



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205 452

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 04 05 77
(21) PV 2917-77

(51) Int. Cl. G 01 L 9/00

(40) Zveřejněno 29 06 79
(45) Vydáno 01 08 83

(75)
Autor vynálezu **INDRA JAROMÍR doc. ing. CSc., BRNO**

(54) **Zařízení pro kontrolu jakosti vstřikovacího
zařízení pro naftové motory**

1

Vynález se týká zařízení pro kontrolu jakosti vstřikovacího zařízení pro naftové motory, zejména těsnosti a průtočnosti výtláčných ventilů a vstřikovacích trysek, tvořené vstřikovací jednotkou, opatřenou zkoušeným výtláčným ventilem a vstřikovačem, opatřeným zkoušenou vstřikovací tryskou, dále palivovým zásobníkem, nízkotlakým plnicím okruhem a elektromotorem, spojeným spojkou se vstřikovací jednotkou, propojenou výtláčným potrubím se vstřikovačem, ústícím do ukládňovacího sběrače, pod nímž je umístěna skleněná menzura.

Ve snaze docílit co nejmenší kouřivosti a obsah škodlivin ve výfukových plynech moderních naftových motorů vznikají stále přísnější požadavky na stejnost dodávek paliva dopravovaných jednotlivými vstřikovacími sekcemi vstřikovacího čerpadla do motorových válců.

U známých řadových vstřikovacích čerpadel lze sice například při jmenovitých otáčkách vstřikovacího čerpadla seřídít pootočením pístů v jednotlivých vstřikovacích sekcích požadovanou velikost dodávky připadající na jeden cyklus u všech vstřikovacích sekcí na poměrně přesně stejnou hodnotu, avšak při těžce poloze regulační tyče dochází při snižování otáček k vzájemnému rozladování dodávek z jednotlivých vstřikovacích sekcí. Toto rozladování dodávky je vyjadřované zpravidla tzv. rozptylem dodávky dle vztahu

$$D = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{V_{\text{stř}}} \cdot 100 \quad (\%)$$

kde: $V_{\max}$ - největší naměřená dodávka;

$V_{\min}$ - nejmenší naměřená dodávka připadající na 1 cyklus;

$V_{\text{stř}}$ - aritmetická střední hodnota dodávky.

Hodnota rozptylu dodávky D činí u známých vstřikovacích čerpadel 6 i více procent.

Tyto současné hodnoty rozptylu dodávky D jsou pokládány za nepřijatelně vysoké a je snaha je snížit perspektivně asi až na hodnotu 1 %.

Zmíněný rozptyl dodávky při změně otáček, avšak při stejné poloze regulační tyče vstřikovacího čerpadla, vzniká nestojnou, s otáčkami se měnící funkcí celé řady uzlů v jednotlivých sekcích vstřikovací jednotky, počínaje vačkou a konče vstřikovací tryskou. Podrobné rozbery ukázaly, že největší vliv na hodnotu rozptylu dodávky má neekvivalentní činnost výtlačných ventilů a vstřikovacích trysek.

U obou těchto uzlů dochází k nestojné činnosti jednak vlivem nedodržení výrobně náročných geometrických rozměrů směrodatných částí, avšak zejména průtokovými ztrátami, nestojně se měnícími se změnou otáček vstřikovacího čerpadla.

Známo, dosud nepoužívané pneumatické přístroje, popřípadě průtokové metody k určování hodnoty ztrátových součinitelů při třídění například výtlačných ventilů, vstřikovacích trysek a podobně jsou málo přesné a kromě toho podávají neobjektivní výsledky zejména proto, že nepostihují vlivy složitého nestacionárního proudění paliva, které je pro vstřikovací čerpadla typické.

Uvedené nedostatky odstraňuje zařízení pro kontrolu jakosti vstřikovacího zařízení pro naftové motory, zejména těsnosti a průtočnosti výtlačných ventilů a vstřikovacích trysek, skládající se ze vstřikovače obsahujícího zkoušenou vstřikovací trysku, dále z palivového zásobníku, nízkotlakého plnicího okruhu a z elektromotoru, schopného dle způsobu zapojení ke zdroji elektrické energie pracovat při dvojích konstantních otáčkách nestojné výše a spojeného spojkou se vstřikovací jednotkou, propojenou výtlačným potrubím se vstřikovačem, ústícím do uklidňovacího sběrače, pod nímž je umístěna skleněná menzura.

Jeho podstata spočívá v tom, že mezi dutinu v uklidňovacím sběrači, do něž ústí vstřikovač spojený výtlačným potrubím s výstupním hrdlem vstřikovací jednotky, a skleněnou menzuru je zařazeno přestavitelné šoupátko, jehož jeden výstup ústí do skleněné menzury a druhý výstup mimo ni, přičemž přestavitelné šoupátko je opatřeno pákou, jejíž konec je spojen s pružinou a prostřednictvím táhla s pohyblivým jádrem elektromagnetu, spojeného s počítacím otáček a s tlačítkem.

Podle dalšího významu je podstatou vynálezu též to, že píst vstřikovací jednotky je pod svým horním čelem opatřen povrchovou obvodovou drážkou, jejíž horní hrana je vedena

rovnoběžně s čelem pístu, přičemž tato povrchová obvodová drážka je propojena do ní navrtaným radiálním kanálem a s ním spojeným osovým kanálem s prostorem nad pístem.

Zařízení podle vynálezu umožňuje provádět hodnocení uzlů vstřikovacího zařízení za podmínek velmi blízkých skutečnému provozu a zaručuje objektivní posouzení. Je možné dosáhnout přesnější seřiditelnosti vstřikovací soupravy a tím i její vyšší kvalitu a zajistit tak zlepšení parametrů motoru.

Příklad provedení zařízení podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojených výkresech, kde obr. 1 znázorňuje vstřikovací jednotku ve svíslém řezu, obr. 2 schematické uspořádání celého zařízení a obr. 3 a 4 zvětšené řezy šoupátkem v pracovní a nepracovní poloze.

Vstřikovací jednotka je v podstatě stejná jako u běžného vstřikovacího čerpadla, zejména pokud jde o uspořádání vačky 11, pístového zvedáku 12, válce 13, pístové pružiny 15, výtlačného ventilu 16 a hrdla 17. Tato vstřikovací jednotka je však zjednodušena v tom smyslu, že neumožňuje měnit velikost vytlačovaného objemu paliva za chodu vstřikovacího čerpadla. Tato úprava je záměrná, aby nemohlo dojít ke změně tohoto objemu vlivem pootáčení pístu 14. Píst 14 je opatřen prstencovitou drážkou 141, propojenou osovým a radiálním kanálkem s prostorem nad pístem 14.

Vytlačovaný objem paliva za jeden cyklus je pak vždy dán součinem průřezu pístu 14 a účinného zdvihu, přičemž účinný zdvih pístu 14 je roven rozdílu délky pístu 14 od jeho čela po horní okraj zmíněné prstencovité povrchové drážky 141 a průměru plnicího kanálku 131. Je vhodné volit průměr pístu 14 a vytlačovaný objem za jeden cyklus přibližně stejný, jako má vstřikovací čerpadlo, pro které jsou zkoušené součásti určeny.

Vstřikovací jednotka 1 je spojkou 3 spojena s hřídelem elektromotoru 2. Elektromotor 2 je známým způsobem upraven tak, že může pracovat při dvojích konstantních otáčkách, například při otáčkách 1400 a 700 min^{-1} . Elektromotor 2 je ovládán spínačem 21, jehož tlačítko 211 uvádí elektromotor 2 na vyšší otáčky, další tlačítko 212 na nižší otáčky a třetí tlačítko 213 slouží k zastavení elektromotoru 2.

Podávací čerpadlo 4 známé konstrukce, poháněné od vačkového hřídele vstřikovací jednotky 1, nasává palivo z palivového zásobníku 6 a tlačí je přes čistič 5 paliva k plnicímu kanálu 131.

Palivo vytlačované vstřikovací jednotkou 1 se vede výtlačným potrubím 18 ke vstřikovací 7, z něhož vystřikuje vstřikovací tryskou 71 do ukládacího sběrače 72, odkud odtéká přes přestavitelné šoupátko 73 buď potrubím 77 zpět do palivového zásobníku 6, nebo trubkou 78 do skleněné menzury 8. K vypuštění paliva z menzury 8 slouží ručně ovládané vypouštěcí šoupátko 81. Na vyčnívající konec šoupátka 73 je nasazena páka 74, spojená jednak s táhlem 75, napojeným na pohyblivé jádro 801 elektromagnetu 80, jednak s pružinou 76, působící proti tahu elektromagnetu 80.

205 452

Ke spojení 3, vytvořené současně známým způsobem jako zdroj impulsu, je přisunut počítáč 28 otáček, rovněž známé konstrukce, ovládaný tlačítkem 22 a spojený s vinutím elektromagnetu 80.

Obr. 3 ukazuje šoupátko 73 v poloze, ve které se nachází při měření dodávky paliva. Palivo vystřikované ze vstřikovací trysky 71 se odvádí do menzury 8, jejíž výtok je uzavřen vypouštěcím šoupátkem 81. Po odečtení velikosti dodávky paliva se menzura 8 vyprázdňuje otočením vypouštěcího šoupátka 81 ruční pákou 811 o 90°.

Obr. 4 ukazuje šoupátko 73 v poloze těsně před měřením dodávky, kdy se vystřikované palivo odvádí trubkou 77 zpět do palivového zásobníku 6.

Zatlačením na tlačítko 211 se uvede elektromotor 2 na vyšší otáčky. Pružina 76 drží šoupátko 73 v poloze naznačené na obr. 4. Vystřikované palivo se odvádí trubkou 77 zpět do palivového zásobníku 6. Vypouštěcí šoupátko 81 je zavřeno. Zatlačením na tlačítko 22 se vpustí elektrický proud do elektromagnetu 80, jehož jádro 801 prostřednictvím táhla 75 a páka 74 natočí šoupátko 73 do polohy, naznačené na obr. 3. Současně počítáč 23 otáček začne odpočítávat proběhlý počet otáček a po proběhnutí předem nastaveného počtu otáček, například 100, 200, 500 a podobně, samočinně vypne přívod proudu do vinutí elektromagnetu 80, takže pružina 76 ihned přestaví šoupátko 73 do polohy naznačené na obr. 4.

V menzura 8 se odečte velikost dodávky za nastavený počet otáček, čili za určitý počet zdvihů pístu 14 vstřikovací jednotky 1. Po odečtení dodávky se menzura 8 vyprázdňuje natočením vypouštěcího šoupátka 81 ruční pákou 811 a stlačením na třetí tlačítko 213 se elektromotor 2 zastaví. Po vyprázdnění menzury 8 se tato uzavře.

Zatlačením na další tlačítko 212 a následným zatlačením na tlačítko 22 se stejným způsobem provede změření dodávky paliva za stejný počet proběhlých otáček, avšak při nižších otáčkách elektromotoru 2.

Při ověřování činnosti výtlačných ventilů 16 v sériové výrobě se do vstřikovací jednotky 1 vkládají postupně jednotlivé výtlačné ventily 16 a již zmíněným postupem se měří dodávka při dvojích otáčkách, jejíž velikost v obou případech nesmí překročit povolené toleranční pole pro měřený typ výtlačných ventilů 16.

Při ověřování činnosti vstřikovacích trysek 71 v sériové výrobě se do vstřikovače 7 montují postupně jednotlivé vstřikovací trysky a provádí se totéž měření a sleduje se, zda velikost dodávky při obojích zmíněných otáčkách motoru 2 nelyže z tolerančního pole daného pro měřený typ vstřikovací trysky 71.

Analogicky lze kontrolovat také jiné součásti vstřikovacího zařízení, jako například pružiny výtlačných ventilů, pružiny vstřikovačů, hrdla, kanály ve vstřikovači a podobně.

Hodnocení vstřikovacího zařízení uvedeným způsobem se provádí za podmínek velmi blízkých skutečnému provozu, což je zásadní výhodou, zaručující objektivní posouzení.

Součásti, které splní podmínky při popsaném měření, jsou zárukou přesnější seřizovatelnosti vstřikovací soupravy, a tím její vyšší kvality, zajišťující současně zlepšení parametrů motoru.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro kontrolu jakosti uzlů vstřikovacího zařízení pro naftové motory, zejména těsnosti a průtočnosti výtlačných ventilů a vstřikovacích trysek, skládající se ze vstřikovací jednotky obsahující zkoušený výtlačný ventil a ze vstřikovače obsahujícího zkoušenou vstřikovací trysku, dále z palivového zásobníku, nízkotlakého plnicího okruhu a z elektromotoru, schopného dle způsobu zapojení ke zdroji elektrické energie pracovat při dvojích konstantních otáčkách nejstejně výše a spojeného spojkou se vstřikovací jednotkou, propojenou výtlačným potrubím se vstřikovačem, ústícím do uklidňovacího sběrače, pod nímž je umístěna skleněná menzura, vyznačující se tím, že mezi dutinu v uklidňovacím sběrači (72), do něžž ústí vstřikovač (7), spojený s výtlačným potrubím (18) s výstupním hrdlem (17) vstřikovací jednotky (1), a skleněnou menzuru (8) je zařazeno přestavitelné šoupátko (73), jehož jeden výstup ústí do skleněné menzury (8) a druhý výstup mimo ni, přičemž přestavitelné šoupátko (73) je opatřeno pákou (74), jejíž konec je spojen s pružinou (76) a prostřednictvím táhla (75) s pohyblivým jádrem (801) elektromagnetu (80), spojeného s počítacem otáček (23) ovládaným tlačítkem (22).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že vstřikovací jednotka (1) má píst (14) pod svým horním čelem opatřen povrchovou obvodovou drážkou (141), jejíž horní hrana je vedena rovnoběžně s čelem pístu (14), přičemž povrchová obvodová drážka (141) je propojena radiálním kanálem a osovým kanálem s prostorem nad pístem (14).

4 výkresy

