



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202919
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 12 02 79
(21) (PV 917-79)

(51) Int. Cl.³
G 05 D 9/02
G 05 B 6/00

(40) Zveřejněno 30 05 80

(45) Vydáno 15 11 82

[75]

Autor vynálezu

ALTMANN JOSEF ing., DOMAŽLICE a
ROTH ZDENĚK ing., PLZEŇ

(54) Zařízení k ovládání hydraulických regulačních prvků

1

Vynález se týká zařízení k ovládání hydraulických regulačních prvků, vhodného zejména pro ovládání zdvihu regulačních ventilů ve smyčce regulace úrovně hladin kondenzátu v ohřívacích regeneračního systému parní turbíny.

V technické praxi, kde je požadován výkonový výstup z koncových, neboli akčních členů regulačních smyček, je běžně používán hydraulický akční člen s převodníkem s proporcionální relací: vstupní tlakový signál — výkonový zdvih akčního členu.

Příkladem na extrémně přesnou a dynamicky náročnou variantu tohoto principu je například akční člen s proporcionálním převodníkem, který ovládá zdvih regulačních nebo záchytných ventilů parní turbíny. Jiným provedením silového, respektive výkonového výstupu z regulační smyčky s obvykle menšími nároky na rychlost regulace může být například akční člen s řízeným elektrickým motorem, který otáčí šroubem nebo maticí akčního členu a tím generuje na základě vstupního elektrického signálu zdvih vřetena akčního členu. Dalším příkladem je hydraulický akční člen bez výkonového převodníku, který je používán v případech, kdy nejsou kladeny velké nároky na sílu a velikost zdvihu akčního členu, a je-li k dispozici dostatečně silný hydraulický signál, po-

2

stačující k přímému ovládání akčního členu.

Uvedená principiální řešení akčních členů mají některé nedostatky. Společným a základním nedostatkem těchto řešení je dynamická proporcionální relace při zpracování vstupního, ať již hydraulického nebo elektrického řídicího signálu na veličinu výstupní, to znamená na zdvih akčního členu. V případech řešení s hydraulickým akčním členem s proporcionálním převodníkem, který je užíván pro vyvození zdvihu regulačních nebo záchytných ventilů parní turbíny, má proporcionální závislost mezi zdvihem akčního členu a zpětnou vazbou vyvozeným zdvihem převodníku za následek značnou závislost rychlosti zdvihu akčního členu na napájecích tlacích nebo průtočných průřezích převodníku.

Pro řešení akčního členu s řízeným elektrickým motorem a převodem rotačního pohybu na pohyb posuvný jsou typické nepřijemné časové prodlevy, poplatné rozběhovým časům elektrickému motoru, nebo v případě akumulace energie v setrvačnicku u zařízení se stále rotujícími hmotami značná složitost a náročnost převodu rotačního pohybu na zdvih vřetena akčního členu v relaci se vstupním elektrickým řídicím signálem. Řešení, při kterém je k dispozici výko-

nový, tzv. silný zdroj ovládacího tlakového signálu pro akční člen regulační smyčky je principiálně nejjednodušší, ale vyžaduje pro dosažení požadovaných dynamických vlastností hydraulického obvodu mnohy značný energetický příkon i v případě, že vlastní regulační smyčka je v ustáleném stavu, tzn., že zdvih akčního členu je konstantní v čase.

Uvedené nevýhody podstatně omezuje zařízení k ovládání hydraulických regulačních prvků, jehož podstata spočívá v tom, že v plášti akčního členu je nad pružinou umístěn píst, pevně spojený s pístnicí, kdežto do krytu převodníku je pevně vloženo rozváděcí pouzdro a v něm jsou umístěna soustředně a suvně do sebe vložená pouzdra, a to pouzdro přímé vazby a pouzdro zpětné vazby. Nad pouzdem přímé vazby a též nad pouzdem zpětné vazby je upevněn horní těsnicí kroužek a pod pouzdem zpětné vazby je umístěn dolní těsnicí kroužek, kdežto pod pouzdem přímé vazby vybíhá osazení rozváděcího pouzdra, přičemž dolní těsnicí kroužek se opírá o kryt a je o něj opřena pružina přímé vazby, protějším koncem opřena o pouzdro přímé vazby. Na stavitelné matici je upevněna horní pružina zpětné vazby, zdola umístěna na dně pouzdra zpětné vazby a na horní ploše pístu spočívá spodní pružina zpětné vazby, opřena protějším koncem o dno pouzdra zpětné vazby. Horní plocha pouzdra přímé vazby tvoří dno tlakové komory, vytvořené v rozváděcím pouzdře, pouzdro zpětné vazby vytváří horní válcový prostor a spodní válcový prostor, vzájemně spojené kanálem zpětné vazby, opatřeným jehlovým ventilem. Přitom tlaková komora je spojena kanálem s potrubím řídicího tlaku, kdežto v rozváděcím pouzdře je vytvořen napájecí kanál, umístěný proti přepouštěcímu kanálu, vytvořenému v pouzdře přímé vazby. Pod tímto přepouštěcím kanálem je vytvořen spodní kanál, připojený ke spojovacímu potrubí, jehož druhý konec je připojen ke vstupnímu kanálu, vytvořenému v plášti pod pístem. V podstatě proti tomuto vstupnímu kanálu je vytvořeno odpadní potrubí. Plášť akčního členu je pevně spojen s krytem převodníku, přičemž plášť akčního členu je opatřen dnem s otvorem pro pístnici, kdežto kryt převodníku je opatřen uzávěrem se zaslepením.

Jeden příklad praktického provedení vynálezu zařízení k ovládání hydraulických regulačních prvků je znázorněn na připojeném výkresu.

Podle něj sestává zařízení ze dvou vzájemně spolu spojených částí, a to z akčního členu 2 a z lineárního proporcionálně derivativního převodníku 1, který bude dále označován jen jako převodník 1.

Akční člen 2 je vytvořen z pláště 20, do nějž je vložen píst 21 podepřený pružinou 23 a pevně spojený s pístnicí 22, která prochází vnitřkem pružiny 23. Zdola je akční člen 2 uzavřen dnem 24, opatřeným otvo-

rem pro pístnici 22, kdežto shora je zakryt krytem 10 převodníku 1.

Převodník 1 je vytvořen z řečeného krytu 10, v němž je soustředně umístěno rozváděcí pouzdro 12, v němž jsou dále suvně a soustředně umístěna další dvě pouzdra 13, 14, a to pouzdro 13 přímé vazby a pouzdro 14 zpětné vazby. Posuv pouzdra 14 zpětné vazby je vymezen shora horním těsnicím kroužkem 18 a zdola dolním těsnicím kroužkem 19. Posuv pouzdra 13 přímé vazby je shora omezen nákrůžkem horního těsnicího kroužku 18 a zdola vnitřním osazením rozváděcího pouzdra 12, které je pevné a je sevřeno horním a dolním těsnicím kroužkem 18, 19. Dolní těsnicí kroužek 19 se svou spodní plochou opírá o vnitřní mezikruhový výstupek spodní části krytu 10 a nese pružinu 15 přímé vazby, která se protějším koncem opírá o opěrný kroužek 150, dosedající na vnitřní osazení rozváděcího pouzdra 12. Kryt 10 je shora uzavřen zaslepením 110, které svým osazením vtláčuje dovnitř horní těsnicí kroužek 18, a které je také opatřeno dříkem se závitem, na němž se pohybuje stavitelná matice 105. Tato stavitelná matice 105 má na svém vnějším povrchu vytvořenu šroubovicovou drážku pro horní pružinu 16 zpětné vazby, která se zdola opírá o horní plochu dna pouzdra 14 zpětné vazby. Na horní plochu pístu 21 dosedá spodním koncem spodní pružina 17 zpětné vazby, která se svým horním koncem opírá o spodní plochu dna pouzdra 14 zpětné vazby. Tvoří tak spojovací prvek mezi akčním členem 2 a převodníkem 1.

Horní plocha pouzdra 13 přímé vazby tvoří pohyblivé dno tlakové komory 111, vytvořené v rozváděcím pouzdře 12. Svršek této tlakové komory 111 je spojen kanálem 114 řídicího tlakového signálu PŘ, vytvořeným v uzávěru 11, s potrubím řídicího tlaku PŘ. Svislý válcový otvor podél osy převodníku 1 je rozdělen pouzdem 14 zpětné vazby na horní válcový prostor 106 a spodní válcový prostor 107, který se ve své spodní části kónicky rozšiřuje směrem k pístu 21. Oba tyto prostory 106, 107 jsou vzájemně propojeny kanálem 102 zpětné vazby, vytvořeným ve stěně krytu 10. Kónická část spodního válcového prostoru 107 je tak spojena s vrchní částí horního válcového prostoru 106. V blízkosti kónické části spodního válcového prostoru 107 je do kanálu 102 zpětné vazby vložen jehlový ventil 104. V rozváděcím pouzdře 12 je vytvořen napájecí kanál 115, který je připojen k nezakreslenému napájecímu zdroji o výstupním tlaku PN. Tento napájecí kanál 115 je umístěn v podstatě proti přepouštěcímu kanálu 121, vytvořenému ve stěně pouzdra 13 přímé vazby. Pod tímto přepouštěcím kanálem 121 je vytvořen také spodní kanál 112, který směřuje k odpadnímu kanálu 103, vytvořenému v rozváděcím pouzdře 12. Na tento odpadní kanál 103 je připojeno spojovací potrubí 108,

jehož druhý konec je napojen na vstupní kanál 109, vytvořený ve stěně pláště 20 v prostoru pod pístem 21. Na opačné straně vychází z prostoru pod pístem 21 odpadní potrubí 101.

Činnost zařízení podle vynálezu je zřejmá z příloženého výkresu, kde je znázorněno spojení akčního členu 2 s lineárním proporcionálně derivačním převodníkem 1, a to v horní krajní poloze. Při kladné změně tlakového signálu **PR**, který je kanálem 114 přiveden do tlakové komory 111, je porušena dosavadní silová rovnováha mezi silou, vyvozenou stávajícím řídicím tlakovým signálem **PR** na horní plochu pouzdra 13 přímé vazby a silou, vyvozenou pružinou 15 přímé vazby. V tomto případě se pouzdro 13 přímé vazby začne pohybovat směrem dolů. V okamžiku, kdy spodní hrana přepouštěcího kanálu 121, který je napájecím kanálem 115 připojen ke zdroji napájecího tlaku **PN**, odkryje průtočný průřez u kanálu 113 v pouzdře 14 zpětné vazby, začne do spodního válcového prostoru 107 natékat na základě tlakové difference mezi napájecím tlakem **PN** a stávajícím tlakem P_1 ve spodním válcovém prostoru 107 pracovní kapalina.

Plnění spodního válcového prostoru 107 způsobí rychlý nárůst tlaku P_1 v tomto spodním válcovém prostoru 107 a píst 21 akčního členu 2 se vlivem porušené silové rovnováhy mezi silou vyvozenou přírůstkem tlaku P_1 na horní plochu pístu 21, silou pružiny 23 akčního členu 2 a silou spodní pružiny 17 zpětné vazby začne posouvat směrem dolů. Pohybem pístu 21 se začne prodlužovat spodní pružina 17 zpětné vazby a klesá síla, kterou spodní pružina 17 zpětné vazby tlačila na spodní plochu pouzdra 14 zpětné vazby. Silová výslednice, daná rozdílem mezi tlačnou silou horní pružiny 16 zpětné vazby a zmenšenou tlačnou silou spodní pružiny 17 zpětné vazby začne posouvat pouzdro 14 zpětné vazby, ale rychlost tohoto pohybu a tím i rychlost uzavírání průtočného průřezu mezi přepouštěcím kanálem 121 a kanálem 113 v pouzdře 14 zpětné vazby je determinována intenzitou průtoku pracovní kapaliny ze spodního válcového prostoru

107 kanálem 102 zpětné vazby přes hydraulický odpor jehlového ventilu 104 do horního válcového prostoru 106 nad pouzdro 14 zpětné vazby.

Zdvih pístu 21 dále roste až do okamžiku, kdy pouzdro 14 zpětné vazby svým pohybem zakryje průtočný průřez horního kanálu 121 a zamezí tím plnění spodního válcového prostoru 107. V tomto okamžiku, zanedbají-li se síly vyvozené setrvačnými hmotami pístu 21 a pístnice 22, se zastaví pohyb pístu 21 akčního členu 2, ale při vhodném nastavení jehlového ventilu 104 dále pokračuje zdvih pouzdra 14 zpětné vazby v důsledku zpomaleného vyrovnávání sil zdvihem horní pružiny 16 zpětné vazby a spodní pružiny 17 zpětné vazby. Pohybem pouzdra 14 zpětné vazby směrem dolů dojde k odkrytí průtočného průřezu mezi kanálem 113 v pouzdře 14 zpětné vazby a spodním kanálem 112 v pouzdře 13 přímé vazby a pracovní kapalina začne vlivem tlakové difference mezi tlakem P_1 ve spodním válcovém prostoru 107 a tlakem pod pístem 21 přetékat odpadním potrubím 101 a spojovacím potrubím 108 do prostoru pod pístem 21. Tlak P_1 ve spodním válcovém prostoru 107 začne klesat a na základě změněné rovnováhy sil na pístu 21 akčního členu 2 se začne tento píst 21 pohybovat směrem vzhůru. Tlak P_1 ve spodním válcovém prostoru vazby stlačovat a jí vyvozená síla zastaví a změni pohyb pouzdra 14 zpětné vazby na pohyb směrem vzhůru a pouzdro 14 zpětné vazby, opět ve shodě se zpožděním, determinovaným nyní obráceným průtokem pracovní kapaliny kanálem 102 zpětné vazby se zabudovaným jehlovým ventilem 104 začne uzavírat průtočný průřez do spodního kanálu 112.

Výsledná relace mezi časovým průběhem řídicího tlakového signálu **PR** a zdvihem akčního členu 2 tak splňuje požadované proporcionálně derivační chování tohoto zařízení. Dynamické i statické chování zařízení lze měnit i během provozu změnou polohy stavitelné matice 105, to značí tuhosti pružin 16, 17 ve zpětné vazbě a jejich předpětím, a také změnou nastavení jehlového ventilu 104.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení k ovládání hydraulických regulačních prvků obsahující převodník a akční člen, vyznačené tím, že v plášti (20) akčního členu (2) je nad pružinou (23) umístěn píst (21), pevně spojený s pístnicí (22), kdežto do krytu (10) převodníku (1) je pevně vloženo rozváděcí pouzdro (12) a v něm jsou umístěna soustředně a suvně do sebe vložená pouzdra (13, 14), a to pouzdro (13) přímé vazby a pouzdro (14) zpětné vazby, a nad pouzdrem (13) přímé vazby a také nad pouzdrem (14) zpětné vazby je upevněn horní těsnicí kroužek (18) a pod pouzdro

rem (14) zpětné vazby je umístěn dolní těsnicí kroužek (19), kdežto pod pouzdrem (13) přímé vazby vybíhá osazení rozváděcího pouzdra (12), přičemž dolní těsnicí kroužek (19) se opírá o kryt (10) a je o něj opřena pružina (15) přímé vazby, protějším koncem opřena o pouzdro (13) přímé vazby, kdežto na stavitelné matici (105) je upevněna horní pružina (16) zpětné vazby, zdola umístěná na dně pouzdra (14) zpětné vazby a na horní ploše pístu (21) spočívá spodní pružina (17) zpětné vazby, opřena protějším koncem o dno pouzdra (14)

zpětné vazby, přičemž horní plocha pouzdra (13) přímé vazby tvoří dno tlakové komory (111), vytvořené v rozváděcím pouzdře (12), pouzdro (14) zpětné vazby vytváří horní válcový prostor (106) a spodní válcový prostor (107) vzájemně spojené kanálem (102) zpětné vazby, opatřeným jehlovým ventilem (104), a přitom tlaková komora (111) je spojena kanálem (114) s potrubím řídicího tlakového signálu (PŘ), kdežto v rozváděcím pouzdře (12) je vytvořen napájecí kanál (115), umístěný proti přepouštěcímu kanálu (121), vytvořenému v pouzdře (13) přímé vazby a pod tímto přepouštěcím kaná-

lem (121) je vytvořen spodní kanál (112), připojený ke spojovacímu potrubí (108), jehož druhý konec je připojen ke vstupnímu kanálu (109), vytvořenému v plášti (20) pod pístem (21) a proti tomuto vstupnímu kanálu (109) je vytvořeno odpadní potrubí (101) a konečně plášť (20) akčního členu (2) je pevně spojen s krytem (10) převodníku (1), přičemž plášť (20) akčního členu (2) je opatřen dnem (24) s otvorem pro pístnici (22), kdežto kryt (10) převodníku (1) je opatřen uzávěrem (11) se zaslepením (10).

1 list výkresů

