuje się odpowiednie urządzenie będące również przedmiotem niniejszego wynalazku.

Rozróżnia się przy tym dwa sposoby przeprowadzania prób na szczelność. Pierwszy polega na wprowadzaniu pod ciśnieniem do wnętrza zamkniętego zbiornika odpowiedniej mieszaniny powietrzno-gazowej, np. amoniakalnej, a po uzyskaniu dostatecznego nasycenia powietrza tym gazem zewnętrzne ścianki zbiornika, a zwłaszcza miejsca spoin i połączeń, pokrywa się od zewnątrz spirytusowo-wodnym roztworem odczynnika, np. fenoltaleiny. Ten rodzaj badania nadaje się szczególnie do zbiorników o niedużej pojemności, bądź do badania ścian bocznych i górnych den dużych zbiorników.

Szczelność spoin dennych wielkich zbiorników, spoczywających na specjalnie dla nich budowanych fundamentach bada się drugim sposobem, a mianowicie mieszaniną powietrzno-amoniakalną wprowadza się pod dno zbiornika, a więc odwrotnie, niż to ma miejsce we wszystkich znanych sposobach. W tym celu dno zbiornika wokół jego obwodu po stronie zewnętrznej zostaje dość dokładnie uszczelnione. Uszczelnienie to nie potrzebuje być idealne, wystarczy, że da ono możliwość uzyskania odpowiedniego ciśnienia mieszaniny powietrzno-amoniakalnej pod badanym dnem. Wówczas spoiny dna pokrywa się od strony wewnętrznej zbiornika, np. spirytusowo-wodnym roztworem fenoltaleiny, który jak to wyżej podano daje jaskrawo-czerwone lub fioletowo-czerwone plamy na miejscach zetknięcia się z cząsteczkami amoniaku i w ten sposób wskazuje dokładnie miejsce nieszczelności dna.

W wielu przypadkach dotychczasowe próby szczelności nie ujawniają nieszczelności z pozoru niewinnych, a dających w eksploatacji duże kłopoty. Jak stwierdzono, przyczyną tych niepowodzeń zwłaszcza w stosunku do spoin dennych zbiorników jest dotychczas wyłącznie stosowane badanie statyczne, nie uwzględniające zachodzą-

cych w czasie eksploatacji naprężeń w spoinach pod wpływem zmiennych obciążeń. Stwierdzono poza tym i to stanowi dalsze rozwiązanie myśli wynalazczej, że spoiny danne winny być badane dynamicznie przez wytworzenie w tych spoinach naprężeń. W tym celu po uszczelnieniu dna zbiornika na jego obwodzie w stosunku do posadowienia, według wynalazku tłoczy się pod zbiornik mieszaninę powietrzno-gazową pod takim ciśnieniem, które powoduje w przybliżeniu zrównoważenie ciężaru własnego dna i uniesienie się jego od podłoża, co z jednej strony umożliwia mieszanie powietrzno-gazowej na przedostanie się od spodu do każdego miejsca w dnie, a z drugiej strony przez te dodatkowe naprężenia w spoinach stwarza się korzystne warunki do ujawnienia wad ukrytych.

Bezpośrednio przed próbą oczyszcza się lica badanych spoin zbiornika do metalicznego połysku. W szczególnych przypadkach oczyszczone powierzchnie poddaje się wytrawieniu kwasem fosforowym, obficie zwilżając powierzchnie przy użyciu pędzla i wodnego roztworu kwasu fosforowego o stężeniu 10–15 proc. Powierzchnie oczyszczone jak wyżej zmywa się ciepłą wodą, przy użyciu pędzla lub gąbki. W przypadku użycia roztworu kwasu fosforowego zmycie wodą następuje po całkowitym wyschnięciu powierzchni, tj. po upływie 12–24 godzin.

Do przeprowadzenia prób służy urządzenie uwidocznione na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie do badania szczelności zbiorników zamkniętych przy zastosowaniu nadciśnienia wewnątrz zbiornika, fig. 2 — urządzenie do badania szczelności den zbiorników przy zastosowaniu nadciśnienia z zewnątrz dna zbiornika i fig. 3 — schemat instalacji przy zbiorniku według fig. 2 w widoku z góry.

Urządzenie do wykonywania badań sposobem według wynalazku składa się ze sprężarki 1 z odwadniaczem 2, filtrem powietrznym 3 i przyrządem kontrolnym 4, z dowolnego rodzaju mieszalnika 5 lub 5a, wyposażonego w urządzenie kontrolne 6, butli 7 z gazem wskaźnikowym, wyposażonej w reduktor ciśnienia 8, manometru 9 i urządzenia rozdzielczego 10.

W przykładzie uwidocznionym na fig. 1, badanym zbiornikiem 5a jest komora statku, spełniająca jednocześnie rolę mieszalnika. Aktywność mieszaniki powietrzno-gazowej sprawdza się urządzeniem kontrolnym 6.

W przykładzie uwidocznionym na fig. 2, odpowiednio przygotowana w mieszalniku 5 mieszanika powietrzno-gazowa, po skontrolowaniu jej

aktywności urządzeniem kontrolnym 6, zostaje doprowadzona urządzeniem rozdzielczym 10 pod dno 11 badanego zbiornika 12 układem rurek 13 a, b, c, d. Pod dnem 11 są również zainstalowane rurki kontrolne 14, zaopatrzone na wystających zewnątrz końcach w manometry 15 w postaci zmontowanych na deskach szklanych rurek, posiadających kształt litery „U”, a służących do kontroli ciśnienia w trakcie próby. Rurki 15 w kształcie litery „U” są zaopatrzone w podziałkę, wskazującą ciśnienie i są napełnione wodą. W każdej rurce 15 u jej wylotu zakłada się tampon z waty nasycony odczynnikiem dającym z danym gazem reakcję barwną. Liczba rurek 14 najlepiej powinna odpowiadać liczbie rurek 13, rozmieszczenie zaś ich na obwodzie powinno być przesunięte w stosunku do rozmieszczenia rurek 13 o połowę kąta, jaki tworzą te ostatnie między sobą.

Dodatkową próbę dobrego działania aparatury w czasie próby można przeprowadzić przez wywiercenie otworu 16 w dnie zbiornika dowolnym miejscu przy spoinie 17 dla stwierdzenia, czy do danego miejsca dochodzi gaz i czy gaz w tym miejscu wywołuje reakcję barwną bezpośrednio przed próbą lub w czasie samej próby. Próbę szczelności uznaje się za dodatnią, a dno za szczelne w przypadku stwierdzenia braku zabarwienia po stronie warstewki odczynnika. Po dokonaniu próby szczelności spoin lub połączeń dna zbiornika, przestrzeń pod dnem przedmuchuje się sprężonym powietrzem, a następnie instalację zasilającą rozmontowuje się.

Nadciśnienie wewnętrzne dla próby zbiornika wytwarza się przeważnie za pomocą sprężarki, ale zamiast niej można zastosować butle ze sprężonym powietrzem lub też nadciśnienie może być również wytworzone przez hermetyczne zamknięcie zbiornika i podniesienie temperatury jego ścianek przez nasłonecznienie lub lokalne podgrzanie. Analogicznie, ciśnienie zewnętrzne może być w razie potrzeby wytworzone przez lokalne podgrzewanie od wewnątrz ścianki zbiornika.

Sposób według wynalazku jako gazowy jest próbą czulszą od sposobów dotychczasowych i daje większą niezawodność wykrywalności spoin nieszczelnych, a nawet nieszczelności dennych częściowo zamaskowanych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób badania szczelności zbiorników lub pomieszczeń, znamieny tym, że z jednej

- strony badanej spoiny wytwarza się nadciśnienie z mieszaniny powietrzno-gazowej gazu alkalicznego, np. amoniaku, podczas gdy drugą stronę spoiny lub połączenia traktuje roztworem odczynnika dającego z danym gazem reakcję barwną, np. spirytusowo-wodnym roztworem fenoltaleiny.
2. Sposób badania szczelności według zastrz. 1, znamieny tym, że mieszaninę powietrzno-amoniakalną doprowadza się do sztucznie utworzonej przestrzeni zamkniętej po zewnętrznej stronie zbiornika lub jego przestrzeni poddennej, utworzonej pomiędzy dnem zbiornika a jego posadowieniem, uzyskanej przez obwodowe uszczelnienie obrzeży, traktowanie zaś roztworem odczynnika dokonuje się od strony wewnętrznej zbiornika lub z drugiej strony powierzchni badanej.
3. Sposób badania szczelności według zastrz. 2, znamieny tym, że napełnianie przestrzeni zamkniętej mieszaniną powietrzno-gazową prowadzi się aż do ciśnienia, które powoduje uniesienie dna zbiornika od podłoża.
4. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1-3, znamienne tym, że zawiera mieszalnik (5) gazu chemicznie aktywnego z urządzeniem (6) do kontroli stężenia mieszanki powietrzno-gazowej w mieszalniku (5) oraz układ instalacji, wprowadzający tę mieszaninę pod ciśnieniem z jednej strony badanej spoiny.

Henryk Wojtowicz
Stefan Świątek

Zastępca: inż. Kazimierz Siennicki
rzecznik patentowy

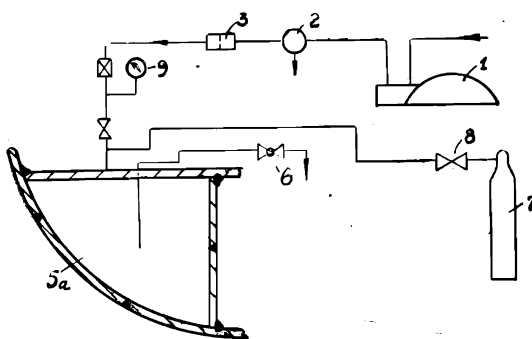


Fig. 1

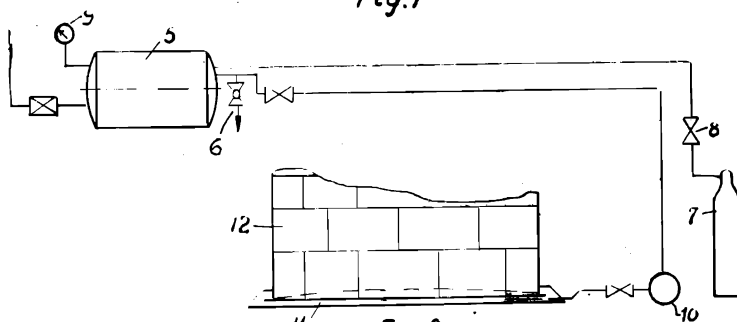


Fig. 2

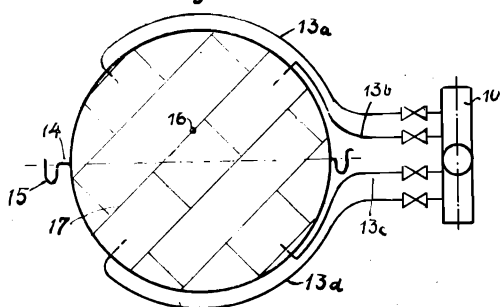


Fig. 3