



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

212301

(11) (B2)

(22) Přihlášeno 07 02 79
(21) (PV 861-79)

(51) Int. Cl.³
F 16 K 17/04

(40) Zveřejněno 31 03 81

(45) Vydáno 15 12 84

(72) Autor vynálezu

SANIN SERGEJ ALEXANDROVIČ ing., PONOMARENKO JURIJ FILIPPOVIČ ing.,
LJUBERCY MOSKOVSKOJ OBLASTI, FIRSTOV VLADISLAV DMITRIJEVIČ ing.,
CHORIN VLADIMIR NIKITOVICH ing., MOSKVA,
RAGUTSKIJ ARNOLD MICHAJLOVIČ ing., MALACHOVKA MOSKOVSKOJ OBLASTI,
KOSTJUNIN BORIS NIKOLAJEVIČ ing., MOSKVA a BRONFEN PETR MARKOVIČ ing.,
KARAGANDA (SSSR)

(73) Majitel patentu

INSTITUT GORNOGO DĚLA IMENI A. A. SKOČINSKOGO, LJUBERCY, MOSKOVSKOJ
OBLASTI (SSSR)

(54) Tlakový ventil

1

Vynález se týká tlakového ventilu, vhodného pro hydraulické soustavy mechanizované
vzavruže, například pro hydraulické zámky hydraulických důlních stojek.

Vynálezu lze využít v nejrůznějších oblastech techniky, kde se vyžaduje spolehlivé
uzavření kapaliny pod tlakem v prostorech různých mechanismů s následným pozvolným snižová-
ním tohoto tlaku.

Vynálezu lze využít jak v hydraulických soustavách, tak i v soustavách pracujících
se stlačeným vzduchem.

K řízení hydraulických soustav se používají tlakové ventily, které jsou označovány také
jako hydraulické zámky a mají různá konstrukční provedení.

Podle britského patentu č. 1 188 022 je například znám hydraulický zámek, který sestá-
vá z pouzdra s kanálky, v jehož osovém otvoru jsou uspořádány odpružený odlehčovací píst
a ventilové sedlo, na které dosedá závěr s kuželovou dosedací plochou. Hydraulický zámek
dále obsahuje stupňovité pouzdro, které je vůči pouzdru hydraulického zámku odpruženo a je
v něm vytvořen škrtkový otvor. Závěr je odpružen vůči odstupňovanému pouzdru a svým opačným
koncem dosedá na čelní stranu odlehčovacího pístu.

V klidové poloze jsou závěr a stupňovité pouzdro tlakem pružin a tlakem pracovní kapa-
liny, která se nachází v zásobníku, ke kterému je hydraulický zámek připojen, přitlačovány
na sedlo, takže vytékání kapaliny je zablokováno.

Při plnění zásobníku působí kapalina na závěr pomocí přívodního kanálku a posune ho spolu se stupňovitým pouzdrům, takže se mezi závěrem a sedlem otevře průchod pro kapalinu.

Při snižování tlaku zásobníku se pracovní kapalina přivede na čelní stranu odlehčovacího pístu a tento odlehčovací píst při svém posunu působí na závěr, který je tímto odlehčovacím pístem unášen. Kapalina začne přes škrticí kanálky ve stupňovitém pouzdru, které je v tomto okamžiku tlakem a pružinou přitlačeno na sedlo, a mezerou mezi sedlem a závěrem odtékat, což má za následek plynulé snižování tlaku.

Jakmile tlak klesne na úroveň, při které se může odlehčovací píst zvednout a stupňovité pouzdro posunout, takže mezi závěrem a sedlem se otevře větší průchod, snižování tlaku v zásobníku se zrychlí.

Hydraulický zámek tohoto provedení je konstrukčně velmi složitý a provozně nespolehlivý. Hlavní příčinou selhávání hydraulického zámku je ucpávání škrticího otvoru, kdy se tlak v zásobníku nemůže snižovat.

Dále je znám hydraulický zámek popsán v publikaci "Hydraulický pohon mechanizovaných výztuží a směr jeho vývoje", strana 15, Moskva 1971, autorů V. V. Vavilov, T. E. Padochina a kol., který sestává z pouzdra s vysokotlakým a nízkotlakým prostorem, které jsou navzájem odděleny mezistěnou, ve které je vytvořen osový kruhový otvor, ve kterém je posuvně uloženo v obou směrech posuvné válcové šoupátko, v jehož tělesu je vytvořen slepý osový kanálek a radiální otvory, jejichž prostřednictvím mohou být uvedené prostory při posunutí šoupátka navzájem spojeny. Popsaný hydraulický zámek dále obsahuje odlehčovací píst, který je uspořádán v nízkotlakém prostoru a při pohybu vyvolaném tlakem kapaliny spolupůsobí se šoupátkem. Kapalina se přitom přivádí na čelní stranu odlehčovacího pístu odvrácenou od šoupátka. Šoupátko je opatřeno těsněními, kterými je zásobník po naplnění pracovní kapalinou oddělen od zdroje této kapaliny, a dále odpruženým pouzdrům, které tato těsnění chrání před poškozením při obousměrném posuvu šoupátka.

Při přivádění kapaliny do zásobníku, kde kterému je hydraulický zámek připojen, se šoupátko působením tlaku přestaví. Těsnění vytvořená na šoupátku se oddálí od stěn otvoru v mezistěně a kapalina prochází osovým kanálkem a radiálními otvory do vysokotlakého prostoru.

Při snižování tlaku v zásobníku se pracovní kapalina přivede na čelní stranu odlehčovacího pístu, který spolupůsobí s protilehlou čelní stranou šoupátka a posune toto šoupátko v osovém směru. Těsnění uspořádaná na šoupátku jsou přitom oddálena od stěn otvoru a vysokotlaký prostor se spojí s nízkotlakým prostorem, takže nastane pokles tlaku v zásobníku.

Hlavní nedostatek této konstrukce hydraulického zámku spočívá v tom, že se hydraulický zámek při snižování tlaku v zásobníku otevírá v průběhu velmi krátké doby, což má za následek tlakový ráz jak v nízkotlakém, tak i ve vysokotlakém prostoru. Hodnota tlaku při tomto tlakovém rázu může dosáhnout až trojnásobku výchozího tlaku v zásobníku. Otevření hydraulického zámku je provázáno kmitáním šoupátka v pouzdru hydraulického zámku s kmitočtem až 120 Hz a rychlostí až 1 000 mm/s. Toto kmitání má za následek intenzivní opotřebení hydraulického zámku a jeho předčasné vyřazení z provozu.

Dále je znám hydraulický zámek, který se v současné době často používá k řízení hydraulických stojek mechanizovaných výztuží a který je popsán v publikaci V. V. Vavilov, T. E. Padochina a kol. "Hydraulický pohon mechanizovaných výztuží a směr jeho vývoje", Moskva 1971. Tento hydraulický zámek sestává rovněž z pouzdra s vysokotlakým a nízkotlakým prostorem. V otvorech tohoto pouzdra je uložen odpružený odlehčovací píst a sedlo z umělé hmoty, na kterém je uspořádán závěr ve tvaru koule, která je k tomuto sedlu přitlačována pomocí odpruženého dorazu. Při přivádění pracovní kapaliny do hydraulické kapaliny je tato koule působením tlaku od sedla oddálena, takže průchod kapaliny do hydraulické stojky se otevře.

Při snižování tlaku se pracovní kapalina přivede k čelní straně odlehčovacího pístu, který při svém pohybu svým protilehlým koncem tlačí na kouli a oddálí tuto kouli od sedla. Tímto způsobem se otevře odtok pracovní kapaliny z hydraulické stojky.

Rovněž v této konstrukci hydraulického zámku vzniká tlakový ráz, který způsobuje zvýšení tlaku a kmitání koule s vysokým kmitočtem, v důsledku čehož dochází k rychlému opotřebení součástí hydraulického zámku, zejména sedla.

Dále je znám tlakový ventil podle SSSR autorského osvědčení č. 513 171, který se používá k ovládání hydraulických stojek mechanizované výztuže. Tetno tlakový ventil sestává z pouzdra, ve kterém jsou vytvořeny vysokotlaký a nízkotlaký prostor. Tyto prostory jsou navzájem odděleny mezistěnou, ve které je vytvořen kruhový osový otvor, ve kterém je uloženo posuvné válcové šoupátko opatřené těsněními. V tělese šoupátka jsou vytvořeny kanálky, které při pohybu šoupátka střídavě spojují uvedené prostory.

V nízkotlakém prostoru v pouzdru je uložen odpružený odlehčovací píst.

V klidovém stavu dosedají těsnění vytvořená na šoupátko na boční stěny otvoru v mezistěně, v důsledku čehož jsou jednotlivé prostory navzájem odděleny.

Při přivádění kapaliny do pístového prostoru hydraulické stojky při jejím rozpínání se do hydraulického zámku přivede pracovní kapalina.

Šoupátko je nyní působením tlaku kapaliny přesunuto směrem k vysokotlakému prostoru, v důsledku čehož dojde k vzájemnému propojení prostoru v pouzdru hydraulického zámku a kapalina může ventilem procházet do pístového prostoru hydraulické stojky. Jakmile kapalina v pístovém prostoru hydraulické stojky dosáhne požadovaného tlaku, je přívod kapaliny do hydraulického zámku přerušen. Šoupátko je potom působením tlaku kapaliny z pístového prostoru a působením vratných pružin posunuto zpět do klidové polohy, takže dojde k oddělení vysokotlakého prostoru od nízkotlakého prostoru a k uzavření kapaliny v pístovém prostoru hydraulické stojky.

Při snižování tlaku v hydraulické stojce se pracovní kapalina přivede k čelní straně odlehčovacího pístu, která se nachází proti čelní straně spolupůsobící se šoupátkem. Působením tlaku dojde k pohybu odlehčovacího pístu a k přestavení šoupátka, které překoná tlak kapaliny ve vysokotlakém prostoru a sílu vratných pružin. Jakmile se těsnění oddálí od bočních stran otvoru v mezistěně, dojde ke vzájemnému propojení vysokotlakého a nízkotlakého prostoru a kapalina z pístového prostoru hydraulické stojky odtéká přes hydraulický zámek do hlavního potrubí, takže hydraulická stojka se odlehčí.

Snižování tlaku v hydraulické stojce přitom proběhne během velmi krátkého časového intervalu, což má za následek vznik kapalinového rázu ve ventilu. Dochází k nežádoucímu kmitání šoupátka a pístu s vysokým kmitočtem, což má za následek rychlé opotřebení prakticky všech hlavních součástí hydraulického zámku. Životnost tohoto hydraulického zámku je proto nízká.

Úkolem vynálezu je konstrukce tlakového ventilu, ve které se zmenšením dynamického namáhání při jeho otevírání dosáhne zvýšení životnosti tlakového ventilu. Dynamické namáhání se zmenšuje pozvolnou změnou průtočného množství kapaliny v různých fázích snižování tlaku.

Uvedený úkol je vyřešen tlakovým ventilem, který sestává z pouzdra, ve kterém je vytvořen vysokotlaký prostor a nízkotlaký prostor, které jsou prostřednictvím otvorů v pouzdru spojeny se zdrojem kapaliny a jsou navzájem odděleny mezistěnou, ve které je vytvořen průchozí osový otvor, ve kterém je posuvně uspořádáno válcové šoupátko, v jehož tělese jsou vytvořeny osové kanálky spojující při přestavení válcového šoupátka vysokotlaký prostor s nízkotlakým prostorem, ve kterém je uložen odlehčovací píst odpružený proti mezistěně,

který je pod vlivem tlaku, který je za účelem odlehčení vysokotlakého prostoru přiváděn na čelní stranu odlehčovacího pístu odlehčlou od válcového šoupátka, spolupůsobí při přestavování tohoto válcového šoupátka, jehož podstata spočívá podle vynálezu v tom, že v odlehčovací pístu je vytvořen průchozí osový otvor, ve kterém je uspořádán přídavný píst, který spojuje odlehčovací píst s válcovým šoupátkem, v jehož tělese jsou na straně nízkotlakého prostoru vytvořeny škrticí kanálky spojené s osovými kanálky válcového šoupátka, přičemž škrticí kanálky válcového šoupátka mají podstatně menší světlý průřez než osové kanálky válcového šoupátka a jsou uspořádány tak, že vysokotlaký prostor a nízkotlaký prostor jsou za účelem odlehčení vysokotlakého prostoru těmito škrticími kanálky propojeny, dokud síla přenášená na válcové šoupátko přídavným pístem nepřesáhne sílu vyvozovanou na válcové šoupátko tlakem ve vysokotlakém prostoru.

Toto konstrukční provedení tlakového ventilu zajišťuje při snižování tlaku v hydraulické stojce plynulý pokles tlaku, přičemž kapalinové rázy a kmitání šoupátka jsou vyloučeny. Konstrukce tlakového ventilu podle vynálezu je velmi jednoduchá a vyznačuje se ve srovnání se známými konstrukcemi vysokou provozní spolehlivostí, protože škrticí kanálky jsou při porozu tlakového ventilu periodicky proplachovány pracovní kapalinou, což vylučuje možnost jejich ucpaní.

Použití tlakového ventilu podle vynálezu u hydraulických stojek mechanizované výztuže umožňuje zvýšení životnosti této mechanizované výztuže a jejích hydraulických prvků.

Z hlediska jednoduchosti konstrukce a z důvodů zvýšení provozní spolehlivosti tlakového ventilu při snižování tlaku je výhodné volit rozměry nízkotlakého prostoru, odlehčovacího pístu, přídavného pístu a válcového šoupátka tak, že v koncové poloze odlehčovacího pístu, v okamžiku jeho dosednutí na mezistěnu v důsledku tlaku přiváděného pro odlehčení vysokotlakého prostoru, jsou vysokotlaký prostor a nízkotlaký prostor navzájem propojeny škrticími kanálky válcového šoupátka, čímž se dosáhne pozvolného poklesu tlaku ve vysokotlakém prostoru.

Tyto vzájemné poměry rozměrů jednotlivých součástí tlakového ventilu umožňují definovat okamžik počátku snižování tlaku. Současně je při plynulém snižování tlaku ve vysokotlakém prostoru zajištěna správná činnost jednotlivých částí tlakového ventilu, v důsledku čehož se zvyšuje provozní spolehlivost tohoto tlakového ventilu.

Škrticí kanálky jsou s výhodou tvořeny zploštěnými na válcovém povrchu konce válcového šoupátka přivráceného k nízkotlakému prostoru, které spolu s vnitřním povrchem osového otvoru v mezistěně tvoří tyto škrticí kanálky, přičemž zploštění jsou uspořádána tak, že vyrovnávací síly působí na válcové šoupátko v důsledku tlaku kapalné látky při jejím průchodu škrticími kanálky.

Toto konstrukční provedení škrticích kanálků zvyšuje provozní spolehlivost válcového šoupátka a vylučuje možnost vzpříčení tohoto válcového šoupátka. Současně je zjednodušena i výroba tohoto válcového šoupátka.

V jednom z výhodných provedení tlakového ventilu podle vynálezu tvoří šoupátko a přídavný píst jeden celek. V mnoha případech je tato konstrukce účelná.

Podstata vynálezu je v dalším objasněna na neomezujících příkladech jeho provedení, které jsou popsány pomocí výkresů, které znázorňují na obr. 1 podélný řez tlakovým ventilem podle vynálezu, ve kterém jsou válcové šoupátko a přídavný píst provedeny jako samostatné součástky, současně je znázorněno připojení tlakového ventilu k mechanizované výztuži v okamžiku jejího hydraulického rozpínání, na obr. 2 řez provedením z obr. 1 v rovině II-II, na obr. 3 axonometrický pohled na válcové šoupátko tlakového ventilu podle vynálezu, na obr. 4 podélný řez tlakovým ventilem podle vynálezu, ze kterého je patrná vzájemná poloha jednotlivých součástí tlakového ventilu v okamžiku počátku snižování tlaku, na obr. 5 podélný řez

tlakovým ventilem podle vynálezu, ze kterého je patrná vzájemná poloha jednotlivých součástí tlakového ventilu v závěru snižování tlaku, a na obr. 6 podélný řez tlakovým ventilem podle vynálezu, ve kterém válcové šoupátko a přidávný píst tvoří jeden celek.

Následuje popis praktické varianty provedení tlakového ventilu podle vynálezu, který lze nazvat také hydraulickým zámekem a jehož podélný řez je znázorněn na obr. 1.

Popis se vztahuje na použití tlakového ventilu k ovládání tlaku v hydraulické stojce mechanizované důlní výztuže, což však nijak neomezuje rozsah a podstatu vynálezu.

Tlakový ventil sestává z kovového pouzdra 1, ve kterém je vytvořen vysokotlaký prostor 2 a nízkotlaký prostor 3. Pod pojmem vysokotlaký prostor 2 se rozumí prostor tlakového ventilu, který je spojen s pístním prostorem 4 hydraulické stojky 5, například pomocí potrubí 6. Pod pojmem nízkotlaký prostor 3 se rozumí prostor tlakového ventilu, který je spojen se zdrojem kapalné látky, například pracovní kapaliny. Tento zdroj není na výkrese znázorněn.

Vysokotlaký prostor 2 a nízkotlaký prostor 3 jsou navzájem odděleny mezistěnou 7, ve které je vytvořen průchozí kruhový osový otvor 8.

V osovém otvoru 8 je uloženo válcové šoupátko 9, posuvné v obou směrech. V tělese válcového šoupátka 9 jsou vytvořeny osové kanálky 10 probíhající v podélném směru - obr. 1, 2. Z obr. 3 je patrné, že osové kanálky 10 mají v praktickém provedení tlakového ventilu tvar protilehlých prohlubní vytvořených v tělese válcového šoupátka 9. V místech osových kanálků 10 má válcové šoupátko 9 v průřezu tvar kříže, který je patrný z obr. 2. Tvar a počet osových kanálků 10 nejsou předmětem vynálezu, takže tyto osové kanálky 10 mohou mít jakýkoliv jiný vhodný tvar, aniž by došlo k omezení rozsahu vynálezu nebo k odchýlení od jeho základního principu.

Průměr válcového šoupátka 9 je roven průměru osového otvoru 8 v mezistěně 7. Pro zajištění hermeticky těsného oddělení vysokotlakého prostoru 2 od nízkotlakého prostoru 3 je na konci válcového šoupátka 9 přivraceném k vysokotlakému prostoru 2 vytvořena drážka, ve které je uloženo těsnění 11. Aby se zabránilo poškození tohoto těsnění 11, je válcové šoupátko 9 opatřeno odpruženým krytem 12. Válcové šoupátko 9 je vůči krytu 12 odpruženo první pružinou 13 a vůči kovovému pouzdru 1 druhou pružinou 14, jejíž jeden konec dosedá na kovové pouzdro 1 a druhý na kryt 12. Druhá pružina 14 slouží k přidržování krytu 12 na válcovém šoupátku 9 při jeho pohybu a zároveň k vracení válcového šoupátka 9 do jeho výchozí polohy. První pružina 13 slouží k vysouvání válcového šoupátka 9 a jeho těsnění 11 z krytu 12 při vratném zdvihu válcového šoupátka 9.

Z důvodu snadného sestavování tlakového ventilu je kovové pouzdro 1 na straně vysokotlakého prostoru 2 opatřeno odnímatelným krytem 15.

Průchozí průřez osových kanálků 10 je volen tak, aby bylo zajištěno rychlé a spolehlivé snižování tlaku kapaliny v pístním prostoru 4 hydraulické stojky 5.

Délka osových kanálků 10 je volena tak, že v koncové poloze válcového šoupátka 9 kdy toto válcové šoupátko 9 spolu s krytem 12 dosedá na odnímatelný kryt 15, jsou vysokotlaký prostor 2 a nízkotlaký prostor 3 těmito osovými kanálky 10 navzájem propojeny, což umožňuje rychlé snižování tlaku ve vysokotlakém prostoru 2.

V tělese válcového šoupátka 9 jsou podle vynálezu na straně nízkotlakého prostoru 3 vytvořeny škrticí kanálky 16 - obr. 2. V praktické variantě provedení vynálezu jsou škrticí kanálky 16 v tělese válcového šoupátka 9 tvořeny zploštěnými 17 - obr. 2, 3. Vlastní škrticí kanálky 16 jsou vymezeny zploštěnými 17 a vnitřním povrchem osového otvoru 8 v mezistěně 7 - obr. 1. Zploštění 17 jsou na tělese válcového šoupátka 9 vytvořena tak, že dochází k vy-

rovnání sil působících na válcové šoupátko 2 při průchodu kapaliny škrticími kanálky 16 - obr. 2. Z obr. 2 je patrné, že zploštění 17 jsou vytvořena navzájem proti sobě, takže dochází k vyrovnání nežádoucích sil vyvolávaných tlakem kapaliny při jejím průchodu škrticími kanálky 16. Tímto způsobem se vyloučí vzpříčení válcového šoupátka 2 v osovému otvoru 8 v mezistěně 7 a současně se zvýší životnost tohoto válcového šoupátka 2 a celého tlakového ventilu.

V příkladu provedení znázorněném na obr. 2 jsou na tělese válcového šoupátka 2 vytvořena dvě zploštění 17, lze však použít většího počtu těchto zploštění 17. Počet zploštění 17 závisí na celkovém průchozím průřezu škrticích kanálků 16, zploštění 17 však vždy musí být vytvořena tak, aby došlo k vyrovnávání sil vyvolávaných tlakem kapaliny.

Zploštění 17 jsou na tělese válcového šoupátka 2 přitom vytvořena tak, že škrticí kanálky 16, tvořené těmito zploštěními 17, tvoří pokračování osových kanálků 10 - obr. 1, 3.

Celkový průchozí průřez škrticích kanálků 16 je podstatně menší než celkový průchozí průřez osových kanálků 10 a je volen tak, že v okamžiku počátku snižování tlaku ve vysokotlakém prostoru 2 je průtokem kapaliny těmito škrticími kanálky 16 zajištěn plynulý a pozvolný pokles tlaku v tomto vysokotlakém prostoru 2, v důsledku čehož je vyloučeno nežádoucí kmitání válcového šoupátka 2.

V nízkotlakém prostoru 3 je uspořádán odlehčovací píst 18 - obr. 1, který je třetí pružinou 19 odpružen vůči mezistěně 7. Třetí pružina 19 slouží k vracení odlehčovacího pístu 18 do jeho výchozí polohy.

Aby se zabránilo vysunutí odlehčovacího pístu 18 z kovového pouzdra 1, je na tomto kovovém pouzdru 1 vytvořen doraz tvořený pojistným kroužkem 20. Čelní strana 21 odlehčovacího pístu 18, odvrácená od válcového šoupátka 2, je vystavena odlehčovacímu tlaku kapaliny, která je přiváděna potrubím 22, které je spojeno s neznázorněným zdrojem kapaliny.

V odlehčovacím pístu 18 je podle vynálezu vytvořen průchozí osový otvor 23.

V osovému otvoru 23 je uložen přídatný píst 24. Osový otvor 23 má v popsaném praktickém provedení odstupňovaný průměr, tj. sestává z úseků s různými průměry, přičemž úsek s větším průměrem je vytvořen směrem k nízkotlakému prostoru 3 a úsek s menším průměrem je od tohoto nízkotlakého prostoru 3 odvrácen a slouží pro přivádění odlehčovacího tlaku z potrubí 22 k přídatnému pístu 24. Popsané provedení osového otvoru 23 však není nutné, osový otvor 23 může mít jednotný průměr, v tomto případě však musí být opatřen pojistným kroužkem zabránujícím vysunutí přídatného pístu 24 z osového otvoru 23 odlehčovacího pístu 18.

Přídatný píst 24 je souosý s odlehčovacím pístem 18 a s válcovým šoupátkem 2 a je uspořádán tak, že trvale dosedá na čelní stranu válcového šoupátka 2. Jak odlehčovací píst 18, tak i přídatný píst 24 jsou opatřeny těsněními.

Je třeba poznamenat, že délka zploštění 17 je volena tak, že škrticí kanálky 16 - obr. 2 - spojují vysokotlaký prostor 2 s nízkotlakým prostorem 3 při přivedení odlehčovacího tlaku potrubím 22 k čelní straně 21 odlehčovacího pístu 18 tak dlouho, dokud síla přenášená na válcové šoupátko 2 - obr. 1 - přídatným pístem 24 nepřesáhne sílu vyvazovanou na válcové šoupátko 2 ze strany vysokotlakého prostoru 2. Rozměry nízkotlakého prostoru 3, odlehčovacího pístu 18 a přídatného pístu 24 jsou kromě toho voleny tak, že v koncové poloze odlehčovacího pístu 18, kdy se tento odlehčovací píst 18 působením odlehčovacího tlaku přiváděného za účelem otevření tlakového ventilu potrubím 22 k čelní straně 21 odlehčovacího pístu 18 opírá o mezistěnu 7, jsou vysokotlaký prostor 2 a nízkotlaký prostor 3 prostřednictvím škrticích kanálků 16 - obr. 2 - navzájem spojeny, takže dochází k plynulému snižování tlaku ve vysokotlakém prostoru 2 - obr. 2. Uvedená konstrukce vylučuje vznik tlakových rázů a kmitání válcového šoupátka 2, což zajišťuje zvýšení provozní spolehlivosti tlakového ventilu a jeho životnosti.

Při použití tlakového ventilu k ovládnutí tlaku v hydraulické stojce 2 mechanizované důlní výztuže je tento tlakový ventil uspořádán v neznázorněném bloku, který je opatřen bezpečnostním ventilem 25, který omezuje nárůst tlaku v pístním prostoru 4 hydraulické stojky 2.

Nízkotlaký prostor 3 je otvory 28 v kovovém pouzdru 1 a potrubím 29 spojen s neznázorněným zdrojem pracovní kapaliny.

V popsaném praktickém provedení jsou v kovovém pouzdru 1 tlakového ventilu vytvořeny čtyři otvory 26, kterými je vysokotlaký prostor 2 spojen s bezpečnostním ventilem 25 a hydraulickou stojkou 2, a dále čtyři otvory 28, které spojují nízkotlaký prostor 3 s neznázorněným zdrojem pracovní kapaliny. Dodržení popsaného počtu otvorů v kovovém pouzdru 1 tlakového ventilu však není nutné, počet otvorů může být větší nebo i menší.

Potrubí 22, kterým je pracovní kapalina přiváděna ze zdroje k čelní straně 21 odlehčovacího pístu 18, je propojeno také s prostorem 30 pístní tyče hydraulické stojky 2.

Činnost tlakového ventilu podle vynálezu je v souladu s popsanými výkresy následující: Odlehčovací píst 18 je působením třetí pružiny 19 odtlačen od mezistěny 7 do koncové polohy. Přídavný píst 24 je v důsledku působení pružin 13, 14 odtlačen válcovým šoupátkem 2 do koncové polohy vzdálené od mezistěny 7. Válcové šoupátko 2 zaujímá takovou polohu, že jeho osově kanálky 10 a škrticí kanálky 16 jsou spojeny s nízkotlakým prostorem 3, zatímco vysokotlaký prostor 2 a nízkotlaký prostor 3 jsou od sebe těsně odděleny těsněním 11.

V tomto stavu tlakového ventilu se může hydraulická stojka nacházet v libovolném stavu, tj. může být jak zatížená, tak i odlehčená. Předpokládá se, že na obr. 1 je znázorněn odlehčený stav hydraulické stojky 2.

Při zatížení, tj. rozepření hydraulické stojky 2, pracuje tlakový ventil následujícím způsobem. Pracovní kapalina je z neznázorněného zdroje přiváděna potrubím 29 a otvory 28 do nízkotlakého prostoru 3. Bezpečnostní ventil 25 přitom brání průchodu pracovní kapaliny potrubím 27 do vysokotlakého prostoru 2. Válcové šoupátko se v důsledku tlaku vyvozovaného kapalinou začne pohybovat směrem k vysokotlakému prostoru 2, pružiny 13, 14 se přitom stlačují. Po propojení osových kanálků 10 s vysokotlakým prostorem 2 nastane rychlé plnění tohoto vysokotlakého prostoru 2 pracovní kapalinou, která otvory 26 a potrubím 6 prochází také do pístního prostoru 4 hydraulické stojky 2. Těsnění 11 válcového šoupátka 2 vnikne do krytu 12, takže je chráněno proti otěru. Pístní tyč hydraulické stojky 2 se vysouvá a pracovní kapalina je do pístního prostoru 4 přiváděna tak dlouho, dokud se nedosáhne požadovaného tlaku.

Po dosažení požadovaného tlaku v hydraulické stojce 2 je přívod pracovní kapaliny do nízkotlakého prostoru 3 přerušen. Válcové šoupátko 2 se působením tlaku kapaliny ve vysokotlakém prostoru 2 a působením pružin 13, 14 vrátí do výchozí polohy a oddělí navzájem vysokotlaký prostor 2 a nízkotlaký prostor 3.

Tlaková kapalina je ve vysokotlakém prostoru 2 a v pístním prostoru 4 hydraulické stojky 2 spolehlivě uzavřena těsněním 11.

Snižování tlaku v hydraulické stojce 2 probíhá následujícím způsobem: Pracovní kapalina je ze zdroje potrubím 22 přiváděna pod odlehčovací tlakem současně do prostoru 30 pístní tyče hydraulické stojky 2 a k čelní straně 21 odlehčovacího pístu 18. Odlehčovací tlak je volen tak, aby překonal sílu vyvozovanou na odlehčovací píst 18 pružinami 13, 14, 19 a kapalinou ve vysokotlakém prostoru 2. Odlehčovací píst 18 se působením odlehčovacího tlaku začne posouvat směrem k mezistěně 7 a unáší současně přídavný píst 24 a válcové šoupátko 2. Pohyb odlehčovacího pístu 18 skončí dosednutím tohoto odlehčovacího pístu 18 na mezistěnu 7. Škrticí kanálky 16 se v tomto okamžiku otevrou do vysokotlakého prostoru 2, takže nastane

plynulé vytékání pracovní kapaliny z vysokotlakého prostoru 2 těmito škrticími kanálky 16 do nízkotlakého prostoru 3 a dále otvorem 28 do potrubí 29, kterým je kapalina odváděna. Protože škrticí kanálky 16 mají jen nepatrný celkový průřez, je pokles tlaku ve vysokotlakém prostoru 2 a v pístním otvoru 4 hydraulické stojky 5 plynulý a pozvolný. Po celou tuto dobu se válcové šoupátko 2 nachází nehybně v poloze znázorněné na obr. 4. Přídavný píst 24 je v důsledku síly vyvozované válcovým šoupátkem 2 v osovému otvoru 23 odlehčovacího pístu 18 nehybný. Pístní tyč hydraulické stojky 5 - obr. 1 - se v této době rovněž nepohybuje. Tímto způsobem proběhne první fáze odlehčování hydraulické stojky 5.

Plynulý pokles tlaku ve vysokotlakém prostoru 2 a propojení prostorů 2, 3 prostřednictvím škrticích kanálků 16 trvá tak dlouho, dokud síla, vyvozovaná odlehčovacím tlakem a přenášená na válcové šoupátko 2 přídavným pístem 24, nepřesáhne sílu působící na válcové šoupátko 2 ze strany vysokotlakého prostoru 2. Síla působící na válcové šoupátko 2 ze strany vysokotlakého prostoru 2 je dána součtem síly vyvozované tlakem pracovní kapaliny a síly vyvozované pružinami 13, 14.

Jakmile dojde k dostatečnému poklesu tlaku ve vysokotlakém prostoru 2, dojde působením tlaku pracovní kapaliny přiváděné potrubím 22 na přídavný píst 24 k pohybu tohoto přídavného pístu 24. Působení tlaku pracovní kapaliny na přídavný píst 24 je umožněno osovým otvorem 23 v odlehčovacím pístu 18.

Posuv přídavného pístu 24 současně vyvolá posuv válcového šoupátka 2 směrem k vysokotlakému prostoru 2. Tento posuv válcového šoupátka 2 má za následek, že se v určitém okamžiku do vysokotlakého prostoru 2 otevrou osové kanálky 10. Nastane rychlé vytékání kapaliny těmito osovými kanálky 10 a potrubím 29. Tlak ve vysokotlakém prostoru 2 a v pístním prostoru 4 rychle klesá, pístní tyč hydraulické stojky 5 se přitom zasouvá. Tímto způsobem probíhá druhá fáze odlehčování hydraulické stojky 5. Válcové šoupátko 2 se v této době nachází ve své koncové poloze, znázorněné na obr. 5.

Jakmile pístní tyč hydraulické stojky 5 zaujme požadovanou polohu, je přívod kapaliny potrubím 22 - obr. 1 - přerušen, takže zanikne tlak působící na přídavný píst 24 a odlehčovací píst 18.

Válcové šoupátko 2, přídavný píst 24 a odlehčovací píst 18 se působením pružin 13, 14 a 19 vrátí do výchozí polohy, znázorněné na obr. 1.

Popsaná konstrukce tlakového ventilu, ve které otevírání tlakového ventilu probíhá ve dvou stupních, přičemž pokles tlaku v průběhu prvního stupně otevření je plynulý, umožňuje snížit dynamické namáhání všech hlavních součástí tlakového ventilu, čímž se dosahuje zvýšení provozní spolehlivosti a životnosti tlakového ventilu.

V příkladu provedení znázorněném na obr. 6 tvoří přídavný píst 31 a šoupátko 32 jeden celek. Průměr přídavného pístu 31 může být v tomto provedení menší než průměr šoupátka 32. Všechny ostatní součásti tlakového ventilu jsou provedeny stejně jako v popsaném příkladu a činnost tlakového ventilu znázorněného na obr. 6 je obdobná činnosti tlakového ventilu popsaného pomocí obr. 1 až 5.

Tlakový ventil podle vynálezu lze úspěšně použít u různých hydraulických stojek různých provedení mechanizované výztuže. Použití tlakového ventilu podle vynálezu však není omezeno na tyto případy, protože tlakový ventil podle vynálezu může být použit i v jiných průmyslových odvětvích.

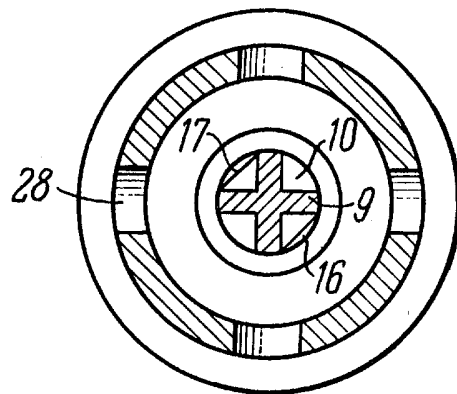
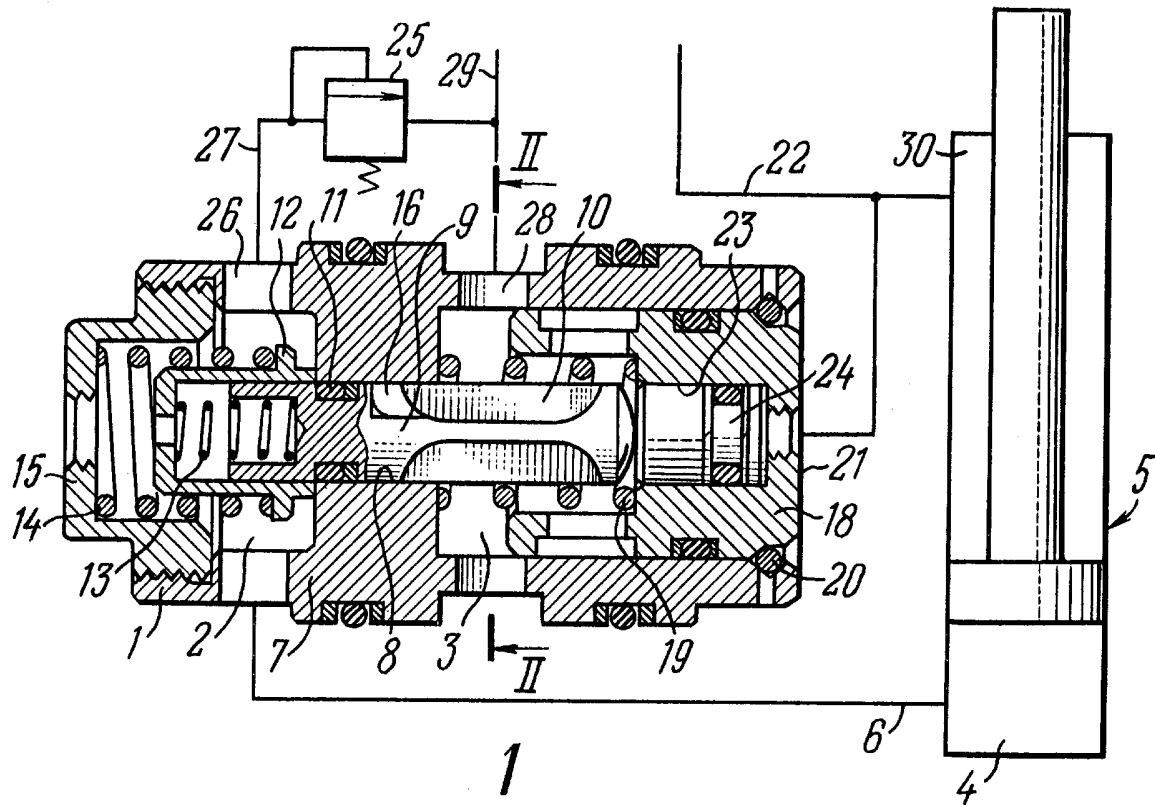
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Tlakový ventil sestávající z pouzdra, ve kterém je vytvořen vysokotlaký prostor a nízkotlaký prostor, které jsou prostřednictvím otvorů spojeny se zdrojem kapaliny a jsou navzájem odděleny mezistěnou, ve které je vytvořen průchozí osový otvor, ve kterém je posuvně uspořádáno válcové šoupátko, v jehož tělese jsou vytvořeny osově kanálky, spojující při přestavení válcového šoupátka vysokotlaký prostor s nízkotlakým prostorem, ve kterém je uložen odlehčovací píst odpružený proti mezistěně, který pod vlivem tlaku, který je za účelem odlehčení vysokotlakého prostoru přiváděn na čelní stranu odlehčovacího pístu odlehčlou od válcového šoupátka, spolupůsobí při přestavování tohoto válcového šoupátka, vyznačující se tím, že v odlehčovacím pístu (18) je vytvořen průchozí osový otvor (23), ve kterém je uspořádán přídatný píst (24), který spojuje odlehčovací píst (18) s válcovým šoupátkem (9), v jehož tělese jsou na straně nízkotlakého prostoru (3) vytvořeny škrticí kanálky (16) spojené s osovými kanálky (10) válcového šoupátka (9), přičemž škrticí kanálky (16) válcového šoupátka (9) mají podstatně menší světlý průřez než osově kanálky (10) válcového šoupátka (9) a jsou uspořádány tak, že vysokotlaký prostor (2) a nízkotlaký prostor (3) jsou za účelem odlehčení vysokotlakého prostoru (2) propojeny nejdříve škrticími kanálky (16) a poté osovými kanálky (10).

2. Tlakový ventil podle bodu 1, vyznačující se tím, že rozměry nízkotlakého prostoru (3), odlehčovacího pístu (18), přídatného pístu (24) a válcového šoupátka (9) jsou voleny tak, že při dosednutí odlehčovacího pístu (18) na mezistěnu (7) jsou vysokotlaký prostor (2) a nízkotlaký prostor (3) navzájem propojeny škrticími kanálky (16) válcového šoupátka (9).

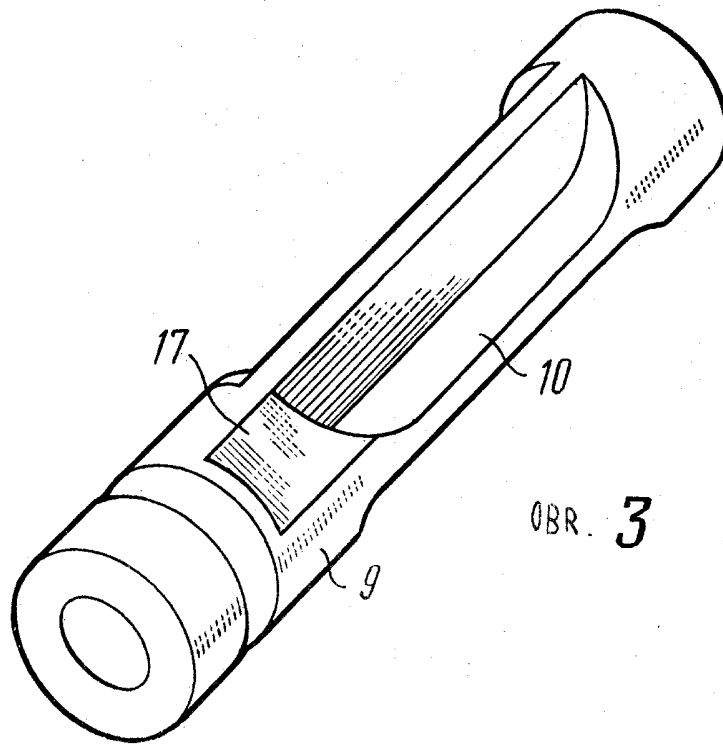
3. Tlakový ventil podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že škrticí kanálky (16) jsou vytvořeny zploštěním (17) na válcovém povrchu konce válcového šoupátka (9) přivráceného k nízkotlakému prostoru (3), které spolu s vnitřním povrchem osového otvoru (8) v mezistěně (7) tvoří tyto škrticí kanálky (16).

4. Tlakový ventil podle libovolného z bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že šoupátko (32) a přídatný píst (31) tvoří jeden celek.

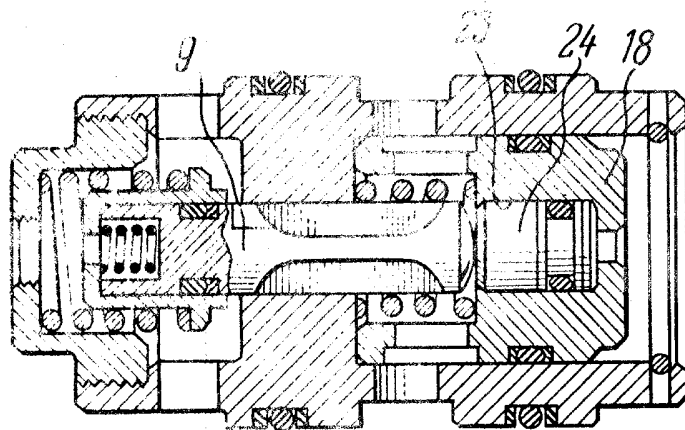


2

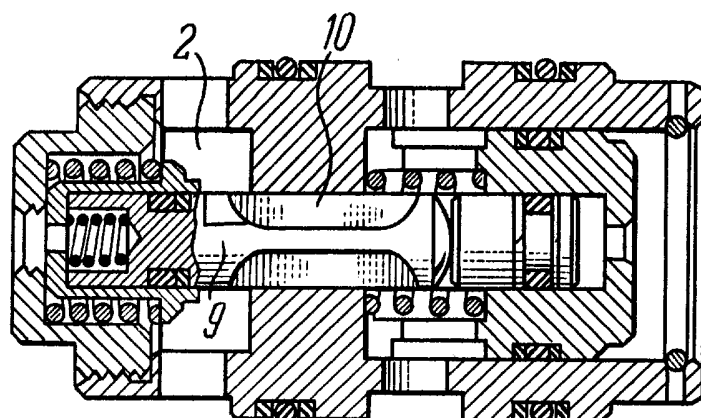
212301



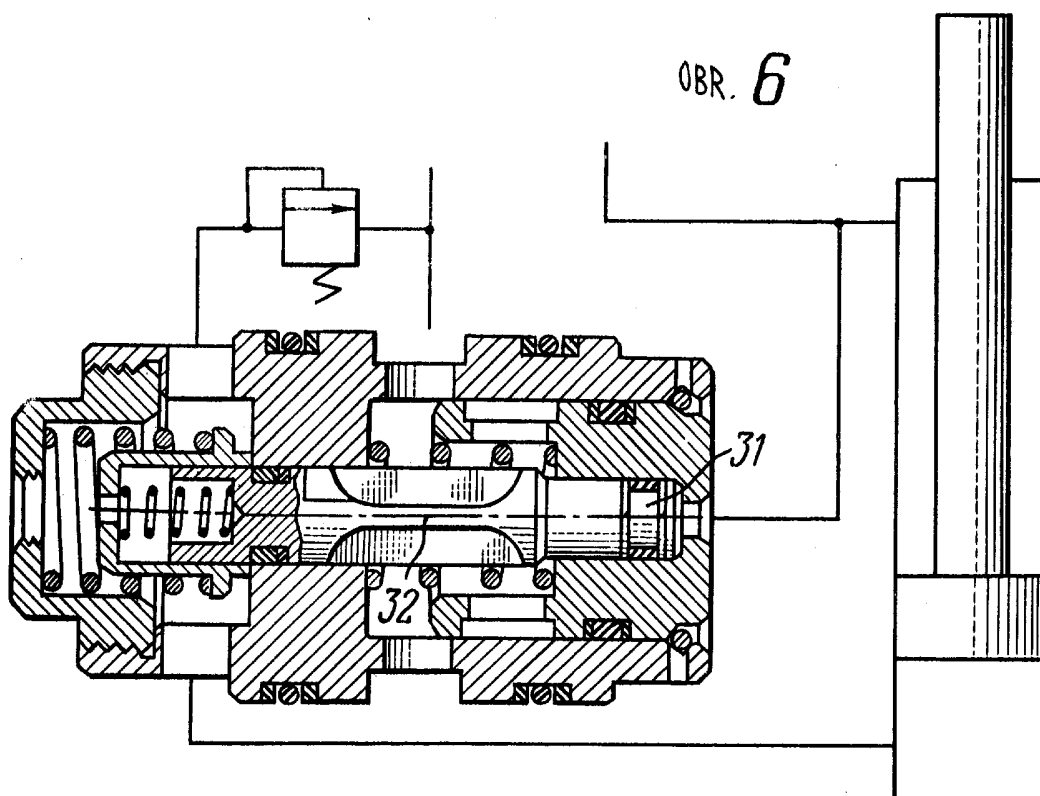
0BR. 4



212301



OBR. 5



OBR. 6