



گزارش گزارش

بررسی اولیه راهکارهای استفاده از LPG به عنوان سوخت در بخش حمل و نقل کشور



LPG
EXCEPTIONAL ENERGY

مدیریت بهینه سازی انرژی در بخش حمل و نقل

امور فنآوری خودروهای سنگین

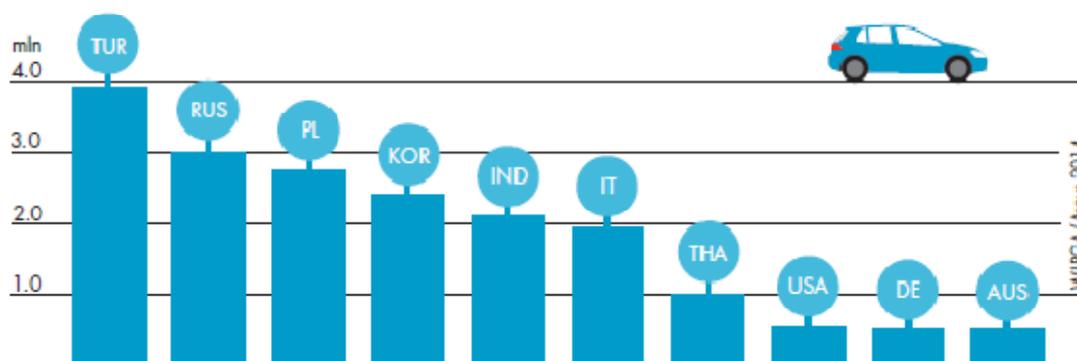
۹۵/۰۱/۱۷

وضعیت مصرف سوخت LPG در جهان

امروزه در جهان سوخت LPG به عنوان سوخت در بخش حمل و نقل پس از سوخت CNG پذیرفته شده و استفاده از آن به طور گسترده در حال افزایش می باشد. مصرف جهانی LPG در سالهای اخیر به سرعت در حال افزایش بوده به طوریکه از میزان ۹/۴ تن در سال ۲۰۰۳ به ۲۵/۸ میلیون تن در سال ۲۰۱۳ رسیده است که معادل افزایش ۵۷ درصدی می باشد.

در حال حاضر تقریباً ۲۵ میلیون وسیله نقلیه LPG سوز در سراسر دنیا مورد استفاده قرار می گیرد؛ با اینحال استفاده از این سوخت هنوز هم در تعداد کمی از کشورهای جهان متمرکز می باشد بطوریکه نیمی از مصرف سال ۲۰۱۳ در پنج کشور جهان شامل کشور کره، ترکیه، روسیه، لهستان و ایتالیا مصرف گردیده است.

LARGEST LPG FLEETS BY COUNTRY 2013



توزیع فراوانی خودروهای اتوگاز در کشورهای جهان

۱۲ کشور جهان ۵۵ درصد خودروهای LPG سوز را در خود جای داده اند که سهم مصرفی سوخت LPG به طور گسترده ای در آنها متفاوت می باشد به عنوان نمونه ۰/۱٪ در ایالات متحده به ۱۸٪ در ترکیه می توان اشاره کرد. تنها کشوری که بالای ۱۰٪ از سهم خودروهای LPG سوز را بعد از کشور ترکیه شامل می شود کشور کره با سهم ۱۴٪ می باشد که علت اصلی این تفاوتها در سبب سوختی کشورهای جهان تفاوت در سیاستهای تشویقی دولتها می باشد.

اثرات زیست محیطی:

خودروهای جاده ای یکی از منابع مهم آلاینده های هوا و گازهای گلخانه ای ناپایدار کننده آب و هوا هستند.

بیشتر کشورهای صنعتی در کاهش آلاینده های ایجاد شده توسط خودروها از طریق بهبود مصرف سوخت، کیفیت سوخت و نصب تجهیزات کنترل کننده میزان انتشار گازهای خروجی به پیشرفت های اساسی دست یافته اند. در کشورهای در حال توسعه پیشرفت کمتری در این زمینه صورت گرفته بطوری که آلودگی هوا در بسیاری از شهرهای بزرگ به میزان بحرانی رسیده است

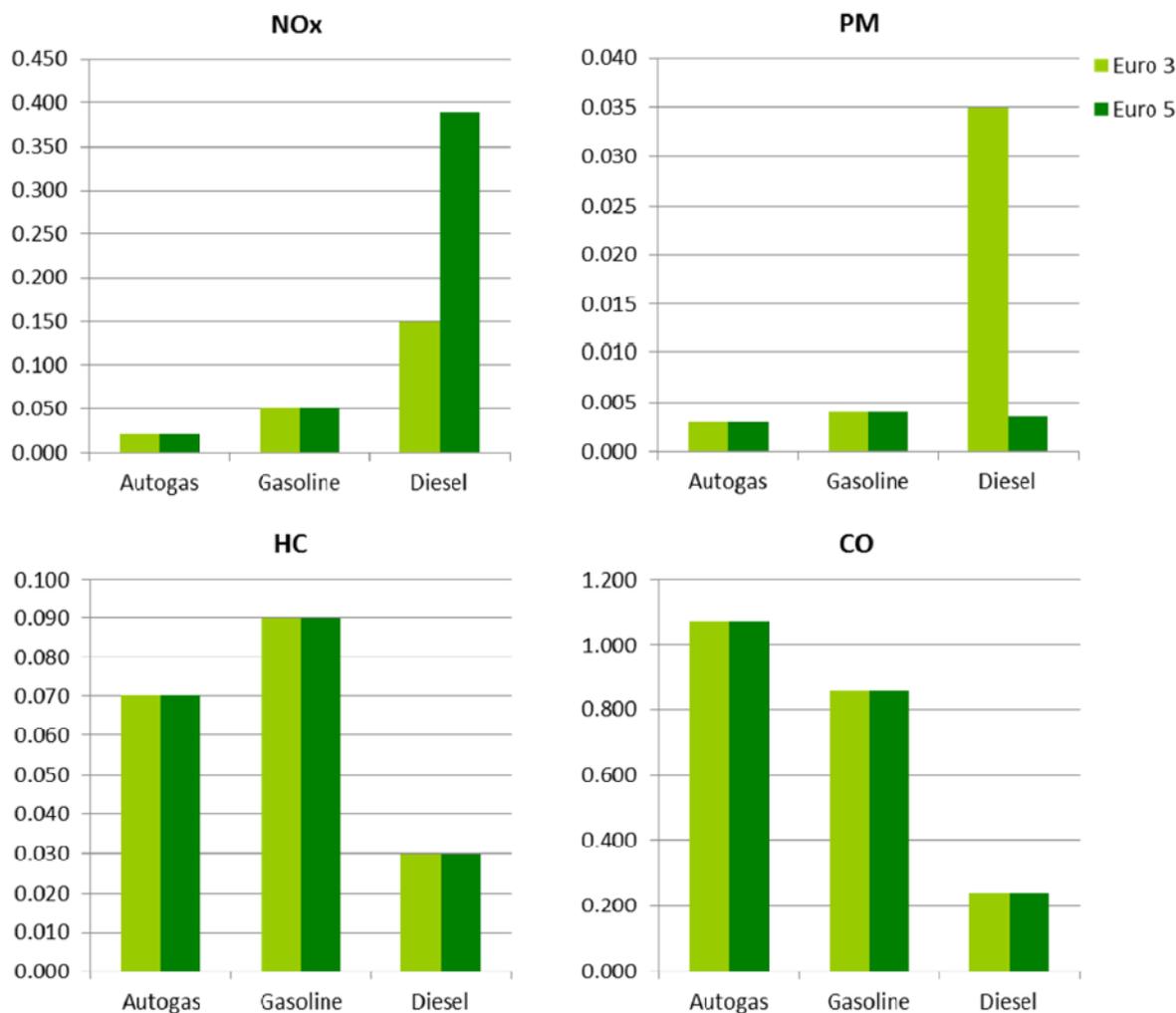
دولت ها بطور فزاینده ای به دنبال راههایی برای تشویق به استفاده از سوخت های جایگزین برای کاهش انتشار گازهای گلخانه ای با کمترین هزینه هستند. حمل و نقل جاده ای بعد از نیروگاهها، دومین منبع انتشار دی اکسید کربن (CO_2) بعنوان مهمترین گاز گلخانه ای با حدود ۲۰ درصد کل انتشار جهانی آن میباشد.

در بیشتر مطالعات صورت گرفته در سالهای اخیر در مورد مقایسه اثرات زیست محیطی سوخت های متداول با سوخت های جایگزین، اتوگاز (LPG) بهتر از بنزین، گازوئیل و بیشتر سوخت های جایگزین عمل کرده است. انتشار گازهای حاصل از اتوگاز آلایندهای مهلک خیلی کمی دارد. در مورد انتشار گازهای گلخانه ای نیز اتوگاز بهتر از بنزین و بر اساس برخی مطالعات حتی بهتر از گازوئیل عمل میکند.

خلاصه ای از نتایج مطالعات اخیر برای خودروهای سبک (LDVs)

اتوگاز (LPG) بهتر از بنزین و گازوئیل با توجه به تولید آلاینده های کنترل شده در استانداردها عمل میکند و این بدلیل ساختار شیمیایی ساده تر و خالص تر پروپان و بوتان است که براحتی با هوا مخلوط میشوند. مطالعات اخیر مقایسه ای در مورد انتشار آلایندهای خودروهای سبک نشان میدهد که انتشار NO_x - مهمترین گازهای سمی کنترل شده- از اتوگاز (LPG) خیلی نسبت به بنزین و گازوئیل کمتر است خصوصا در مقایسه خودروهای با استاندارد آلایندهای یورو ۵ (شکل ۲). انتشار آلایندهای اتوگاز (LPG) حتی در حالت استارت سرد هم بدلیل خام سوزی بنزین در دمای پایین کمتر است.

انتشار PM برای LPG (اتوگاز) قابل چشم پوشی و برای خودروهای بنزینی خیلی کم بوده ولی همچنان مشکل عمده برای خودروهای دیزلی است. اگرچه LPG (اتوگاز) عملکرد بدتری نسبت به گازوئیل و بنزین در مورد انتشار CO داشته و عملکرد بدتری در مورد انتشار HC نسبت به گازوئیل دارد، این تفاوت ها در چرخه کامل سوخت یا بر اساس چرخه چاه تا چرخ، تاثیر عمده ای بر مقایسه کلی اثرات زیست محیطی سوخت های مختلف ندارد.



انتشار آلاینده‌گی حاصل از خودروهای سبک بر اساس میزان سوخت مصرفی (گرم بر کیلومتر). توجه: نتایج مربوط به یورو ۵ بر اساس خودروهای مجهز به فیلترهای ذرات دیزل می‌باشد.

مزایای و معایب استفاده از سوخت LPG

مزایا شامل:

- ✓ سوخت LPG قابل استفاده در خودروهای بنزین‌سوز می‌باشد به دلیل عملکرد شبیه به بنزین
- ✓ عدم پیچیدگی فناوری استفاده از آن در خودروها و موجود بودن فناوری در کشور
- ✓ هزینه تبدیل به LPG خودرو بنزین‌سوز بسیار ارزان‌تر از تبدیل به CNG
- ✓ هزینه مخزن نگهداری سوخت LPG بسیار ارزان‌تر از سوخت CNG

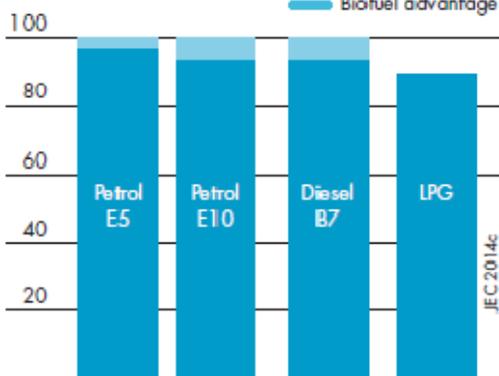
✓ با توجه به مشخصات سوخت LPG عدد اکتان بالاتری نسبت به سوخت بنزین داشته و در لودهای بالاتر موتور خودرو بازدهی بهتری خواهد داشت.

TANK-TO-WHEELS GREENHOUSE GAS EMISSIONS OF FUELS

CO₂ emissions per 1MJ

Petrol E0 - 100

120



✓ LPG ، ۱۰٪ دی اکسید کربن کمتری در مقایسه با سوخت بنزین و دیزل منتشر می کند. حتی در مقایسه با بنزین با ۵٪ و ۱۰٪ اتانول و همچنین گازوییل با ۷٪ بیودیزل نیز سوخت LPG دی اکسید کربن کمتری منتشر خواهد کرد.

✓ هزینه های نگهداری خودروهای LPG سوز و در مقایسه با بنزین سوز با توجه به هزینه های اولیه بیشتر از یک خودروی LPG سوز (بدلیل عمده هزینه های کیت و مخزن) خواهد بود؛ ولیکن هزینه های نگهداری کمتری به نسبت خودروهای بنزین سوز مشابه داشته بطوریکه این هزینه ها پس از ۶۰ هزار کیلومتر از پیمایش خودرو جبران شده و به اصطلاح به نقطه سر به سر خواهد رسید.

ECONOMICS OF AN LPG VEHICLE RETROFIT

Operating costs in €

20,000

15,000

10,000

5,000

0

-5,000



Total mileage, kms

20,000 40,000 60,000 80,000 100,000 120,000 140,000 160,000 180,000 200,000

مقایسه هزینه عملیاتی با هزینه نگهداری خودروهای سبک در سوختهای بنزین، گازوییل و اتوگاز

- ✓ در مقایسه با سایر سوخت‌ها، هرگونه افزایش تقاضا برای LPG از منابع گاز طبیعی و نیز منابع پالایش نفت خام قابل تامین است.
- ✓ حمل و نقل آن آسان و سوخت‌گیری آن برای مصرف‌کنندگان برخلاف LNG و CNG راحت است.
- ✓ نثر PAH و آلدئید حاصل از احتراق LPG نسبت به وسایل نقلیه با سوخت‌های فسیلی ناچیز است.
- ✓ ذرات سمی حاصل از احتراق آن نسبت به بنزین و گازوئیل ناچیز است.
- ✓ وسایل نقلیه LPG سوز برای استاندارد شدن گازهای خروجی به استفاده از کاتالیزر نیاز ندارند.
- ✓ به دلیل حالت گازی، موتور خودروی LPG سوز در هوای سرد نیز به راحتی روشن می‌شود.
- ✓ سیستم‌های سوخت LPG پوشیده و ضایعات تبخیری آنها قابل چشم‌پوشی است.

معایب شامل:

- ✓ وزن مخزن اضافه شده به خودرو برای نگهداری سوخت LPG در نهایت باعث افزایش وزن خودرو و افزایش مصرف سوخت نسبت به حالت اولیه خواهد شد.
- ۱- مخازن LPG فشرده و وزن بیشتری نسبت به نوع بنزینی و دیزلی دارند .
- ۲- LPG ضریب انبساط زیادی دارد، بنابراین، مخازن آن می‌توانند تا ۸۰ درصد ظرفیت پر شوند.
- ۳- مقدار انرژی LPG پایین است و از این رو مخازن LPG در قیاس با مخازن بنزینی و گازوئیلی فضای بیشتری اشغال می‌کنند.

مقایسه ارزش حرارتی و فشار عملیاتی سوخت‌های بنزین، CNG و LPG

LPG	CNG	بنزین		
۶-۸	۲۰۰		فشار مخزن سوخت (bar)	
۱۰	۲۵۰		فشار کاری کمپرسور	
۶/۶	۴	۱۰	مدت زمان بهره‌برداری (سال)	
۲۱۶۰۰	۲۳۶۰۰	۲۰۴۰۰-۱۸۸۰۰	ارزش حرارتی بالا	(Btu/lb)
۵۰/۲	۵۴/۸	۴۳/۷-۴۷/۴		(MJ/kg)
۱۹۸۰۰	۲۱۳۰۰	۱۹۰۰۰-۱۸۰۰۰	ارزش حرارتی پایین	(Btu/lb)
۴۶	۴۹/۵	۴۱/۸-۴۴/۲		(MJ/kg)



پیشنهادات برای استفاده از اتوگاز

هم اکنون خودروهای LPG سوز زیادی در سطح کشور وجود دارند که محبوبیت این سوخت بدلیل هزینه پایین تبدیل - شامل سیستم سوخت رسانی و مخزن - و پیمایش بالا میباشد. مشکل استفاده از LPG نبود جایگاه سوختگیری میباشد که مصرف کنندگان را ناچار به سوختگیری توسط کپسول های LPG خانگی میکند. هرچه تعداد خودروهای LPG سوز بیشتر باشد، بدلیل استفاده از سوخت ارزان تر و پاک تر بجای بنزین، هزینه کمتری بابت حمل و نقل به کشور تحمیل می شود. شایان ذکر است؛ موتورسیکلت ها با یک کیت تبدیل ارزان قیمت میتوانند به راحتی از سوخت LPG استفاده کنند که راهکاری اساسی و مقرون به صرفه برای کاهش آلودگی هوای تهران خواهد بود.

وزارت نفت می تواند با توجه به سابقه بسیار خوب و ذهنیت مثبت کاربران برای استفاده از سوخت اتوگاز جایگاه عرضه این سوخت پاک را ایجاد کرده تا دسترسی به آن برای متقاضیان تسهیل شده و بطور خودکار باعث رواج استفاده از این سوخت مقرون به صرفه خواهد شد.

راهکارهای پیشنهادی شامل موارد ذیل می باشد:

- ✓ راه اندازی جایگاه سوختگیری LPG در سراسر کشور می تواند تاثیر به سزایی در رواج استفاده از این سوخت داشته باشد.
- ✓ صادرات کمتر LPG بعنوان یک سوخت ارزان و پاک و استفاده از تمام ظرفیت این سوخت برای حمل و نقل در کشور
- ✓ مشوق های سیاستی دولت برای تبدیل خودروهای کاربراتوری به LPG بدلیل عدم نیاز به کاتالیست

پایان گزارش



مدیریت بهینه سازی انرژی در بخش حمل و نقل

امور فنآوری خودروهای سنگین

۹۵/۰۱/۱۷