



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

223905

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 02 M 61/16

(22) Přihlášeno 22 09 81
(21) (PV 6942-81)

(40) Zveřejněno 30 11 82

(45) Vydáno 15 11 85

(75)
Autor vynálezu

INDRA JAROMÍR doc. ing. CSc., BRNO

(54) Vstřikovač pro vznětové motory

1

Vynález se týká vstřikovače pro vznětové motory, jehož diferenciální jehla, zalapovaná svým větším průměrem do tělesa a spočívající svým kuželovitě zakončeným menším průměrem v sedle nad výstřikovými otvory, s přívodem vytlačovaného paliva do prostoru mezi sedlo a spodní konec zalapované části diferenciální jehly, je tlačena směrem do sedla pružným elementem, skládajícím se z ocelové pružiny a kapalného paliva vyplňujícího dokonale uzavřený prostor nad zalapovanou částí diferenciální jehly.

Z požadavků měkkého spalování vznětových motorů, ekonomické přeměny energie i malého obsahu škodlivin ve výfukových plynech vyplývají požadavky na průběh výstřiku paliva. K dosažení měkkého spalování se požaduje, aby v první fázi výstřiku, v průběhu prodlevy vznícení, bylo do spalovacího prostoru vstříknuto pokud možno malé množství paliva. Je známa řada návrhů i praktických provedení k dosažení tohoto efektu. Jsou to například škrcené vstřikovací trysky, vstřikovací trysky se dvěma jehlami uspořádanými vedle sebe nebo v sobě, různá zařízení ke změně velikosti síly zatěžující diferenciální jehlu, speciální tvary vaček pohánějících píst vstřikovacího čerpadla a podobně. Tyto známé úpravy jsou složité, drahé, v provozu málo spolehlivé a mnohdy ztěžují realizaci dalších požadavků na průběh výstřiku.

K docílení ekonomické přeměny tepelné energie v mechanickou práci je třeba, aby převážná část paliva byla vstříknuta v co nejkratším údobí. Tento požadavek je zpravidla realizován vhodnou volbou průměru a rychlosti pístu ve vstřikovacím čerpadle a vhodnou velikostí výstřikových otvorů ve vstřikovací trysce.

K dosažení nízkého obsahu škodlivin ve výfukových plynech se mimo jiné zejména požaduje, aby poslední fáze výstřiku, kdy diferenciální jehla vstřikovací trysky klesá do sedla, proběhla co nejrychleji. K realizaci tohoto požadavku je také známa řada návrhů i praktických

223905

kých provedení, jako například přivádění stlačeného paliva z výtlačného potrubí nad diferenciální jehlu a podobně. I v těchto případech jde vesměs o úpravy, které značně komplikují konstrukci vstřikovacího zařízení v neprospěch jeho provozní spolehlivosti.

Cílem vynálezu je vstřikovač, který by zajišťoval dříve uvedené požadavky na spalovací proces jednoduchým způsobem a bez potřeby zvláštních přídavných zařízení.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že se poměr síly předepnuté ocelové pružiny, při diferenciální jehle spočívající v sedle, vyjádřená v Newtonech, a průřezu lapované části diferenciální jehly, vyjádřeného ve čtverečních metrech, pohybuje v rozsahu hodnot $4 \cdot 10^6$ až $7 \cdot 10^6$, přičemž celková konstanta pružného elementu, daná součtem konstanty ocelové pružiny a konstanty hydraulické pružiny se pohybuje v rozmezí 6 až 12 milionů poměru průřezu zalapované části diferenciální jehly, vyjádřeného ve čtverečních metrech, a maximálního zdvihu diferenciální jehly, vyjádřeného v metrech, kde je konstanta hydraulické pružiny dána součinem modulu stlačitelnosti paliva a čtverce průřezu zalapované části diferenciální jehly, poděleným objemem paliva vyplňujícího prostor, uzavřený ve vstřikovači nad diferenciální jehlou.

Příklad vstřikovače podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném výkresu. V tělese 1 je svým větším průměrem D_j zalapována diferenciální jehla 2, která svým kužellovitě zakončeným menším průměrem spočívá v sedle 11, vytvořeném v tělese 1 nad výstřikovými otvory 12. K přívodu paliva do prostoru 13 mezi sedlo 11 a zalapovanou část jehly 2 slouží kanál 14.

V uzavřeném prostoru 15 nad diferenciální jehlou 2, vyplněném kapalným palivem o objemu V_A , je uložena předepnutá ocelová pružina 3, tlačící diferenciální jehlu 2 do sedla 11. Maximální zdvih diferenciální jehly 2 je omezen dorazem osazeného čela 21 na plochu 16.

Ocelová pružina 3 má konstantu c_p , jejíž velikost je dána jejím materiálem a jejími geometrickými rozměry. Konstanta c_h hydraulické pružiny, reprezentované palivem o objemu V_A v uzavřeném prostoru 15, je dána výrazem

$$c_h = \frac{\epsilon \cdot S_j^2}{V_A}$$

kde je ϵ modul stlačitelnosti paliva,

$$S_j = \frac{\pi D_j^2}{4} \text{ průřez lapované části diferenciální jehly 2 a}$$

V_A je objem paliva, vyplňujícího prostor 15.

Sílu F_0 předepnuté ocelové pružiny 3 je určen nejnižší tlak paliva v prostoru 13, kterého je třeba k nadzvednutí diferenciální jehly 2 ze sedla, tzv. otvírací tlak. Aby se diferenciální jehla zvedla o maximální zdvih $h_{\max}$, je třeba, aby tlak paliva v prostoru 13 vyvolil na ni ze spodu sílu $F_0 + c \cdot h_{\max}$, kde je $c = c_p + c_h$. Klesne-li ku konci výstřiku tlak paliva v prostoru 13 na tuto hodnotu, potom při jeho dalším poklesu se diferenciální jehla 2 začne vracet směrem k sedlu 11, čili probíhá zavírací proces. Zmíněný tlak paliva je tedy tlakem na začátku zavíracího procesu.

Zkouškami bylo prokázáno, že měkkého spalování lze docílit nejen vstřiknutím malého množství jemně rozprášeného paliva v údobí prodlevy vznícení, ale i vstřiknutím většího množství paliva hrubě rozprášeného, z kterého je ku konci prodlevy vznícení schopna prudce

shořet jen malá část. Nejjednodušším prostředkem k realizaci hrubšího rozprášení paliva na začátku výstřiku je snížení otvíracího tlaku trysky. Potřebné snížení otvíracího tlaku je podle vynálezu definováno podmínkou

$$\frac{F_0}{S_j} = (4 + 7) \cdot 10^6,$$

kde je síla F_0 vyjádřena v Newtonech a průřez S_j ve čtverečních metrech. Aby se přitom zajistila potřebná vysoká hodnota tlaku paliva na začátku zavíracího procesu diferenciální jehly 2, je podle vynálezu třeba, aby se celková konstanta pružného členu pohybovala v rozmezí hodnot

$$c = (6 + 12) \cdot 10^6 \cdot \frac{S_j}{h_{\max}}$$

kde průřez S_j je vyjádřen v metrech čtverečních a zdvih $h_{\max}$ v metrech.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Vstřikovač pro vznětové motory, jehož diferenciální jehla, zalapovaná svým větším průměrem do tělesa a spočívající svým kuželovitě zakončeným menším průměrem v sedle nad výstřikovými otvory, s přívodem vytlačovaného paliva do prostoru mezi sedlo a spodní konec zalapované části diferenciální jehly, je tlačena do sedla pružným elementem, skládajícím se z ocelové pružiny a kapalného paliva vyplňujícího dokonale uzavřený prostor nad zalapovanou částí diferenciální jehly, vyznačující se tím, že se poměr síly (F_0) předepnuté ocelové pružiny (3), při diferenciální jehle (2) spočívající v sedle (11), vyjádřené v Newtonech, a průřezu (S_j) lapované části diferenciální jehly (2), vyjádřené ve čtverečních metrech, pohybuje v rozmezí hodnot $4 \cdot 10^6$ až $7 \cdot 10^6$, přičemž celková konstanta pružného elementu (c), daná součtem konstanty (c_p) ocelové pružiny (3) a konstanty (c_h) hydraulické pružiny, se pohybuje v rozmezí 6 až 12 miliónů poměru průřezu (S_j) zalapované části diferenciální jehly (2), vyjádřené ve čtverečních metrech, a maximálního zdvihu ($h_{\max}$) diferenciální jehly (2), vyjádřené v metrech, kde je konstanta (c_h) hydraulické pružiny dána součinem modulu stlačitelnosti paliva (c) a čtverce průřezu (S_j) zalapované části diferenciální jehly (2), poděleným objemem paliva (V_A) vyplňujícího prostor (15), uzavřený ve vstřikovací nad diferenciální jehlou (2).

1 výkres

223905

