



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205 460

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 10 01 79  
(21) PV 228-79

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> F 02 M 45/10

//F 02 M 61/16

(40) Zveřejněno 30 04 80  
(45) Vydáno 01 08 83

(75)  
Autor vynálezu

INDRA JAROMÍR doc. ing. CSc., BRNO

(54) Dvojjehlová vstříkovací tryska pro vznětové  
motory

1

Vynález se týká dvojjehlové vstříkovací trysky pro vznětové motory, která má dva systémy výstřikových otvorů a před každým z těchto systémů zařazenou jednu jehlu uvolňující přístup vytlačovanému palivu k příslušnému systému výstřikových otvorů teprve po docílení předem nastavené výše tlaku vytlačovaného paliva.

Je známo, že rozdělením výstřikových otvorů do dvou systémů a přiváděním vytlačovaného paliva takovým způsobem, že se při volnoběhu a částečném zatížení motoru vstříkuje palivo do spalovacího prostoru vznětového motoru pouze jedním systémem výstřikových otvorů a teprve při vyšších otáčkách a větším případně plném zatížení také druhým systémem výstřikových otvorů, se docílí zlepšení parametrů motoru při volnoběhu a částečném zatížení, zejména se snižuje obsah škodlivin ve výfukových plynech. U známých návrhů vstříkovacích trysek se dvěma systémy výstřikových otvorů je přístup paliva ke každému systému ovládán samostatnou diferenciální jehlou, přičemž jsou tyto jehly uspořádány v tělese vstříkovací trysky vedle sebe. Každá z těchto jehel je zatížena samostatnou pružinou, přičemž jedna sekce má vyšší a druhá nižší otevírací tlak jehly. U jiných známých návrhů jsou obě jehly zatíženy jedinou pružinou prostřednictvím vloženého členu. Průměry zalapovaných částí jehel a jejich kuželovitého zakončení jsou dimenzovány tak, že jedna z nich otevírá přístup vytlačovanému palivu k jednomu systému výstřikových otvorů při nižším tlaku paliva nežli druhá jehla. Nevýhodou těchto známých návrhů dvojjehlových vstříkovacích trysek

205 480

s jehlami uspořádanými vedle sebe jsou značné nároky na radiální rozměry tělesa vstříkovací trysky a složité seřizování trysky, zejména při použití samostatné pružiny nad každou jehlou.

Vynález si klade za úkol vytvořit jednoduchou konstrukci dvoj Jehlové vstříkovací trysky s malými nároky na radiální rozměry jednoduchým způsobem seřizování otevíracího tlaku.

Tento úkol je podle vynálezu vyřešen tím, že obě jehly jsou uspořádány souose, přičemž vnější jehla trubkovitého tvaru, zakončená dole válcovitou částí o průměru  $D_2$  přecházející v kužel a zalapovaná další válcovitou částí o průměru  $D_1$  v tělese dvoj Jehlové trysky, má v sobě zalapovanou vnitřní jehlu rovněž dole zakončenou kuželem, a oba systémy vstříkových otvorů, ústících do společného kuželovitého sedla pro vnitřní jehlu i pro vnější jehlu, vytvořeného ve spodní části tělesa dvoj Jehlové vstříkovací trysky, jsou uspořádány nad sebou, přičemž vnější jehla je zatížena hlavní pružinou, uloženou v dutině tělesa držáku, prostřednictvím tlačného čepu a osazeného čepu spočívajícího na horním čele vnější jehly, v jehož slepé dutině je uložena předepnutá pomocná pružinka, působící na horní čele nákrůžku o vnějším průměru větším nežli je průměr otvoru v horní části vnější jehly, vytvořeného na horním konci vnitřní jehly nad horním čelem vnější jehly.

Dalším význakem je, že při dosedu vnější jehly i vnitřní jehly ve společném kuželovitém sedle mezi spodní plochou nákrůžku na vnitřní jehle a horním čelem vnější jehly je vytvořena mezera rovna  $1/4$  až  $3/4$  mezery mezi horním čelem na osazeném čepu, ležícím pod horním čelem tělesa dvoj Jehlové vstříkovací trysky, a horním čelem tělesa dvoj Jehlové vstříkovací trysky, přičemž mezi horním čelem nákrůžku a dnem v osazeném čepu je vůle.

Jiným význakem je, že průměr válcovité části na spodním konci vnější jehly, z níž vychází kužel, je menší nežli průměr válcovitého povrchu vnější jehly, kterým je tato zalapována do tělesa dvoj Jehlové trysky, zatímco válcovitý povrch vnitřní jehly o průměru, kterým je zalapována ve vnější jehle, přechází přímo v kužel.

Dvoj Jehlová vstříkovací tryska podle vynálezu je znázorněna na připojených obrázcích 1 a 2, kde obr. 1 ukazuje tuto trysku zamontovanou v držáku běžné konstrukce a na obr. 2 je ve zvětšení nakreslen podélný řez vlastní dvoj Jehlovou vstříkovací tryskou.

K tělesu držáku 1 je převlečnou maticí 11 přitažena dvoj Jehlová vstříkovací tryska 2. Předepnutá hlavní pružina 12, opírající se horním koncem o seřiditelný šroub 13, pojištěný uzavřenou maticí 14 a těsněný podložkou 15, tlačí prostřednictvím tlačného čepu 16 na osazený čep 24. Pro přívod vytlačovaného paliva je do tělesa držáku 1 zašroubováno hrdle 17 na těsnící podložku 18. Kanál 171 v hrdle 17 navazuje na kanály 101 a 102, vyvrtané v tělese držáku 1, z nichž kanál 102 ústí ve spodním čele tělesa držáku 1.

V tělese 21 dvoj Jehlové vstříkovací trysky 2 (obr. 2) je v části o průměru  $D_1$  zalapována vnější jehla 22, trubkovitého tvaru, jejíž spodní konec o průměru  $D_2$  menším nežli  $D_1$

přechází v kužel 221, těsní v kuželovitém sedle 211, vytvořeném ve spodní části tělesa 21 dvojčehlové vstřikovací trysky 2. V části vnější trysky 22 o průměru d je zalapována vnitřní jehla 23, jejíž spodní konec o průměru D přechází přímo v kužel 231, těsní v kuželovitém sedle 211.

Vnitřní jehla 23 má na horním konci vyčnívající nad horní čelo 222 vnější jehly 22 vytvořen nákrůžek 232 o větším průměru nežli je průměr otvoru v horní části vnější jehly 22.

Na horním čele 222 vnější jehly 22 spočívá osazený čep 24, tlačенý hlavní pružinou 12 prostřednictvím tlačného čepu 16. V dutině 241 osazeného čepu 24 je vložena předepnutá pomocná pružinka 26, tlačící na horní čelo nákrůžku 232. Vnější průměr spodní části osazeného čepu 24 je o něco menší nežli otvor v tělese 21 dvojčehlové vstřikovací trysky 2. Dutina 241 je spojena s povrchem osazeného čepu 24 nejméně jedním radiálním otvorem 242.

Spočívají-li vnější jehla 22 i vnitřní jehla 23 v kuželovitém sedle 211, je mezi spodním čelem nákrůžku 232 na vnitřní jehle 23 a horním čelem 222 vnější jehly 22 mezera h, a mezi horním čelem 212 tělesa 21 a horním čelem 243 osazeného čepu 24 mezera H a konečně mezi horním čelem nákrůžku 232 a dnem 244 v osazeném čepu 24 určitá vůle x. Velikost mezery h je rovna  $1/4$  až  $3/4$  velikosti mezery H.

Do kuželovitého sedla 211 ústí dva nad sebou upravené systémy výstřikových otvorů. Horní systém výstřikových otvorů 213 uzavírá vnější jehla 22, zatímco spodní systém výstřikových otvorů 214 uzavírá vnitřní jehla 23.

Kanál 102 (obr. 1) ústí do prstencovité drážky 215 (obr. 2), na níž navazuje kanál 216 ústící do vybrání 217, které přechází v mezikruhovou mezeru 218, končící nad kuželovitým sedlem 211.

Palivo, vytlačované nenakresleným vstřikovacím čerpadlem a výtlačným potrubím připojeným k hrdlu 17 (obr. 1), je vedeno kanály 171, 101 a 102 do prstencovité drážky 215 (obr. 2) a odtud kanálem 216 do vybrání 217 a mezikruhovou mezerou 218 nad kuželovité sedlo 211. Svým tlakem působí palivo na diferenciální plochu vnější jehly 22 rovnou  $\frac{\pi}{4} (D_1^2 - D_2^2)$ . Jakmile tlak vytlačovaného paliva vzroste na takovou hodnotu, že síla tímto tlakem vyvozená ze spodu na vnější jehlu 22 přemůže předpětí hlavní pružiny 12 (obr. 1), zvedne se vnější jehla 22 z kuželovitého sedla 211 a uvolní přístup vytlačovanému palivu k hornímu systému výstřikových otvorů 213, takže jimi začne palivo proudit do spalovacího prostoru nenakresleného motoru.

Při zvedání vnější jehly 22 se zmenšuje původní velikost mezery h i mezery H a zvětšuje se původní velikost vůle x. Velikost zdvihu vnější jehly 22 závisí na výši tlaku přiváděného paliva. Při nízkých otáčkách a malých cyklových dávkách paliva, např. při volném chodu nezatíženého motoru resp. při částečném zatížení motoru, nabývá tlak paliva jen poměrně nízkých hodnot, takže maximální zdvih vnější jehly 22 je menší nežli velikost meze-

205 480

xy  $h$ . V těchto případech se palivo vstřikuje pouze horním systémem výstřikových otvorů 213, neboť vnitřní jehla 23 je držena v kuželovitém sedle 211 působením předepnuté pomocné pružinky 26. Tlak vstřikovaného paliva nevyvozuje na vnitřní jehlu 23 žádnou sílu. Úkolem předepnuté pomocné pružinky 26 je zabránit, aby vnitřní jehla nebyla zvednuta třením při zvedání vnější jehly 22 a tlakem plynu ve spalovacím prostoru přiváděných k vnitřní jehle 23 spodním systémem výstřikových otvorů 214.

S rostoucími otáčkami a zvyšujícími se cyklovými dodávkami paliva roste výše tlaku vstřikovaného paliva a tím též velikost zdvíhu vnější jehly 22. Překročí-li velikost zdvíhu vnější jehly velikost mezery  $h$ , zachytí horní čelo 222 vnější jehly 22 za spodní čelo nákrůžku 232 a nadzvedne vnitřní jehlu 23 z kuželovitého sedla 211, čímž uvolní vytlačovanému palivu přístup ke spodnímu systému výstřikových otvorů 214, z nichž začne palivo proudit do nenakresleného spalovacího prostoru motoru. Tím, že palivo vniklo pod kužel 231 nadzvednuté vnitřní jehly 23, zapůsobí svým tlakem na celý průřez vnitřní jehly 23, rovný  $\frac{\pi}{4} d^2$ , a posune ji vzhledem k vnější jehle 22 tak, až horní čelo nákrůžku 232 dolehne na dno 244 v osazeném čepu 24. Celkový relativní posuv vnitřní jehly 23 vzhledem k vnější jehle 22 je roven  $(h + x)$ , čímž se pod vnitřní jehlou 23 zvětší objem o hodnotu  $\frac{\pi}{4} d^2 (h + x)$ . Tímto zvětšením objemu se příznivě zmírní narůstání tlaku paliva před oběma systémy výstřikových otvorů. Dalším přísunem vytlačovaného paliva se vnější jehla 22 i vnitřní jehla 23 zvedá dále jako celek tak dlouho, až se horní čelo 243 osazeného čepu 24 zvedne do úrovně horního čela 212 tělesa 21 dvojjehlové vstřikovací trysky 2 a dolehne na spodní čelo tělesa držáku 1 (obr. 1). Při eventuálním dalším zvyšování tlaku vstřikovaného paliva zůstávají obě jehly v klidu v posledně popsané poloze.

Když ku konci výtlaku klesne prudce tlak vytlačovaného paliva, posune hlavní pružina 12 obě jehly jako celek směrem ke kuželovitému sedlu 211. Jako první dosedne do kuželovitého sedla 211 vnější jehla 22 a přeruší výtok paliva z horního systému výstřikových otvorů 213. Setrvačností a působením předepnuté pomocné pružinky 26 dosedne krátce poté do kuželovitého sedla 211 i vnitřní jehla 23 a ukončí výtok paliva i ze spodního systému výstřikových otvorů 214.

Volbou poměru velikosti mezer  $h/H$  lze měnit výši otáček a velikost cyklových dávek paliva, do jejichž dosažení je palivo vstřikováno pouze horním systémem výstřikových otvorů 213. Změnou velikosti vůle  $x$  lze kromě toho ovlivnit délku intervalu, po němž je při vysokých otáčkách a velkých cyklových dávkách paliva palivo vstřikováno horním systémem výstřikových otvorů 213 v první fázi výstřiku, nežli se napojí výstřik ze spodního systému výstřikových otvorů 214. Uvedenými způsoby lze proto snadno optimalizovat tvar zákona výstřiku pro daný motor.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Dvojčehlová vstřikovací tryska pro vznětové motory, která má dva systémy výstřikových otvorů a před každým z těchto systémů zařazenou jednu jehlu uvolňující přístup vytlačovanému palivu k příslušnému systému výstřikových otvorů teprve po docílení předem nastavené výše tlaku vytlačovaného paliva, vyznačující se tím, že obě jehly jsou uspořádány souose, přičemž vnější jehla (22) trubkovitého tvaru, zakončená dole válcovitou částí o průměru ( $D_2$ ) přecházející v kužel (221) a zalapovaná další válcovitou částí o průměru ( $D_1$ ) v tělese (21) dvojčehlové trysky, má v sobě zalapovanou vnitřní jehlu (23) dole zakončenou kuželem (231), a oba systémy výstřikových otvorů, ústících do společného kuželovitého sedla (211) pro vnitřní jehlu (23) i vnější jehlu (22), vytvořeného ve spodní části tělesa (21) dvojčehlové vstřikovací trysky (2), jsou uspořádány nad sebou, přičemž vnější jehla (22) je zatížena hlavní pružinou (12), uloženou v dutině tělesa držáku (1), prostřednictvím tlačného čepu (16) a osazeného čepu (24), spočívajícího na horním čele (222) vnější jehly (22), v jehož slepé dutině (241) je uložena předepnutá pomocná pružinka (26), působící na horní čelo nákrůžku (232) o vnějším průměru větším nežli je průměr otvoru v horní části vnější jehly (22), vytvořeného na horním konci vnitřní jehly (23) nad horním čelem (222) vnější jehly (22).

2. Dvojčehlová vstřikovací tryska podle bodu 1 vyznačující se tím, že při dosedu vnější jehly (22) i vnitřní jehly (23) ve společném kuželovitém sedle (211) mezi spodní plochou nákrůžku (232) na vnitřní jehle (23) a horním čelem (222) vnější jehly (22) je vytvořena mezera (h) rovná  $1/4$  až  $3/4$  mezery (H) mezi horním čelem (243) na osazeném čepu (24), ležícím pod horním čelem (212) tělesa (21) dvojčehlové vstřikovací trysky (2), a horním čelem (212) tělesa (21) dvojčehlové vstřikovací trysky (2), přičemž mezi horním čelem nákrůžku (232) a dnem (244) v osazeném čepu (24) je vůle (x).

3. Dvojčehlová vstřikovací tryska podle bodů 1 a 2 vyznačující se tím, že průměr ( $D_2$ ) válcovité části na spodním konci vnější jehly (22), z níž vychází kužel (221), je menší nežli průměr ( $D_1$ ) válcovitého povrchu vnější jehly (22), kterým je tato zalapována v tělese (21) dvojčehlové vstřikovací trysky (2), zatímco válcovitý povrch vnitřní jehly (23) o průměru (d), kterým je zalapován ve vnější jehle (22), přechází přímo v kužel (221).



