بررسی تاثیر مخلوط‌های مختلف متانول – بنزین بدون سرب بر مشخصه‌های عملکردی موتور اشتعال جرقه‌ای

بهرام صباحی[۱*] ، محمد جواد شیخ داودی[۲] ، هوشنگ بهرامی[۲]، داود باولی بهمئی[۳]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز (sabahi.bahram@gmail.com)

۲- دانشیاران گروه مهندسی مکانیک ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

۳- دانشجوی دکتری مکانیزاسیون کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

چکیده

در این تحقیق تاثیر مخلوط‌های مختلف متانول – بنزین بدون سرب بر مشخصه‌های عملکردی یک موتور چهار سیلندر، چهار زمانه، اشتعال جرقه‌ای با سیستم سوخت رسانی کاربراتوری بررسی شد. هدف اصلی در این تحقیق تعیین مشخصه‌های عملکردی موتور با استفاده از مخلوط‌های متانول – بنزین در بارها و سرعت‌های مختلف موتور و بدست آوردن نسبت مخلوط بهینه متانول با بنزین بوده است. بدین ترتیب متانول در نسبت‌های ۰، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد حجمی با بنزین بدون سرب مخلوط گردید و در شش سرعت موتور۲۰۰۰، ۲۵۰۰، ۳۰۰۰، ۳۵۰۰، ۴۰۰۰ و ۴۵۰۰ دور در دقیقه با سه تکرار آزمایش شد. تمامی آزمایش ها در ۵۰ درصد باز بودن دریچه گاز صورت گرفت. مشخصه‌های عملکردی موتور برای مخلوط‌های مختلف نسبت به بنزین بدون سرب مقایسه شد. نتایج آزمون عملکردی نشان داد که اضافه کردن متانول به بنزین بدون سرب، گشتاور و توان ترمزی را نسبت به M۰ در مخلوط M۱۰ افزایش و در مخلوط M۳۰ کاهش می‌دهد. مصرف سوخت ویژه ترمزی نیز در مقایسه با بنزین بدون سرب در اغلب سرعت‌های موتور در مخلوط M۱۰ کاهش و در M۳۰ افزایش یافت. در تمامی سرعت‌های موتور و در استفاده از تمامی مخلوط-های سوخت بازده حرارتی نیز نسبت به بنزین افزایش نشان داد. در این پژوهش مشخص شد که اضافه کردن ۱۰ درصد حجمی متانول به بنزین در تمام سرعت‌ها، بهترین نتیجه را روی مشخصه‌های عملکردی موتور دارد.

واژه های کلیدی: بازده حرارتی، عملکرد موتور, مخلوط های متانول- بنزین، موتور اشتعال جرقه ای، مصرف سوخت ویژه

مقدمه

امروزه تمام انواع موتورهای خودروها با سوخت‌های فسیلی کار می‌کنند. کاهش ذخایر سوخت‌های فسیلی و افزایش نگرانی-های زیست محیطی ناشی از مصرف این سوخت‌ها باعث شده است تا توجه محققان به سمت منابع انرژی تجدید پذیر، پاک و پایدار معطوف شود(Hsieh *et al.*, 2002;Yuksel and Yuksel, 2004). مهمترین سوخت‌های گیاهی شامل روغن‌های گیاهی، روغن‌های حیوانی، روغن‌های خوراکی بازیافت شده، بیواتانول و بیومتانول می‌باشد(Ghobadian and Rahimi, 2004). از تمام

سوخت‌هایی که به عنوان جایگزین برای بنزین در نظر گرفته می‌شوند متانول یکی از امید بخش‌ترین سوخت‌ها است و تحقیق و توسعه زیادی بر روی آن انجام شده است(Pulkrabek, 2004). استفاده از متانول به عنوان سوخت موتور در دهه ۱۹۷۰ میلادی که به دهه بحران نفتی معروف است به سبب در دسترس بودن، هزینه‌های پایین تولید و مزیت‌های زیست محیطی مطرح بوده است. این سوخت هم از منابع فسیلی و هم منابع تجدیدپذیر بدست می‌آید. این منابع شامل زغال سنگ، گاز طبیعی، ضایعات صنایع غذایی و شهری، چوب و ضایعات محصولات کشاورزی می‌باشد(Demirbas, 2009; Nazzal, 2011). متانول برای استفاده در موتورهای اشتعال جرقه‌ای مزیت‌هایی نسبت به بنزین دارد. برخی از خصوصیات متانول و بنزین درجدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱: خصوصیات بنزین و متانول(Qi *et al.*, 2005)

خصوصیات	بنزین	متانول
فرمول شیمیایی	C_4-C_{12}	CH_3OH
ارزش حرارتی پایین‌تر(MJ/kg)	۴۴	۲۰/۲۶
نسبت هوا به سوخت استوکیومتریک	۱۴/۸	۶/۵۲
دانسیته(kg/m^3)	۰/۷ – ۰/۷۵	۰/۷۹۵
نقطه جوش($^{\circ}c$@1atm)	۲۵ – ۲۱۵	۶۵
دمای خود اشتعالی($^{\circ}c$)	۳۰۰ – ۴۰۰	۵۰۰
گرمای نهان تبخیر(kj/kg)	۳۱۰ – ۳۲۰	۱۱۰۰
عدد اکتان تحقیق	۹۰	۱۱۰
عدد اکتان موتور	۸۱ – ۸۹	۹۲

دمای خود اشتعالی و نقطه روشنایی متانول نسبت به بنزین بیشتر است که آن را برای حمل و نقل و ذخیره سازی ایمن‌تر می‌کند. گرمای نهان تبخیر متانول ۵-۳ برابر بیشتر از بنزین است. این مسئله سبب کاهش دمای مانیفولد ورودی و افزایش بازده حجمی می‌شود. ارزش حرارتی متانول نیز کمتر از بنزین است از اینرو به ۲/۲ برابر متانول بیشتر برای رسیدن به انرژی خروجی یکسان احتیاج می‌باشد. همچنین نسبت هوا به سوخت استوکیومتریک متانول در حدود نصف نسبت هوا به سوخت استوکیومتریک بنزین است. به همین سبب مقدار هوای لازم برای احتراق کامل کمتر است(Qi *et al.*, 2005).

سوخت‌های محتوی اکسیژن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی متفاوتی در مقایسه با بنزین دارند. انتظار می‌رود این اختلافات روی عملکرد و محصولات احتراق مخلوطهای مختلف سوختی بنزین- الکل تاثیر داشته باشد. مطالعات مختلفی در رابطه با مخلوطهای مختلف الکل– بنزین به عنوان سوخت در موتورهای اشتعال جرقه‌ای انجام شده است. در تحقیقی تاثیر جایگزین کردن سوخت‌های حاوی اکسیژنMTBE، متانول و اتانول به بنزین بجای سرب، در سه نسبت ۱۰٪، ۱۵٪ و ۲۰٪ حجمی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که با استفاده از این افزودنی‌ها بازده حرارتی ترمزی موتور بهبود می‌یابد. همچنین مشخص شد که بنزین حاوی سرب به جز در مخلوط ۲۰ درصد متانول و ۱۵ درصد اتانول عملکرد بهتری دارد. در کل ترکیبات متانول نسبت به

دیگر سوخت‌های حاوی اکسیژن در بازده حرارتی و توان ترمزی عملکرد بهتری را نشان داد (Al-Farayedhi *et al.*, 2004). در پژوهشی دیگر محققین تاثیر اضافه کردن متانول در نسبت‌های حجمی ۳ تا ۱۵ درصد به بنزین را روی عملکرد موتور اشتعال جرقه‌ای تک سیلندر چهار زمانه بررسی کردند. آزمایش‌های عملکردی در دریچه گاز کاملا باز و سرعت‌های مختلف موتور از ۱۰۰۰ تا ۲۵۰۰ دور در دقیقه انجام شدند. نتایج حداکثر توان و حداقل مصرف سوخت ویژه را در مخلوط ۱۵ درصد متانول نشان داد(Abu-Zaid *et al.*, 2004). همچنین تاثیر استفاده از متانول و مخلوط‌های متانول- بنزین روی عملکرد یک موتور اشتعال جرقه‌ای با نسبت تراکم‌های مختلف مورد مطالعه پژوهشگران قرار گرفت. نتایج آنها نشان داد که افزایش نسبت تراکم از ۶:۱ به ۱۰:۱ توان خروجی و بازده حرارتی برای سوخت متانول به ترتیب به مقدار۱۴ درصد و ۳۶ درصد افزایش یافت(celik *et al.*, 2011). از مطالعات انجام شده در ایران میتوان به پژوهشی که توسط بابا زاده شایان و همکاران(۲۰۱۱) انجام شده است اشاره کرد. این محققین تاثیر مخلوط‌های مختلف متانول– بنزین را روی عملکرد و مشخصه‌های احتراق یک موتور اشتعال جرقه‌ای، چهار سیلندر، چهار زمانه با سیستم سوخت رسانی انژکتوری بررسی کردند. برای اجرای آزمایش‌ها مخلوط‌های M۵، M۷/۵، M۱۰، M۱۲/۵ و M۱۵ در سرعت‌های ۱۵۰۰ تا ۵۰۰۰ دور در دقیقه بررسی شد. نتایج افزایش عملکرد موتور را در استفاده از مخلوط‌های متانول– بنزین نشان داد. همچنین مشخص شد که با افزایش محتوی متانول در بنزین آلاینده‌های CO و HC کاهش و CO_2 و NO_X افزایش می‌یابد(Babazadeh Shayan *et al.*, 2011). محققین دیگری تاثیر زمان جرقه و پاشش را روی عملکرد و انتشار آلاینده های موتور اشتعال جرقه‌ای با سوخت متانول بررسی کردند. آنها دریافتند که بهینه کردن زمان پاشش و زمان جرقه می‌تواند سبب افزایش بازده حرارتی موتور، بهبود مصرف سوخت ویژه و کاهش انتشار آلاینده‌ها شود(Li *et al.*, 2010). همچنین محققین در پژوهشی دیگر نشان دادند که دمای گازهای اگزوز برای مخلوط‌های الکل نسبت به بنزین پایین‌تر است(Eyidogan *et al.*, 2010). در مطالعه حاضر تاثیر مخلوط‌های مختلف متانول- بنزین بر عملکرد موتور اشتعال جرقه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. هدف از انجام این پژوهش جایگزین کردن درصدی از بنزین مورد استفاده در موتورهای اشتعال جرقه‌ای با متانول، تعیین بعضی از شاخص‌های عملکردی موتور (گشتاور، توان ترمزی، مصرف سوخت ویژه ترمزی و بازده حرارتی ترمزی) با استفاده از بنزین بدون سرب و مخلوط‌های مختلف با متانول در بارها و سرعت‌های مختلف موتور و بالاخره تعیین مناسب‌ترین مخلوط متانول- بنزین برای بعضی از شاخص‌های عملکردی موتور اشتعال جرقه‌ای است.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق به منظور بررسی اثرات سوخت متانول بر روی شاخص‌های عملکردی موتور اشتعال جرقه‌ای از یک موتور چهار سیلندر، چهار زمانه، اشتعال جرقه‌ای و آب خنک مدل هانتر ۱۷۲۵ با سیستم سوخت رسانی کاربراتوری استفاده شد. مشخصات موتور مورد استفاده در آزمون در جدول ۲ آورده شده است.

جدول۲- مشخصات موتور استفاده شده در آزمون

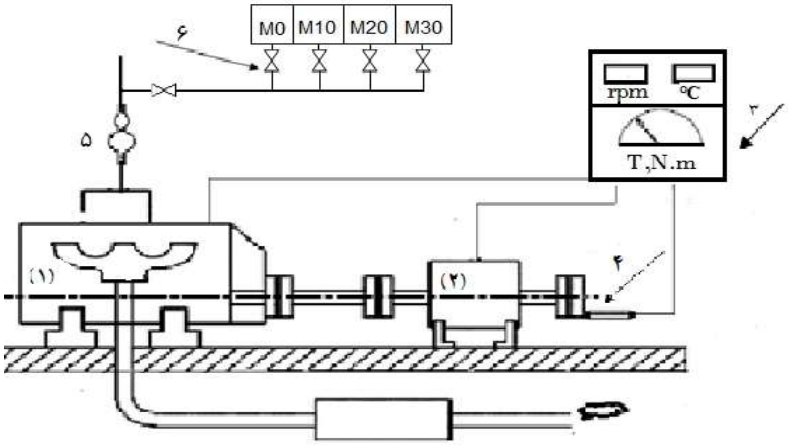
نوع موتور ۴ سیلندر	اشتعال جرقه ای
قطر سیلندر(mm)* کورس(mm)	۸۱/۵ * ۸۲/۵
حجم سیلندر(cm^3)	۱۷۲۴
حداکثر توان(kw@4500 rpm)	۴۱/۸
حداکثرگشتاور(N.m@2500 rpm)	۱۱۴
نسبت تراکم	۷/۵ : ۱
ترتیب احتراق	۱-۳-۴-۲

کلیه آزمایش ها در آزمایشگاه تحقیقاتی موتور گروه مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون دانشگاه شهید چمران اهواز انجام گرفت. . شکل شماتیکی از تجهیزات مورد استفاده در این تحقیق در شکل ۱ نشان داده شده است. این موتور به یک دینامومتر هیدرولیکی مدل تپرا[1] ساخت کشور سوئیس کوپل شده که به منظور کنترل بار، توسط آن بارگذاری روی موتور صورت می‌گیرد. برای اندازه‌گیری سرعت از یک دورسنج مغناطیسی که بر روی دینامومتر نصب شده است، استفاده شد. همچنین به منظور اندازه‌گیری سوخت مصرف شده از یک محفظه استوانه به گنجایش ۵۰ سی سی استفاده گردید. برای اندازه گیری مدت زمان مصرف سوخت از یک کرنومتر با دقت ۰/۰۱ ثانیه استفاده شد.

بنزین بدون سرب مورد استفاده در این پژوهش از جایگاه‌های شرکت ملی پخش فراورده‌های نفتی تهیه گردید و با متانول تهیه شده محصول مجتمع صنایع شیمیایی کیان کاوه آزما با درجه خلوص ۹۹/۹٪ مخلوط شد. آزمایش‌ها در شش سرعت موتور شامل ۲۰۰۰، ۲۵۰۰، ۳۰۰۰، ۳۵۰۰، ۴۰۰۰ و ۴۵۰۰ دور در دقیقه انجام شدند. در هر یک از سرعت‌های موتور چهار مخلوط سوخت متانول – بنزین بدون سرب با نسبت‌های حجمی مختلف شامل مخلوط‌های M۰، M۱۰، M۲۰ و M۳۰ مورد آزمایش قرار گرفتند. در این تحقیق M نماد متانول و شماره جلوی آن درصد حجمی متانول در ترکیبات را نشان می‌دهد. کلیه آزمایش‌ها در سه تکرار انجام شدند و میانگین این سه تکرار مورد استفاده قرار گرفت. به منظور انجام آزمایش‌ها چهار مخزن جداگانه برای هر یک ازمخلوط‌ها تهیه گردیده و در مدار سوخت رسانی نصب گردیدند، به طوریکه در زمان انجام هر آزمون با سوختی مشخص شیر مربوط به سوخت‌های دیگر بسته شده و بدین ترتیب فقط سوخت مورد نظر جریان می‌یابد. به منظور اطمینان از همگن بودن، مخلوط‌های متانول و بنزین درست قبل از اجرای آزمایش با یکدیگر مخلوط شده و در موتور مورد استفاده قرار گرفت. به منظور دقت بیشتر در اندازه‌گیری مشخصه‌های عملکردی موتور، قبل از هر آزمون موتور به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه کار کرده تا دمای قسمت‌های مختلف آن به حالت پایدار[2] برسد و پس از آن آزمون اصلی انجام شد. کلیه آزمایش‌ها در بار نسبی[3](برخه بار)، آوانس استاتیکی ۷/۵ درجه قبل از نقطه مرگ بالا، دمای آب خنک کننده ۳±۸۲ درجه سلسیوس و دمای محیط ۳±۲۹ درجه سلسیوس

1 - Thepra
2 - Stable
3 - Part Load

صورت گرفت. به دلیل اینکه بیشتر موتورهای اشتعال جرقه‌ای در بیشتر زمان مورد استفاده معمولا در بار نسبی استفاده می‌شوند و کمتر پیش می‌آید که از حداکثر توان آنها استفاده شود بنابراین در اجرای آزمایش‌ها ۵۰ درصد باز بودن دریچه گاز انتخاب شد. به منظور تامین نسبت سوخت به هوای مناسب برای هر مخلوط، کاربراتور تنظیم شد. در ابتدای راه اندازی موتور با هر مخلوط خلا در مانیفولد ورودی اندازه گیری شد. در یک خلا مناسب و در سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه پیچ تنظیم کاربراتور طوری تنظیم شد که موتور بیشترین گشتاور را مهیا کند. در این حالت آزمون برای سوخت مورد نظر انجام شد. برای هر یک از سوخت‌ها این عملیات تکرار شد. برای هر یک از آزمایش‌ها گشتاور و مصرف سوخت در روی سکوی تست اندازه گیری شد و توان ترمزی، مصرف سوخت ویژه ترمزی و راندمان حرارتی ترمزی محاسبه گردیدند.

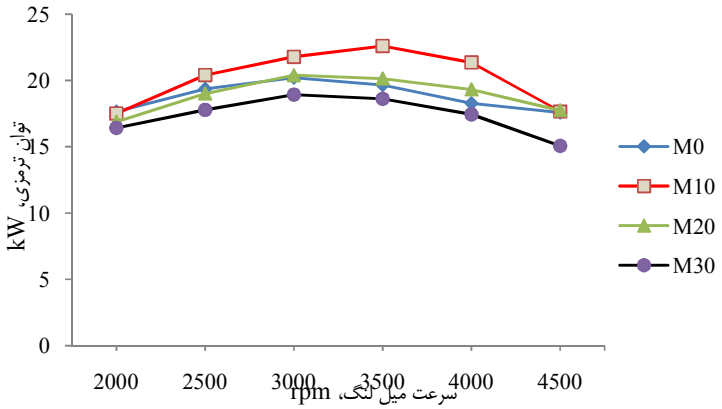


شکل ۱– نگاره‌ای از سامانه پژوهش شامل: ۱– موتور ۲– دینامومتر ۳– واحد کنترل دینامومتر ۴– دور سنج مغناطیسی ۵– سوخت سنج ۶– شیرهای مخازن

نتایج و بحث

توان ترمزی و گشتاور

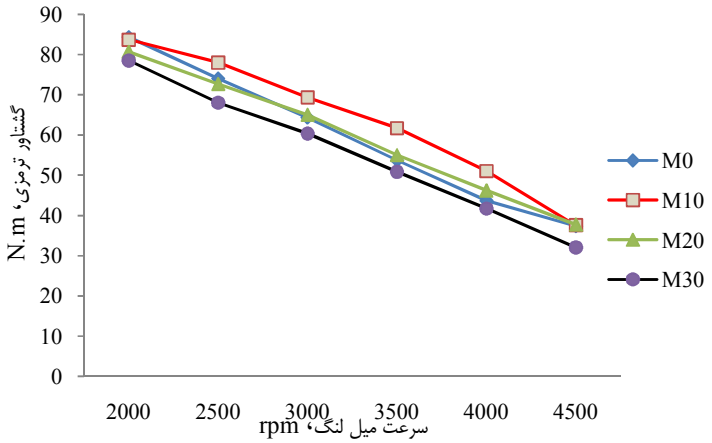
تغییرات توان ترمزی و گشتاور به صورت تابعی از سرعت دورانی موتور به ترتیب در شکل‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است.



شکل ۲ : تغییرات توان ترمزی موتور به صورت تابعی از سرعت دورانی موتور برای مخلوط های مختلف متانول – بنزین

همانگونه که از این نمودارها مشاهده می‌شود در بین نسبت‌های مختلف سوخت آزمایش شده بیشترین توان ترمزی و گشتاور در اغلب سرعت‌های موتور مربوط به سوخت M۱۰ و کمترین آن مربوط به M۳۰ است. رفتار موتور در هنگام استفاده از مخلوط M۲۰ شبیه به بنزین بدون سرب خالص (M۰) است. با استفاده از مخلوط M۱۰ توان ترمزی و گشتاور در سرعت های ۲۵۰۰، ۳۰۰۰، ۳۵۰۰ و ۴۰۰۰ دور در دقیقه به ترتیب ۵/۴۲٪ ، ۷/۷۶٪ ، ۱۴/۸۹٪ و ۱۶/۷۸٪ نسبت به بنزین بدون سرب افزایش یافت. علت افزایش توان ترمزی و گشتاور در اثر افزودن متانول به بنزین به گرمای نهان تبخیر بالاتر متانول بر می‌گردد. به علت بالا بودن گرمای نهان تبخیر، دمای هوای ورود در مانیفولد ورود کاهش یافته و باعث افزایش بازده حجمی و نهایتا افزایش توان موتور می‌شود(Bailey, 1996). از دلایل دیگر می‌توان به محتوی اکسیژن متانول اشاره کرد که با ورود آن به مخلوط سوخت، حالت توربو شارژر و افزایش راندمان حجمی رخ می‌دهد که نتیجه آن احتراق کامل خواهد بود. در اثر احتراق کامل، دما و در نتیجه فشار داخل سیلندر افزایش می‌یابد که در نهایت افزایش گشتاور و نهایتا توان را به دنبال خواهد داشت.

با استفاده از مخلوط M۳۰ توان ترمزی و گشتاور در سرعت‌های ۲۰۰۰، ۲۵۰۰، ۳۰۰۰، ۳۵۰۰، ۴۰۰۰ و ۴۵۰۰ دور در دقیقه به ترتیب ۶/۹۱٪، ۸/۱٪، ۶/۲۳٪، ۵/۲۹٪، ۴/۵۹٪ و ۱۴/۲۷٪ نسبت به بنزین بدون سرب کاهش یافت. کاهش توان و گشتاور در هنگام استفاده از مخلوط M۳۰ بدین دلیل است که گرمای ویژه مخلوط افزایش می‌یابد و به دلیل جذب حرارت بیشتر سبب کاهش دمای احتراق و در نتیجه کاهش توان می‌شود. همچنین کاهش بیش از حد ارزش حرارتی مخلوط سوخت در نسبت های بالای متانول نیز می‌تواند دلیل این افت در گشتاور و توان ترمزی در مخلوط M۳۰ باشد.

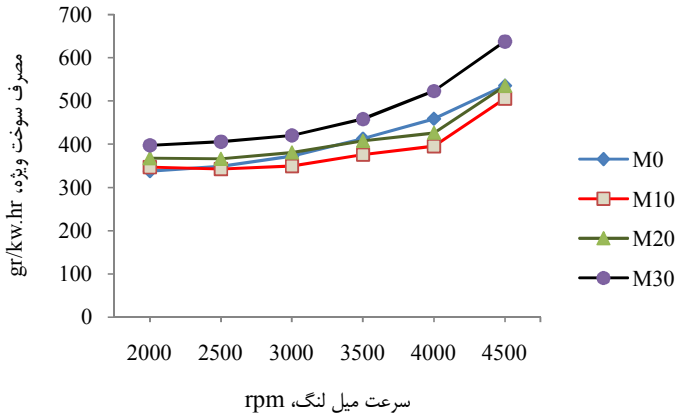


شکل **۳**: تغییرات گشتاور موتور به صورت تابعی از سرعت دورانی موتور برای مخلوط های مختلف متانول – بنزین

مصرف سوخت ویژه ترمزی

در این پژوهش مصرف سوخت برای هر یک از مخلوطهای سوخت توسط کاربراتور تنظیم شد به طوریکه با افزایش درصد حجمی متانول در مخلوط، مصرف سوخت افزایش یافت. دلیل افزایش مصرف سوخت پایین بودن میزان ارزش حرارتی سوخت

متانول در مقایسه با بنزین است. با توجه به شکل ۴ مشاهده می‌شود که مصرف سوخت ویژه ترمزی در تمامی سرعتها برای سوخت M۳۰ نسبت به بنزین افزایش نشان می‌دهد. مقادیر افزایش مصرف سوخت ویژه برای این مخلوط از سرعت ۲۰۰۰ تا ۴۵۰۰ دور در دقیقه به ترتیب برابر با ۱۷/۷۸٪، ۱۶/۳۸٪، ۱۳/۰۶٪، ۱۰/۹۹٪، ۱۴٪ و ۱۹/۱۱٪ می‌باشد. ارزش حرارتی متانول کمتر از ارزش حرارتی بنزین است از اینرو در مقایسه با بنزین برای تولید توان یکسان احتیاج به سوخت بیشتری می‌باشد. بنابراین افزایش مصرف سوخت ویژه برای مخلوط M۳۰ امری منطقی می‌باشد. مصرف سوخت ویژه برای مخلوط M۲۰ تقریبا مشابه مصرف سوخت ویژه بنزین خالص می‌باشد. همچنین مصرف سوخت ویژه در اغلب سرعت‌های موتور برای سوخت M۱۰ نسبت به بنزین خالص کاهش یافت. مقادیر این کاهش برای سرعت‌های ۲۵۰۰، ۳۰۰۰، ۳۵۰۰، ۴۰۰۰ و ۴۵۰۰ دور در دقیقه به ترتیب برابر با ۱/۹٪، ۶/۰۳٪، ۸/۹۱٪، ۱۳/۸۵٪ و ۵/۵۵٪ است. به نظر می‌رسد که کاهش مصرف سوخت ویژه در مخلوط M۱۰ به سبب افزایش معنی‌دار توان در مخلوط ذکر شده باشد.



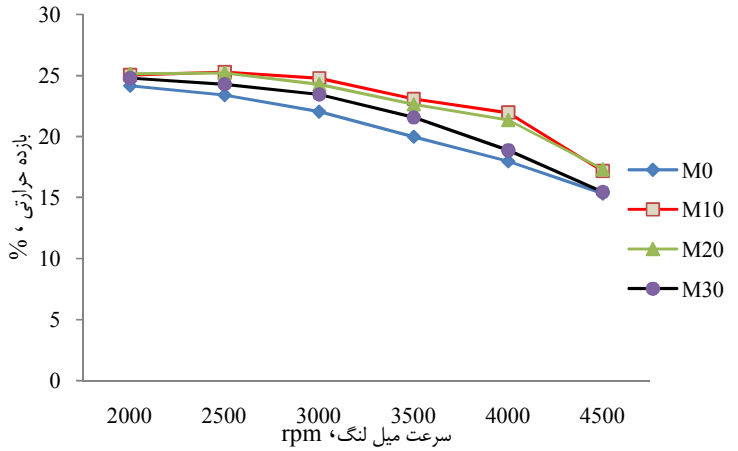
شکل **۴**: تغییرات مصرف سوخت ویژه به صورت تابعی از سرعت دورانی موتور برای مخلوط های مختلف متانول – بنزین

بازده حرارتی ترمزی

شکل ۵ تغییرات بازده حرارتی ترمزی را برای مخلوطهای مختلف نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود با افزودن متانول به بنزین برای تمامی مخلوطها و در همه سرعت‌های موتور بازده حرارتی ترمزی موتور نیز نسبت به بنزین بدون سرب افزایش یافت. متانول سوختی اکسیژن دار است. وجود اکسیژن در ترکیب متانول باعث افزایش بازده حجمی و در نتیجه افزایش بازده حرارتی موتور می‌شود. بعلاوه سرعت شعله خطی[1] متانول نسبت به اغلب سوخت‌های هیدروکربنی بیشتر است(Hinze and Cheng, 1993). سرعت شعله خطی بالا با کامل کردن زودتر احتراق که به نوبه خود موجب کاهش تلفات گرمایی از سیلندر می شود، بازده حرارتی را افزایش می‌دهد (Milan Pankhaniya *et al.*, 2011). افزایش بازده حرارتی ترمزی در سرعت‌های ۲۰۰۰،

[1] - Laminar Flame Spee

۲۵۰۰، ۳۰۰۰، ۳۵۰۰، ۴۰۰۰ و ۴۵۰۰ دور در دقیقه برای مخلوط M۱۰ نسبت به بنزین خالص به ترتیب برابر ۳/۷۳٪، ۸/۱۲٪، ۱۲/۴۳٪، ۱۵/۵۷٪، ۲۲/۳۴٪ و ۱۲/۰۱٪ و برای مخلوط M۲۰ برابر ۴/۱۴٪، ۷/۸۲٪، ۱۰/۱۲٪، ۱۳/۳۷٪، ۱۸/۹۴٪ و ۱۳٪ و همچنین برای مخلوط M۳۰ به ترتیب برابر ۲/۶۹٪، ۳/۸۹٪، ۶/۳۵٪، ۸/۰۱٪، ۵/۱۲٪ و ۷/۷۸٪ ثبت شد.



شکل ۵: تغییرات بازده حرارتی ترمزی به صورت تابعی از سرعت دورانی موتور برای مخلوط های مختلف متانول – بنزین

نتیجه گیری کلی

۱- متانول باعث بهبود مشخصه‌های عملکردی موتور می‌شود. گشتاور در هنگام استفاده از متانول افزایش یافته که این امر سبب افزایش در توان ترمزی موتور می‌شود. بیشترین افزایش در گشتاور و توان ترمزی نسبت به بنزین بدون سرب برای مخلوط M۱۰ و به میزان ۱۶/۷۸٪ در سرعت ۴۰۰۰ دور در دقیقه بدست آمد.

۲- مصرف سوخت ویژه برای مخلوط M۱۰ در سرعت ۴۰۰۰ دور در دقیقه ۱۳/۸۵٪ نسبت به بنزین بدون سرب کاهش نشان داد.

۳- بازده حرارتی ترمزی برای تمامی سوخت‌های مخلوط و در همه سرعت‌ها نسبت به بنزین بدون سرب افزایش نشان داد. بیشینه افزایش در بازده حرارتی نیز برای سوخت M۱۰ و در سرعت ۴۰۰۰ دور در دقیقه به میزان ۲۲/۳۴٪ ثبت شد.

۴- اضافه کردن ۱۰ درصد حجمی متانول به بنزین بدون سرب در تمامی سرعت‌ها بهترین نتیجه را روی مشخصات عملکردی موتور دارد.

منابع

1-Abu-Zaid, M. and O. Badran and J. Yamin. 2004. Effect of methanol addition on the performance of spark ignition engines. Energy and Fuel 18: 312-315.

2-Al-Farayedhi, A. A. and A. M. Al-Dawood and p. Gandhidasan. 2004. Experimental Investigation of SI Engine Performance Using Oxygenated Fuel. Journal of Engineering for Gas Turbines and Power 126: 178-191.

3-BabazadehShayan, S., S. M. Seyedpour, F. Ommi, S. H. Moosavy and M. Alizadeh. 2011. Impact of Methanol–Gasoline Fuel Blends on the Performance and Exhaust Emissions of a SI Engine. International Journal of Automotive Engineering 1: 219-227.

4-Bailey, B. K. 1996. performance of ethanol as a transportation fuel. Pages 37-60 in Wyman CE, ed. Handbook on bioethanol: production and utilization, Taylor & Francis.

5-celik, M. B. and b. ozdalyan and F. Alkan. 2011. The use of pure methanol as fuel at high compression ratio in a single cylinder gasoline engine. fuel 90: 1591-1598.

6-Demirbas, A. 2009. Green Energy and technology: Biofuels. springer.

7-Eyidogan, M., A. N. Ozsezen, M. Canakci and A. Turkcan. 2010. Impact of alcohol–gasoli fuel blends on the performance and combustion characteristics of an SI engine. Fuel 89: 2713-2720.

8-Ghobadian, B. and H. Rahimi. 2004. Biofuels – past, present and future perspective. in The 4th International Iran and Russian Congress of Agricultural and Natural Resources. Shahre Kord University , Shahre Kord , Iran.

9-Hinze, P. C. and W. K. Cheng. 1993. Flame kernel development in a methanol fueled engine. SAE Paper 932649.

10-Hsieh, W. D., R. H. Chen, T. L. Wu and T. H. Lin. 2002. Engine performance and pollutant emission of an SI engine using ethanol–gasolin blended fuels. Atmospheric Environment 36: 403-410.

11-Li, J., C. M. Gong, Y. Su, H. L. Dou and X. J. Liu. 2010. Effect of injection and ignition timings on performance and emissions from a spark-ignition engine fueled with methanol. Fuel 89: 3919-3925.

12-Milan Pankhaniya, A. and B. Bharatsinh Chauhan and C. Savan Ranpara. 2011. Study of Performance & Exhaust Analysis of Petrol Engine Using Methanol-Gasoline blends. in International Conference on Current Trends in Technology. Institute of Technology, Nirma University, Ahmedabad, India.

13-Nazzal, I. T. 2011. Experimental Study of Gasoline - Alcohol Belends on Performance of Internal Combustion Engine.European Journal of Scientific Research 52: 16-22.

14-Pulkrabek, W. W. 2004. Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine. Pearson Prentice Hall. New Jersey.

15-Qi, D. H., S. O. Liu, J. C. Liu, C. H. Zhang and Y. Z. Bian. 2005. Properties, performance, and emissions of methanol- gasoline blends in a spark ignition engine. ProQuest Science Journals 219: 405-412.

16-Yuksel, F. and B. Yuksel. 2004. The use of ethanol–gasoline blends as a fuel in an SI engine. Renewable Energy 29: 1181-1191.

Evaluating Effect of Methanol-Unleaded Gasoline Blends on SI Engine Performanc

Bahram Sabahi[*1], Mohammad Javad Sheikh-davoodi[2], Houshang Bahrami[2] and Davood Baveli Bahmaei[3]

1- Former M.Sc. Stude of Agricultural Mechanization, College of Agriculture, Shahi Chamran Universit of Ahvaz, Iran (sabahi.bahram@gmail.com)

2- Associate Professo , Department of Mechanical Engineering in Farm Machinery and Mechanization, College of Agriculture, Shahi Chamran Universi of Ahvaz, Iran

3- Ph.D Student of Agricultural Mechanization, College of Agriculture, Tabriz University. Iran

Abstract

In this study, the effect of burning different blend ratio of methanol and unleaded gasoline on SI engine performance has been experimentally investigated. The investigation was conducted on a four cylinder, four-storke, spark ignition engine which is equipped with the carburetor fuel system. The aim of this study is investigate on the performance parameters of engines using unleaded gasoline and methanol-unleaded gasoline blends at various engine speeds and loads, and finally achieving an optimal blend of unleaded gasoline with methanol. The experiments were performed with three replications. Factors of experiments were four methanol- unleaded gasoline blends (M0, M10, M20 and M30) and six engine speed (2000, 2500. 3000, 3500, 4000 and 4500 rpm). The performance tests were carried out, at 50 % open throttle. The results obtained from the use of methanol–gasolin fuel blends were compared to those of gasoline fuel. The test results indicated that adding methanol to unleaded gasoline increased brake torque and brake power in M10 and decreased in M30 compare to the gasoline fuel. Also brake specific fuel consumption at most engine speed decreased in M10 while increased in M30. In all engine speeds and in all fuel blends, thermal efficiency was higher than that of gasoline. The 10 vol. % methanol in fuel blend gave the best results for all measured parameters at all engine speeds.

Keywords*: engine performance, methanol- gasoline blends, SI Engine, specific fuel consumption, thermal efficiency*