

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

54098

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 14.IX.1965 (P 110 852)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 9.X.1967

Kl. 20 d, 22

MKP B 61 f

5/12

UKD

Twórca wynalazku: inż. Agoston Vermes

Właściciel patentu: Magyar Vagon-és Gépgyar, Győr (Węgry)

Hydropneumatyczny amortyzator do pojazdów zwłaszcza do wagonów

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest hydro-
pneumatyczny amortyzator do pojazdów, zwłasz-
cza do wagonów, wyposażony w tłok, który prze-
jmuje statyczne i dynamiczne obciążenie podwozia
pojazdu, oraz w urządzenie elastycznie przenoszą-
ce te obciążenia na dowolnie wybrany element.

Najważniejsze wymagania stawiane amortyza-
torom w pojazdach są następujące: sprężynowanie
amortyzatora powinno być możliwe jak najbar-
dziej miękkie, aby działanie jego mogło wystę-
pować również w przypadku bardzo niewielkich
obciążeń. Ugięcie właściwe powinno być, wystar-
czająco duże również przy bardzo małych wymia-
rach gabarytowych urządzenia natomiast zużycie
materiałów na wykonanie urządzenia powinno być
zarówno ze względów ekonomicznych, jak i ze
względów na miejsce — możliwe małe. Pełne wy-
korzystanie miejsca jest przy tym konieczne za-
równo przy niskich, jak przy wysokich częstotli-
wościach drgań.

Urządzenie powinno zapewniać dobre sprężyno-
wanie zarówno przy małych jak i przy dużych
obciążeniach. W tym celu powinno, najkorzystniej,
posiadać progresywną charakterystykę, to znaczy
małym obciążeniom powinny odpowiadać duże
ugięcia właściwe, a większym obciążeniom odpo-
wiednio mniejsze ugięcia właściwe. Sprężyna
amortyzatora powinna również posiadać histerezę
sprężystą, to znaczy część energii dostarczonej
przy obciążeniach powinna być stracona, nato-

2

miast wysokość linii środkowej drgania powinna
być taka sama przy każdym obciążeniu, a ponadto
możliwie automatycznie nastawiana.

5 Częstotliwość drgań własnych układu powinna
być stała, albo bliska stałej.

Amortyzatory stosowane w wagonach i pojaz-
dach szynowych powinny zapewniać również i in-
ne własności, na przykład całkowite bezpieczeń-
stwo ruchu i odpowiednio długą żywotność przy
10 stosunkowo nieznacznych zabiegach konserwacyj-
nych. Ponadto urządzenie takie powinno prze-
jmować zarówno duże dynamiczne obciążenie pio-
nowe, jak również obciążenie w kierunku podłuż-
nym i poprzecznym. Odpowiednio do żądań ko-
15 lejnictwa konieczne jest przy tym duże ugięcie
właściwe, zaś częstotliwość drgań własnych amor-
tyzatora nie powinna przekraczać 1 Hz lub być
jeszcze mniejsza. Tłumienie drgań jest natomiast
konieczne tylko w zakresie rezonansu, bowiem
20 przy dużych szybkościach stateczność jest tym
większa im mniejsze jest tłumienie. Na krzywiż-
nie toru urządzenie powinno usuwać nachylenia
nadwozia wagonu na zewnątrz, jak również kom-
persować bardzo duże zmiany obciążeń.

25 Wymienione wyżej wymagania spełniają w
znacznym stopniu podwozia pojazdów wyposażone
w hydropneumatyczne amortyzatory, lecz w zna-
nych tego typu urządzeniach nie uzyskano całko-
wicie pozytywnych wyników, ponieważ nie jest
30 możliwe, aby współpracujące powierzchnie tłoka

i cylindra były tak ukształtowane i obrobione by zapewniały równocześnie odpowiednią szczelność i prowadzenie.

Ze znanych tego typu amortyzatorów najbardziej skuteczne okazało się urządzenie złożone z dwuczęściowego, o różniących się średnicach wewnętrznych, cylindra hydraulicznego i z osadzonego w nim przesuwnie dwuczęściowego, o różniących się średnicach zewnętrznych, tłoka. Układ ten umożliwia doprowadzenie, niezbędnej, do odpowiedniej amortyzacji i zmiany obciążeń, ilości oleju przez otwory znajdujące się na powierzchni obwodowej cylindra i tłoka, gdyż w przypadkach granicznych następuje pokrywanie się tych otworów, co umożliwia wprowadzenie lub odprowadzenie odpowiedniej ilości oleju.

Rozwiązanie to ma jednak tę zasadniczą wadę, że zarówno obróbka podwójnego cylindra, jak i pustego wewnątrz podwójnego tłoka jest odpowiednio trudna, zwłaszcza zaś trudne jest wystarczająco dokładne dopasowanie obydwu współśrodkowych powierzchni o różniących się średnicach. Ponadto zużycie się tych powierzchni prowadzi do zaburzeń w sterowaniu, a naprawa ich jest możliwa tylko przez wymianę całego cylindra i całego tłoka, co oczywiście wiąże się z pracochłonnym i kosztownym demontażem i ponownym montażem mechanizmu, przy czym w trakcie naprawy pojazd musi być wyłączony z ruchu. Ponadto w znanych hydropneumatycznych amortyzatorach obciążenie przenoszone jest na tłok nieelastycznie poprzez sztywne elementy konstrukcyjne.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest hydropneumatyczny amortyzator do elastycznie zawieszonych pojazdów, zwłaszcza pojazdów szynowych, który zapewnia miękko sprężynujące przenoszenie obciążenia, i którego elementy konstrukcyjne także po długim czasie użytkowania nie zostaną uszkodzone i będą całkowicie wypełniały swoje zadanie.

Hydropneumatyczny amortyzator według wynalazku spełnia powyższe warunki dzięki temu, że jest wyposażony w tłok zaopatrzony w występ wewnętrzny oraz w zawór kulkowy, współpracujący z pompą pracującą w układzie amortyzującym, z jednym lub kilkoma akumulatorami hydraulicznymi, i zaopatrzony w pionowo do góry wystający sworzeń zaworowy, unoszący ponad gniazdo kulkę zaworu, jak również w zawór stożkowy, przymocowany w dolnej części obudowy urządzenia, łączący komorę wewnętrzną tłoka i przewód odprowadzający, zaopatrzony w pionowo do góry wystający sworzeń zaworowy, przy czym wewnętrzny występ tłoka uruchamia, w obydwu nastawionych położeniach tłoka, sworznie zaworowe obydwu zaworów za pomocą osadzonych na ich końcach płytek zderzakowych.

Wynalazek jest wyjaśniony przykładowo na rysunku, przedstawiającym schematycznie hydropneumatyczny amortyzator, w częściowym przekroju.

W cylindrycznej obudowie 1 hydropneumatycznego amortyzatora, według wynalazku, jest osadzony osiowo i przesuwnie tłok 2, którego ścianka

czołowa jest zaopatrzona w kuliste wgłębienie, w które wchodzi współpracujący z nią kulisto ukształtowany występ elementu nośnego 3, przenoszącego na tłok 2 obciążenia z podwozia pojazdu. Przy przejmowaniu obciążenia tłok 2 przesuwa się do dołu, wskutek czego olej, zawarty w jego wewnętrznej komorze 4, wypływa przez króciec 5 i przewód 6 oraz przez regulowany zawór przepływowy 7 do zbiornika 8 akumulatora, powodując ściśnięcie zawartego w nim pęcherza 9. Wskutek zmniejszenia objętości zawartego w pęcherzu gazu, następuje jego przemiana politropowa, zaś wzrost ciśnienia jest przenoszony przez olej i powoduje parcie na tłok 2, skierowane do góry. W ten sposób uzyskuje się miękkie wahanie tłoka po linii środkowej drgań.

W przypadku, gdy wzrasta obciążenie działające na tłok 2, na przykład na skutek wejścia pasażerów do wagonu, — następuje również przesunięcie tłoka 2 do dołu, jednak wtedy gdy jego występ wewnętrzny 2a przesunie do dołu płytkę zderzakową 11a i stworzeń zaworowy 11 zaworu kulkowego 10, odsuwając kulkę 12 od gniazda zaworu. Wskutek tego przez otwarty zawór kulkowy 10 wypłynie do wewnętrznej komory 4 tłoka 2 olej pod wysokim ciśnieniem z akumulatora 13, powodując wzrost ciśnienia roboczego hydropneumatycznego układu amortyzacyjnego, przy czym tłok 2 pozostanie w swym pierwotnym położeniu w stosunku do środkowej linii drgań.

Gdy zmniejszy się obciążenie podstawowe, na przykład wskutek tego, że pasażerowie wysiądą z wagonu — tłok 2 przesunie się do góry. Jeżeli wówczas jego występ wewnętrzny 2a spowoduje przesunięcie płytki zderzakowej 15 to poprzez stworzeń zaworowy 16 uniesiony zostaje również stożkowy grzybek 17 ponad gniazdo zaworu igłowego 14 pokonując oddziaływanie sprężyny 18, a część oleju wypłynie z wewnętrznej komory 4 tłoka 2 przez przewód odpływowy 19 do zbiornika 20. Ciśnienie robocze układu amortyzującego zostanie przez to zmniejszone, zaś tłok 2 przesunie się do dołu w swe pierwotne położenie względem środkowej linii wahań.

Do uszczelnienia tłoka 2 w cylindrycznej obudowie 1 służy pierścień uszczelniający 21 umieszczony w gnieździe jego górnej części i ściskany za pomocą pokryw 22, przymocowanej śrubami do tłoka 2.

Do zasilania hydropneumatycznego amortyzatora, według wynalazku, służy pompa 23, która zasysa olej przez filtr 24 ze zbiornika 20 i tłoczy go przez zawór zwrotny 25 i przewód 23 do obudowy zaworu kulkowego 10. Stąd, w trakcie sterowania amortyzatorem w opisany wyżej sposób, olej przepływa przez kanał 27 zaworu 10 do wewnętrznej olejowej komory 4 tłoka 2, przy czym zawór zwrotny 25 umożliwia zwrot oleju do pompy 23.

Akumulator hydrauliczny złożony ze zbiornika przyłączonego do przewodu 26 i z umieszczonego w nim pęcherza 28 stanowiącego poduszkę powietrzną, umożliwia wyeliminowanie drgań ciśnienia oleju w przewodzie 26 i akumuluje dodatkowo odpowiednią ilość oleju o wysokim ciśnieniu na przypadek dużych zmian obciążenia, a tym

samym umożliwia zastosowanie pompy o stosunkowo niewielkiej wydajności. Przewód 29 łączy natomiast przewód 26 z zaworem odciażającym 30, który przełącza pompę 23 po przekroczeniu nastawionego ciśnienia granicznego na ruch jałowy, zwiększając tym samym jej żywotność, a równocześnie służy do nastawiania wartości ciśnienia maksymalnego w przewodzie 26 i spełnia rolę zaworu bezpieczeństwa dla układu zasilania.

Na pierścieniowym kołnierzu 31 elementu nośnego 3 osadzone są gumowe pierścienie 32 i 32a wzajemnie od siebie oddzielone przez metalowe lub podobne pierścieniowe przekładki 33. Cel takiej konstrukcji jest następujący. Obciążenie pojazdu przenoszone jest na górne pierścienie 32 i 32a, które wskutek tego zostają zdeformowane. Odształcenie ich jest przy tym stosunkowo niewielkie wtedy, gdy poziome powierzchnie pierścieni 32 i 32a są przyklejone lub zwulkanizowane z metalowymi pierścieniami 33, nie mogą bowiem wtedy znacznie rozszerzać się w kierunku poziomym. Z tego powodu również wysokość pierścieni powinna być możliwie mała. W wyniku odształcenia uzyskuje się miękkie przenoszenie obciążenia. Z drugiej jednak strony występujące drgania są tłumione proporcjonalnie do pracy odształcenia gumy, a więc amplituda tych drgań staje się mniejsza.

Hydropneumatyczny amortyzator według wynalazku ma następujące zalety.

Dopływ cieczy pod wysokim ciśnieniem, na przykład oleju, do komory 4 i jej odpływ z tej komory jest sterowany ruchem tłoka 2 w cylindrycznej obudowie 1, między dwoma jego granicznymi położeniami. Położenia te mogą być nastawiane w łatwy sposób przez dobór odpowiedniej długości sworzni zaworowych 11 i 16 oraz położenia wewnętrznego występu 2a tłoka 2.

Doprowadzenie i odprowadzenie oleju, może nastąpić również w sposób wymuszony, eliminując możliwość wadliwego działania amortyzatora. Cylindryczna obudowa 1 i tłok 2 mogą być w łatwy i tani sposób obrobione, ponieważ nie podlegają wymaganiom tolerancji odnośnie żłobków lub kanałów sterujących, które utrudniają obróbkę.

Stosowane przy znanych hydropneumatycznych amortyzatorach specjalne pasowanie tłoka i cylindra jest w rozwiązaniu według wynalazku w ogóle niekonieczne.

Działanie urządzeń sterujących przepływem oleju pod wysokim ciśnieniem nie zmienia się nawet po długim czasie używania mechanizmu, ponieważ urządzenia te nie posiadają zużywających się części, które mogłyby mieć wpływ na pracę sterowania. Obciążenie jest miękko przenoszone z podwozia pojazdu szynowego na tłok hydropneumatycznego amortyzatora, według wynalazku, za pomocą pierścieni gumowych, a występujące w amortyzatorze drgania są jednocześnie tłumione przez prasę odształcenia tych pierścieni.

Zastosowanie hydropneumatycznego amortyzatora, według wynalazku, powoduje ponadto całkowite wyeliminowanie postoju pojazdów, występującego wskutek uszkodzenia stosowanych dotychczas urządzeń.

Wynalazek nie jest oczywiście w niczym ograniczony opisanym wyżej przykładem jego rozwiązania. Poszczególne części urządzenia mogą być na przykład zastąpione przez całkowicie inaczej skonstruowane części o podobnym działaniu, nie zmieniając przez to zakresu ochrony wynalazku. Na przykład, zamiast stosowania pierścieni uszczelniających 21 mogą być stosowane inne całkowicie odmienne elementy uszczelniające. Podobnie mogą być inaczej ukształtowane takie części jak element nośny 3, pierścienie 32 i 32a, które mogą być, na przykład, wykonane z tworzyw sztucznych itp.

Zastrzeżenia patentowe

1. Hydropneumatyczny amortyzator do pojazdów, zwłaszcza do wagonów, zaopatrzony w osadzony osiowo — przesuwnie w chudowie tłok, zasilany cieczą pod wysokim ciśnieniem, najkorzystniej olejem z akumulatora lub zespołu akumulatorów hydraulicznych oraz w pracującą w sposób ciągły pompę, dostarczającą tę ciecz poprzez pracujący w sposób zwrotny układ przewodów do wewnętrznej komory tłoka, **znamienny tym**, że jest wyposażony w zawór kulkowy (10), współpracujący z układem elementów (20, 24, 25, 26, 29, 30) pompy (23) oraz z hydroakumulatorem lub zespołem hydroakumulatorów (8, 9, 13, 28), przytwierdzony do obudowy (1) i zaopatrzony w wystający pionowo do góry sworzni zaworowy (11), odsuwający jego kulkę (12) od gniazda, oraz w stożkowy zawór igłowy (17), przytwierdzony w dolnej części obudowy, między komorą wewnętrzną (4) tłoka (2) i przewodem odpływowym (19) i zaopatrzony w wystający pionowo do góry sworzni zaworowy (16), przy czym na górnych końcach obydwu sworzni zaworowych (11 i 16) znajdują się płytki zderzakowe (11a, 15), współpracujące z wewnętrznym przesuwym występem (2a) tłoka (2), umieszczonym między tymi płytkami, dzięki czemu sworznie zaworowe (11 i 16), przesuwane są za pomocą wewnętrznego występu (2a) poruszającego się pod wpływem zmian obciążenia tłoka (2), przez co sterują dopływem i odpływem cieczy pod ciśnieniem do wewnętrznej komory (4) tłoka (2).
2. Amortyzator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że górny koniec sworzni zaworowego (16) znajduje się ponad wewnętrznym występem (2a) poruszającego się pod wpływem obciążenia tłoka (2), zaś górny koniec sworzni zaworowego (11) znajduje się poniżej występu (2a).
3. Amortyzator według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że przestrzeń nad kulką (12) zaworu kulkowego (10) połączona jest poprzez kanał (27) z wewnętrzną komorą (4) tłoka (2), a przestrzeń pod kulką (12) połączona jest z hydroakumulatorem lub zespołem hydroakumulatorów (8, 9, 10, 28) oraz/lub z zamkniętym zespołem elementów, składającym się ze zbiornika (20), fil-

4. Amortyzator według zastrz. 1 do 3, **znamienny tym, że przestrzeń nad grzybkim zaworowym**

(17) zaworu igłowego (14) połączona jest przez ten zawór z wewnętrzną komorą (4) tłoka (2), zaś przestrzeń pod grzybkciem (17) jest połączona z przewodem (19) odprowadzającym olej pod wysokim ciśnieniem do zbiornika (20).

