

Hydraulicky ovládaný zpětný ventil

Oblast techniky

5

Vynález se týká hydraulicky ovládaného zpětného ventilu pro řízení jednotlivých funkcí hydraulických válců mechanizovaných výztuží hlubinných dolů nebo pro řízení hydraulických válců jiných zařízení a strojů, pracujících s tlakem kapaliny v rozmezí od 0 až do přibližně 50 MPa, s jmenovitým tlakem většinou 32 MPa, kde hydraulickým médiem je zpravidla vodní emulze, tj.

10

voda s určitým obsahem lubrikačního a konzervačního přípravku.

Dosavadní stav techniky

15

Hydraulicky ovládané zpětné ventily sestávají z tělesa, ve kterém je vytvořen systém kanálů pro přívod vysokotlaké kapaliny, její výstup, resp. rozvod z ventilu do hydraulického zařízení, pro řízené ovládání zpětného ventilu a pro její vypouštění z hydraulického zařízení přes zpětný ventil.

20

Napříč těmito kanály je v tělese ventilu vytvořena válcová komora, ve které jsou umístěny základní funkční prvky zpětného ventilu a podpůrné prvky jeho řízeného ovládání. Základní funkční prvky obsahují hlavní hydraulický válec s řídicím pístem a axiálně přidružený vedlejší hydraulický válec s ovládacím pístem řídicího pístu. Hlavní válec je napojen na přívodní a vypouštěcí kanál a na rozvodný kanál tlakové kapaliny. Vedlejší válec je napojen na kanál řízeného ovládání zpětného ventilu. Řídicí píst je opatřen uzavíracím kuzelem a tlačnou pružinou, kterou je řídicí píst a tím i uzavírací kužel tlačěn proti těsnicímu sedlu v prostoru hlavního hydraulického válce před řídicím pístem, přičemž tento prostor je napojen na rozvodový kanál tlakové kapaliny ze zpětného ventilu. Ovládací píst je zatěžován ve směru od uzavíracího kužele řídicího pístu vlastní pružinou a proti němu tlakem kapaliny z ovládacího kanálu. Při činnosti zpětného ventilu v tomto základním uspořádání dochází vlivem proudění kapaliny o vysokém tlaku k rozkmitání a vzniku rázů v hydraulickém obvodu. K zamezení vzniku tohoto nežádoucího jevu je u zpětných ventilů,

25

pracujících v režimu vysokých tlaků, vřazen do její konstrukce redukční element, umožňující v předstihu snížení provozního tlaku kapaliny v hlavním hydraulickém válci a rozvodném kanálu před řízeným otevíráním zpětného ventilu a vypouštěním tlakové kapaliny. Řešení hydraulicky ovládaného zpětného ventilu s takovýmto elementem je konstrukčně poměrně složité a je známé např. podle patentu CZ 293 180. Za určitých specifických podmínek tlaků a rychlostí proudění kapaliny může při plnění těchto zpětných ventilů nebo při jejich řízeném hydraulickém otevírání přesto docházet k nežádoucímu jejich rozkmitání. Toto riziko je maximálně sníženo řešením hydraulicky ovládaného zpětného ventilu známým z patentové přihlášky CZ PV 2006-234. U tohoto zpětného ventilu je přívodní kanál tlakové kapaliny pro hydraulicky řízené otevírání hydraulicky spojen s prostorem pomocného hydraulického válce kanálkem o průřezu nepoměrně menším

30

k velikosti plochy ovládacího pístu pomocného hydraulického válce. Řídicí píst hlavního hydraulického válce je opatřen, pro hydraulické spojení přívodního kanálu s rozvodným kanálem, axiální průchozí dutinou s radiálními otvory, které jsou vyústěny z této dutiny před uzavíracím kuzelem řídicího pístu. Přes dosažené konstrukční a funkční zlepšení, které vykazuje řešení tohoto hydraulicky ovládaného zpětného ventilu oproti výše uvedeným, jeví se konstrukce jeho pístové soustavy ze dvou samostatných pístů v některých provozních podmínkách jako poměrně velká a nevýhodná. Cílem tohoto vynálezu je proto další zjednodušení hydraulicky ovládaných zpětných ventilů, zmenšení jejich rozměrů, a to při zachování průtoku kapaliny s maximálním potlačením nežádoucích kmitů a rázů a dosažení vysoké funkční spolehlivosti.

35

Toto riziko je maximálně sníženo řešením hydraulicky ovládaného zpětného ventilu známým z patentové přihlášky CZ PV 2006-234. U tohoto zpětného ventilu je přívodní kanál tlakové kapaliny pro hydraulicky řízené otevírání hydraulicky spojen s prostorem pomocného hydraulického válce kanálkem o průřezu nepoměrně menším k velikosti plochy ovládacího pístu pomocného hydraulického válce. Řídicí píst hlavního hydraulického válce je opatřen, pro hydraulické spojení přívodního kanálu s rozvodným kanálem, axiální průchozí dutinou s radiálními otvory, které jsou vyústěny z této dutiny před uzavíracím kuzelem řídicího pístu. Přes dosažené konstrukční a funkční zlepšení, které vykazuje řešení tohoto hydraulicky ovládaného zpětného ventilu oproti výše uvedeným, jeví se konstrukce jeho pístové soustavy ze dvou samostatných pístů v některých provozních podmínkách jako poměrně velká a nevýhodná. Cílem tohoto vynálezu je proto další zjednodušení hydraulicky ovládaných zpětných ventilů, zmenšení jejich rozměrů, a to při zachování průtoku kapaliny s maximálním potlačením nežádoucích kmitů a rázů a dosažení vysoké funkční spolehlivosti.

40

Cílem tohoto vynálezu je proto další zjednodušení hydraulicky ovládaných zpětných ventilů, zmenšení jejich rozměrů, a to při zachování průtoku kapaliny s maximálním potlačením nežádoucích kmitů a rázů a dosažení vysoké funkční spolehlivosti.

45

Cílem tohoto vynálezu je proto další zjednodušení hydraulicky ovládaných zpětných ventilů, zmenšení jejich rozměrů, a to při zachování průtoku kapaliny s maximálním potlačením nežádoucích kmitů a rázů a dosažení vysoké funkční spolehlivosti.

50

Podstata vynálezu

55

Podstata vynálezu spočívá v novém technickém řešení a vzájemném uspořádání základních funkčních prvků hydraulicky ovládaného zpětného ventilu, kterým se zamezí při činnosti tohoto ventilu vzniku kmitů a hydraulických rázů v hydraulickém obvodu, a to v širokém rozsahu poža-

dovaných průtoků a tlaků kapaliny, zajistí stabilizované a řízené otevírání a zavírání zpětného ventilu. Tyto vlastnosti splňuje řešení hydraulicky ovládaného zpětného ventilu pro řízení hydraulických válců podle tohoto vynálezu, který sestává z tělesa, v němž je uspořádán hlavní hydraulický válec spojený s přívodním a rozvodným kanálem tlakové kapaliny. Hlavní hydraulický válec má řídicí píst s uzavíracím kuželem těsnicího sedla, které je v průtočném prostoru tlakové kapaliny mezi přívodním a rozvodným kanálem. K hlavnímu hydraulickému válci je axiálně přidružen pomocný hydraulický válec s ovládacím pístem řídicího pístu. Pomocný hydraulický válec je napojen na ovládací kanál řízeného otevírání zpětného ventilu. Podstata řešení podle vynálezu spočívá v tom, že řídicí píst, uzavírací kužel a ovládací píst je proveden jako jeden kompaktní celek ve tvaru a funkci válcového šoupátka. Toto je opatřeno na svém konci u přívodního kanálu tlakové kapaliny uzavíracím kuželem a na svém druhém konci ovládacím pístem. Tímto pístem je šoupátko umístěno posuvně v pomocném hydraulickém válci. Na šoupátku je navlečeno těsnicí sedlo, které je zároveň posuvně uloženo v hlavním hydraulickém válci. Těsnicí sedlo je tlačeno na uzavírací kužel šoupátka pružinou navlečenou na šoupátku a opřenou o jeho ovládací píst.

Podstata řešení hydraulicky ovládaného zpětného ventilu podle vynálezu tvoří dále tyto jeho konkrétní úpravy. Těsnicí sedlo je opatřeno opěrkou pružiny, tato opěrka je opatřena alespoň jedním radiálním škrticím otvorem průtoku tlakové kapaliny a umožňuje regulovat průtok kapaliny jen v jednom směru. Těsnicí sedlo má proveden větší vrcholový úhel než je vrcholový úhel uzavíracího kužele. Uzavírací kužel je proveden na samostatné koncovce, která je našroubovaná na konci šoupátka, které je opatřeno radiálním kolíkem, jehož přesahující konce jsou vedeny v drážkách pláště pomocného hydraulického válce.

25 Přehled obrázku na výkrese

Na připojeném výkresu je znázorněno příkladné základní provedení hydraulicky ovládaného zpětného ventilu podle vynálezu v nárysém podélném řezu.

30 Příklady provedení vynálezu

Hydraulicky ovládaný zpětný ventil v příkladném provedení znázorněném na výkrese sestává z tělesa 1, ve kterém je odvrtním proveden hlavní hydraulický válec 3, který je spojen s přívodním kanálem 14 a rozvodným kanálem 15 tlakové kapaliny. Kanál 14 slouží současně k vypouštění tlakové kapaliny ze zpětného ventilu. K hlavnímu hydraulickému válci 3 je axiálně přidružen pomocný hydraulický válec 5, který je zhotoven čelním odvrtním v uzávěru 19, zašroubovaném do tělesa 1, který současně uzavírá hlavní hydraulický válec 3. Pomocný hydraulický válec 5 je napojen svým kanálkem 7 na ovládací kanál 16 řízeného otevírání zpětného ventilu. Kanály 14, 15 a 16 jsou vybaveny obvyklým systémem pro napojení hydraulických hadic k tělesu 1 zpětného ventilu, utěsnění a zajištění spoje proti uvolnění pomocí zástrčných spon v otvorech. Obvykle jsou v tělese 1 vyvrtány díry 20, pro mechanické uchycení zpětného ventilu na jím řízený hydraulický válec, jak je znázorněno na obrázku. Dále sestává hydraulicky ovládaný zpětný ventil ze šoupátka 13, které je uloženo v obou hydraulických válcích 3 a 5. Do konstrukce šoupátka 13 je sdružen v jeden kompaktní celek řídicí píst 4 s těsnicím kuželem 10 těsnicího sedla 8, který tvoří konec šoupátka 13 u přívodního kanálu 14 a ovládací píst 6, který tvoří jeho druhý konec, kterým je umístěno šoupátko 13 posuvně v pomocném hydraulickém válci 5. Těsnicí kužel 10 šoupátka 13 může být proveden na samostatně vyrobené a od šoupátka 13 oddělitelné koncovce 2, která je našroubovaná na jeho konci, čímž tvoří se šoupátkem 13 jeden celek, podobně jako ovládací píst 6, což je patrné z vyobrazení. Těsnicí sedlo 8 má tvar prstence a je posuvně uloženo v hlavním hydraulickém válci 3, kde je přitlačeno na uzavírací kužel 10 pružinou 9. Pružina 9 je navlečena na šoupátko 13 mezi jeho řídicím pístem 4 a jeho ovládacím pístem 6, o jehož čelní plochu se opírá. Těsnicí sedlo 8 je opatřeno ocelovou opěrkou 12, která slouží současně jako válcový nástavec těsnicího sedla 8, jak je znázorněno v tomto příkladném provedení. Pružina 9 je pak

v opěrce 12 zasunutá a vystředěná s těsnicím sedlem 8. Opěrka 12 může mít ve svém plášti odvr-
tány dva radiální otvory 11 pro škrcení průtoku tlakové kapaliny. Pro vhodnější dynamickou
charakteristiku těsnicího sedla 8 a uzavíracího kužele 10 je proveden vrcholový úhel těsnicího
sedla 8 větší, než je vrcholový úhel uzavíracího kužele 10, což není z obrázku seznatelné.
5 Z montážních důvodů je v jeho válcové části, která je umístěna v pomocném hydraulickém válci
5 použit radiální kolík 17, jehož přesahující konce jsou vedeny v drážkách 18 pomocného hyd-
raulického válce 5.

V pracovním režimu tlaková kapalina vstupuje do zpětného ventilu přívodním kanálem 14, pro-
chází kolem koncovky 2 s těsnicím kuzelem 10, zatlačí šoupátko 13, resp. jeho ovládací píst 6 do
10 krajní polohy v pomocném hydraulickém válci 5. Stoupajícím tlakem kapaliny je překonáván tlak
pružiny 9, čímž se odtlačí těsnicí sedlo 8 z uzavíracího kužele 10 a kapalina proudí do hlavního
hydraulického válce 3 a z něj do rozvodného kanálu 15 k hydraulickému válci, který je ovládán
zpětným ventilem, např. k hydraulickým válcům mechanizované důlní výztuže. V okamžiku
15 nárůstu tlaku kapaliny v rozvodném kanále 15 na úroveň jejího tlaku v přívodním kanále 14,
dochází k zastavení průtoku kapaliny a pružina 9 přitlačí těsnicí sedlo 8 zpět na těsnicí kužel 10.
Tím se zpětný ventil uzavírá. V důsledku toho je kapalina uzavřena a její tlak uzamčen v rozvod-
ném kanále 15 a v hydraulických válcích výztuže a v rozvodném kanále 15 je původní tlak udr-
žován i při poklesu tlaku kapaliny v přívodním kanále 14. Podnětem z vnějšího prostředí může
20 tímto dojít k dalšímu navýšení tlaku v hydraulických válcích výztuže a v rozvodných kanálech 15
zpětného ventilu. Při řízeném otevírání hydraulicky ovládaného zpětného ventilu, kdy tato jeho
funkce se uplatňuje např. při opačném směru pohybu hydraulického válce mechanizované důlní
výztuže, je tlaková kapalina přivedena kanálem 16 přes kanálek 7 pod ovládací píst 6 šoupátka
13. Jelikož plocha mezikruží těsnicího sedla 8, resp. její opěrky, na kterou působí provozní tlak
25 kapaliny z rozvodného kanálu 15, je menší než plocha ovládacího pístu 6 šoupátka 13, na který
působí tlaková kapalina přivedená kanálkem 7 z kanálu 16, šoupátko 13 se začne vysouvat defi-
novanou rychlostí, která je určena průtokem tlakové kapaliny přes kanálek 7 z těsnicího sedla 8,
které je tlakem pružiny 9 opřeno o osazení hlavního hydraulického válce 3 v jeho přechodu do
mešního průměru. Tím dojde k vysunutí uzavíracího kužele 10 z těsnicího sedla 8 a k průtoku
30 tlakové kapaliny z rozvodného kanálu 15, tzn. k jejímu přetoku z uzamčeného prostoru válce
spotřebiče do odtokového kanálu 14. To způsobí navýšení tlaku tlakové kapaliny v odtokovém
kanále 14, které má za následek zpomalení nebo zastavení pohybu šoupátka 13, až do poklesu
tohoto tlaku odečením kapaliny kanálem 14 do odpadu. Pokles tlaku v prostoru kanálu 14 umož-
ní další pohyb tlačného šoupátka 13, až dojde k postupnému a úplnému otevření zpětného venti-
35 lu. Při přerušeném působení tlaku v kanále 16, tj. při uvolnění tlaku pod ovládacím pístem 6 šou-
pátka 13, dojde v důsledku současného působení pružiny 9 a tlaku v rozvodném kanále 15
k zpětnému posunu šoupátka 13, resp. jeho řídicího pístu 4 s uzavíracím kuzelem 10 do těsnicího
sedla 8 a tím k uzavření ventilu, tzn. k opětovnému uzamčení prostoru v rozvodném kanále 15.
Rychlost posuvu šoupátka 13, to je zpětného uzavření ventilu je závislá na tlaku kapaliny
40 v rozvodném kanále 15 a poměru mezikruhové plochy koncovky 2 šoupátka 13, ovládacího pístu
6 a kanálku 7.

Řešení hydraulicky ovládaného zpětného ventilu podle tohoto vynálezu umožňuje kromě jeho
podstatného zmenšení ve srovnání s dosud známými ventily tohoto typu, jeho stabilizované a
45 řízené otevírání a zavírání, a to při malých průměrech obou jeho hydraulických válců 3 a 5 a ma-
ximálního průtoku kapaliny. Průtok kapaliny od přívodního kanálu 14 do rozvodného kanálu 15
je možno ventilem regulovat v jednom směru, a to při zachování potřebného maximálního průto-
ku ve směru opačném, jaký umožňují dosavadní známé hydraulicky ovládané zpětné ventily o
poměrně větších rozměrech.

50

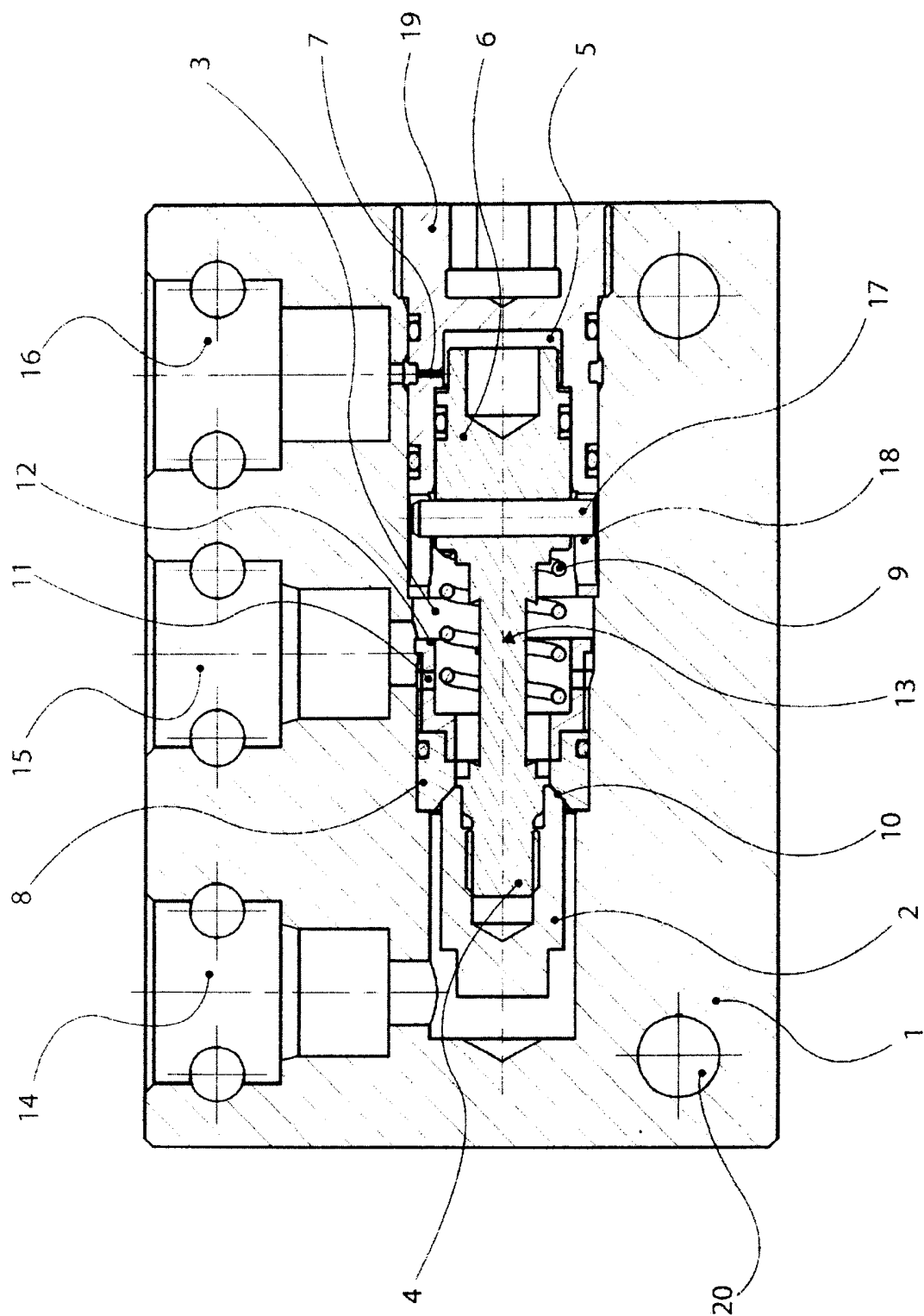
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Hydraulicky ovládaný zpětný ventil, sestávající z tělesa v němž je uspořádán hlavní hydraulický válec s přívodním a rozvodným kanálem tlakové kapaliny, mající řídicí píst s uzavíracím kuželem těsnicího sedla v průtočném prostoru tlakové kapaliny mezi přívodním a rozvodným kanálem a k němuž je axiálně přidružen pomocný hydraulický válec s ovládacím pístem řídicího pístu, napojený na ovládací kanál řízeného otevírání zpětného ventilu, **vyznačující se tím**, že řídicí píst (4), uzavírací kužel (10) a ovládací píst (6) je integrován v kompaktní šoupátko (13), které je opatřeno na svém konci u přívodního kanálu (14) tlakové kapaliny uzavíracím kuželem (10) a na svém druhém konci ovládacím pístem (6), jímž je šoupátko (13) posuvně umístěno v pomocném hydraulickém válci (5), přičemž v hlavním hydraulickém válci (3) je posuvně uloženo těsnicí sedlo (8), které je přitlačeno na uzavírací kužel (10) pružinou (9) opírající se o ovládací píst (6) šoupátka (13).
2. Hydraulicky ovládaný zpětný ventil podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že těsnicí sedlo (8) je opatřeno opěrkou (12) pružiny (9).
3. Hydraulicky ovládaný zpětný ventil podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že opěrka (12) pružiny (9) je opatřena alespoň jedním radiálním škrticím otvorem (11) průtoku tlakové kapaliny.
4. Hydraulicky ovládaný zpětný ventil podle nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že těsnicí sedlo (8) má větší vrcholový úhel než je vrcholový úhel uzavíracího kužele (10).
5. Hydraulicky ovládaný zpětný ventil podle nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že uzavírací kužel (10) je vytvořen na koncovce (2) našroubované na konci šoupátka (13).
6. Hydraulicky ovládaný zpětný ventil podle nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že šoupátko (13) je opatřeno radiálním kolíkem (17), jehož přesahující konce jsou vedeny v drážkách (18) pomocného hydraulického válce (5).

1 výkres

Seznam vztahových značek:

- 1 – těleso
- 2 – koncovka
- 3 – hlavní válec
- 4 – řídicí píst
- 5 – pomocný válec
- 6 – ovládací píst
- 7 – kanálek
- 8 – těsnicí sedlo
- 9 – pružina
- 10 – uzavírací kužel
- 11 – škrticí otvor
- 12 – opěrka
- 13 – kompaktní šoupátko
- 14 – přívodní kanál (výpustný kanál)
- 15 – rozvodný kanál
- 16 – ovládací kanál
- 17 – radiální kolík
- 18 – drážka
- 19 – uzávěr
- 20 – upevňovací díry



Konec dokumentu