



(21) Numer zgłoszenia: **418033**

(22) Data zgłoszenia: **20.07.2016**

(51) Int.Cl.

E21D 15/51 (2006.01)

E21D 15/44 (2006.01)

E21D 23/16 (2006.01)

(54) **Głowica siłownika hydraulicznego z zaworem szybkoupustowym,
zwłaszcza podpory górniczej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

29.01.2018 BUP 03/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

28.06.2019 WUP 06/19

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

**KONSTRUKCJE JASTRZĘBIE SPÓŁKA
Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ,
Jastrzębie-Zdrój, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

GRZEGORZ STOPKA, Kraków, PL

PAWEŁ MENDYKA, Kraków, PL

PIOTR GOSPODARCZYK, Kraków, PL

ANTONI KALUKIEWICZ, Kraków, PL

JERZY WOJCIECHOWSKI, Kraków, PL

KAZIMIERZ STOIŃSKI, Gilów, PL

MACIEJ PIETYRA, Gorzyczki, PL

BOGDAN KAŻMIERSKI, Jastrzębie-Zdrój, PL

ZENON HELBIK, Pszczyna, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Patrycja Rosół

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest głowica siłownika hydraulicznego z zaworem szybkoupustowym, zamykająca komorę roboczą obciążaną zewnętrznym udarem, zwłaszcza podpory górniczej. Głowica stosowana jest w siłownikach maszyn i urządzeń pracujących w warunkach występowania losowego lub sterowanego udaru o wysokiej dynamice – gdzie dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem lub zniszczeniem, konieczny jest duży upust płynu z komory siłownika obciążonej udarem, dokonany w milisekundach i ograniczający skok przyrostu ciśnienia. Typowymi przykładami tak obciążonych siłowników są podpory górniczych obudów narażone na tąpnięcia i odprężenia górotworu podczas wybierania minerałów, a także hydrauliczne amortyzatory w układzie zawieszenia kół pojazdów o znacznym ciężarze, np. dużych samolotów podczas lądowania.

Zawory szybkoupustowe należą do grupy zaworów zwrotnych, w których element odcinający ma najczęściej postać kulki, grzybka lub tłoczka obciążonych z drugiej strony sprężyną o regulowanej sile docisku. W sytuacji wystąpienia w komorze roboczej wysokiego nadciśnienia i parcia na element odcinający z siłą wyższą od siły sprężyny następuje otwarcie zaworu i wypływ płynu na zewnątrz. Zawór szybkoupustowy oprócz dużej przepustowości przy małych uniesieniach elementu odcinającego powinien być włączony hydraulicznie możliwie najbliżej komory roboczej obciążanej udarem. Znane są różne rozwiązania zabudowy zaworów szybkoupustowych w siłowniku hydraulicznym. W podporach górniczych najczęściej spotykaną jest zabudowa w osi, pod głowicą dolną, w członie stopy podporowej. Rozwiązania takie przedstawione są między innymi w opisach wynalazków PL 164477 i zgłoszenia P-39137. Według rozwiązania opisu patentowego PL 217435 zawór szybkoupustowy osadzony jest bezpośrednio w tłoku siłownika. Znane są również z opisów PL/EP 2147291 i DE 1148958 rozwiązania podpór górniczych, w których zawór szybkoupustowy zamocowany jest na zewnątrz cylindra i zasilany przewodem rurowym wyprowadzonym z głowicy dolnej.

Znanych jest bardzo wiele różnych rozwiązań zaworów szybkoupustowych, przykładowo przedstawionych w opisach wynalazków DE 202006Q09403U, WO 2010125500, PL 212440, PL 200735, PL 174350, PL 164702, PL 162880, P 405437. Zawory mają walcowy korpus, którym połączone są z głowicą, tłokiem lub z przyłączem przez połączenie gwintowe. W bardzo trudnych warunkach kopalnianych korzystną eksploatacyjnie jest zabudowa zaworu wewnątrz podpory z łatwym dostępem regulacyjno-naprawczym. Zawory szybkoupustowe w zależności od warunków pracy i kierunku udaru w siłownikach hydraulicznych napędzających inne urządzenia mogą być połączone z komorą roboczą zamkniętą dolną i/albo górną głowicą siłownika, obciążoną wysokim ciśnieniem udaru. Skuteczne zabezpieczenie konstrukcji przed skutkami bardzo dużych udarów wymaga połączenia zaworu szybkoupustowego możliwie najbliżej komory roboczej, i to zaworu przystosowanego wyłącznie do tej funkcji, o parametrach ilościowo dużego upustu w bardzo krótkim czasie nanosekundowym.

Podobnie jak w znanych rozwiązaniach, głowica siłownika hydraulicznego według niniejszego wynalazku ma kanał łączący komorę roboczą z zaworem szybkoupustowym o walcowym korpusie i elementem odcinającym obciążonym sprężyną o śrubowo regulowanym nacisku. Istota wynalazku polega na tym, że zawór szybkoupustowy osadzony jest suwliwie w przelotowym otworze głowicy, którego oś w rzucie poosiowym usytuowana jest według średnicy albo cięciwy przekroju poprzecznego cylindra. Poosiowe położenie korpusu w otworze głowicy ustalone jest przetyczkową zawleczką. W położeniu tym otwór wylotowy kanału łączącego pokrywa się z wykonanym na powierzchni zewnętrznej korpusu obwodowym rowkiem, korzystnie o przekroju prostokątnym. Rowek przez otwory promieniowe i otwór osiowy połączony jest hydraulicznie z elementem odcinającym zaworu. Korpus zaworu po obu stronach rowka uszczelniony jest w otworze głowicy pierścieniami uszczelniającymi typu „O” a na powierzchni czołowej po stronie zawleczki ma gniazdo sześciokątne na klucz nimbusowy. Ponadto komora sprężyny zaworu połączona jest z otoczeniem przez otwory wypływowo.

Korzystnym jest wykonanie w którym w położeniu ustalonym zawleczką korpus zaworu szybkoupustowego jednocześnie przylega do głowicy czołowymi powierzchniami średnicowego odsadzenia.

Celowym jest wykonanie ze stycznymi doprowadzeniem kanału łączącego do obwodowego rowka i połączenie rowka z otworem osiowym przez kilka otworów promieniowych.

Również korzystnym jest, gdy na powierzchni zewnętrznej głowicy wyloty otworów wypływowych przesłonięte są wsuniętymi z lekkim wciskiem zatyczkami z tworzywa sztucznego.

Głowica według wynalazku zapewnia skutecznie szybkie rozładowanie nadciśnienia wywołanego udarem oraz bezpośrednio po nim utrzymanie w komorze roboczej ciśnienia ustalonego wymaganą siłą podparcia. Przy poosiowo zrównoważonym parciu ciśnienia możliwą jest suwliwa zabudowa zaworu, co

pozwala na łatwą wymianę uszkodzonego oraz bezpośredni z zewnątrz dostęp do wykonania czynności regulacji ciśnienia upustu płynu. Czynności te wspomagane są przez obrotowe ustalenie korpusu kluczem imbusowym a w sytuacji zapieczętowania zaworu w otworze głowicy możliwość prostego wybicia go po usunięciu zawlecзки. Tąpięcie górotworu uwidacznia wypchnięta z otworu wypływowego zatyczka z tworzywa sztucznego. W głowicy oprócz zaworu szybko upustowego może być również zabudowany inny zawór, usytuowany równolegle według cięciwy lub prostopadłe ponad lub pod zaworem szybko upustowym. Przykładowo w warunkach podpory górniczej może to być dwu- lub trójfunkcyjna bateria zaworowa, z zaworami zasilania, rabowania i przelewowym.

Rozwiązanie głowicy według wynalazku przybliżone jest opisem przykładowego wykonania indywidualnej podpory górniczej pokazanej na rysunku, którego fig. 1 przedstawia przekrój pionowy prowadzony przez głowicę w płaszczyźnie osi zaworu szybko upustowego, fig. 2 – szczegół „S” z fig. 1 w powiększeniu, fig. 3 – widok podpory górniczej z boku, a na fig. 4 – widok perspektywiczny z boku, z wyrwaniem.

Przykładowe wykonanie wynalazku, dotyczy podpory górniczej mającej postać hydraulicznego siłownika jednostronnego działania, podpierającego strop wyrobiska i narażonego na udarowe tąpnięcia stropowe lub spągowe wywołane gwałtownym rozładowaniem energii potencjalnej sprężystości skał. Głowica według rozwiązania wynalazku zastosowana jest w stopie podpory, opierającej się o spąg wyrobiska. W głowicy A wykonany jest kanał łączący 2 przestrzeń podtłokową komory roboczej 1 z zaworem szybko upustowym B. Zawór szybko upustowy B ma walcowy korpus 3, którym osadzony jest suwliwie w przelotowym otworze prowadzonym przez głowicę A według średnicowego ukierunkowania w płaszczyźnie prostopadłej do osi cylindra. Poosiowe położenie korpusu 3 w otworze głowicy A wyznaczone jest czołowym przyleganiem do wykonanego w otworze i na korpusie 3 odsadzenia 4. Położenie to ustalone jest przetyczkową zawleczką 9 o kształcie litery „U”, łączącą głowicę A z korpusem 3 na końcu o mniejszej średnicy, za odsadzeniem 4. Korpus 3 na powierzchni czołowej przy zawleczce 9 ma gniazdo sześciokątne 15 na klucz imbusowy, stosowany podczas regulacji ciśnienia otwarcia zaworu co wymaga obrotowej blokady korpusu 3. W ustalonym przez zawleczkę 9 i odsadzenie 4 poosiowym położeniu, otwór wylotowy kanału łączącego 2 pokrywa się z wykonanym na powierzchni zewnętrznej korpusu 3 obwodowym rowkiem 10 o przekroju prostokątnym. Rowek 10 przez dwa krzyżujące się przelotowe otwory promieniowe 11 i otwór osiowy 12 połączony jest hydraulicznie z elementem odcinającym 5. Korzystnym jest styczne doprowadzenie kanału łączącego 2 do obwodowego rowka 10. Korpus 3 zaworu po obu stronach rowka 10 uszczelniony jest w otworze głowicy A pierścieniami uszczelniającymi 13 typu „O”. Element odcinający 5 ma postać tłoczka z denkiem usytuowanym z tyłu oraz mającego w ścianie poboczniczy otwórki upustowe 6. Z drugiej strony na zaokrąglone denko tłoczka naciska poprzez podkładkę z gniazdem kulistym sprężyna 7, utrzymując tłoczek w położeniu zamknięcia zaworu, przy zasłoniętych powierzchnią korpusu 3 otworkach upustowych 6. Siła nacisku sprężyny 7 równoważąca ustaloną siłą podparcia ciśnienie płynu w komorze roboczej 1 regulowana jest wkrętem regulacyjnym 8. W sytuacji tąpnięcia i przekroczenia ustalonego sprężyną 7 ciśnienia element odcinający 5 pokonując opór sprężyny 7 przesuwając tłoczek w położenie otworków upustowych 8 poza krawędź współpracującego cylinderka w korpusie 3. Komora zawierająca sprężynę 7 jest połączona z powierzchnią zewnętrzną głowicy A przez otwory wypływowe 14 w ścianie korpusu 3 i głowicy A. Wyloty otworów wypływowych 14 na zewnętrznej powierzchni głowicy A przesłonięte są zatyczkami 16 z tworzywa sztucznego, które wsunięte są z lekkim wciskiem. Oczywistym jest również wykonanie z wypływem płynu z komory sprężyny 7 przez otwór we wkręcie regulacyjnym 8.

Zastrzeżenia patentowe

1. Głowica siłownika hydraulicznego z zaworem szybko upustowym, zwłaszcza podpory górniczej, posiadająca wykonany w głowicy (A) kanał łączący (2) komorę roboczą (1) siłownika z zaworem szybko upustowym (B) o walcowym korpusie (3) i którego element odcinający (5) obciążony jest siłą sprężyny (7) o śrubowo (8) regulowanym nacisku, **znamienna tym**, że zawór szybko upustowy (B) osadzony jest suwliwie w przelotowym otworze głowicy (A), którego oś w rzucie poosiowym siłownika usytuowana jest według średnicy albo cięciwy przekroju poprzecznego a poosiowe położenie korpusu (3) w otworze głowicy (A) ustalone jest przetyczkową zawleczką (9), ponad to w położeniu tym otwór wylotowy kanału łączącego (2) pokrywa

się z wykonanym na powierzchni zewnętrznej korpusu (3) obwodowym rowkiem (10), korzystnie o przekroju prostokątnym, który przez otwory promieniowe (11) i otwór osiowy (12) połączony jest hydraulicznie z elementem odcinającym (5) zaworu szybkoupuustowego (B), przy czym korpus (3) zaworu po obu stronach rowka (10) uszczelniony jest w otworze głowicy (A) pierścieniami uszczelniającymi (13) typu „O” oraz na powierzchni czołowej przy zawleczce (9) ma gniazdo sześciokątne (15) na klucz imbusowy, a komora sprężyny (7) połączona jest z otoczeniem przez otwory wypływowe (14).

2. Głowica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że korpus (3) zaworu szybkoupuustowego (B) w położeniu ustalonym zawleczką (9) przylega do głowicy (A) czołowymi powierzchniami średnicowego odsadzenia (4).
3. Głowica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że kanał łączący (2) usytuowany jest stycznie do obwodowego rowka (10), który połączony jest przez kilka otworów promieniowych (11) z otworem osiowym (12).
4. Głowica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że na powierzchni zewnętrznej głowicy (A) wyloty otworów wypływowych (14) przesłonięte są zatyczkami (16) z tworzywa sztucznego, wsuniętymi z lekkim wciskiem.

Wykaz oznaczeń na rysunku

- A. Głowica
 1. Komora robocza
 2. Kanał łączący
- B. Zawór szybkoupuustowy
 3. Korpus
 4. Odsadzenie
 5. Element odcinający
 6. Otworki upustowe
 7. Sprężyna
 8. Wkręt regulacyjny
 9. Zawleczka
 10. Rowek
 11. Otwór promieniowy
 12. Otwór osiowy
 13. Pierścień uszczelniający
 14. Otwór wypływowy
 15. Gniazdo sześciokątne
 16. Zatyczka

Rysunki

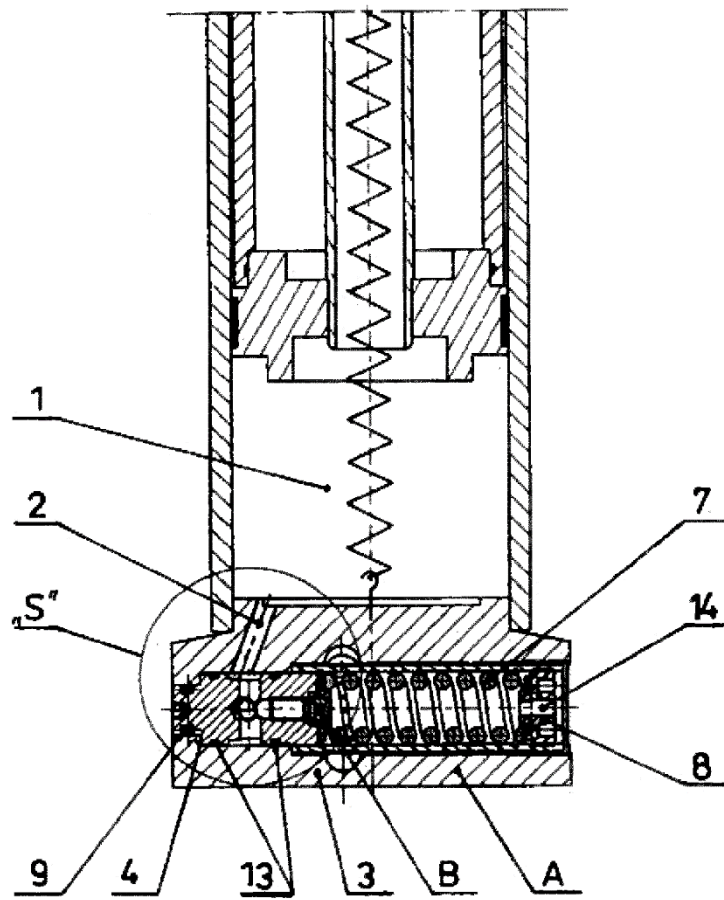


FIG.1

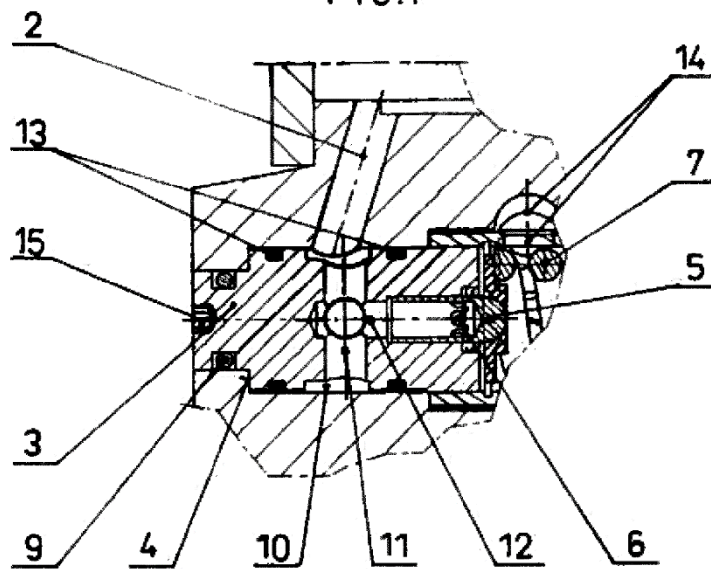


FIG.2

