



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

209470
(11) (B2)

(22) Přihlášeno 09 07 74
(21) (PV 4873-74)

(40) Zveřejněno 28 11 80

(45) Vydáno 15 05 84

(51) Int. Cl.³
F 02 M 31/06
F 02 M 31/08

(72)

Autor vynálezu

TREUIL BERNARD, PAŘÍŽ (Francie)

(73)

Majitel patentu

SOCIÉTÉ D'ETUDES DE MACHINES THERMIQUES, SAINT-DENIS
(Francie)

(54) Způsob úpravy přeplňovacího vzduchu vznětového Dieselova motoru a zařízení k jeho provádění

1

Vynález se týká způsobu alespoň občasné úpravy vzduchu, přiváděného — popřípadě předem komprimovaného — do vznětového motoru spalovacího, s vratně se pohybujícími písty a vstřikováním paliva, zejména Dieselova motoru, který je plněn s vysokým přetlakem poměru tlaků při přeplňovacím plnění dovolujícím například hodnoty 5 a s nízkým kompresním poměrem, který může mít hodnotu v mezích 8 až 12, zejména při spouštění a popřípadě také v nízkých zatíženích, obzvláště při volnoběhu motoru, jakož i zařízení pro provádění tohoto způsobu.

Je známo, že lze pro zvýšení výkonu Dieselova motoru s přetlakovým plněním zvýšit tlak přeplňovacího vzduchu, jinak množství spalovacího vzduchu, přiváděného do válců motoru, a současně s tím příslušně zvýšit množství vstřikovaného paliva pro pracovní cyklus motoru. Vzduch pro přeplňování motoru je všeobecně dodáván jedním nebo několika turbodmychadly s výtlakem do sběrného přívodního potrubí motoru, z nichž každé je tvořeno vzduchovým kompresorem, připojeným mechanicky k turbíně, poháněné výfukovými plyny vystupujícími ze sběrného výfukového potrubí.

Je výhodné nebo i nezbytné, aby přiváděný oteplený vzduch byl ochlazen alespoň

2

jedním koncovým chladičem, umístěným mezi sběrným přívodním vzduchovým potrubím a posledním kompresorem, za tím účelem, aby se při též zdvihovém objemu motoru zvýšila hmota vzduchu vstupujícího do válců a současně se udržovala vhodná úroveň teploty během pracovního cyklu motoru.

Pro daný kompresní poměr motoru nelze však zvyšovat přeplňovací poměr do nekonečna, ježto by u motorů se značným přeplňováním z toho vyplývaly nadměrné spalovací tlaky, které by nepříznivě namáhaly součásti nebo základní konstrukční prvky motoru. Aby se zabránilo této nesnazi, přешlo se ke snížení kompresního poměru motoru. Avšak zmenšení kompresního objemového poměru motoru pod určitou mezní hodnotu, například rovnou 12, vyvolává nesnáze v tom smyslu, že se znesnadňuje spouštění motoru a chod motoru při nízkých zatíženích, zejména při volnoběhu, ježto teplota přiváděného vzduchu není po předchozí kompresi dostatečně vysoká pro vznícení vstřikovaného paliva.

Úkolem vynálezu je návrh způsobu k odstranění uvedených nesnází i při možnosti zvyšování normálního nebo maximálního výkonu při stejném zdvihovém objemu Dese-

lova motoru s přeplňováním a návrh zařízení k provádění tohoto způsobu.

Úkol byl vyřešen způsobem úpravy přeplňovacího vzduchu vznětového Dieselova motoru s nízkým kompresním poměrem, zejména při rozběhu a chodu s nízkým zatížením, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že přeplňovací vzduch se řízeně ohřívá v nepřímé závislosti na zatížení nebo otáčkách motoru, nebo v přímé závislosti na jeho tlaku, před jeho stlačováním, anebo po něm, načež se takto upravený přeplňovací vzduch vede alespoň do jednoho válce motoru pro podporu hoření vstřikovaného paliva.

Dále podle vynálezu se přeplňovací vzduch ohřívá řízeným směřováním s podílem horkého komprimovaného vzduchu nebo výfukových plynů nuceně zdržovaných alespoň v jednom válci motoru.

Rovněž podle vynálezu přeplňovací vzduch se ohřívá řízeným směřováním s horkými spaliny paliva, které se vstřikuje do přeplňovacího vzduchu a v něm hoří před jeho vstupem alespoň do jednoho válce motoru.

Podle dalšího významu vynálezu se přeplňovací vzduch ohřívá stykem s povrchem válců motoru, jehož blok se vyhřívá.

Podle ještě dalšího významu vynálezu se přeplňovací vzduch ohřívá v ohraničeném prostoru, v němž je umístěn motor, načež se stlačuje a přivádí do motoru.

Dalším významem vynálezu je, že přeplňovací vzduch se ohřívá plynule samočinně v závislosti na okamžitém pracovním režimu motoru.

K provádění způsobu podle vynálezu bylo navrženo zařízení na úpravu přeplňovacího vzduchu Dieselova motoru s nízkým kompresním poměrem, zejména při rozběhu a chodu s nízkým zatížením, jehož podstata spočívá v tom, že vznětový motor je opatřen prostředky pro ohřev přeplňovacího vzduchu, upravenými alespoň před sběrným sacím potrubím motoru, na motoru nebo na výfukových trubkách sběrného výfukového potrubí, nebo před nebo za alespoň jedním soustrojím turbodmychadel, nebo upravenými kolem motoru.

Dále podle vynálezu prostředky pro ohřev přeplňovacího vzduchu jsou tvořeny koncovým chladičem vzduchu, spojeným přívodním potrubím, prvním trojcestným kohoutem a dalším přívodním potrubím a odtokovým potrubím s ohřívacím zdrojem.

Rovněž podle vynálezu prostředky pro ohřev přeplňovacího vzduchu jsou tvořeny palivovým hořákem, spojeným se sběrným sacím potrubím vznětového motoru, alespoň před jedním jeho válcem.

Podle dalšího významu vynálezu prostředky pro ohřev přeplňovacího vzduchu jsou tvořeny chladičím pláštěm bloku válců vznětového motoru, spojeným vstupním potrubím, třetím trojcestným kohoutem, druhým přívodním potrubím a výstupním potrubím a čtvrtým trojcestným kohoutem a

druhým zpětným potrubím s druhým ohřívacím zdrojem.

Podle ještě dalšího významu vynálezu prostředky pro ohřev přeplňovacího vzduchu jsou tvořeny škrticím prvkem plynného obsahu alespoň jednoho válce vznětového motoru, upraveným alespoň na jeho jedné výfukové trubce.

Dalším významem vynálezu je, že prostředky pro ohřev přeplňovacího vzduchu jsou tvořeny škrticím prvkem plynného obsahu alespoň jednoho válce motoru, upraveným na sběrném výfukovém potrubí alespoň za jeho jedním válcem, před vstupním hrdlem soustrojí vysokotlakého turbodmychadla.

Ještě dalším významem vynálezu je, že prostředky pro ohřev přeplňovacího vzduchu jsou tvořeny škrticím prvkem plynného obsahu alespoň jednoho válce vznětového motoru, upraveným na spojovacím potrubí mezi výstupním hrdlem soustrojí vysokotlakého turbodmychadla a vstupním hrdlem soustrojí nízkotlakého turbodmychadla.

Dále podle vynálezu prostředky pro ohřev přeplňovacího vzduchu jsou tvořeny škrticím prvkem plynného obsahu alespoň jednoho válce motoru, upraveným za výstupním hrdlem soustrojí nízkotlakého turbodmychadla před jeho výfukovým komínem.

Ještě dále podle vynálezu škrticí prvek je tvořen ventilem, šoupátkem nebo posuvným šoupátkem nebo posuvným šoupátkem.

Konečně podle vynálezu prostředek pro ohřev přeplňovacího vzduchu je tvořen pláštěm uspořádaným a obklopujícím alespoň motor a jeho soustrojí turbodmychadel.

Způsobu podle vynálezu a zařízení k jeho provádění ve všech alternativách lze použít buď individuálně, nebo nezávisle jedné na druhé, nebo v různých možných kombinacích. Podle vynálezu je ohřívání přeplňovacího vzduchu řízeno samočinně režimem chodu motoru tak, aby se teplota přeplňovacího vzduchu měnila přibližně plynule v nepřímé závislosti na okamžitém zatížení nebo otáčkách motoru a popřípadě v přímé závislosti na tlaku tohoto vzduchu. Při použití vynálezu se jeví výhodná samočinná regulace, udržování vzduchu přiváděného do válců motoru na teplotě, která se pohybuje mezi minimální teplotou zajišťující ještě vznícení vstřikovaného paliva na konci kompresního zdvihu motoru, pracuje-li motor se sníženým výkonem, a maximální teplotou zajišťující obvyklé plnění vzduchem, pracuje-li motor na plný výkon nebo se zatížením s maximálním přeplňovacím tlakem.

V důsledku uvedených technických výhod a jednoduchosti konstrukce představuje vynález důležitý pokrok oproti známému stavu techniky a jeho vytvoření i způsob výroby je ekonomický. Mimoto je krajně účinný a přináší zvýšenou bezpečnost provozu a vysokou bezporuchovost.

Vynález, jeho znaky a výhody budou dá-

le popsány ve vztahu k připojeným výkresům, na nichž značí:

obr. 1 půdorys vznětového Dieselova motoru s přeplňováním s alternativami provedení podle vynálezu,

obr. 2 půdorysný pohled jako na obr. 1 s obměněným ústrojím pro snížení průtokového množství výfukových plynů, upraveným na různých místech proudění výfukových plynů vznětového motoru.

Na příkladu provedení znázorněném na obr. 1 je znázorněn vznětový Dieselův motor **1** s několika válci **2**, uspořádanými například v řadě, které však mohou být sestaveny v jakémkoliv uspořádání, například ve dvou řadách do V nebo jinak. Tento vznětový motor **1** má alespoň jedno sběrné sací potrubí **3**, připojené k jednotlivým válcům příslušnými sacími trubkami **4**, a alespoň jedno sběrné výfukové potrubí **5**, připojené k jednotlivým válcům **2** příslušnými výfukovými trubkami **6**. Vznětový motor **1** má nízký kompresní poměr, nižší než 12, například 8,5, a je plněn obzvláště vysokým tlakem s přeplňovacím poměrem například rovným nebo vyšším než 4, jedním nebo několika, například dvěma turbodmychadly, a to soustrojím vysokotlakého turbodmychadla **7** a nízkotlakého turbodmychadla **8**. Soustrojí turbodmychadel **7, 8** sestává z turbodmychadel **7a, 8a**, poháněných turbinami **7b, 8b** na výfukové plyny. Vstupní hrdlo **9** vysokotlaké turbíny **7b** na výfukové plyny je připojeno k výstupnímu konci sběrného výfukového potrubí **5** a její výstupní hrdlo **10** je spojeno spojovacím potrubím **11** s výstupním hrdlem **12** nízkotlaké turbíny **8b** na výfukové plyny, jejíž výstupní hrdlo **13** ústí do okolní atmosféry, například výfukovým komínem **14**. Nízkotlaké turbodmychadlo **8a** nasává vzduch z atmosféry vstupním hrdlem **15**, stlačuje jej a vytlačuje výstupním hrdlem **16**, spojovacím potrubím **19** do vstupního hrdla mezilehlého chladiče **17** vzduchu, jímž jej protlačuje k jeho výstupnímu hrdlu a z něho spojovacím potrubím **20** do vstupního hrdla **18** vysokotlakého turbodmychadla **7a**.

Výstupní hrdlo **21** vzduchu vysokotlakého turbodmychadla **7a** je spojeno výstupním potrubím **22** se vstupním hrdlem koncového chladiče **23** vzduchu, jehož výstupní hrdlo je připojeno k vstupnímu hrdlu sběrného sacího potrubí **3**. Každý z obou chladičů, mezilehlý chladič vzduchu **17** a koncový chladič vzduchu **23**, jsou konstruovány jako výměníky tepla, protékané nuceně proudem chladicího prostředí, například kapaliny. Vymezená cesta chladicí kapaliny v každém z obou chladičů **17, 23** je provedena trubkami ve tvaru hada nebo svazku trubek, které jsou připojeny v sérii ke zdroji ochlazování chladicí kapaliny, například vody. Tento zdroj ochlazování může být proveden buď jako radiátor s ventilátorem, nebo jako nádržka, nebo jako rozvodná síť místního vodovodního potrubí ne-

bo její úsek, s proudem studené vody vytlačované nebo přiváděné pod tlakem čerpadlem, nebo samospádem. V posledním případě může být i oteplené vody, vystupující z každého chladiče **17, 23** vzduchu, znovu použito tak, že je vracena do zdroje ochlazování, například do nádrže nebo vypouštěna jako odpadní. Vstupní hrdlo **24** chladicí kapaliny a výstupní hrdlo **25** chladicí kapaliny jsou tudíž z mezilehlého vzduchového chladiče **17** spojena v sérii přívodním potrubím **26** a odtokovým potrubím **27** s chladicím zdrojem **28**. Stejně tak vstupní hrdlo **29** a výstupní hrdlo **30** chladicí kapaliny koncového chladiče **23** vzduchu jsou spojena v sérii přívodním potrubím **31, 31a** a odtokovým potrubím **32, 32a** s chladicím zdrojem **33**.

Způsob úpravy přeplňovacího vzduchu podle prvního provedení vynálezu pro ohřívání přeplňovacího vzduchu přiváděného do sběrného sacího potrubí **3** při spouštění vznětového motoru **1** nebo při jeho chodu s nízkým zatížením, nebo při snížených otáčkách spočívá v ohřívání přeplňovacího vzduchu při jeho průtoku koncovým chladičem **23** vzduchu, místo jeho ochlazení. Za tím účelem se zamění vstup studené kapaliny do koncového chladiče **23** vzduchu za přívod teplého prostředí, například teplé vody tak, aby koncový chladič **23** vzduchu byl změněn na ohřívák vzduchu. Za tím účelem mají příslušná potrubí, přívodní potrubí **31** a odtokové potrubí **32**, upravená po jednom trojcestném kohoutu **34, 35**, od nichž odbočují jednak k chladicímu zdroji **33** přívodní potrubí **31a** a odtokové potrubí **32a**, jednak k prvnímu ohřívacímu zdroji **36** potrubí přívodní **31b** a odtokové **32b**. Tento první ohřívací zdroj **36** může být například vytvořen buď jako kotel na teplou vodu, nebo jako parní kotel, nebo jako místní rozvodná síť, nebo její úsek teplé vody, která je přiváděna pod přetlakem, například čerpadlem. Současným ovládáním s trojcestnými kohouty **34, 35** v příslušných smyslech, buď ručně, nebo servomotorem s dálkovým ovládáním, lze přepnout libovolně hrdla **29, 30** koncového chladiče **23** vzduchu postupně nebo střídavě v sérii, buď na chladicí zdroj **33**, například zdroj studené vody pro chlazení přeplňovacího vzduchu při normálním zatížení motoru, nebo na první ohřívací zdroj **36**, například zdroj teplé vody pro ohřívání přeplňovacího vzduchu před spouštěním nebo při spouštění motoru, nebo také během jeho chodu s nízkým zatížením nebo s nízkými otáčkami. V případě, kdy je chladicí zdroj **33** proveden například jako radiátor s ventilátorem, může být systémem trojcestných kohoutů **34, 35** popřípadě zapojen tak, že může přepnout první ohřívací zdroj **36** teplé vody v sérii na hrdla **29, 30** koncového chladiče **23** vzduchu, bez jeho odpojení nebo izolování od chladicího zdroje **33**, který by zůstával také trvale za-

pojen v sérii v chladicím obvodu a byl stále připojen k příslušným potrubím na vstupní hrdlo 29 a výstupní hrdlo 30 koncového chladiče 23 vzduchu.

Jiný způsob ohřívání přeplňovacího vzduchu, zejména při spuštění motoru spočívá v použití palivového hořáku 37, umístěného na sběrném sacím potrubí 3 nebo v jeho bezprostřední blízkosti tak, aby jeho teplo spaliny byly vháněny přímo do sběrného sacího potrubí 3 a tam se mísily s přeplňovacím vzduchem a tím jej ohřívaly.

Blok 2' válců vznětového motoru 1 má známý chladicí obvod, obvykle kupříkladu vodní, jehož vstupní potrubí 38 a výstupní potrubí 39 jsou připojena v sérii k vnějšímu chladicímu zdroji 40 přívodním potrubím 41 a zpětným potrubím 42. Chladicí zdroj 40 může být vytvořen například jako výměník tepla ve tvaru radiátoru s ventilátorem nebo jako nádrž se studenou vodou, nebo také jako místní rozvodná síť nebo její úsek, proudící studené vody, přiváděné nebo dodávané pod přetlakem čerpadlem nebo samospádem, do přívodního potrubí 41. Oteplená voda z výstupního potrubí 39 může být buď znovu použita a vedena zpět do chladicího zdroje 40, nebo odváděna zpětným potrubím 42 jako odpadní. Aby se přeplňovací vzduch dodávaný do válců vznětového motoru 1 ohřál, není-li motor 1 v chodu, před jeho spuštěním, je podle vynálezu navrhována další alternativa průtoku teplé kapaliny chladicím obvodem motoru 1, místo obvyklého proudění chladicí vody tímto obvodem, pro ohřátí válců 2 a tím i do nich vnikajícího přeplňovacího vzduchu. Za tím účelem mohou být potrubí 38, 39 připojena k přívodnímu potrubí 41 a zpětnému potrubí 42, přes další dva trojcestné kohouty 43, 44, které jsou dále spojeny v sérii s potrubími 45, 46 druhým ohřívacím zdrojem 47 kapaliny, kterou může být například teplá voda nebo plynné prostředí, například vodní pára. V prvním případě může být druhým ohřívacím zdrojem 47 tepla kotel na teplou vodu a v druhém případě parní kotel. Chladicí zdroj 40 a druhý ohřívací zdroj 47 jsou v popsaném příkladu připojeny ke dvěma trojcestným kohoutům 43, 44. Současným ovládáním kohouty 43, 44 ve vhodném smyslu buď ručně, nebo dálkově ovládanými servomotory, lze libovolně přepojit v sérii chladicí obvod bloku válců 2' postupně nebo střídavě buď na chladicí zdroj 40 chladicí vody vznětového motoru 1, pro chlazení válců 2 při normálním provozu, nebo na druhý ohřívací zdroj 47 chladicího prostředí pro ohřátí vznětového motoru 1 před jeho spuštěním. V případě, že chladicí zdroj 40 je vytvořen chladicím radiátorem, s ventilátorem, jsou trojcestné kohouty 43, 44, zapojeny tak, aby bylo lze spojit druhý ohřívací zdroj 47 chladicího prostředí v sérii s chladicím obvodem vznětového motoru 1, bez oddě-

lení nebo odpojení od chladicího zdroje 40, který by zůstával stále zapojen v sérii v chladicím obvodu, tj. stále připojen k vstupnímu potrubí 38 a výstupnímu potrubí 39.

Jiná další alternativa podle vynálezu pro občasné ohřívání přeplňovacího vzduchu při spuštění vznětového motoru 1 nebo při jeho chodu s nízkým zatížením spočívá v umělé bránění proudění výfukových plynů nebo voleném snižování průtočného množství těchto plynů tak, že se občas vloží překážka nebo prvek vyvolující tlakovou ztrátu za výstupním hrdlem 20 vysokotlaké turbíny 7b na výfukové plyny. Tento prvek pro snižování průtočného množství výfukových plynů může být proveden jako prvek redukující volný průtočný průřez potrubí, umístěný nebo vložený občas do spojovacího potrubí 11 výstupního hrdla 10 vysokotlaké turbíny 7b pro výfukové plyny. Tento redukční nebo škrticí prvek může být vytvořen běžným ventilem, samočinným ventilem, hradítkem anebo otočnou klapkou 48, umístěnými ve spojovacím potrubí 11, nebo také jako pohyblivé šoupátko se clonou, která má kalibrovaný otvor, a podobně. Účelem těchto překážek je vyvolávat nedokonalé vyprázdnění válců 2 vznětových motorů tak, že v nich zůstává zbytek spaliny, tj. výfukových plynů, který ohřívá přeplňovací vzduch vstupující do válců 2. Jakmile se vznětový motor 1 rozběhne, toto částečné přiškrčení výfukových plynů se odpojí, například natočením otočné klapky 48 do plně otevřené polohy nebo úplným vysunutím posuvného šoupátka 49 s clonou jako škrticího prvku.

Otočná klapka 48 nebo posuvné šoupátko 49 s clonou může být umístěno buď za vysokotlakou turbínou 7b na výfukové plyny, nebo v kterémkoliv místě spojovacího potrubí 11, nebo také za nízkotlakou turbínou 8b na výfukové plyny na výstupním hrdle 13.

Podle jiných alternativ provedení uvedených na obr. 2 je škrticí prvek 51 pro volenou regulaci průtočného množství výfukových plynů, který může být vytvořen například buď jako otočná klapka 48, znázorněná na obr. 1, nebo jako posuvné šoupátko 49 s clonou, popřípadě vložen podle jiné alternativy možného provedení do zadního konce sběrného výfukového potrubí 5 motoru 1, kde je škrticí prvek 51 znázorněn schematicky čárkovaným obdélníkem (obr. 2).

Podle jiného provedení může být škrticí prvek 51 vložen do jednoho, výhodně mezi-
lehlého místa všech výfukových trubek 6, spojených s příslušnými válci 2, jak znázorněno schematicky na obr. 2 čárkovanými obdélníky.

Podle dalšího možného provedení může být škrticí prvek 51 proveden tak, že je umístěn ve výstupním hrdle 13 nebo proti výfukovému komínu 14 z nízkotlaké turbíny

ny 8b na výfukové plyny pro pohon nízkotlakého turbodmychadla 8a pro přeplňování, nebo také zapojen v sérii mezi obě turbíny 7a, 8a na výfukové plyny v spojovacím potrubí 11, spojujícím výstupní hrdlo 10 z vysokotlaké turbíny 7b na výfukové plyny pro pohon vysokotlakého turbodmychadla 7a prvního soustrojí turbodmychadla 7 pro přeplňování a vstupním hrdlem 12 druhé nízkotlaké turbíny 8b na výfukové plyny, jak je znázorněno vyčárkovanými obdélníky na obr. 2.

Konečně ještě jiná obměna způsobu podle vynálezu občasného ohřátí přeplňovacího vzduchu vznětového motoru 1 při rozběhu nebo při provozu s nízkým zatížením spočívá podle obr. 1 v tom, že vznětový motor 1 je obklopen těsným uzavřeným pláštěm 50, jehož vnitřní prostor je vyhříván prostředky pro ohřívání (neznázorněno) a vzduch v něm uzavřený omývá vznětový motor 1, který je ohříván přestupem tepla z obklopujícího teplého prostředí, zejména před spuštěním; později po rozběhu lze ohřívání zastavit.

Těchto rozličných prostředků pro občasné ohřívání lze použít buď jednotlivě tak, že se použije pouze jednoho prostředku na vznětovém motoru 1, nebo v libovolných možných kombinacích alespoň určitých nebo některých z těchto prostředků současně. Regulační přístroje nebo automatická ovládací ústrojí mohou také být připojena tak, aby ovládala individuálně každý nebo alespoň některé z těchto ústrojí, aby je udržovala alespoň částečně v činnosti tím, že řídí nebo mění jejich činnost v závislosti na stávajících podmínkách nebo okamžitým provozu motoru.

Místo použití většího počtu (například dvou) turbodmychadel pro přeplňování v sérii jako v popsaném příkladu, lze použít pouze jednoho turbodmychadla, s větším počtem kompresních stupňů.

Při rozběhu může být vznětový motor 1 spouštěn například pneumatickým nebo elektrickým spouštěčem.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob úpravy přeplňovacího vzduchu vznětového Dieselova motoru s nízkým kompresním poměrem, zejména při rozběhu a chodu s nízkým zatížením, vyznačený tím, že přeplňovací vzduch se řízeně ohřívá v nepřímé závislosti na zatížení nebo otáčkách motoru, nebo v přímé závislosti na jeho tlaku, před jeho stlačováním nebo po něm, načež se takto upravený přeplňovací vzduch vede alespoň do jednoho válce motoru pro podporu hoření vstříkovaného paliva.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se přeplňovací vzduch ohřívá řízeným směřováním s podílem horkého komprimovaného vzduchu nebo výfukových plynů nuceně zadržovaných alespoň v jednom válci motoru.

3. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se přeplňovací vzduch ohřívá řízeným směřováním s horkými spaliny paliva, které se vstříkují do přeplňovacího vzduchu a v něm hoří před jeho vstupem alespoň do jednoho válce motoru.

4. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se přeplňovací vzduch ohřívá stykem s povrchem válců motoru, jehož blok se vyhřívá.

5. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se přeplňovací vzduch ohřívá v ohraničeném prostoru, v němž je umístěn motor, načež se stlačuje a přivádí do motoru.

6. Způsob podle bodů 1 až 5, vyznačený tím, že se přeplňovací vzduch ohřívá plynně samočinně v závislosti na okamžitém pracovním režimu motoru.

7. Zařízení na úpravu přeplňovacího vzduchu Dieselova motoru s nízkým kom-

presním poměrem, zejména při rozběhu a chodu s nízkým zatížením, způsobem podle bodu 1, vyznačené tím, že vznětový motor (1) je opatřen prostředky pro ohřev přeplňovacího vzduchu, upravenými alespoň před sběrným sacím potrubím (3) motoru (1), na motoru (1) nebo na výfukových trubkách (6) sběrného výfukového potrubí (5), nebo před nebo za alespoň jedním soustrojím (7, 8) turbodmychadel (7a, 8a), nebo upravenými kolem motoru (1).

8. Zařízení podle bodu 7, vyznačené tím, že prostředky pro ohřev přeplňovacího vzduchu jsou tvořeny koncovým chladičem vzduchu (23), spojeným přívodním potrubím (31) prvním trojcestným kohoutem (34) a dalším přívodním potrubím (31b) s odtokovým potrubím (32) druhým trojcestným kohoutem (35) a dalším odtokovým potrubím (32b) s prvním ohřívacím zdrojem (36).

9. Zařízení podle bodu 7, vyznačené tím, že prostředky pro ohřev přeplňovacího vzduchu jsou tvořeny palivovým hořákem (37), spojeným se sběrným potrubím (3) vznětového motoru (1) alespoň před jedním jeho válcem (2).

10. Zařízení podle bodu 7, vyznačené tím, že prostředky pro ohřev přeplňovacího vzduchu jsou tvořeny chladičím pláštěm bloku (2') válců (2) vznětového motoru (1), spojeným vstupním potrubím (38), třetím trojcestným kohoutem (43), druhým přívodním potrubím (45) a výstupním potrubím (39), čtvrtým trojcestným kohoutem (44) a druhým zpětným potrubím (46) s druhým ohřívacím zdrojem (47).

11. Zařízení podle bodu 7, vyznačené tím, že prostředky pro ohřev přeplňovacího vzduchu jsou tvořeny škrticím prvkem (51) plynného obsahu alespoň jednoho válce (2) vznětového motoru (1), upraveným alespoň na jeho jedné výfukové trubce (6).

12. Zařízení podle bodu 7, vyznačené tím, že prostředky pro ohřev přeplňovacího vzduchu jsou tvořeny škrticím prvkem (51) plynného obsahu alespoň jednoho válce (2) vznětového motoru (1), upraveným na sběrném výfukovém potrubí (5) alespoň za jeho jedním válcem (2) před vstupním hrdlem (9) soustrojí (7) vysokotlakého turbodmychadla (7a).

13. Zařízení podle bodu 7, vyznačené tím, že prostředky pro ohřev přeplňovacího vzduchu jsou tvořeny škrticím prvkem (51) plynného obsahu alespoň jednoho válce (2) vznětového motoru (1), upraveným na spojovacím potrubí (11) mezi výstupním hrd-

lem (10) soustrojí (7) vysokotlakého turbodmychadla (7a) a vstupním hrdlem (12) soustrojí (8) nízkotlakého turbodmychadla (8a).

14. Zařízení podle bodu 7, vyznačené tím, že prostředky pro ohřev přeplňovacího vzduchu jsou tvořeny škrticím prvkem (51) plynného obsahu alespoň jednoho válce (2) vznětového motoru (1), upraveným za výstupním hrdlem (13) soustrojí (8) nízkotlakého turbodmychadla (8a) před jeho výfukovým komínem (14).

15. Zařízení podle bodů 13 až 15, vyznačené tím, že škrticí prvek (51) je tvořen ventilem, šoupátkem (48) nebo posuvným šoupátkem (49) s clonou.

16. Zařízení podle bodu 9, vyznačené tím, že prostředek pro ohřev přeplňovacího vzduchu je tvořen pláštěm (50) uspořádaným a obklopujícím alespoň motor (1) a jeho soustrojí (7, 8) turbodmychadel (7a, 8a).

2 listy výkresů

Obr. 1



