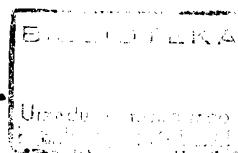


2
10 listopada 1932 r.

2
E 03b 11/08

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 16726.

Kl. 85 d 1.

Ignacy Marjan Malinowski
(Radom, Polska).

Sposób sprężania powietrza w wodociągu pneumatycznym oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Zgłoszono 24 czerwca 1931 r.

Udzielono 18 lipca 1932 r.

Na rysunku fig I przedstawia schematycznie urządzenie wodociągowe pneumatyczne; fig. II przedstawia przyrząd do regulowania dopływu powietrza podczas sprężania go; fig. III przedstawia przyrząd do regulowania powietrza po zakończeniu sprężania; fig. IV przedstawia zawór redukcyjny dla wody.

Na fig. I według wynalazku urządzenie wodociągowe pneumatyczne, składa się z dwóch walcowych zbiorników żelaznych, jednakowej pojemności, stanowiących razem jedną baterję wodociągową, których w większych urządzeniach wodociągowych jest kilka, połączonych rurami.

Zbiornik *R* zawiera w sobie wodę, zbiornik *A*, tak zwany akumulator powietrzny, jest napełniony sprężonym powietrzem do

kilku atmosfer. Zbiorniki są połączone rurką *e*, na której ustawiony jest przyrząd *f*, przedstawiony w zwiększonym przekroju na fig. II i III.

Do zbiornika *R* woda z pompowni tłoczona jest przez rurę *b*, na której jest ustawiony zawór *a*.

Z tegoż zbiornika *R* odgałęziona jest rura spustowa *c* z zaworem *h*, oraz rura *d*, stanowiąca początek sieci wodociągowej, z zaworem *k*.

Na rurze rozprowadzającej *d* ustawiony jest zawór redukcyjny *s*, przedstawiony w zwiększonym przekroju na fig. IV, i powietrznik *w*.

Urządzenie działa w sposób następujący. Przy napełnionym wodą zbiorniku *R* i sprężonym do kilku atmosfer powietrzem w

zbiorniku A oraz zamkniętych zaworach *a*, *h*, *k*, jeżeli przyrząd *f* będzie ustawiony w położeniu wskazanem na fig. III, to po otworzeniu zaworu *k* woda ze zbiornika R pod ciśnieniem rozprężającego się powietrza w zbiorniku A będzie wytłaczana rurą *d* w sieć wodociagową do miejsc jej zapotrzebowania, w miejsce zaś wody, ubywającej ze zbiornika, będzie dopływać sprężone powietrze ze zbiornika A.

Jeżeli w czasie rozchodowania wody nie będzie ona pompowana do zbiornika R, to ciśnienie w sieci będzie spadać, o ile działanie zaworu *s* jest wyłączone. Gdy jednak przytem woda będzie pompowana do zbiornika R, to ciśnienie będzie zmienne lub stałe, zależnie od stopnia napełnienia zbiornika wodą.

Jeżeli zawór *s* odpowiednio ustawić za pomocą przeciwwagi 12, to woda ze zbiornika R, niezależnie od stopnia jego napełnienia, będzie rozchodowana przy ciśnieniu stałym.

Rochodując wodę przy ciśnieniu stałym, można jednak w każdej chwili przez przesunięcie przeciwwagi 12 zaworu *s* zwiększyć ciśnienie w sieci, co ma znaczenie przy korzystaniu z urządzenia wodociagowego do gaszenia wynikłego pożaru.

Powietrznik *w* jest przeznaczony do zmniejszenia uderzeń wody w rurociągu przy raptownem zwiększeniu ciśnienia w nim, tak przez przestawienie zaworu *s* na wyższe ciśnienie, jak i przy szybkim zamknięciu zaworów rozchodowych sieci.

Z urządzenia widać, że siłą, wytwarzającą niezbędne ciśnienie wody w sieci wodociagowej, jest sprężone powietrze w szczelnie zamkniętym zbiorniku A.

W urządzeniach, dotąd stosowanych, do sprężania powietrza w zbiorniku posługiwano się sprężarkami powietrznymi, wprawianymi w ruch silnikami, bądź to parowymi, bądź spalinowymi lub elektrycznymi.

W urządzeniu niniejszem napełnianie

zbiornika A powietrzem sprężonem odbywa się zapomocą tej samej pompy, która tłoczy wodę do sieci wodociagowej.

Napełnianie zbiornika A powietrzem sprężonem zapomocą tej pompy odbywa się w sposób następujący.

Po zamknięciu zaworów *h* i *k* ustawia się kurek 3 przyrządu *f* w położeniu, wskazanem na fig. II. Oba zbiorniki R i A zawierają w sobie powietrze atmosferyczne. Następnie pompuje się wodę do zbiornika R. W miarę napełniania się wodą zbiornika R, powietrze jest też wytłaczane przez wodę do zbiornika A drogą przez rurkę *e* i przyrząd *f*, zamykając w nim, klapę 4 i otwierając klapę 2.

Po napełnieniu wodą zbiornika R całkowicie, w zbiorniku A powietrze będzie sprężone do 2 atm absolutnych, czyli 1 atm nadciśnienia. Następnie zaprzestaje się pompowanie wody, lub wodę pompuje się do następnej baterji, (których zwykle bywa kilka w wodociągach kolejowych). Jeżeli zawór *a* będzie zamknięty, a zawór *h* otwarty, to woda pod wpływem siły ciężenia wypływa ze zbiornika R przez rurę *c* nazewnątrz, powietrze zaś zewnętrzne napełnia zbiornik R przez przyrząd *f*, podnosząc w nim klapę 4 i omijając klapę 2, za ciśnietą nadciśnieniem powietrza w rurce *e* i w zbiorniku A.

Po całkowitem opróżnieniu poraz pierwszy zbiornika R z wody, w zbiorniku A, jak poprzednio będzie 1 atm (odpowiadająca 10,33 m słupa wody) nadciśnienia, w zbiorniku zaś R — powietrze atmosferyczne.

Po zamknięciu zaworu *h* na rurze spuskowej otwiera się zawór *a* na rurze tłocznej, nie zmieniając w przyrządzie *f* położenia kurka 3, i następnie poraz drugi pompuje się wodę do zbiornika R.

Po całkowitem napełnieniu wodą zbiornika R w zbiorniku A będzie ciśnienie 3 atm, czyli 2 atm (odpowiadające 20,66 m słupa wody) nadciśnienia.

Widać z tego, że po jednokrotnem wy-

puszczeniu wody ze zbiornika *R* nazewnątr rurą *c* i ponownem napełnieniu go następnie wodą, powietrze w zbiorniku *A* będzie sprężone do 2 atm nadciśnienia, a zbiornik *R* będzie napełniony wodą.

Powtarzając powyższe, poczynawszy od opróżnienia zbiornika *R* z wody do ponownego napełnienia go wodą, widać że po dwukrotnem wypuszczeniu wody nazewnątr przez rurę *c* ze zbiornika *R* i ponownem napełnieniu go następnie wodą, powietrze w zbiorniku *A* będzie sprężone do 3 atm nadciśnienia, a w zbiorniku *R* będzie pełno wody.

Wogóle jeżeli w zbiorniku *A* winno być *n* atm nadciśnienia, to ze zbiornika *R* należy wypuścić wodę *n*-1 razy, np. jeżeli należy otrzymać 5 atm nadciśnienia, to przy równych objętościach wodnego i powietrznego zbiorników trzeba wypuścić czterokrotną objętość wody ze zbiornika wodnego.

Doprowadziwszy w sposób powyższy nadciśnienie do żądanej normy, należy przestawić kurek 3 przyrządu *f* w położenie, wskazane na fig. III, poczem urządzenie jest gotowe do działania.

Z działania urządzenia wodociągowego wiadomo, że raz wpuszczone do zbiornika powietrze sprężone pozostaje w urządzeniu przez czas nieokreślony, przepływając ze zbiornika powietrznego do zbiornika wodnego i zpowrotem w miarę rozchodowania wody i jej dopełniania.

Jednakże, wskutek pochłaniania przez wodę sprężonego powietrza, jak i pewnych nieszczelności urządzenia, ujawnia się nieznaczny spadek sprężności sprężonego powietrza, który co pewien czas, mniej więcej co 10 dni trzeba dopełniać.

Dopełnienie powietrzem zbiornika *A* odbywa się w sposób następujący. Jeżeli, na przykład, największa prężność powietrza w tym zbiorniku powinna wynosić 4 atm, a prężność spadła do 3,9 atm to jest o 0,1 atm, to w celu dopełnienia tej 0,1 atm należy dopełnić wodą zbiornik *R*, przy za-

mkniętych zaworach *k* i *h*, zaprzestać pompowania, zamknąć zawór *a* i ustawić kurek 3 przyrządu *f* w położeniu według fig. II i otworzyć zawór *k* na rurze *c*, przez którą woda zaczyna wypływać ze zbiornika *R* pod ciśnieniem atmosferycznem.

Po wypuszczeniu ze zbiornika *R* wody w ilości 0,1 całkowitej jego objętości, należy zamknąć zawór *h* i ustawić kurek 3 przyrządu *f* w położeniu, wskazanem na fig. III, przyczem dopełnianie spadku ciśnienia sprężonego powietrza jest skończone. Przy otwarciu zaworu *a* i napompowaniu wody w zbiornik *R* do wierzchu, otrzymuje się żądane nadciśnienie 4 atm powietrza w zbiorniku *A*.

W wodociągach kolejowych wymagany jest zawsze pewien zapas wody w zbiornikach w razie zaprzestania pompowania, wskutek czego wodociągi pneumatyczne mają nie jedną, a kilka baterji, t. j. kilka zbiorników wody i kilka zbiorników powietrza. Zapas wody w niektórych zbiornikach wodociągów dochodzi do 400 m³, przeciętnie buduje się zbiorniki z zapasem około 180 m³. Przy takim zapasie wody można porównać koszt urządzenia i eksploatacji pneumatycznych wodociągów ze sprężarką i bez sprężarki, przyjmując, że największe nadciśnienie wynosi 5 atm.

W wodociągu bez sprężarki koszt napełnienia zbiornika powietrzem sprężonym do 5 atm nadciśnienia określa się kosztem wypuszczonej czterokrotnie wody ze zbiornika.

W kolejowych wodociągach przeciętny koszt dostarczonej wody nie przekracza 0,5 zł za 1 m³. Przy tej cenie koszt napełnienia zbiorników wodociągu bez sprężarki z zapasem wody 180 m³ i nadciśnienia 5 atm wyniesie $4 \cdot 180 \cdot 0,5 = 360$ zł.

Po napełnieniu zbiorników sprężonym powietrzem po raz pierwszy w celu otwarcia działalności wodociągu zachodzi potrzeba całkowitego napełnienia ich ponownie sprężonym powietrzem bardzo rzadko,

raz na parę lat przy większej naprawie urządzenia.

Jeżeli ta potrzeba zachodzi co 2 lata, to koszt roczny wyniesie 180 zł.

W pneumatycznym wodociągu ze sprężarką oraz zapasem wody 180 m^3 i wymaganiem nadciśnieniem 5 atm, należałoby ustawić sprężarkę i do niej silnik kosztem nie mniej 20000 zł, aby w tymże czasie, jaki jest potrzebny do sprężania powietrza w wodociągu bez sprężarki, sprężyć to powietrze do tejże wysokości 5 atm.

Licząc oprocentowanie kapitału na 7% i amortyzację na 5% rocznie, koszt urządzenia sprężarki z silnikiem pochłaniałby $0,12 \cdot 20000 = 2.400$ zł rocznie, a więc urządzenie wodociągu pneumatycznego bez sprężarki daje bardzo znaczną oszczędność.

W tym razie, kiedy w wodociągu kolejowym zbiorniki wodne w pewnej swej części, lub całkowicie są położone powyżej otworu zórawia wodnego, znajdującego się przy parowozowni, zamiast wypuszczania wody przy sprężaniu powietrza przez rurę spustową, może być ona wypuszczana przez rurę rozprowadzającą w celu napełniania wodą parowozów, przybywających od pociągu na postój parogodzinny w parowozowniach, ponieważ przytem przedłużenie czasu naboru wody o kilka minut, wskutek powolniejszego wypływu wody pod ciśnieniem tylko hydrostatycznym, nie jest ważne.

Oczywiście, w takim razie koszt sprężania powietrza, wskazanym sposobem, zmniejsza się do 0, jeżeli cała ilość wody, przeznaczona do wypuszczenia przy sprężaniu powietrza, będzie w ten sposób zużyta. Osiągnąć to można bez opóźnienia rozpoczęcia normalnego działania wodociągu, w ten sposób, że początkowo pompuje się wodę kolejno do wszystkich zbiorników wodnych, a wytłaczane z nich powietrze kieruje się do zbiornika powietrznego jednej tylko baterji, z której pod ciśnieniem sprężonego do normy powietrza zasila się

w wodę parowozu przechodzących pociągów z innych zórawi wodnych podczas postoju pociągów, a wodę z innych zbiorników zużywa się dla zasilania parowozów przybywających na postój do parowozowni, pod ciśnieniem hydrostatycznym.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób sprężania powietrza w wodociągu pneumatycznym, składającym się z kilku par połączonych rurami walcowych zbiorników żelaznych, jednakowej pojemności, z których każda para stanowi jedną baterję wodociągową, zawierającą zbiornik z wodą i zbiornik ze sprężonem do kilku atmosfer powietrzem, które przez rurę, łączącą oba zbiorniki tłoczą ze zbiornika wodę rurą rozprowadzającą do miejsc zapotrzebowania, znamieny tem, że sprężanie powietrza w zbiorniku powietrznym odbywa się przez kilkakrotne pompowanie wody do zbiornika wodnego dopełna i za każdym razem, po zaprzestaniu pompowania, opróżnia się go z wody, przyczem podczas pompowania wody powietrze ze zbiornika wodnego wytłacza się do zbiornika powietrznego, gdzie pozostaje, zwiększając prężność, znajdującego się w nim poprzednio powietrza, a podczas opróżniania zbiornika wodnego z wody, powietrze zewnętrzne napływa doń na miejsce wypuszczanej wody, poczem powyższy cykl sprężania powietrza, poczynając od ponownego pompowania wody powtarza się kilkakrotnie, aż do osiągnięcia żadanego stopnia prężności powietrza.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że dopełnianie w urządzeniu spadku normalnej prężności powietrza odbywa się przez opróżnienie z wody przy dopływie zewnętrznego powietrza takiej części napełnionego wodą zbiornika wodnego, jaka odpowiada spadkowi normalnej prężności powietrza, wykazanemu przez manometr w atmosferach.

3. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamienne tem, że na rurce (e) jest umieszczony przyrząd (f), składający się z dwóch klap (2, 4) i kurka (3), który, przy odpowiednim ustawieniu, podczas pompowania wody do zbiornika (R), wypuszcza zeń przez klapę (2) powietrze do zbiornika (A), zamykając przepływ powietrza w przeciwnym kierunku, po napełnieniu zaś wodą zbiornika i

zaprzestaniu pompowania, w czasie wylewanej zeń wody wpuszcza doń zewnętrzne powietrze przez klapę (4), a po osiągnięciu żadanego stopnia prężności powietrza przyrząd (f), po przekręceniu kurka (3) o 90° , przepuszcza powietrze przez rurkę (e) z jednego zbiornika do drugiego w obu kierunkach.

Ignacy Marjan Malinowski.

