



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

198431

(11) (B1)

(51) Int. Cl.:

B 60 H 1/18

(22) Přihlášeno 08 12 76

(21) (PV 8015-76)

(40) Zveřejněno 17 09 79

(45) Vydáno 30 08 82

(75)

Autor vynálezu

KAFUNĚK PAVEL, PELLANT MICHAL ing., REICHEL PAVEL ing., ZŮNA
JAROSLAV, PRAHA, KOŘÍNEK JIŘÍ, JABLONEC NAD NISOU a LEIMER
JAROSLAV ing., ŽELEZNÝ BROD

(54) Zařízení pro vytápění vozidel

Předmětem vynálezu je zařízení pro vytápění vozidel se spalovacími motory, zejména jejich vnitřních prostorů. Vynález má nejširší aplikační možnosti v motorových vozidlech, jeho principy jsou však aplikovatelné všude tam, kde je k dispozici odpadní teplo z výfukových plynů.

Většina existujících zařízení pro vytápění vozidel pracuje na principu přenosu tepla z chladicího systému motoru směrem do vnitřního prostoru vozidla. Při provozu těchto zařízení chladicí voda kontinuálně cirkuluje výměníkem tepla, který je ofukován proudem vzduchu. Proud vzduchu je přitom zahříván cirkulující vodou a zaváděn do vnitřního prostoru vozidla, který je takto vytápěn. Vytápěcí systémy tohoto druhu jsou celkem výhodující, jejich hlavní nevýhodou je však skutečnost, že mezi zdrojem tepla (chladicí vodou motoru) a vnitřním prostorem vozidla je malý teplotní diferenciál, takže je relativně obtížné dosáhnout přestupu tepla z chladicí vody do kabiny vozidla. Mezi okamžikem nastartování motoru vozidla a okamžikem, ve kterém je teplota chladiva dostatečně vysoká, aby zahřála vzduch procházející výměníkem tepla, existuje mimoto relativně značná časová prodleva, která se ještě prodlužuje, jestliže vozidlo je v provozu při extrémně nízkých teplotách venkovního vzduchu.

U vzduchem chlazených motorů je teplo potřebné pro vytápění zpravidla odebíráno ze vzduchu, který cirkuluje okolo motoru. Systémy vytápění tohoto druhu se však vyznačují přenosem hluku

a zápachu a prachu do kabiny, další nevýhodou je malá účinnost systému a nutnost propojení hadicemi o velkém průřezu.

Alternativním a potenciálně cenným zdrojem tepla pro účely vytápění vozidel jsou výfukové plyny produkované motory a vnitřním spalováním. Tyto plyny jsou vyfukovány při relativně zvýšené teplotě v rozmezí od 150 °C do 550 °C v závislosti na otáčkách a zatížení motoru a obsahují značné množství tepla. Výfukové plyny však nemohou být použity přímo pro vytápění, tj. průchodem výfukového potrubí vytápěným prostorem s ohledem na bezpečnostní předpisy (přítomnost jedovatého kyslíčnicku uhelnatého ve výfukových plynech). Z tohoto důvodu mohou být použity pouze nepřímo prostřednictvím odděleného vytápěcího média, které potom vykonává vlastní funkci vytápění.

Potenciální riziko navržených systémů vytápění využívajících tepla výfukových plynů spalovacích motorů spočívající v přítomnosti jedovatého kyslíčnicku uhelnatého, nadměrného hluku a obtížích při nalezení účinného způsobu nepřímého využití plynů pro účely vytápění nepochybně odradilo od využívání tohoto potenciálního zdroje tepla. Při provozu těchto systémů vytápění docházelo k přestupu tepla z výfukových plynů do proudu vzduchu použitého při vytápění vozidla v podstatě konvekci v nepřímém výměníku tepla typu „plyn—plyn“ a jelikož tento typ přestupu tepla je relativně neúčinný, bylo získání dostatečného množství tepla

pro vytopení vozidla s použitím výměníku tepla o potřebné velikosti obtížným problémem. Nevýhodou je rovněž okamžitá závislost teploty a tím i tepelného výkonu na zatížení motoru a dále obtížná regulace tepelného výkonu.

Již dlouhou dobu se objevují pokusy o využití systémů vytápění na principu uzavřeného cyklu vypařování a kondenzace například vody nebo jiné kapaliny s výhodami plynoucími z vysokého výparného tepla vody a z vysokých hodnot koeficientu přestupu tepla při vypařování a/nebo kondenzaci. Patent Spojených států amerických č. 1,705,550 například popisuje velmi jednoduchý systém vytápění, kde k výfukovému potrubí je přiložen výparník alespoň částečně naplněný vodou a spojený pružnou hadicí s nádobou kondenzátoru umístěnou v kabině vozidla. Systém je opatřen ruční regulací obsahu kondenzátoru v nádobě kondenzátoru, tedy poměrně hrubou regulací teploty. Nevýhodou popisovaného systému je možnost odebírání malého tepelného výkonu a špatná možnost jeho regulace. Malý tepelný výkon a obtížná regulace těchto vytápěných systémů znesnadňovaly do dnešní doby širší využití těchto jinak velmi výhodných vytápěcích systémů.

Zařízení podle vynálezu odstraňuje výše uvedené nevýhody a řeší daný úkol tak, že vyrovnávací nádoba je připevněna na pístnici vzduchového válce, jehož pracovní prostor uzavřený na jedné straně pístem je spojen vzduchovým potrubím prostřednictvím regulačního ventilu se zásobníkem tlakového vzduchu vozidla, zatímco píst je zatížen pružným systémem.

Na připojeném výkresu je zobrazen příklad zařízení pro vytápění vozidel podle vynálezu. Do výfukového potrubí 2 spalovacího motoru je zabudován výměník tepla, který je tvořen výparníkem 1. V tomto výměníku dochází vlivem tepla obsaženého ve výfukových plynech k odpařování pracovního média 3, například vody. Vzniklá pára je vedena propojovacím potrubím 10 páry nebo kapaliny do topného tělesa – výměníku tepla 4, kde odevzdá teplo, zkondenzuje a kondenzát se vrací stejným potrubím 10 zpět do výparníku 1, čímž je cyklus uzavřen. Vytápěcí systém je dále opatřen vyrovnávací nádobou 5 sloužící pro doplnění kapaliny ve výparníku 1 při jejím odpařování a propojovacím vyrovnávacím prvním potrubím 11 a propojovacím druhým potrubím 12 kondenzátu, které umožňují, aby v celém vytápěcím okruhu byl stejný tlak.

Regulace tepelného výkonu vytápěcího zařízení podle vynálezu je prováděna změnou obsahu pracovního média 3 v nádobě výparníku 1, čímž se mění velikost zaplavené teplosměnné plochy a při úplném vypuštění pracovního média 3 z výparníku 1 nedochází k žádnému přenosu tepla. Uvedená metoda regulace využívá zdroje, respektive zásobníku 9 tlakového vzduchu vozidla a vyrovnávací nádoby 5.

Výměník tepla 4 je spojen propojovacím vyrovnávacím prvním potrubím 11 s horní částí vyrovnávací nádoby 5, jejíž spodní část je spojena propojovacím druhým potrubím 12 kondenzátu s výparníkem 1. Vyrovnávací nádoba 5 je připevněna

na pístnici 14 vzduchového válce 6. Pracovní prostor tohoto válce 6 uzavřený na jedné straně pístem 13 je spojen vzduchovým potrubím 7 prostřednictvím regulačního ventilu 8 se zásobníkem 9 tlakového vzduchu vozidla. Píst 13 je zatížen pružným systémem 15. Horní část vyrovnávací nádoby 5 je spojena buď volně, anebo zátkou 16 s vnější atmosférou. Zobrazený příklad zařízení podle vynálezu je pouze ilustrativní, ve skutečnosti je nutné aby při nejnižší poloze pístu 13 bylo dno vyrovnávací nádoby 5 umístěno pod úrovní dna nádoby výparníku 1.

Regulační ventil 8 je spojen s čidlem teploty vnitřního prostoru vozidla (není na obr. znázorněno), které tento ventil ovládá. Při vytápění kabiny vozidla vysílá toto čidlo teploty, tvořené například bimetalovým spínačem signál, který, způsobí otevření regulačního ventilu 8. Regulační ventil 8 je například elektromagnetický, může však být ovládán ručně anebo jiným způsobem. Tlakový vzduch ze zásobníku 9 způsobí prostřednictvím pístu 13 ve vzduchovém válci 6 zvednutí vyrovnávací nádoby 5, takže pracovní kapalně médium 3, dále jen voda, se přemístí z vyrovnávací nádoby 5 do nádoby výparníku 1. Zaplavená teplosměnná plocha ve výparníku 1 bude dosahovat své maximální velikosti a vytápěcí zařízení bude odevzdávat maximální tepelný výkon. Výše uvedené čidlo teploty může svým signálem rovněž zapnout čerpadlo zařazené do potrubí 10 páry nebo kapaliny mezi výparníkem 1 a výměníkem tepla 4 – topným tělesem. Tím dojde k cirkulaci pracovního kapalněho média – vody 3 ve vytápěcím okruhu, přičemž výfukovými plyny zahřátá voda v nádobě výparníku 1 odevzdává své teplo ve výměníku tepla 4, nyní typu voda–vzduch. Systém pracuje jako teplovodní topení s nuceným oběhem kapaliny. Jakmile teplota vody v nádobě výparníku 1 se blíží k teplotě varu, vypíná signál čidla teploty vody (není na obr. znázorněno) čerpadlo 8, odpařující se voda ve formě páry proudí potrubím 10 do výměníku tepla 4, nyní typu pára–vzduch, kde pára kondenzuje a kondenzát se vrací zpět do nádoby výparníku 1. Při poklesu teploty vody v nádobě výparníku 1 pod teplotu varu, způsobeném například malým zatížením spalovacího motoru a tím zmenšením teploty výfukových plynů čidlo teploty vody v nádobě výparníku 1 opět zapíná čerpadlo a systém pracuje jako teplovodní topení s nuceným oběhem kapaliny.

Jakmile teplota ve vnitřním prostoru vozidla dosáhne určité, předem zvolené hodnoty, dojde k vyslání signálu čidlem teploty vzduchu ve vnitřním prostoru vozidla, kterým se regulační ventil 8 uzavírá a současně vzduch uzavřený pod pístem 13 ve vzduchovém válci 6 se vypouští vhodným způsobem, například prostřednictvím ventilu umístěného mezi regulačním ventilem 8 a spodní částí vzduchového válce 6 ve vzduchovém potrubí 7, do vnější atmosféry. Vyrovnávací nádoba 5 se přemístí do nižší polohy, část vody se z nádoby výparníku 1 přesune do vyrovnávací nádoby 5, načež dochází ke zmenšení velikosti zaplavené teplosměnné plochy ve výparníku 1, popřípadě

načež dochází ke zmenšení velikosti zaplavené teplosměnné plochy ve výparníku 1, popřípadě k úplnému vypuštění vody z výparníku 1 a tím ke zmenšení tepelného výkonu vytápěcího zařízení. Teplota ve vnitřním prostoru vozidla po určité časové prodlevě poklesne pod předem zvolenou hodnotu, čidlo teploty vzduchu ve vnitřním prostoru vozidla opět vyšle signál, kterým je otevřen regulační ventil 8, popřípadě současně uzavřen vypouštěcí ventil zařazený mezi regulačním ventilem 8 a vzduchovým válcem 6 ve vzduchovém potrubí 7 spojující prostor válce 6 pod pístem 13 s vnější atmosférou. Tlakový vzduch ze zásobníku 9 způsobí přemístění vyrovnávací nádoby 5 do vyšší polohy, voda z vyrovnávací nádoby 5 přeteče do nádoby výparníku 1, čímž se zvětší zaplavená teplosměnná plocha ve výparníku 1 a vytápěcí zařízení bude opět odevzdávat maximální tepelný výkon. Celý děj výše popisovaný se neustále opakuje, takže teplota ve vnitřním prostoru vozidla se touto regulací udržuje na volitelné přibližně konstantní hodnotě.

Jakmile je vytápěcí zařízení odstaveno, vysílá čidlo teploty vzduchu vnitřního prostoru vozidla logický signál, kterým se uzavírá regulační ventil 8 (a současně otevírá ventil ve vzduchovém potrubí 7 spojující prostor válce 6 pod pístem 13 s vnější atmosférou). Veškerá voda z vytápěcího okruhu se přemístí do vyrovnávací nádoby 5, která je umístěna za těchto okolností na nejnižší úrovni ze všech dílů vytápěcího okruhu. Veškeré díly vytápěcího zařízení nejsou tedy při nepříznivých klimatických zimních podmínkách s nízkými venkovními teplotami pod teplotou tuhnutí vody nikterak mechanicky namáhány při zamrznutí vody s výjimkou vyrovnávací nádoby 5. Tato nádoba je vytvořena s výhodou z termoplastické umělé hmoty a její průřez se zvětšuje směrem ode dna vzhůru, aby popřípadě zamrzlá voda mohla být vytlačována

směrem do volného prostoru v horní části nádoby. Nádoba 5 může být rovněž vytvořena z kovu. Vyrovnávací nádoba 5 a/nebo propojovací druhý potrubí 12 kondenzátu jsou s výhodou umístěny v bezprostřední blízkosti výfukového potrubí 2, aby zamrzlá voda při uvedení vytápěcího zařízení do provozu byla co nejrychleji rozmrazena.

V propojovacím druhém potrubí 12 kondenzátu spojujícím spodní část vyrovnávací nádoby 5 a spodní část výparníku 1 může být dále umístěna tryska nebo kalibrovaný otvor. Tento kalibrovaný otvor umožňuje, aby voda při vtékání do prázdné nádoby výparníku 1 zahřáté výfukovými plyny proudila definovanou menší rychlostí, aby tak nedocházelo k teplotním šokům materiálu nádoby výparníku 1. Rovněž při různých náklonech vozidla při jízdě v členitém terénu zabraňuje kalibrovaný otvor nadměrně rychlému a nerovnoměrnému proudění vody do nádoby výparníku 1.

Vyrovnávací nádoba 5 je ve své spodní části, respektive dnu, s výhodou spojena prostřednictvím vypouštěcího ventilu s vnější atmosférou. Tímto ventilem je možno vypustit veškerou vodu z vytápěcí soustavy. Je zřejmé, že vyrovnávací nádoba je umístěna níže než nádoba výparníku 1.

Výběr vhodného pracovního kapalného média 3 byl u známých vytápěcích soustav obtížný a problematický. Vytápěcí soustava by měla být totiž mrazuvzdorná, to znamená, že vhodná kapalina pro tento účel by měla mít teplotu tuhnutí pod teplotou alespoň -30°C , dále by měla být zdravotně nezávadná, nehořlavá a s co nejmenšími korozivními účinky na díly vytápěcí soustavy. Těchto požadavků je ovšem ještě více, jak technických tak ekonomických. Výhodou zařízení podle vynálezu je v tomto smyslu skutečnost, že jako pracovního kapalného média 3 je možno použít vody, která má vynikající tepelné vlastnosti a je snadno dostupná a levná.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro vytápění vozidel se spalovacími motory, využívající odpadního tepla výfukových plynů prostřednictvím změny skupenství pracovního média, kde vytápěcí okruh je tvořen kombinací výparníku tvořícího součást výfukového potrubí a výměníku tepla typu pára-vzduch nebo kapalina-vzduch a dále obsahuje vyrovnávací nádobu propojenou potrubím s výparníkem a výměníkem tepla, vyznačené tím, že vyrovnávací nádoba (5) je připevněna na pístnici (14) vzduchového válce (6), jehož pracovní prostor uzavřený na jedné straně pístem (13) je spojen vzduchovým potrubím (7) prostřednictvím regulačního ventilu (8) se zásobníkem (9) tlakového vzduchu vozidla, zatímco píst (13) je zatížen pružným systémem (15).

2. Zařízení pro vytápění vozidel podle bodu 1, vyznačené tím, že regulační ventil (8) je spojen s čidlem teploty vzduchu vnitřního prostoru vozidla.

3. Zařízení pro vytápění vozidel podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že ve vzduchovém potrubí (7)

mezi regulačním ventilem (8) a prostorem válce (6) pod pístem (13) je zařazen ventil propojující vnitřní prostor válce (6) pod pístem (13) s vnější atmosférou.

4. Zařízení pro vytápění vozidel podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že v potrubí (12) propojujícím spodní část vyrovnávací nádoby (5) s výparníkem (1) je zařazena tryska nebo kalibrovaný otvor.

5. Zařízení pro vytápění vozidel podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že potrubí (12) a nebo vyrovnávací nádoba (5) jsou umístěny v bezprostřední blízkosti výfukového potrubí (2).

6. Zařízení pro vytápění vozidel podle bodů 1 až 5, vyznačené tím, že průřez vyrovnávací nádoby (5) se směrem ode dna vzhůru zvětšuje.

7. Zařízení pro vytápění vozidel podle bodů 1 až 6, vyznačené tím, že pracovním médiem (3) pro přenos tepla je voda.

8. Zařízení pro vytápění vozidel podle bodů 1 až 7, vyznačené tím, že dno vyrovnávací nádoby

(5) je spojeno s vnější atmosférou prostřednictvím vypouštěcího ventilu.

9. Zařízení pro vytápění vozidel podle bodů 1 až 8, vyznačené tím, že v potrubí (10) páry nebo

kapaliny propojujícím výparník (1) a výměník (4) tepla je zařazeno čerpadlo ovládané snímačem teploty pracovního média (3) v nádobě výparníku (1).

198431

