



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 16 07 75
(21) (PV 5030-75)

(40) Zveřejněno 31 07 79
(45) Vydáno 30 06 82

196557

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 05 D 13/20

(75)

Autor vynálezu INDRA JAROMÍR doc. ing. CSc., BRNO

(54) Omezovací regulátor pro rychloběžné naftové motory

1

Předmětem vynálezu je omezovací regulátor pro rychloběžné naftové motory, u nichž odstředivá síla rotujících závaží je prostřednictvím posuvného čepu, kladky uchycené na páce, výkyvné na čepu uchyceném ve skříni regulátoru, dále tlačné kladky na sousedním čepu, umístěném na opačném konci páky, dále pak prostřednictvím korektoru, umístěného na výkyvné páce výkyvné rovněž na zmíněném čepu, dále prostřednictvím táhla, provlečeného otvorem v horním konci výkyvné páky a opatřeného na pravém konci vnější hlavicí, zabírající za řečenou výkyvnou páku, a na druhém konci vnitřní hlavicí, o níž se opírá čelo, vyvažované silou omezovací pružiny a volnoběžné pružiny, z nichž omezovací pružina je předepnuta mezi čelem a opěrkou, nasunutou na táhle a drženou seřiditelným dorazem uchyceným na řečeném táhle, zatímco volnoběžná pružina je předepnuta mezi čelem a dnem bubínku, obepínajícího obě zmíněné pružiny a drženého dvěma čepy, připojenými k rozvidlené páce, uložené spolu s ovládací pákou na čepu otočného ve skříni regulátoru.

Známé provedení omezovacích regulátorů, u nichž je odstředivá síla rotujícího závaží vyvozována předpětím pružin, umístěných mimo závaží a podle potřeby předepínaných ovládací pákou regulátoru, mají nevýhodu v tom, že nezajišťují samočinné snižování dodávky paliva při práci motoru na vnější charakteristice v otáčkové oblasti pod otáčkami příslušejícími maximálnímu točivému momentu motoru.

Cílem vynálezu je vytvoření omezovacího regulátoru uvedeného typu, u něhož je tento nedostatek jednoduchým způsobem odstraněn.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že regulační tyč je spojena prostřednictvím spojovacího táhla s vloženou pákou otočně uloženou pomocí oka na sousedním čepu, přičemž vložená páka a výkyvná páka jsou vzájemně propojeny rozpěrkou, umístěnou nad korektorem a spojenou s oběma pákami pomocí čepů.

Příklad provedení omezovacího regulátoru podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném obr. 1; na obr. 2 je schematicky znázorněn průběh vnější charakteristiky vstříkovacího čerpadla s tímto regulátorem, což je závislost velikosti vstříkovacích dávek paliva V, připadajících na jeden zdvih pístu čerpadla, na otáčkách čerpadla n.

Z tělesa 1 blíže neznázorněného známého vstřikovacího čerpadla je vyveden vačkový hřídel 12 s odstředivým regulátorem 2 se závažími 21, opírajícími se o posuvný čep 22, axiálně posuvně uložený ve skříní 13 regulátoru, uchycené k tělesu 1.

Při otáčení vačkového hřídele 12 se otáčí také regulátor 2, jehož výkyvná závaží 21 přenášejí odstředivou sílu posuvným čepem 22 na páku 3, otočnou kolem čepu 31, uchyceného ve skříní 13 regulátoru. Tlačný čep 13 se dotýká kladky 32, otočné na čepu 33, uložené na páce 3. Horní konec páky 3 nese souosý čep 34, na němž je jednak uložena tlačná kladka 35, jednak ako 36, vytvořené na spodním konci vložené páky 4. Horní konec vložené páky 4 je spojovacím táhlem 111 spojen se známou regulační tyčí 11 vstřikovacího čerpadla.

Tlačné kladky 35 se dotýká tlačný čep 71 korektoru 7, uloženého na výkyvné páce 5, umístěné na čepu 31. Mezi obě zmíněné páky 4 a 5 je nad korektorem 7 vložena rozpěrka 9, spojená s vloženou pákou 4 čepem 91 a výkyvnou pákou 5 čepem 92.

Ovládací páka 6 regulátoru je spolu s převáděcí pákou 62 nasazena pevně na čepu 61, otočně uloženém ve skříní 13 regulátoru. Převáděcí páka 62 je na horním konci rozvidlena a pomocí dvou čepů 63 je spojena s bubínkem 64. Uvnitř bubínku 64 je umístěna omezovací pružina 65 a volnoběžná pružina 66. Osou bubínku 64 prochází táhlo 10, procházející na druhém konci otvorem v horním konci výkyvné páky 5, a opatřené na tomto konci vnější hlavici 10. Na opačném konci táhla 10 je pevně nasazena vnitřní hlavice 102 a mezi oběma hlavicemi 101, 102 je na táhlo 10 upraven seřiditelný doraz 103. Na vnitřní hlavici 102 dosedá čelo 104 a na seřiditelný doraz 103 dosedá opěrka 105. Mezi čelo 104 a opěrku 105 je vložena silně předepnutá omezovací pružina 65. Mezi čelo 104 a dno 641 bubínku 64 je vložena slabě předepnutá volnoběžná pružina 66. Největší výklon ovládací páky 6 ve smyslu zvyšování předpětí pružin 65 a 66 je omezen seřiditelnou narážkou 67, uloženou ve skříní 13 regulátoru.

Na obr. 2 znamená n_1 otáčky vstřikovacího čerpadla, při nichž dodávka paliva V_1 odpovídá nejvyššímu výkonu motoru, n_2 otáčky vstřikovacího čerpadla a V_2 příslušná dodávka paliva, odpovídající nejvyššímu točivému momentu motoru, n_3 nejnižší provozní otáčky vstřikovacího čerpadla a V_3 příslušná dodávka paliva, n_0 nejvyšší otáčky vstřikovacího čerpadla a jim příslušná dodávka paliva V_0 , odpovídající chodu nezatíženého motoru. Čárkovaně jsou na obr. 2 zakresleny dopravní charakteristiky odpovídající různým polohám ovládací páky 6 regulátoru.

Na obr. 1 je mechanismus omezovacího regulátoru nakreslen v poloze, kterou zaujímá při otáčkách n_1 , přičemž regulační tyč 11 je v poloze, odpovídající velikosti vstřikovaných dávek paliva V_1 . Za této situace je ovládací páka 6 v dotyku se seřiditelnou narážkou 67. Odstředivá síla závaží 21 regulátoru je prostřednictvím posuvného čepu 22, páky 3, korektoru 7, výkyvné páky 5 a táhla 10 právě v rovnováze se silou obou předepnutých pružin 65 a 66, působících prostřednictvím čela 104 a vnitřní hlavice 102 na táhlo 10. Souosý čep 71 korektoru 7 je tlačnou kladkou 35 zatlačen do pravé krajní polohy proti tlaku předepnuté pružiny 72, takže se tlačná kladka 35 opírá o čelo korektoru 7. Při tomto stlačení je síla vyvozaná předepnutou pružinou 72 menší nežli síla, která je přenášena z výkyvné páky 5 na tlačnou kladku 35.

V popsané poloze je doraz 73, našroubovaný na zeslabeném konci tlačného čepu 71, vzdálen od pravého čela korektoru 7 o délku h .

Vzroste-li otáčky vstřikovacího čerpadla nad hodnotu n_1 – viz obr. 2 – vzroste odstředivá síla závaží 21, čímž posuvný čep 22 vykloní páku 3 směrem od vstřikovacího čerpadla, kterýžto pohyb se tlačnou kladkou 35 a korektorem 7 přeneše i na výkyvnou páku 5, čímž se pružiny 65 a 66 působením táhla 10, vnitřní hlavice 102 a čela 104 více stlačí. Poněvadž je vložená páka 4 spojena rozpěrkou 9 s výkyvnou pákou 5, vyklání se i vložená páka 4 směrem od tělesa 1 vstřikovacího čerpadla a prostřednictvím spojovacího táhla 111 unáší v témže smyslu i regulační tyč 11, která se takto posouvá ve směru zmenšování dodávky paliva. Původní velikost dodávky paliva V_1 – viz obr. 2 – klesá takto rychle směrem k volnoběžné dodávce V_0 . Tím je zajišťována regulace nejvyšších otáček motoru, tzv. přeběh.

Budou-li naopak – při dříve uvedeném nastavení ovládací páky 6 seřiditelné narážky 67 – otáčky vstřikovacího čerpadla klesat z hodnoty n_1 , nedojde v regulátoru k žádnému pohybu pák a táhel a tudíž i k žádnému posuvu regulační tyče 11 až po dosažení takových otáček, při nichž odstředivá síla závaží 21, redukovaná od osy tlačného čepu 71 korektoru 7, klesne na hodnotu síly předepnutí pružiny 72. Tyto otáčky jsou na obr. 2 označeny jako n_2 . Příslušná dodávka V_2 je u moderních vstřikovacích čerpadel zpravidla o něco větší nežli V_1 . V rozmezí otáček n_1 až n_2 vykazuje tedy vstřikovací čerpadlo přirozenou dopravní charakteristiku, která u regulátorů známých provedení probíhá s přibližně stejným stoupáním i v otáčkovém rozmezí n_2 až n_3 , jak je na obr. 2 naznačeno tečkovaně. Předpětí předepnuté pružiny 72 je voleno tak, aby otáčky n_2 odpovídaly otáčkám, při nichž má motor maximální točivý moment.

Pod otáčkami n_2 je třeba velikost dodávky paliva uměle potlačit, neboť v této oblasti dochází zpravidla ke zvýšené kouřivosti motoru jednak nadměrným dávkováním paliva – tečkovaná charakteristika – jednak zhoršenými podmínkami pro tvoření a spalování směsi.

Začnou-li otáčky vstřikovacího čerpadla klesat pod hodnotu n_2 , dojde působením přebytku síly

předepnuté pružiny 72 nad redukovanou odstředivou sílu závaží 21 k natáčení páky 3 ke vstřikovacímu čerpadlu. Ve stejném smyslu se posouvá také oko 36 vložené na páce 4, která sa pootáčí kolem čepu 91, takže její horní konec unáší prostřednictvím spojovacího táhla 111 regulační tyč 11 směrem klesajících vstřikovacích dávek paliva.

V rozmezí otáček n_2 až n_3 se proto regulační tyč 11 průtočně posouvá uvedeným směrem a dodávka paliva klesá podle průběhu V_2 až V_3 – obr. 2. Při dosažení nejnižších provozních otáček n_3 dojde k dosedu dorazu 73 na pravé čelo korektoru 7, takže při poklesu otáček pod otáčky n_3 nedojde již k dalšímu posunu regulační tyče 11 a tím k dalšímu poklesu dodávky paliva.

Popsanou vnější charakteristiku $V_0-V_1-V_2-V_3$ má vstřikovací čerpadlo při plném výklonu ovládací páky 6 na seřiditelnou narážku 67. Postupně menšímu výklonu ovládací páky 6 odpovídají charakteristiky 1, 2 apod., jak je patrné na obr. 2.

Při velmi malém výklonu ovládací páky 6 zatlačí volnoběžná pružina 66 čelo 104 i s předepnutou omezovací pružinou 65 směrem k tělesu 1 vstřikovacího čerpadla, takže mezi opěrkou 105 a dnem 641 bubínku 64 vznikne mezera. Odstředivá síla závaží 21 je nyní vyrovnána silou volnoběžné pružiny 66. Takto jsou regulovány volnoběžné otáčky n_4 podle průběhu dodávky 3, znázorněného na obr. 2.

Při spouštění motoru jsou otáčky vstřikovacího čerpadla n_{ST} velmi nízké, takže závaží 21 vyvozuje jen nepatrnou odstředivou sílu. Proto při plném výklonu ovládací páky 6 na seřiditelnou narážku 67 posune volnoběžná pružina 66 regulační tyč 11 prostřednictvím táhla 10, pák 5 a 3, rozpěrky 9 a vložené páky 4 do krajní levé polohy, při níž vstřikovací čerpadlo dodává zvýšenou startovací dodávku V_{ST} , znázorněnou na obr. 2 nahoře vlevo.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Omezovací regulátor pro rychloběžné naftové motory, u nichž odstředivá síla rotujících závaží je prostřednictvím posuvného čepu, kladky uchycené na páce, výkyvné na čepu uchyceném ve skříni regulátoru, dále tlačné kladky na sousém čepu, umístěném na opačném konci páky, dále pak prostřednictvím korektoru, umístěného na výkyvné páce výkyvné rovněž na zmíněném čepu, dále prostřednictvím táhla, provlečeného otvorem v horním konci výkyvné páky a opatřeného na pravém konci vnější hlavicí, zabírající za řečenou výkyvnou páku a na druhém konci vnitřní hlavicí, o níž se opírá čelo, vyvažovaná silou omezovací pružiny a volnoběžné pružiny, z nichž omezovací pružina je předepnuta mezi čelem a opěrkou, nasunutou na táhle a drženou seřiditelným dorazem uchyceným na řečeném táhle, zatímco volnoběžná pružina je předepnuta mezi čelem a dnem bubínku, obepínajícího obě zmíněné pružiny a drženého dvěma čepy připojenými k rozvidlené páce, uložené spolu s ovládací pákou na čepu otočného ve skříni regulátoru, vyznačujícího se tím, že regulační tyč (11) je spojena prostřednictvím spojovacího táhla (111) s vloženou pákou (4), otočně uloženou pomocí oka (36) na sousém čepu (34), přičemž vložená páka (4) a výkyvná páka (5) jsou vzájemně propojeny rozpěrkou (9), umístěnou nad korektorem (7) a spojenou s oběma pákami pomocí čepů (91 a 92).

