

F01p 11/18



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44795

142, 11/18
Kl. 46 c, 7

Institut für Schienenfahrzeuge*)

Berlin-Adlershof, Niemiecka Republika Demokratyczna

Urządzenie do zmniejszania powstawania kawitacji w układach chłodzących silników spalinowych

Patent trwa od dnia 2 lutego 1960 r.

Pierwszeństwo: 27 października 1959 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna).

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do zmniejszania powstawania kawitacji w układach chłodzących silników spalinowych, zwłaszcza w układach do chłodzenia przez odparowanie.

Stosowane na ogół duże prędkości przepływu czynnika chłodzącego w silnikach spalinowych wywołują kawitację, spowodowane wysokimi temperaturami i stosowanymi niskimi ciśnieniami. Kawitacje te powodują erozję, a zatem miejscowe niszczenie materiału. Wadę tę usiłuje się usunąć przez korzystniejsze rozwiązania konstrukcyjne oraz przez dodawanie oleju do czynnika chłodzącego. Pomimo tych zabiegów stwierdza się tak dużą kawitację, że wymienione elementy ciągle jeszcze w stosunkowo krótkim czasie u-

legają zniszczeniu. W znanych wykonaniach układów chłodzących silników spalinowych, w całym układzie chłodzącym, aż do powrotu do silnika spalinowego panują warunki atmosferyczne lub gdy ma się do czynienia z chłodzeniem pod ciśnieniem — cały układ znajduje się pod ciśnieniem, jakie jest nastawiane w zbiorniku czynnika chłodzącego, za pomocą specjalnego elementu regulacyjnego. A zatem, na wyjściu mieszaniny pary wodnej, przy chłodzeniu przez parowanie, i tak samo przy chłodzeniu obiegowym za pomocą pompy, ustala się ciśnienie odpowiadające ciśnieniu atmosferycznemu lub ciśnieniu w zbiorniku czynnika chłodzącego, powiększanemu opory przepływu. Ciśnienie wyjściowe czynnika chłodzącego w silniku spalinowym jest zatem wyższe niż w zbiorniku czynnika chłodzącego, a mianowicie odpowiednio do oporów przepływu czynnika chłodzącego przez silnik. Przy najmniejszym

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. Heinz Schulz.

spadku ciśnienia w obiegu chłodzącym przy istniejących tam wysokich temperaturach bliskich wrzenia, zachodzi zatem parowanie. Powstająca para następnie skrapla się, gdy zapanują znów poprzednie warunki ciśnieniowe. Skraplająca się para powoduje wspomnianą wyżej erozję materiału.

Zadaniem wynalazku jest zatem zmniejszenie do minimalnych rozmiarów, a nawet całkowite wyeliminowanie, powstawania kawitacji i następującej po niej erozji, gdy bez większych zmian w normalnym obiegu układu chłodzącego nie będzie następowało już parowanie na skutek kawitacji, w obszarach silnika spalinowego wypełnionych czynnikiem chłodzącym.

Według wynalazku zostało to w ten sposób osiągnięte, że w obiegu czynnika chłodzącego układu chłodzącego silnika spalinowego, od strony wypływu z silnika ale przed zbiornikiem został w taki sposób umieszczony jeden lub kilka dławików, że ciśnienie wewnątrz silnika spalinowego jest znacznie wyższe od wymaganego ciśnienia wrzenia, każdorazowo stosowanego czynnika chłodzącego. Przez dławienie główny obieg czynnika chłodzącego zostaje podzielony na pierwszy stopień ciśnienia, który sięga od dławika lub dławików poprzez zbiornik czynnika chłodzącego do pompy czynnika chłodzącego i drugi stopień ciśnienia, który sięga od pompy czynnika chłodzącego, poprzez silnik spalinowy do dławika lub dławików. Znane w zasadzie dławiki są dowolnej konstrukcji i mogą być regulowane w zależności od temperatury lub ciśnienia. Można stosować również nie regulowane dławiki, gdy na przykład przekrój rury zmniejszony jest w stosunku do pozostałego układu przewodów.

Na rysunku zostały przedstawione dwa przykłady wykonania wynalazku, przy czym fig. 1 pokazuje schemat układu chłodzenia przez odparowanie, dla silnika spalinowego z obiegiem pod ciśnieniem wody chłodzącej, w celu podwyższenia temperatury wrzenia, a fig. 2 — schemat układu chłodzenia dla silnika spalinowego, z obiegiem za pomocą pompki i ze znajdującą się pod ciśnieniem wodą chłodzącą, w celu podwyższenia temperatury wrzenia.

Po stronie odpływowej z silnika 1, pomiędzy przewodami odpływowymi 2, 2', jest włączony dławik 3 i w ten sposób silnik spalinowy jest połączony ze zbiornikiem 4 płynu chłodzącego. Główny obieg czynnika chłodzącego jest zamknięty przez przewód 5 czynnika chłodzącego, pompę czynnika chłodzącego 6 i przewód dopływowy 7 do silnika spalinowego 1. Przy ukła-

dzie chłodzącym przez odparowanie dołączony jest jeszcze pomocniczy obieg czynnika chłodzącego, który poprzez przewód parowy 9 łączy przestrzeń parową zbiornika 4 czynnika chłodzącego z chłodnicą 8. Chłodnica 8 poprzez przewody 10, 10' wody chłodzącej jest w ten sposób połączona ze zbiornikiem kondensatu 11 i pompą kondensatu 12, że pomocniczy obieg chłodzący zostaje zamknięty przewodem 5. Odnosnie układu chłodzącego z obiegiem chłodzącym z pompą według fig. 2, należy wspomnieć, że do przewodu 2' czynnika chłodzącego włączona jest chłodnica 8.

Sposób działania układu chłodzącego przez odparowanie według fig. 1 jest następujący.

Za pomocą dławika 3 w obiegu czynnika chłodzącego, w kierunku do tyłu, poprzez silnik spalinowy 1 aż do pompy 6 czynnika chłodzącego, ustala się podwyższone ciśnienie. Na skutek tego temperatura wrzenia wody chłodzącej, również w kierunku do tyłu, aż do pompy 6 czynnika chłodzącego zostaje podwyższona na przykład o 10°C . Układ taki ma jeszcze tę zaletę, że w przestrzeniach silnika spalinowego 1, zajętych przez wodę chłodzącą, na skutek wzrostu ciśnienia przepływ wody chłodzącej staje się bardziej ustalony.

Pierwszy stopień ciśnienia od dławika 3, poprzez przewód odpływowy 2', zbiornik 4 wody chłodzącej, przewód chłodzący 5, aż do pompy 6 czynnika chłodzącego, ma wówczas ciśnienie $1,033\text{ kg/cm}^2$ abs, mierzone w zbiorniku 4 czynnika chłodzącego. Ustala się zatem temperatura wrzenia wynosząca 100°C . Ta temperatura jest jednocześnie temperaturą wody chłodzącej. W celu uniknięcia kawitacji w drugim stopniu ciśnienia, a zwłaszcza w samym silniku spalinowym potrzebna jest temperatura wrzenia na przykład równa $100^{\circ}\text{C} + 10^{\circ}\text{C} = 110^{\circ}\text{C}$. Odpowiednio do istniejącej zdolności przepustowej, na dławiku 3 trzeba wówczas nastawić odpowiednio ciśnienie $1,461\text{ kg/cm}^2$ abs. W ten sposób zostaje zapewnione, że tworzenie się kawitacji zostanie ograniczone do minimum albo zostanie całkowicie wyeliminowane.

Opisane wyżej działanie chłodzenia przez odparowanie jest odpowiednio słuszne również i dla obiegowego chłodzenia za pomocą pompy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do zmniejszania powstawania kawitacji w układach chłodzących silników spalinowych, zwłaszcza w układach chłodzących przez odparowanie, znamienne tym, że w głównym obiegu czynnika chłodzącego

- (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) w układzie chłodzącym, po stronie wypływu z silnika spalinowego (1), ale przed zbiornikiem (4) czynnika chłodzącego, jest w taki sposób umieszczony jeden lub kilka dławików (3), że ciśnienie czynnika chłodzącego w silniku spalinowym (1) jest znacznie wyższe od ciśnienia odpowiadającego temperaturze wrzenia każdorazowo zastosowanego czynnika chłodzącego.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że dławik lub dławiki (3) dzielą główny obieg czynnika chłodzącego (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), na: pierwszy stopień ciśnienia, sięgający od dławika lub dławików (3) poprzez zbiornik (4) czynnika chłodzącego aż do pompy

(6) i drugi stopień ciśnienia, sięgający od pompy (6) czynnika chłodzącego, poprzez silnik spalinowy (1) aż do dławika lub dławików (3).

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że znane w zasadzie dławiki (3) dowolnego wykonania są regulowane lub nie regulowane w zależności od temperatury lub ciśnienia.

Institut für Schienenfahrzeuge

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

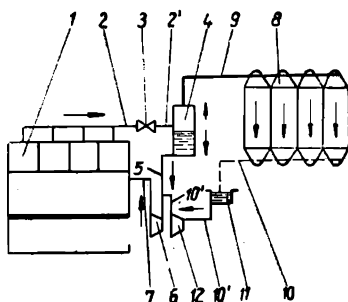


Fig. 1

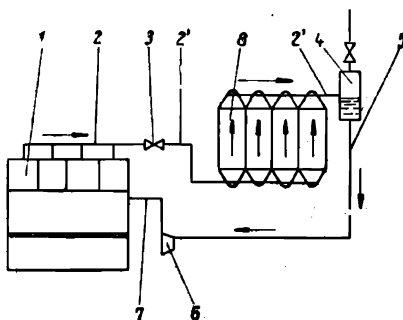


Fig. 2