



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

200 906

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita 2

(22) Přihlášeno 21 04 77

(21) PV 2645-77

(51) Int. Cl.³ F 02 B 23/06

(40) Zveřejněno 30 11 79

(45) Vydáno 01 01 83

(75)

Autor vynálezu HRUŠ MIROSLAV ing., CSc., LIBEREC

(54) Spalovací prostor motoru

1

Vynález se týká spalovacího prostoru motoru s vložkou. Úkolem vynálezu je zlepšit průběh hoření paliva, zkrátit průtah vznícení a snížit přestup tepla do pístu motoru.

Píst vznětového motoru je jedním z nejvíce tepelně a mechanicky namáhaných dílů motoru. Tepelné namáhání pístu souvisí s vysokými rychlostmi pohybu horkých zplodin hoření ve spalovacím prostoru a nad čelem pístu. Chlazení pístu je dobře proveditelné u větších motorů, např. ostřikem oleje, zalitým chladicím vedením oleje v tělese pístu. Nejvíce tepelně je namáhána hrana spalovacího prostoru, kde teploty přesahují 300°C. Proto se provádí např. povrchová ochrana pístu eloxováním pro snížení součinitele přestupu tepla, hrana pístu se provádí z jiného materiálu, např. z mědi nebo jejích slitin, a je difuzně nebo třením svářena s tělesem pístu, spalovací prostor je jako olejem chlazená vložka ze slitiny barevných kovů demontovatelně spojen s pístem atd. Tvar a provedení spalovacího prostoru rozhodujícím způsobem ovlivňuje přípravu a hoření směsi. Dobré hoření směsi je podmíněno vysokými rychlostmi proudění, jichž se dosahuje zejména geometrickými úpravami spalovacího prostoru. Přesto není všechen vzduch využit v reakci. Pro zlepšení hoření se proto navrhuje udělit náplni ve spalovacím prostoru ještě dodatečný pohyb např. v tangenciálním směru, popřípadě se v pístu provádějí dutiny, jež mají fungovat jako zásobníky čistého vzduchu pro konec hoření atd. Uvedená opatření jsou náročná a většinou nesledují současně otázku tepelné ochrany pístu a zlepšení hoření směsi.

Ekonomická hlediska a zpřisňující se hygienické předpisy vyžadují komplexní řešení problematiky hoření směsi i tepelné ochrany pístu. Mezi opatření, která zlepšují průběh hoření a současně omezují špičkové tlaky hoření a výsledné složení exhalací ve výfukových plynech, zejména hladinu NO_x , patří konstrukční zásahy do geometrie spalovacího prostoru při snižování stupně stlačení ve válci. Snižování stupně stlačení je však spojeno s prodloužením průtahu vznícení, špatnou startovatelností, nestabilitou chodu při nižších zatíženích a volnoběhu. Je prokázáno, že průtah vznícení lze zkrátit zejména zvýšením intenzity rotačního pohybu vzdušiny ve spalovacím prostoru a vyšší teplotou stěny spalovacího prostoru při uspořádaném nástřiku paliva do spalovacího prostoru. Vyšší rychlosti proudění se dosáhne zmenšením rozměru vstupního hrdla spalovacího prostoru a zmenšením vzdálenosti mezi hlavou pístem v horní úvratí pístu. Teplota stěny, jež by přinesla podstatné zkrácení průtahu vznícení, je však blízká 600°C , což je hodnota pro materiál pístu příliš vysoká.

Na přiloženém výkresu je znázorněn spalovací prostor s vložkou, jež řeší současně otázku tepelné ochrany stěny spalovacího prostoru při vyšších teplotách stěny, na niž se palivo nastříkuje a při vyšších rychlostech proudění dosažitelných díky tepelné ochraně pístu. Pokrok dosažený vynálezem spočívá ve zlepšení procesu tvorby a hoření směsi, zkrácení průtahu vznícení a zlepšení tepelné ochrany tím, že ve spalovacím prostoru v pístu 2 je vložka 1, jež je od pístu 2 oddělena mezerou g. Vložka 1 s pístem 2 je ve styku pouze v několika bodech či plochách. Palivo se nastříkuje tryskou 3 na vnitřní stranu vložky 1 paprsky a. Není podmínkou, aby tryska 3 byla souosá se spalovacím prostorem nebo válcem. Ve spalovacím prostoru se vzdušina pohybuje ve vírovém prstenci h. Nad středem dna se udržuje relativně nehybný kuželový útvar vzdušiny g, který se neúčastňuje rotace ve vírovém prstenci h, a který není zasažen paprsky a nastříkovaného paliva. Vzdušina z kuželového útvaru g vstupuje do mezery g v blízkosti bodu A u dna, prochází mezerou g a vystupuje z ní v bodě B v blízkosti ústí spalovacího prostoru. Vzdušina odvádí při svém proudění teplo pístu 2 a vložky 1, chrání ústí spalovacího prostoru před přímým účinkem plamene a vstupuje do procesu hoření ve vírovém prstenci h, kam přináší pro hoření potřebný kyslík, čímž zlepšuje jeho průběh. Pohyb vzdušiny v mezeře g je vyvolán rozdílem tlaku Δp mezi bodem A a bodem B. Rychlost pohybu vzdušiny w vypuzované z objemu nad čelem pístu 2 do spalovacího prostoru je nad ústím spalovacího prostoru v každém okamžiku nejvyšší a je přibližně rovna hodnotě určené vztahem

$$w = \frac{c_p}{2} : \frac{R^2 - r^2}{r} \cdot \left(1 - \frac{R^2}{ZR^2 + V/\pi}\right).$$

Přitom je Z okamžitá odlehlost čela pístu 2 od hlavy motoru, V je objem spalovacího prostoru, c_p je okamžitá rychlost pístu, r je poloměr vstupního hrdla a R je poloměr válce motoru.

Na dně uprostřed spalovacího prostoru v blízkosti bodu A je rychlost proudění zanedbatelná. Výstupní^{ústí} mezery g, označené bodem B je v blízkosti ústí spalovacího prostoru, takže rychlost vzdušiny w_2 vystupující z mezery g je blízká okamžité rychlosti w nad ústím spalovacího prostoru. V mezeře g mezi bodem A a bodem B vzniká tlakový spád Δp , když pro

myšlené proudové vlákno v mezeře s mezi bodem A a bodem B platí přibližně vztah

$$\Delta p = \varrho \cdot \frac{w_2^2 - w_1^2}{2},$$

přičemž w_1 je okamžitá hodnota rychlosti v bodě A a w_2 je okamžitá hodnota rychlosti v bodě B a ϱ je okamžitá hodnota měrné hmotnosti vzdušiny ve válci motoru.

Za chodu motoru proudění v blízkosti ústí spalovacího prostoru neustává, takže bod B je místem relativně nízkého tlaku a proudí z něj vzdušina jímaná v oblasti kuželového útvaru c. Současně se zlepšováním hoření ve vírovém útvaru b chrání vzdušina proudící mezerou s tepelně nejvíce namáhanou část pístu 2, ústí spalovacího prostoru, před přímým účinkem plamene. Proto může ústí spalovacího prostoru vybíhat v ostrou hranu tak, aby za ní při oboustranném obtékání z prostoru nad čelem pístu 2 a vírového útvaru b nevznikal úplav ve vírovém útvaru b, jak je s ohledem na intenzitu víření nutné. Volba velikosti rozměru vstupního hrdla r pak není omezena hledisky tepelného namáhání a je možno pouze s ohledem ke ztrátám škrcením udržet nebo zvýšit rychlost proudění w změnou rozměru vstupního hrdla r i při zvětšení objemu V spalovacího prostoru. Vyšší teplota vložky 1 zkracuje průtah vznícení, což je výhodné zejména u motorů s poměrem stlačení ve válci nižším než 13 a zlepšuje startovatelnost motoru. Příznivě je ovlivněn provoz při částečných zatíženích a volnoběhu. Snížení teploty pístu 2 znamená nižší nároky na účinnost chlazení, vyšší spolehlivost pístové skupiny a možnost užití levnějších olejů při prodloužení lhůty jejich výměny. Příprava a hoření směsi je příznivě ovlivněna vyšší rychlostí proudění a dokonalejším využitím vzdušiny. Zlepšení hoření při použití vložky 1 se projeví zlepšením kvality plyných exhalací, poklesem hlučnosti a snížením spotřeby paliva.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Spalovací prostor motoru, vytvořený v tělese pístu a opatřený vložkou pro tepelnou ochranu pístu a zlepšení hoření paliva, vyznačený tím, že mezi vložkou (1) a tělesem pístu (2) je vytvořena mezera (s).
2. Spalovací prostor podle bodu 1, vyznačený tím, že vložka (1) je opatřena nejméně jedním otvorem na dně, ústícím do mezery (s) mezi vložkou (1) a pístem (2), přičemž nejméně jeden otvor ústí v blízkosti čela pístu (2).

1 výkres

