

Využitie kvapalného propánu pri chladiarenskej automobilovej doprave

F. JÄGER

V chladiarenskej doprave rýchlokaziteľných potravín možno aplikovať dva hlavné spôsoby chladenia:

1. strojné chladenie (uzavretý chladiaci okruh),
2. chladenie s otvoreným chladiarenským okruhom.

V prvom spôsobe obieha rovnaké malé množstvo chladiva v uzavretom okruhu (kompresor, kondenzátor, škrtiaci ventil, výparník).

Druhý spôsob sa vyznačuje tým, že mimo priestoru vozidla sa privádza pevná alebo kvapalná látka, ktorá vyvoláva chladiaci účinok a s konečnou platnosťou sa stráca, napr. mokrý ľad, suchý ľad, kvapalný dusík, kvapalný vzduch, alebo znovu mimo vozidla sa uvedie do tuhého stavu, napr. eutektický mokrý ľad v solankových doskách a podobne.

K druhej skupine patrí chladenie kvapalným zemným plynom alebo rafinérskymi plynmi, pričom splnený plyn vykonáva ešte prácu v motore vozidla, kde sa spaľuje a poháňa tým vozidlo. Vzhľadom na to, že ide o viacúčelové využitie chladiva, zaoberali sme sa touto problematikou.

Ako chladiarenský prepravník sa použilo vozidlo zn. ŠKODA 1203-valník sériový typ, ktorého výrobcou sú Trnavské automobilové závody, n. p. Chladiarenské vozidlo ŠKODA 1203 slúži na prepravu 620 kg úžitkovej váhy potravinárskych, poľnohospodárskych a skaze podliehajúcich tovarov pre nadnulovú teplotu od $+2^{\circ}\text{C}$ a pre požadovanú konštantnú teplotu potravín. Ako šasi na podvozku Š 1203 je úžitková verzia automobilu Š 1203 ROL, poháňaná benzínovým motorom umiestneným nad prednou nápravou. Hnacia náprava je vzadu. Vozidlo je určené na prepravu 2 osôb na udržiavaných cestách, so samostatnou búdkou pre vodiča a spolujazdca.

Na ložný priestor, ktorý tvorí rám, je namontovaná samonosná polyuretánová skriňa z panelov a sklolaminátovej strechy. Panely sú znitované pri zvislých spojoch cez stĺpiky a pri vodorovných spojoch priamo do rámu podlahy a do potahov strechy.

Podlaha je z oceľových plechov hrúbky 2—3 mm, zo spodnej časti krytých hliníkovým plechom hrúbky 1,8 mm a z vnútornej časti preglejkou hrubou 5 mm. Priestor medzi spodnou a vnútornou časťou je vyplnený tuhým polyuretánovým penou. Rám podlahy je po obvode prispôbený tak, aby sa dali do drážky zasunúť jednotlivé panely.



Obr. 1.

Predná stena, diely zadnej steny a bloky sa konštrukčne zhodujú. Panel (hliníkový plech hrúbky 1,0 mm + PU pena + umakart) uzavretý po obvode PVC U profilom tvorí stavebný samonosný prvok.

Strecha je samonosná, vytvorená vonkajším a vnútorným laminátovým plášťom hrúbky 2—3 mm. Priestor medzi vnútorným a vonkajším plášťom je vyplnený tuhú polyuretánovou penou. Okraj strechy je zakončený drážkou, do ktorej sa zasúvajú jednotlivé panely.

Dvere sú jednokrídlové, o rozmeroch 910 × 110 mm, umiestnené uprostred zadnej steny a v prednej časti praveho boku. Dvere sú z dreveného rámu po obidvoch stranách krytého hliníkovým plechom hrúbky 1,0 mm, vzájomne sa dajú vymeniť.

Pre ľahšiu manipuláciu s prepravkami sú na dlážke drevené lišty, proti poškodeniu bočných stien sú aj na bokoch drevené lišty.

Vo vnútri, v blízkosti dverí skrine je umiestnené svietidlo na osvetlenie vnútorného priestoru. Svetlo sa dá vypnúť pri zapnutom osvetlení vozidla (obrysové svetlá).

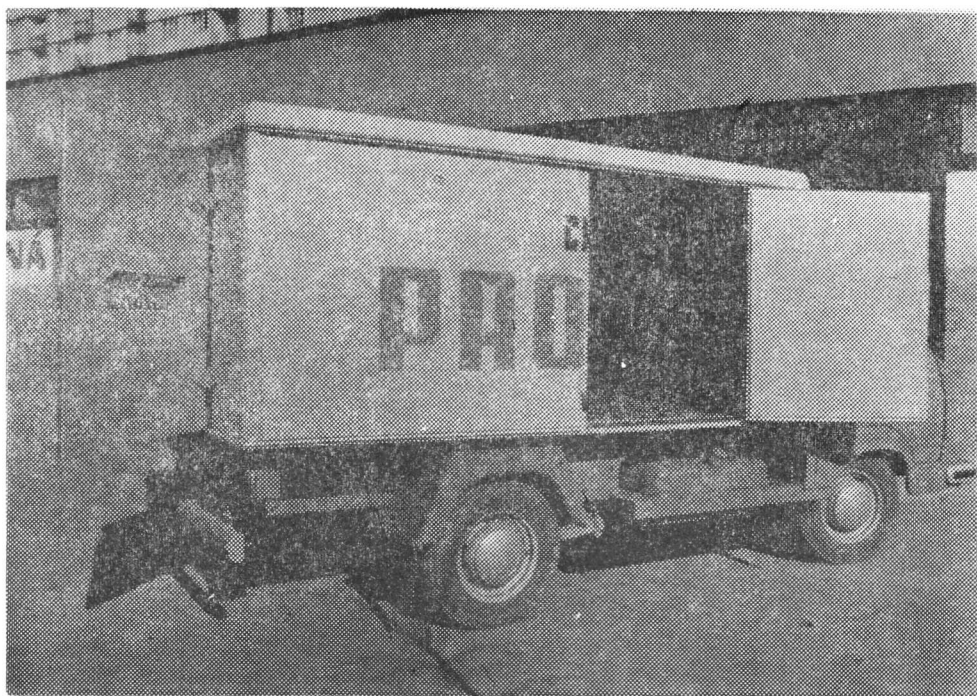
Čelkový pohľad je na obr. 1, 2.

Technický opis:

1. Podvozok

- a) výrobca
- b) typ

Trnavské automobilové závody
776



Obr. 2.

2. Skriňová nadstavba

- a) výrobca
- b) typ

Orličan, n. p., Chocěň-Třebová
skriňová

3. Motor

- a) výrobca
- b) typ
- c) palivo
- d) objem valcov
- e) pracovný spôsob
- f) počet valcov
- g) chladenie
- h) zdvih
- i) vŕtanie
- j) maximálny výkon

TAZ Trnava
Škoda 776
benzín BA-90
propán
1221 cm³
štverdoby OHV
4 v rade
kvapalinou
75 mm
ø 72 mm
36 kW/49 k pri 4600 ot/min.
(SAE)
88 Nm. pri 3000 ot/min.

- k) najväčší točivý moment

4. Vonkajšie rozmery vozidla

- a) dĺžka
- b) šírka
- c) výška

4630 mm
1920 mm
2130 mm

5. Nápravy
 - a) počet 2
 - b) z toho poháňaných 1 (zadné)
 - c) rozvor 2320 mm
6. Ložná plocha
 - a) dĺžka 2805 mm
 - b) šírka 1706 mm
 - c) výška 1150 mm
 - d) objem skrine 5,9 m³
7. Hmoty
 - a) pohotovostná 1500 kg
 - b) úžitková 620 kg
 - c) obsluha 80 kg
 - d) celková 2200 kg
8. Brzdy
 - a) prevádzková kvapalinová, jednoduchá,
hydraulický obvod je vybavený
podtlakovým posilňovačom
 - b) núdzová, parkovacia mechanická
9. Najväčšia rýchlosť 90 km/hod.
10. Napätie elektrického zariadenia 12 V
11. Základná spotreba paliva
 - a) benzín 11,5 l/100 km
pri 60 km/hod.
 - b) propán 7 kg/100 km
pri 60 km/hod.
12. Stupeň odrušenia I.
13. Hustenie pneumatík
 - a) predné 0,25 MPa (2,5 kp/m²);
 - b) zadné 0,3 MPa (3 kp/m²);

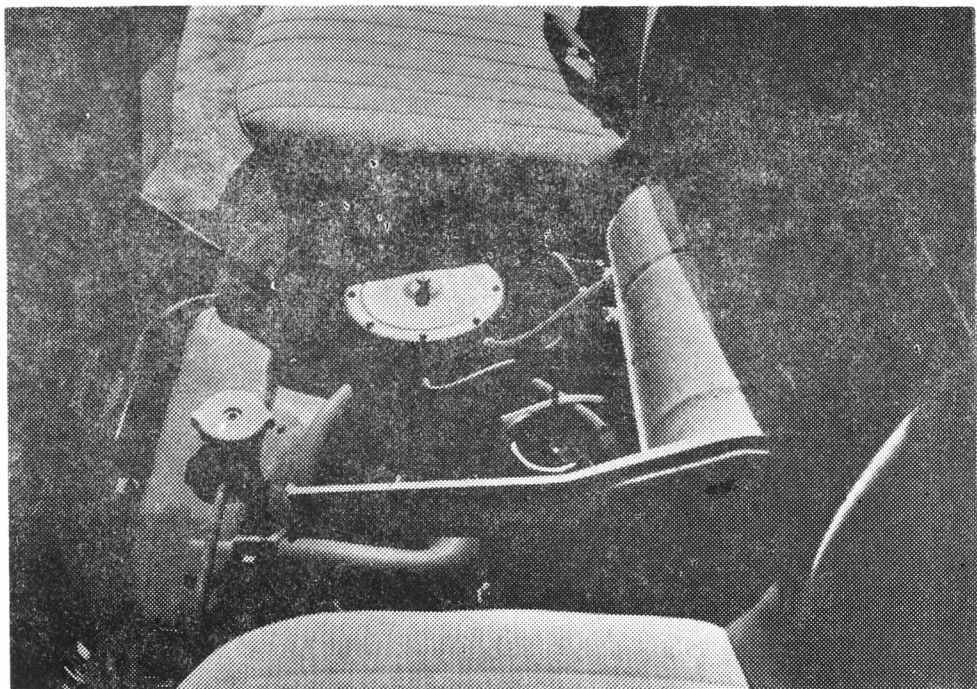
Nádrž

Na kvapalný propán sa vybrala fľaša na propán-bután o váhe náplne 33 kg, ktorú sériovo vyrába Plynokov — Hustopeče u Brna.

Technické dáta

plnenie	propán 33,2 kg,
vodný objem	79 litrov,
váha prázdnej nádoby	33 kg.

Splyňovacie a regulačné zariadenia z obr. 3 sa používajú na splyňovanie propánu a butánu pri vysokozdvížných zariadeniach. Skvapalnený propán



Obr. 3.

je pod tlakom $0,6\text{--}1\text{ MPa}$ ($6\text{--}10\text{ kp/cm}^2$) vo fľašiach na propán-bután a vedie sa do splyňovacieho zariadenia, ktoré sa skladá z dvoch komôr s dvojitú stupňovou reguláciou.

V prvom stupni sa reguluje na konštantný tlak, v druhom stupni reguluje tlak plynu na základe zmien v režime karburátora.

Spľýňovacie zariadenie vyrobili v Plynokove, n. p., Hustopeče. Spľýňovanie kvapalného propánu priamo v spľýňovači sa uskutočňuje teplou vodou, ktorá cirkuluje cez chladič vozidla. Charakteristika motora s prívodom kvapalného a splyneného propánu (cez výparník) do spľýňovača je v diagrame 1 (podľa merania Bratislavských automobilových závodov — vývojové stredisko).

Určenie spotreby propánu a chladiaceho výkonu pri škrtení na $0,2\text{ MPa}$

Množstvo výparného propánu podľa zapaženia a otáčok motora je v tabuľke 1 a v diagrame 1, podľa teploty okolia, pri teplote unikajúcich pár $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Oktánové číslo propánu je 111. Motor poháňaný propánom má tichý a pokojný chod. Výfukové plyny neobsahujú nijaké olovnaté škodlivé zlúčeniny.

Obsah CO poklesne pod $0,1\%$, čo podstatne prispieva k zvýšeniu čistoty ovzdušia a životného prostredia.

Poznámka

Podľa najnovších výskumov sa zistilo, že výfukové plyny z motorových vozidiel obsahujú vyše 200 látok, z ktorých 95% je zdraviu škodlivých.

Tabuľka 1 $p = 0,2 \text{ MPa}$

Teplota okolia		$+10^\circ\text{C}$		$+20^\circ\text{C}$		$+30^\circ\text{C}$	
ot/min.	spotreba propánu kg/hod.	$\Delta i \text{ 86,3 kcal}$		$\Delta i = 79,3 \text{ kcal}$		$\Delta i \text{ 73,3 kcal}$	
		kcal/h	kW	kcal/h	kW	kcal/h	kW
4500	10,6	914,78	1,06	840,58	0,977	777	0,904
4000	9,5	819,85	0,95	753,3	0,876	696,3	0,809
3500	7,4	638,6	0,743	586,8	0,682	542,4	0,631
3000	7,95	686	0,798	630,4	0,733	582,7	0,678
2500	6,65	573,9	0,667	527,3	0,613	487,4	0,567
2000	4,65	401,3	0,567	368,7	0,429	340,8	0,396
1500	2,96	254,6	0,296	233,9	0,272	216,2	0,251
1000	1,004	86,6	0,1	79,6	0,092	73,6	0,086

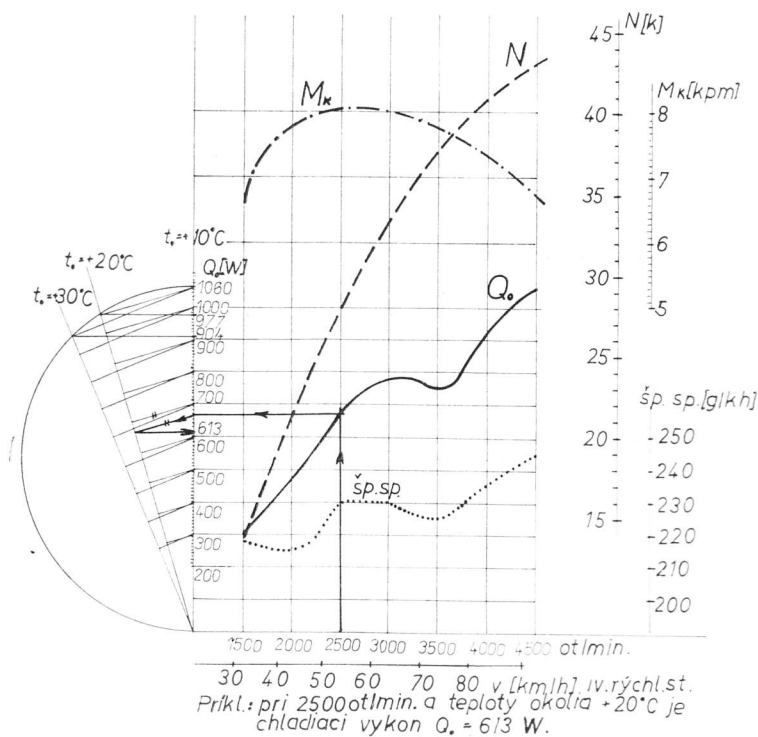
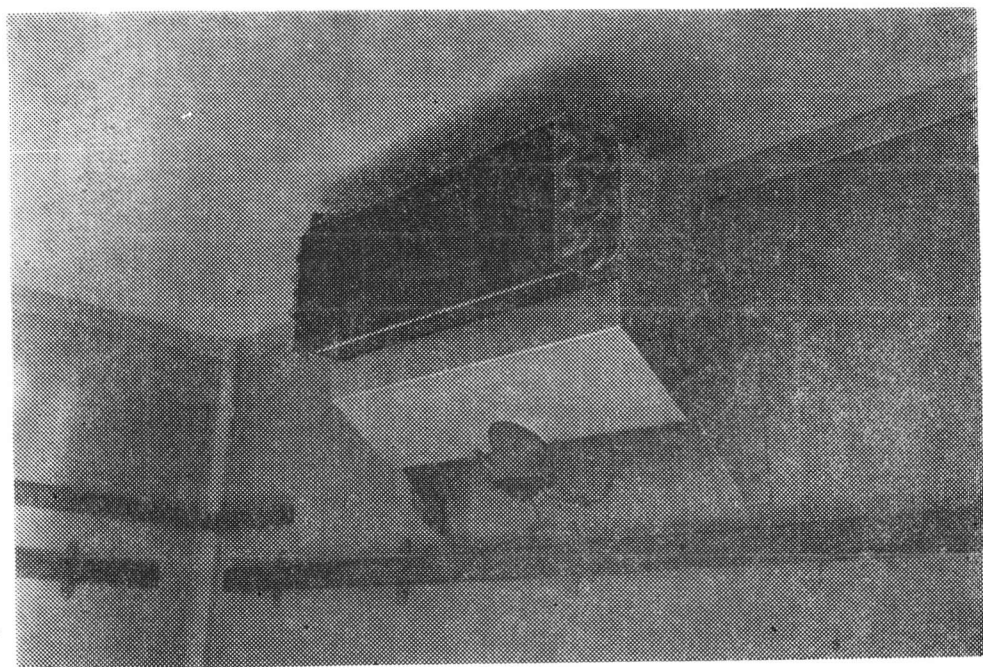


DIAGRAM 1



Obr. 4. Pohľad na vnútornú časť vozidla.



Obr. 5. Pohľad na ovládací panel.

Československý 96-oktánový benzín obsahuje 0,84 g Pb/l a 90-oktánový benzín obsahuje 0,56 g Pb/l. Na frekventovaných dopravných cestách výskumu dokázali, že vo vzdialenosti 40 m od ciest je päťnásobne väčší obsah olova v pôde ako v oblastiach vzdialených od premávky. V rastlinách vzdialených 20 m od ciest je 2 až 5-krát väčší obsah olova ako v rastlinách vzdialených 150 metrov. U detí žijúcich v centre miest sa zistilo, že majú vyšší obsah olova v mliečnych zuboch ako predmestské deti alebo deti z vidieka. Koncentrácia olova vo vzduchu v mestských uliciach je 20-násobne vyššia ako na odľahlých miestach vo voľnej prírode.

Ekonomické vyhodnotenie prevádzky

Pri zafatžení motora 3500 ot/min. je spotreba 7 kg/hod. propánu, zistené prakticky na okruhu 10 km, pri rýchlosti 60 km/hod. Spotreba benzínu je normovaná na 11,5 l na 100 km pri rýchlosti 60 km/h. Pri dennej vzdialenosti 100 km, ktorú prejdú rozvážkové autá, je spotreba takáto:

a) benzín $11,5 \times 4,30$ v Kčs = 49,45 Kčs;

b) propán $7 \times 1,75$ v Kčs = 12,25 Kčs.

Za predpokladu, že v roku je 253 pracovných dní, z čoho 53 sa venuje údržbe, potom pre 200 pracovných dní platí:

benzín 90 okt. 1 l á 4,30 Kčs. 9 890.— Kčs

propán 1 kg á 1,75 Kčs 2 450.— Kčs

rozdiel činí 7 440.— Kčs.

Prepočet pre propán platí pre terajšie VOC priamo u výrobcu — druhý polrok 1977. Finančná úspora pri použití propánu oproti benzínu tvorí 75,2 %. Pri prevádzke 1000 vozidiel by pre národné hospodárstvo vznikla úspora najmenej 7,44 miliónov korún len na palive.

Hlavnou úlohou z hľadiska riešenia úlohy je, že chladenie priestoru vozidla je zadarmo, bez akýchkoľvek nákladov na zvláštnu chladiacu jednotku. Zariadenie je veľmi jednoduché, spoľahlivé a lacnejšie. Odpadá chladiaca kompresorová jednotka s pohonným motorom.

Súhrn

V článku sa hovorí o novom prototypu vozidla Š-1203, vychladzovaného a poháňaného kvapalným propánom, na podvozku valníka ROL hranatého skriňového vyhotovenia s polyuretánovou izoláciou, s vnútorným objemom skrine 5,9 m³ a užitočnou nosnosťou 620 kg.

Literatúra

1. Kolektív ČVUK: Použití kapalných plynů metanové řady pro chladičí a dopravní techniku (ověřovací studie). Praha 1972.
2. Správa o skúškach motora Š-997 s palivom benzín, propán. Bratislavské automobilové závody, Vývoj motorových vozidiel.
3. JÁGER, Fr.—LANG, R.: Chladiarenský prepravník Š-1203-dodávkový, chladený a poháňaný kvapalným propánom. Závěrečná správa za roky 1972—1973.
4. JÁGER, F. a spol.: Chladiarenský prepravník Š-1203-výrobný prototyp, vychladzovaný a poháňaný kvapalným propánom. II. část. Závěrečná správa za roky 1974—1975.

Использование жидкого пропана для хладо- и автотранспорта

Выводы

В статье приводится новый прототип холодильного транспортного автомобиля, охлаждаемого и приводимого в движение жидким пропаном, который расположен в шасси бортового автомобиля РОЛ шкафного типа с полиуретановой изоляцией и внутренним объемом шкафа $5,9 \text{ м}^3$ и с полезной грузоподъемностью 620 кг.

The use of the liquid propan in refrigerated automobil transport

Summary

The paper deals with the new type of the Š-1203 motorcar, which is cooled and driven by the means of the liquid propan on the chassis of an angular cupboard system of the roller ROL with polymethan insolation with one inner $5,9 \text{ m}^3$ cupboard volume and of 620 kg useful bearing capacity.