

Aparat inspekcyjny do wprowadzania do rurociągu pod ciśnieniem elementów kontrolno-wykonawczych

Przedmiotem wynalazku jest aparat inspekcyjny do wprowadzania do rurociągu pod ciśnieniem elementów kontrolno-wykonawczych.

W czasie eksploatacji, rurociąg podlega działaniu różnych czynników, w konsekwencji czego dochodzi do uszkodzenia jego elementów, zanieczyszczenia wnętrza, unieruchomienie przepływu tłoczonego medium, i podobnych. Naprawa wymaga wykrycia i identyfikacji doznanego uszkodzenia. Dotychczasowe sposoby wykrycia lokalizacji i identyfikacji uszkodzenia polegają zasadniczo na obserwacji zewnętrznych elementów i, w koniecznych przypadkach, rozmontowaniu jego fragmentu w celu konserwacji lub naprawy uszkodzenia. Oczywiście wymaga to wstrzymanie przepływającej wody i, po naprawie, ponownego uruchomienia. Takie działanie jest bardzo uciążliwe dla odbiorców, gdyż zwykle naprawa jest czasochłonna, a ponadto przepływająca przez rurociąg woda, po ponownym uruchomieniu, jest mocno zanieczyszczona znajdującymi się w rurociągu osadami i z tego powodu nie nadaje się do wykorzystania.

Z opisu patentowego PL 176549 znany jest sposób i urządzenie do instalowania rur, a zwłaszcza instalowania plastikowej rury serwisowej w istniejącej stalowej rurze serwisowej. Zwykle, rura serwisowa stanowi gazową rurę serwisową, jednakże wynalazek nadaje się także do stosowania przykładowo w serwisowych rurach wodnych, ściekowych i innych. Zastosowane w tym sposobie urządzenie zawiera giętki zespół z giętkim elementem prowadzącym oraz sprężystą prowadnicę i pierścieniową głowicę zawierającą zewnętrzną część, która jest przytwierdzana do plastikowej rury i wewnętrzną część zamontowaną na giętkim elemencie prowadzącym.

Problemem do rozwiązania jest uzyskanie takiej konstrukcji aparatu aby, przy wykorzystaniu istniejącego na rurze rurociągu przyłącza stanowiącego zasuwę z opaską na rurę, móc wprowadzić do rurociągu pod ciśnieniem elementy kontrolno-wykonawcze, przy wykorzystaniu których możliwa będzie identyfikacja i ustalenie położenia ewentualnego uszkodzenia oraz naprawa elementów rurociągu.

Problem ten rozwiązuje aparat inspekcyjny zawierający korpus zestawiony z połączonych ze sobą łącznika i prowadnika gdzie łącznik posiada gwint, którym połączony jest z mufą przyłącza a zarówno w ścianie czołowej łącznika jak i w ścianie czołowej prowadnika jest przelotowy otwór, w którym osadzona jest suwliwie rura kierująca uszczelniona z każdym z tych elementów a na jednym końcu tej rury jest gwint, na który nakręcona jest nakrętka kontrująca. Aparat charakteryzuje się tym, że na nagwintowany koniec rury kierującej nakręcony jest korpus prowadzący kontrolowany nakrętką kontrującą i posiadający z drugiej strony nagwintowany otwór, w który

wkręcona jest dławica. W połączonych ze sobą korpusie prowadzącym i dławicy jest przelotowy otwór, w którym osadzona jest suwliwie rura prowadząca uszczelniona z każdym z tych elementów za pomocą pierścieni uszczelniających i posiadająca na jednym końcu osadzony ustnik a na drugim, nagwintowanym zakończeniu posiadająca nakręconą nasadę prowadzącą i nakrętkę a z drugiej strony, w otworze wylotowym, wkręconą złączkę pneumatyczną. W złączce pneumatycznej i ustniku są współosiowe przelotowe otwory, przez które przewleczony jest elastyczny wąż osłonowy z umieszczonym wewnątrz przewodem połączonym z kamerą. Ponadto, w wewnętrznym otworze przewodnika jest pierścień blokujący obejmujący rurę kierującą, w ścianie którego jest nagwintowany otwór a w nim wkręcona jest śruba blokująca, której trzon jest obrotowo osadzony i uszczelniony w otworze przewodnika a łeb wspiera się o powierzchnię tego przewodnika. Podobnie, w wewnętrznym otworze korpusu prowadzącego jest pierścień obejmujący rurę prowadzącą, w ścianie którego jest nagwintowany otwór a w nim wkręcona jest śruba, której trzon jest obrotowo osadzony i uszczelniony w otworze w korpusie prowadzącym a łeb wspiera się o powierzchnię tego korpusu prowadzącego. W jednym i drugim, wskazanym wyżej, przypadku, dokręcenie śruby blokującej lub śruby powoduje zwiększenie docisku pierścienia blokującego lub pierścienia do odpowiednich rur: kierującej lub prowadzącej a tym samym zwiększenie tarcia między stykającymi się elementami. Zwiększona odpowiednio siła tarcia równoważy siłę wypychającą te przesuwne elementy wynikającą z występującego w rurociągu ciśnienia dochodzącego do wartości 1,6 MPa.

Na łączniku nasadzona jest sztywno obejmą stałą a na dławicy nasadzona jest obrotowo obejmą obrotową, w której jest otwór a w nim osadzony nieprzesuwnie zespół łożyskowy ustalający obrotowo śrubę regulacyjną natomiast w obejmie stałej jest otwór, współosiowy z otworem w obejmie obrotowej, a w nim jest trwale osadzona rura zawierająca nakrętkę prowadzącą, w którą wkręcona jest śruba regulacyjna. Zastosowanie obejm, obrotowej i stałej, z których każda powiązana jest z elementem mogącym się przesuwać względem siebie pod wpływem występującego w rurociągu ciśnienia a obejmą stałą zamocowana jest na łączniku zamocowanym do opaski, uniemożliwia niekontrolowane wysunięcie się rury kierującej lub rury prowadzącej wskutek występującego w rurociągu ciśnienia a równocześnie umożliwia łagodne wsuwanie rury prowadzącej wraz z przewodem i kamerą na dalsze odległości w celu penetracji wewnątrz rurociągu.

Rura kierująca, od strony którą wsuwa się do rurociągu, posiada łukowe wycięcie, poza którym, do ścianki tej rury kierującej zamocowana jest zaślepka kierująca. Ponadto, na powierzchni zewnętrznej rury kierującej, w osi symetrii łukowego wycięcia, jest naniesiony znacznik. Zastosowanie łukowego wycięcia i zaślepki kierującej umożliwia

wyprowadzenie elastycznego węża osłonowego z kamerą w żądanym kierunku wewnątrz rurociągu. Położenie łukowego wycięcia na wsuniętej do rurociągu rurze kierującej uwidacznia położenie znacznika, leżącego na rurze kierującej z tej samej strony.

Na rurze kierującej, w pobliżu łukowego wycięcia, osadzony jest pierścień osadczy, dzięki któremu, w przypadku niewyhamowanego przesuwu rury kierującej, opiera się o czołową powierzchnię łącznika i, tym samym, przesuw ten zostaje zatrzymany.

Nakręcona na rurę prowadząca nasada prowadząca wyposażona jest w rękojeści ułatwiające obracanie rury prowadzącej wraz z umieszczonym w niej przewodem z kamerą.

W odmiennym wykonaniu, aparat inspekcyjny do wprowadzania do rurociągu pod ciśnieniem elementów kontrolno-wykonawczych, charakteryzuje się tym, że na nagwintowany koniec rury kierującej nakręcony jest korpus zasilająco – ssący z otworem przyłączeniowym, stykający się z nakrętką kontruującą i zawierający z jego drugiej strony nypl z nagwintowanym króćcem, natomiast na drugi koniec tej rury nasadzona jest końcówka z osadzoną w niej dyszą a w pobliżu końcówki, w ścianie rury kierującej jest otwór. W nyplu i końcówce są otwory, w których osadzona jest suwliwie rura ciśnieniowa uszczelniona z każdym z tych elementów za pomocą pierścieni uszczelniających. Ponadto, w wewnętrznym otworze przewodnika jest pierścień blokujący obejmujący rurę kierującą, w ścianie którego jest nagwintowany otwór a w nim wkręcona jest śruba blokująca, której trzon jest obrotowo osadzony i uszczelniony w otworze przewodnika a łeb wspiera się o powierzchnię tego przewodnika.

Na powierzchni zewnętrznej rury kierującej, w płaszczyźnie wyznaczonej przez oś otworu wylotowego dyszy i oś symetrii rury kierującej jest znacznik. Położenie wylotu dyszy na wsuniętej do rurociągu rurze kierującej uwidacznia położenie tego znacznika, leżącego na rurze kierującej z tej samej strony co wylot dyszy.

Użycie aparatu – szczególnie do rozmrażania, polega na doprowadzeniu ciepłej wody przewodem nakręconym na króciec nypla. Woda ta następnie płynie rurą ciśnieniową i wytryska z dyszy na określone miejsce w rurociągu a następnie wypływa z powrotem poprzez otwór w ścianie rury kierującej i otworem przyłączeniowym w korpusie zasilająco - ssącym odprowadzana jest na zewnątrz.

Odprowadzenie wody z rurociągu może być także dokonane poprzez zawór spustowy zamocowany w łączniku.

Na rurze kierującej naniesione jest oznaczenie wskazujące położenie dyszy wprowadzonej do rurociągu.

Aparat inspekcyjny według wynalazku umożliwia obserwację i ewentualne czynności naprawcze, takie jak rozmrażanie, we wnętrzu rurociągu w sytuacjach awaryjnych.

Wprowadzenie elementów aparatu do wnętrza rurociągu możliwe jest w przypadku, gdy na rurze rurociągu zainstalowane jest już przyłącze stanowiące zasuwę z opaską na rurę. W przypadku braku takiego przyłącza, w każdym miejscu na rurze może być zainstalowane.

Przedmiot wynalazku uwidoczniony jest na rysunku, na którym:

Fig.1 przedstawia aparat inspekcyjny – pierwszy wariant – w przekroju wzdłużnym,

Fig.2 przedstawia aparat inspekcyjny – drugi wariant – w przekroju wzdłużnym,

Fig.3 przedstawia aparat inspekcyjny – w drugim wariantcie – wprowadzony do rurociągu przy zastosowaniu niezbędnego przyłącza stanowiącego zasuwę z opaską na rurę.

#### Przykłady wykonania

Przykład 1 - dotyczący aparatu inspekcyjnego wyposażonego w kamerę.

Aparat inspekcyjny do wprowadzania do rurociągu 101 pod ciśnieniem elementów kontrolno-wykonawczych przedstawiony na Fig.1, wykorzystujący do tego osadzone na rurociągu 101 przyłącze P stanowiące zasuwę 102 z opaską 103 na rurę rurociągu 101, zawierający korpus zestawiony z połączonych ze sobą łącznika 1 i przewodnika 2 gdzie łącznik 1 posiada gwint zewnętrzny G, którym połączony jest z mufą 104 przyłącza P a zarówno w ścianie czołowej łącznika 1 jak i w ścianie czołowej przewodnika 2 jest przelotowy otwór, w którym osadzona jest suwliwie rura kierująca 3 uszczelniona z każdym z tych elementów za pomocą pierścieni uszczelniających 24. Jeden koniec tej rury 3 posiada gwint H, na który nakręcona jest nakrętka kontruująca 4. Na nagwintowany koniec rury kierującej 3 nakręcony jest korpus prowadzący 5 stykający się z nakrętką kontruująca 4. Z drugiej strony, w nagwintowany otwór w korpusie prowadzącym 5 wkręcona jest dławica 6 a w połączonych ze sobą korpusie prowadzącym 5 i dławicy 6 jest przelotowy otwór, w którym osadzona jest suwliwie rura prowadząca 7. Rura ta uszczelniona jest z każdym z tych elementów za pomocą pierścieni uszczelniających 25 i posiada na jednym końcu osadzony ustnik 11 a na drugim, nagwintowanym zakończeniu, posiada nakręconą nasadę prowadząca 9 i, z jednej strony tej nasady 9 nakrętkę 8 a z drugiej strony, w otworze wylotowym, wkręconą złączkę pneumatyczną 10. W złączce pneumatycznej 10 i ustniku 11 są przelotowe otwory, przez które przewleczony jest elastyczny wąż osłonowy 12 z umieszczonym wewnątrz przewodem 17 połączonym z kamerą 18. W wewnętrznym otworze przewodnika 2 jest pierścień blokujący 13 obejmujący rurę kierująca 3, w ścianie którego jest nagwintowany otwór a w nim wkręcona jest śruba blokująca 14, której trzon jest obrotowo osadzony i uszczelniony w otworze w przewodnika 2 za pomocą pierścieni uszczelniających 26 a łeb wspiera się o powierzchnię przewodnika 2. W wewnętrznym otworze korpusu prowadzącego 5 jest pierścień 15 obejmujący rurę prowadząca 7, w ścianie którego jest nagwintowany otwór a w nim wkręcona jest śruba 16. Trzon tej śruby 16 jest obrotowo

osadzony i uszczelniony za pomocą pierścieni uszczelniających 26 w otworze w korpusie prowadzącym 5 a łeb wspiera się o powierzchnię tego korpusu prowadzącego 5. Rura kierująca 3, od strony którą wsuwa się ją do rurociągu, posiada łukowe wycięcie 19. Poza tym wycięciem, do ścianki rury kierującej 3 zamocowana jest za pomocą wkrętu 27 zaślepka kierująca 20 ze skośną powierzchnią, na której wsuwany wąż osłonowy 12 zmienia kierunek a tym samym zmienia się pole obserwacji kamery 18 umieszczonej na wylocie tego węża 12. Na rurze kierującej 3, w pobliżu łukowego wycięcia 19 osadzony jest pierścień osadczy 21 uniemożliwiający wysunięcie się rury 3 poza łącznik 1. Nasada prowadząca 9 wyposażona jest w rękojeści 22 ułatwiające wsuwanie i obracanie rurą prowadzącą 7. W czasie wykorzystania aparatu, właściwe ustawienie kamery 18 realizuje się poprzez obserwację znacznika 36 na rurze kierującej 3. Ułatwia to manewrowanie i wsuwanie węża 12, kierując go wzdłuż rury rurociągu 101. Na łączniku 1 nasadzona jest sztywno obejmą stałą 28 a na dławicy 6 nasadzona jest obrotowo obejmą obrotową 29. W obu obejmach są współosiowe otwory, w których, w zakresie obrotowej 29 osadzony jest nieprzesuwnie zespół łożyskowy 30 ustalający obrotowo i osiowo śrubę regulacyjną 31, natomiast w zakresie stałej 28 jest otwór a w nim jest trwale osadzona rura 32 zawierająca nakrętkę prowadzącą 33, w którą wkręcona jest śruba regulacyjna 31. W zakresie stałej 29 osadzona jest także rura osłonowa 35. Zarówno rura 32, jak i rura osłonowa 35 zachodzą teleskopowo jedna w drugą i tym samym zakrywają kręcącą się śrubę regulacyjną 31. Pokręcanie śrubą 31 ułatwia koło regulacyjne 34 nasadzone na czop śruby regulacyjnej 31. W łączniku 1 osadzony jest na otworze wylotowym zawór spustowy 23 umożliwiający odprowadzenie wody z rurociągu po zainstalowaniu aparatu inspekcyjnego i otworzeniu zasuw 102.

Przykład 2 - dotyczący aparatu inspekcyjnego wyposażonego w dyszę.

Aparat inspekcyjny do wprowadzania do rurociągu 101 pod ciśnieniem elementów kontrolno-wykonawczych, przedstawiony na Fig.2, wykorzystujący do tego osadzone na rurociągu przyłącze P stanowiące zasuwę 102 z opaską 103 na rurę rurociągu 101, zawiera korpus zestawiony z połączonych ze sobą łącznika 1 i przewodnika 2 uszczelnionych między sobą pierścieniem uszczelniającym 40. Łącznik 1 posiada gwint zewnętrzny G, którym połączony jest z mufą 104 przyłącza P. W ścianie czołowej łącznika 1 i w ścianie czołowej przewodnika 2 jest przelotowy otwór, w którym osadzona jest suwliwie rura kierująca 51 uszczelniona z każdym z tych elementów za pomocą pierścieni uszczelniających 24. Jeden koniec tej rury 51 posiada gwint H, na który nakręcona jest nakrętka kontruująca 4. Na nagwintowany koniec rury kierującej 51 nakręcony jest korpus zasilający – ssący 52 stykający się z nakrętką kontruującą 4. W korpusie zasilający – ssącym 52 jest twór przyłączeniowy 59 i wkręcony nypel 53 z nagwintowanym króćcem 54. Na drugi koniec rury kierującej 51 nasadzona jest końcówka 55 z osadzoną w niej dyszą 56. W pobliżu końcówki 55 w ścianie rury kierującej 51 jest otwór 58. W nyplu 53 i

końcówce 55 są otwory, w których osadzona jest suwliwie rura ciśnieniowa 57 uszczelniona z każdym z tych elementów za pomocą pierścieni uszczelniających 41. W wewnętrznym otworze przewodnika 2 jest pierścień blokujący 13 obejmujący rurę kierującą 51, w ściance którego jest nagwintowany otwór a w nim wkręcona jest śruba blokująca 14, której trzon jest obrotowo osadzony i uszczelniony w otworze przewodnika 2 za pomocą pierścieni uszczelniających 26. Łeb tej śruby blokującej 14 wspiera się o powierzchnię przewodnika 2.

Użycie aparatu – szczególnie do rozmrażania, polega na doprowadzeniu ciepłej wody przewodem nakręconym na króciec 54 nypla 53. Woda ta następnie płynie rurą ciśnieniową 51 i wytryska z dyszy 56 na określone miejsce w rurociągu 101 a następnie wypływa z powrotem poprzez otwór 58 w ściance rury kierującej 51 i otworem poprzez zawór spustowy 23 w łączniku 1 lub przez otwór przyłączeniowy 59 w korpusie zasilającym 52. Otworem spustowym 23 może być odprowadzana woda z wnętrza rurociągu po zamocowaniu aparatu inspekcyjnego. Ustawienie właściwego kierunku wylotu dyszy 56 ułatwia obserwacja znacznika 36, który znajduje się na tej samej stronie rury kierującej 51.

PEŁNOMOCNIK  
RZECZNIK PATENTOWY  
*mgr inż. Lucjan Kalita*