تحلیل مصرف سوخت یک نمونه موتور دیزل پمپاژ آب کشاورزی (۴۳۹)

سمیرا کریمی[۱] ، برات قبادیان[۲]

چکیده

دو عامل مهم مصرف سوخت ویژه ترمزی و سوخت گیری در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته اند. با افزایش سرعت دورانی موتور میزان کل مصرف سوخت ویژه ترمزی افزایش می یابد. به این ترتیب و در حالت کلی بیشترین مقدار مصرف سوخت در ۵۵٪ گشتاور بار موتور و کمترین مقدار این عامل در بار کامل (۱۰۰٪ بار) دیده می شود. به طور مشخص در این نمودار ها، با افزایش سرعت دورانی مقدار مصرف سوخت افزایش می یابد. هرچه مقدار درجه پاشش افزایش یابد، با افزایش سرعت دورانی موتور مصرف سوخت ویژه افزایش می یابد. در زوایای پاشش ۳۷ و ۴۲ درجه گردش میل لنگ کاهش در مقدار مصرف در چرخه سوخت مشاهده می گردد. در نمودارهای مربوط به مصرف سوخت ویژه ترمزی، در سرعت‌های ثابت مشاهده می گردد که با افزایش گشتاور بار موتور مقدار مصرف سوخت ویژه ترمزی کاهش می یابد. کمترین مقدار مصرف سوخت ویژه ترمزی در زاویه پاشش ° ۳۷، گشتاور بار کامل و سرعت کمینه rpm ۱۲۰۰مشاهده گردید. متعاقباً مقدار بیشینه مصرف سوخت ویژه ترمزی در زاویه پاشش ° ۲۷ ، گشتاور بار ۵۵٪ و سرعت بیشینه rpm ۱۶۵۰ مشاهده گردید. به طور کلی مقدار سوخت‌گیری برای گشتاور بار ۵۵٪ کمترین و برای گشتاور بار کامل بیشترین مقدار را داشت. مقدار بهینه سوخت گیری در زاویه پاشش ° ۴۲ ، گشتاور بار ۷۰٪ و سرعت rpm ۱۳۵۰مشاهده گردید. مقدار بیشینه سـ خت‌گیری در زاویه پاشش ° ۲۲ ، گشتاور بار ۱۰۰٪ و سرعت بیشینه rpm ۱۶۵۰ مشاهده گردید.

[1]- Karimi,S. M.E.(Ag) Student.Tarbiat Modares University .Email: Karimi_sam9@yahoo.com.
[2]- Ghobadian,B. Associate professor. Tarbiat Modares University

مقدمه:

تجزیه و تحلیل کارکرد موتور دیزل به عنوان عضو لاینفک ماشین‌های محرک در کشاورزی همواره مورد توجه محققان و مهندسان این بخش بوده است . از موتورهای دیزل به دلیل نسبت تراکم بالا و ساختمان غیر کاربراتوری در سطح وسیعی از جمله ماشینهای سنگین مختلف و موتور های‌ثابت در انواع متنوع آن استفاده می گردد. مصرف سوخت نسبتا پائین این موتورها باعث شده که از آن‌ها در شین‌های تجاری بزرگ نیز استفاده شود . با گذشت زمان هر روز بیش از پیش از این موتورها حتی در ماشین‌های سواری نیز در سطح وسیعی در جهان استفاده می شود [1] .

در تحقیقی بر روی یک موتور ۴ سیلندر ۴ زمانه به بررسی مصرف سوخت ویژه پرداخته شده است . برداشت‌های این تحقیق توسط کامپیوتر انجام یافته و از مصرف سوخت ویژه برای تعیین نسبت سوخت به هوا بهره برده‌اند . موتور در دو سطح ۷۵٪ و ۱۰۰٪ در وضعیت دریچه گاز کامل مورد آزمایش قرار گرفت . در ۷۵٪ کمترین مقدار مصرف سوخت ویژه برای موتور در شرایط bar ۱۵۰ و rpm ۲۵۰۰ بدست آمد . در بار ۱۰۰٪ کمترین مقدار مصرف سوخت ویژه برای موتور در شرایط فشار bar۱۰۰ بدست آمد. دراین تحقیق چون به بررسی رابطه میان مصرف سوخت ویژه و فشار موتور پرداخته شده و فشار موتور پارامتری است که به صورت لحظه‌ای قابل کنترل نیست ، به خوبی نمی تواند معرف شرایط کاری موتور در ارتباط با مصرف سوخت باشد [۲] .

در تحقیقی مشابه بر رو ی یک موتور دیزل تک سیلندر ۴ زمانه این نتیجه حاصل شد که با افزایش توان در موتور میزان مصرف سوخت ویژه کاهش می یابد . متعاقبا کمترین میزان مصرف سوخت ویژه در دور rpm ۱۵۰۰ و توان ۱۷ کیلو وات و همچنین در دور rpm ۲۳۰۰ و 27 کیلو وات گزارش شد[3] .

در مطالعاتی که بر روی یک موتور تک سیلندری که مشابه موتور مورد آزمایش در این تحقیق است انجام گرفت ، مشاهده شد که با افزایش درصد گشتاور بار ، تا ۷۵٪ گشتاور بار کامل ، مصرف سوخت ویژه ترمزی ابتدا کاهش یافته و پس از آن اندکی افزایش داشته است . توان ترمزی موتور (در سرعت ثابت) با افزایش بار ترمزی افزایش می یابد اما پس از بار ۷۵٪ و یا در بار کامل ، این افزایش شدت کمتری داشته است [4] .تحقیقات دیگری نیز در این زمینه ارائه شده که مشابه همین نتایج در آنها نیز ارائه گردیده است .

در تحقیق حاضر با در نظر گرفتن عوامل گشتاور بار موتور، زمان پاشش سـ خت و سرعت موتور که تقریبا همگی قابل تنظیم و کنترل هستند ، به بررسی رابطه این پارامترها بر روی مصرف سوخت ویژه و همچنین مصرف سوخت در چرخه سوخت‌گیری پرداخته شده است .

موتور مورد آزمایش در این تحقیق یک موتور ثابت (به منظور پمپاژ آب کشاورزی)با قدرت خروجی ۳,۶۸ کیلو وات است . به دلیل اینکه این موتور کوچک تک سیلندر با ظرفیت تقریبی ۰,۵ لیتر در سطح وسیعی به عنوان موتور کمکی برای منبع تولید انرژی در شهرها و همچنین منبع تولید انرژی متداول در محیط‌های روستایی است ، از آن در این آزمایش استفاده گردیده است . موتور در یک اتاق آزمایش قرار گرفت و تجهیزات و ابزار اندازه گیری نظیر سرعت سنج ، زمان سنج و واحدهای اندازه گیری مصرف سوخت ویژه نیز بر روی آن نصب گردید . در این میان ، پارامترهایی نظیر زمان مصرف سوخت در آن اندازه گیری گردید. گشتاور بار وارد بر موتور از قبل بر روی مقدار مورد نظر تنظیم شد که این امر توسط نمایشگر دیجیتال واحد کنترل ، تنظیم و کنترل شد . مصرف سوخت در این نمونه با واحد شاخص سوخت یک دینامومتر اندازه گیری گردید .

مواد و روش‌ها :

جدول ۱ مشخصات موتور تحت آزمایش و جدول (۲) مشخصات تجهیزات آزمایش جهت اندازه گیری دقیق پارامترهای مورد نظر را نشان می دهد . موتور تحت آزمایش از نوعی است که کاربردهای وسیعی دارد ، بویژه اینکه در بسیاری از کشورهای دنیا مشابه آن برای پمپاژ آب در مزارع و کشاورزی مورد استفاده قرار می گیرد .

اندازه گیری مصرف سوخت یکی از مهمترین قسمت‌های آزمایش‌های موتور است . برای اندازه گیری مصرف سوخت از یک واحد مصرف سوخت بنز استفاده شد . این واحد، اجزای ثبت کننده فاصله زمانی برای مصرف مقدار از پیش تعیین شده سوخت را

به کار می اندازد .این مقدار از پیش تعیین شده سوخت که ۵۰ میلی لیتر است ، در یک پیپت شیشه‌ای کالیبره شده نگهداری می شود . سطوح بالایی و پایینی سوخت در پیپت توسط یک جفت حسگر نوری تعیین می ود . هنگامی که حسگر بالایی مقدار سوخت را در سطح معین شده حس کرد به زمان سنج ساعتی دستور شروع به کار اده و مشابه آن وقتی سطح سوخت به مقدار حد پایینی خود رسید ، حسگر پایینی به زمان سنج دستور توقف می دهد . به این ترتیب ، فاصله زمانی به واحد ثانیه برای مصرف مقدار معینی از سوخت بدست می آید . واحد زمان سنج به یک ساعت کریستالی و یک واحد برای اندازه گیری فاصله زمانی نیاز دارد تا نمایش دیجیتالی از زمان بدست آید .

برای زمان بندی پاشش سوخت به صورت استاتیک در موتور ، از روش ریزش استفاده شد . یک تطبیق گر با طراحی مخصوص همراه با سوزن زیر پوستی به عمل پاشش کمک کرد . موقعیت زاویه‌ای لنگ برای تشخیص زمان دقیق پاشش به کمک یک عقربه نشانگر و علامتی که بر روی لبه چرخ طیار موتور قرار گرفت مشخص گردید. برای اصلاح یا تعویض زمان پاشش سوخت استاتیک می توان تعداد لایه های زیر فلانژ سوار بر روی پمپ سوخت را تغییر داد .

مشخصات موتورتحت آزمایش.: جدول ۱

تعداد سیلندر	**۱**
چرخه موتور	**٤ زمانه**
سامانه احتراق	**پاشش مستقیم**
سامانه مکش هوا	**مکش طبیعی**
سامانه خنک کاری	**خنک کاری با آب**
قطر سیلندر	**۸۰mm**
طول کورس	**۱۱۰mm**
حجم سیلندر	**۰,۵۵۳ Litre**
نسبت تراکم	**۱٦,۵:۱**
سرعت اسمی موتور	**۱۵۰۰rpm**
گشتاور در سرعت و بار اسمی	23.0 Nm

سرعت اسمی موتور ۱۵۰۰ rpm است . اگرچه حد پائین برای مقدار سرعت ۹۰۰ rpm می باشد اما موتور برای اینکه بتواند در حالت پایدار کار کند باید با حد اقل تغییرات سرعت ۵ rpm ± ۱۲۰۰ تحت بارهای مختلف به کار گرفته شود . به طور مشابه حد بالای سرعت برای کار این موتور ۱۶۵۰ rpm ر نظر گرفته شده است .

محدوده گشتاور بار بین ۵۰ تا ۱۰۰٪ مقدار مجاز است . برای تخمین محدوده پایدارِ ترکیب سرعت - بار ، یک سری آزمایش‌های اولیه انجام گرفت . در این آزمایش‌ها گشتاور بار ۵۵٪ مقدار مجاز به عنوان حد پائین بدست امد که در این سطح از گشتاور ، کنترل موتور رضایت بخش و تغییرات سرعت قابل چشم پوشی بود . حد بالای مقدار گشتاور بار ۱۰۰٪ از گشتاور ار مجاز در نظر گرفته شد تا موتور در شرایط بار کامل نیز قرار گرفته و آزمایش شود .

مصرف سوخت ویژه ترمزی با استفاده از رابطه (۱) محاسبه گردید .

$$bsfc = \frac{V_f \cdot \rho \cdot 3600}{T_i \cdot W \cdot 10^6} (gr/KWhr) \qquad (۱)$$

که در آن :

V_f = حجم پیپت سوخت (ml)

ρ = وزن مخصوص سوخت $\left(kg/m^3\right)$

Ti = فاصله زمانی برای مصرف شدن مقدار معین سوخت (ms)

W= توان ترمزی موتور (kW)

مقادیر مصرف سوخت ویژه ترمزی از میانگین ۳ برداشت متوالی بدست آمد .

همچنین حجم متوسط سوخت مصرف شده در موتور به ازای هر چرخه از کار موتور (سوخت گیری) از رابطه (۲) بدست آمد . این رابطه برای موتور ۴ زمانه استفاده شده و در آن N بیانگر سرعت موتور به rpm است :

$$Fuelling = \frac{V_f \cdot 120}{T_v \cdot N}(ml/cycle) \qquad (۲)$$

جدول ۲: مشخصات تجهیزات آزمایش.

تجهیزات مورد استفاده	محدوده اندازه گیری	دقت
سنج سرعت	**رقمی4**	rpm۱ ±
نمایشگر بار	**رقمی3.5**	1% / 10°c
مصرف سوخت:		
- پیپت کالیبره شده	50-150ml	٪±1
- نمایشگر زمان	**رقمی 4**	sec /0.1 **رقم**±1

جدول ۳: ماتریس آزمایش‌ها .

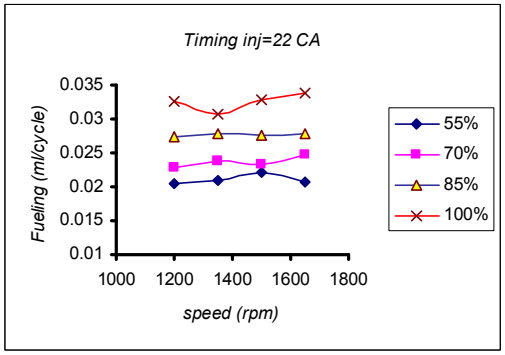
پارامترها	سطوح				
	۱	۲	۳	۴	۵
سرعت موتور (rpm)	۱۲۰۰	۱۳۵۰	۱۵۰۰	۱۶۵۰	–
گشتاور بار موتور (٪)	۵۵	۷۰	۸۵	۱۰۰	–
زمان پاشش سوخت(CA btdc)	۲۲	۲۷	۳۲	۳۷	۴۲

جدول ۳ ماتریس آزمایش‌ها ، برای اندازه گیری پارامترهای مرتبط با عملکرد موتور جهت تحلیل مصرف سوخت را نشان می دهد . در این قسمت سرعت موتور (rpm) ، گشتاور بار موتور (٪) و زمان پاشش سوخت (C.A btdc) به عنوان پرامترهای کری

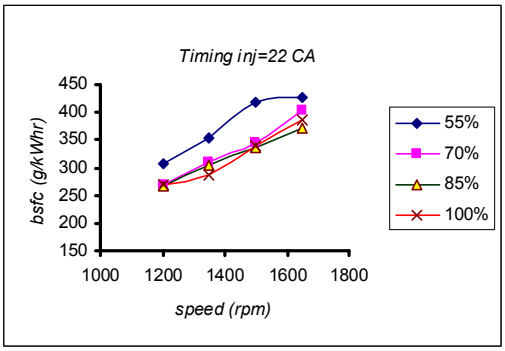
قابل کنترل مطرح هستند . از سوی دیگر میزان و زمان مصرف سوخت با استفاده از تجهیزات مربوطه برای دست یابی به این هدف مورد سنجش قرار گرفته‌اند .

نتایج و بحث :

درشکل‌های ۱ و ۲ به ترتیب رابطه میان سوخت یری و مصرف سوخت ویژه ترمزی موتور برای زمان پاشش س خت CA ۲۲° btdc را نشان می دهد . به طور کلی با افزایش سرعت موتور مصرف سوخت ویژه ترمزی نیز افزایش می یابد . تقریبا همین روند در مورد تاثیر سرعت موتور بر سوخت گیری نیز مشاهده می شود . هر یک از شکل‌ها نمایانگر مصرف سوخت ویژه ترمزی در ۴ سطح از بار موتور است. اینگونه از موتورها اغلب با بار بیش از ۵۰٪ از بار کامل کار می کنند . از این رو آزمون برای بارهای کمتر از ۵۰٪ بار کامل موتور انجام نگرفت . مشاهده می شود که مقدار سوخت گیری برای گشتاور بار کامل حداکثر است و با کاهش گشتاور بار موتور مقدار سوخت گیری کاهش می یابد . می توان در این نمودارها مشاهده کرد که در زمان پاشش ۲۲ درجه میل لنگ قبل از نقطه مرگ بالا ، کمترین مقدار
سوختیگری مربوط به گشتاور بار ۵۵٪ و سرعت ۱۲۰۰rpm بوده است . مقدار مصرف سوخت ویژه ترمزی در گشتاور بار ۵۵٪ بیشترین مقدار بود و با افزایش مقدار سرعت دورانی مقدار مصرف سوخت ویژه ترمزی بیشتر شده است . در گشتاور بار ۱۰۰٪ ، مصرف سوخت ویژه



شکل ۱ : رابطه سرعت و سوخت‌گیری موتور.



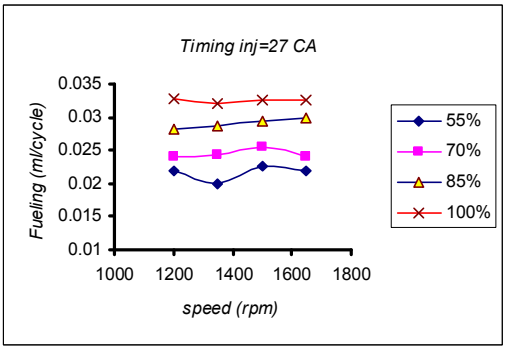
شکل ۲ : رابطه سرعت و مصرف سوخت ویژه ترمزی موتور.

ترمزی کمترین مقدار را داشته و در سرعت۱۲۰۰rpm به حداقل مقدار خود رسید . در این شرایط مقدار کمینه مصرف سوخت ویژه ترمزی برای همه بارها در سرعت ۱۲۰۰rpm بدست می آید .

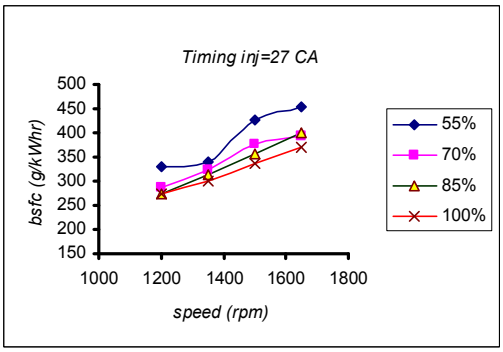
در شکل‌های (۳ و ۴) روابط و نمودارهای مربوط به سوخت یری و مصرف سوخت ویژه ترمزی نشان داده شده است . با افزایش سرعت مقدارمصرف سوخت ویژه ترمزی افزایش می یابد اما تقریبا با توجه به شکل می توان گفت که با افزایش سرعت دورانی مقدار سوخت گیری افزایش نداشته است . روند شکل (۴) مانند شکل (۲) است . در شکل (۳) بیشترین مقدار سوختیگری در گشتاور بار کامل و کمترین آن در گشتاور ۵۵٪ بوده است و هرچه گشتاور بار بیشتر شده مقدار سوختیگری نیز افزایش یافته است .

در شکل(۵) با افزایش سرعت دورانی مقدار سوخت گیری تا حدی افزایش می یابد اما کمترین مقدار برای آن در سرعت ۱۲۰۰rpm و گشتاور بار ۵۵٪ بار کامل است . البته مقدار سوخت گیری در این شکل مانند شکل‌های (۳ و ۱) بوده و در مقدار کل سوخت گیری تغییر محسوسی مشاهده نمی شود . در شکل (۶) مقدار مصرف سوخت ویژه ترمزی برای بار ۷۰٪ افزایش قابل

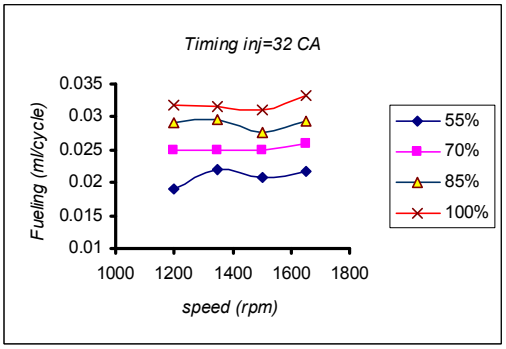
توجهی داشته است اما در گشتاور بار ۸۵٪ مقدار مصرف سوخت ویژه ترمزی کاهش پیدا کرده است . همچنین کمترین مقدار برای مصرف سوخت ویژه ترمزی در سرعت کمینه و گشتاور بار بیشینه مشاهده می گردد .



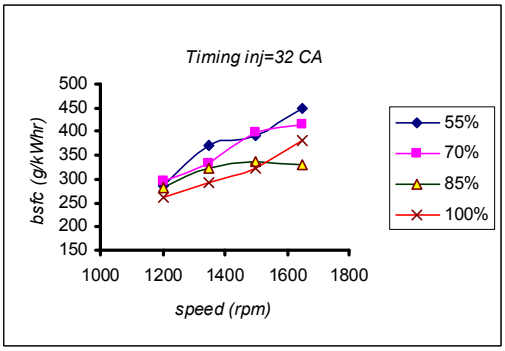
شکل ۳ : رابطه سرعت و سوخت گیری موتور



شکل٤ : رابطه سرعت و مصرف سوخت ویژه ترمزی موتور



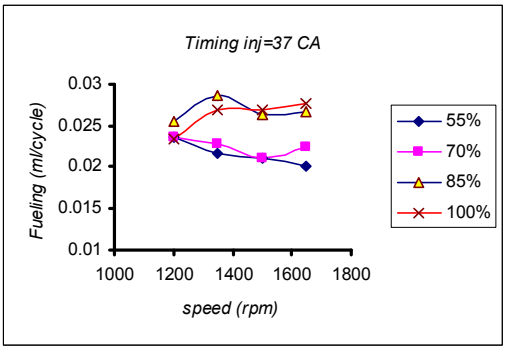
شکل ٥ : رابطه سرعت و سوخت‌گیری موتور.



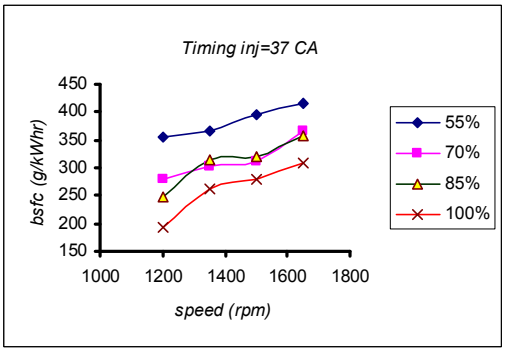
شکل ٦ : رابطه سرعت و مصرف سوخت ویژه ترمزی موتور.

در شکل (۷) که مقدار سوخت گیری در زاویه ۳۷ درجه از میل لنگ را نمایش می دهد نمودارها نسبت به شکل‌های مشابه قبل تغییر پیدا کرده است . در گشتاور بار ۵۵٪ با افزایش سرعت دورانی کاهش در مقدار سوختیگری کاملا مشهود است . این روند کاهشی در گشتاور بار ۷۰٪ جز در سرعت بیشینه ۱۶۵۰rpm نیز مشاهده می ردد. نکته قابل توجه در این شکل این است که مقادیر سوخت‌گیری در گشتاور بارهای مختلف و در سرعت ۱۲۰۰ rpm با هم برابرند. در این شکل مقدار بیشینه سوخت-گیری نسبت به اشکال قبل کاهش پیدا کرده است و این در حالی است که مقدار کمینه آن که در بار ۵۵٪ و سرعت ۱۶۵۰ rpm است کاهش پیدا نمیکند . به طور مشخص مقدار سوخت گیری در این نمودارها کاهش یافته است و این به دلیل آن است که سوخت در این زاویه پاشش زمان بیشتری برای سوختن کامل ارد و این باعث کاهش میزان سوخت گیری در یک چرخه می گردد . همچنین کمترین مقدار سوخت گیری مربوط است به گشتاور بار کمینه و سرعت بیشینه . اما بیشترین مقدار سوخت گیری در گشتاور بار ۸۵٪ و سرعت ۱۳۵۰rpm مشاهده می شود . در شکل (۸) مقدار مصرف سوخت ویژه ترمزی کاهش پیدا کرده و کمترین مقدار آن در گشتاور بار کامل و سرعت کمینه ۱۲۰۰ rpm مشاهده می شود . می توان ادعا کرد که با افزایش مقدار زاویه

پاشش میتوان مقدار مصرف سوخت ویژه ترمزی را کاهش داد . در این شکل نمودار مربوط به بار ۵۵٪ مشخصا از نمودار گشتاور بارهای دیگر مقدار بیشتری دارد ، این شاید به دلیل این است که در این حالت موتور و دیواره محفظه اشتعال سرد است و خود این امر منجر به افزایش مقدار سوخت مصرفی می گردد .

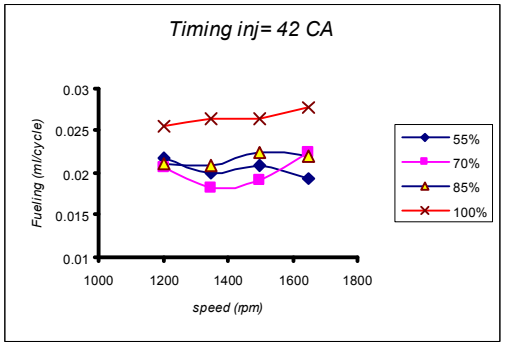


شکل۷ : رابطه سرعت و سوخت‌گیری موتور.

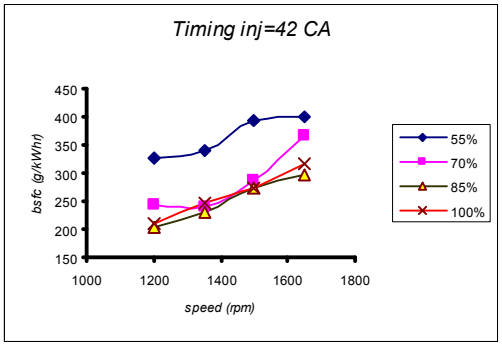


شکل ۸ : رابطه سرعت و مصرف سوخت ویژه ترمزی موتور.

در شکل ۹ مانند شکل (۷) مقدار سوختیگری بیشینه کاهش یافته است . مقدار سوخت‌گیری در گشتاور بار ۱۰۰٪ بسیار بیشتر از باقی گشتاورهاست و با افزایش سرعت دورانی نیز افزایش می یابد . کمترین مقدار سخت‌گیری در بار ۷۰٪ و سرعت rpm ۱۳۵۰ مشاهده می‌گردد . در شکل ۱۰ مشاهده می شود که نمودارهای مربوط به گشتاور بارهای ۷۰٪ ، ۸۵٪ و ۱۰۰٪ در وضعیت-های مشابه یکدیگر قرار دارند .کمترین میزان مصرف سوخت ویژه مربوط به گشتاور بار ۸۵٪ در سرعت دورانی rpm ۱۲۰۰ است.



شکل ۹ : رابطه سرعت و سوخت‌گیری موتور.



شکل۱۰:رابطه سرعت ومصرف‌سوخت‌ویژه ترمزی موتور.

نتیجه گیری و پیشنهادها :

نتیجه گیری‌های ناشی از کار تحقیقاتی منجر به مقاله حاضر ، به صورت خلاصه عبارتند از :

۱. با توجه به شکل های موجود دو عامل متغیر مصرف سوخت ویژه ترمزی و سوخت گیری رابطه معکوس با یکدیگر دارند. در حالت کلی بیشترین مقدار مصرف سوخت ویژه ترمزی در ۵۵٪ گشتاور بار موتور و کمترین مقدار این عامل در بار کامل (۱۰۰٪ بار) دیده می شود . بیشترین مقدار سوخت‌گیری در گشتاور بار کامل و کمترین مقدار آن در گشتاور بار ۵۵٪ مشاهده می‌شود.
۲. با افزایش سرعت دورانی مقدار مصرف سوخت ویژه ترمزی موتور افزایش می یابد .
۳. کمترین مقدار مصرف سوخت ویژه ترمزی در زاویه پاشش $^{\circ}$ ۳۷ ، گشتاور بار کامل و سرعت کمینه rpm ۱۲۰۰مشاهده گردید . متعاقبا مقدار بیشینه مصرف سوخت ویژه ترمزی در زاویه پاشش $^{\circ}$ ۲۷ ، گشتاور بار ۵۵٪ و سرعت بیشینه rpm ۱۶۵۰ مشاهده گردید.
۴. کمترین مقدار سوخت گیری در زاویه پاشش $^{\circ}$ ۴۲ ، گشتاور بار ۷۰٪ و سرعت rpm۱۳۵۰مشاهده گردید . مقدار بیشینه سوخت گیری در زاویه پاشش $^{\circ}$ ۲۲ ، گشتاور بار ۱۰۰٪ و سرعت بیشینه rpm ۱۶۵۰ مشاهده گردید .

پیشنهادها در مورد ادامه این کار تحقیقاتی عبارتند از :

۱. برای مقایسه بهتر از موتورهای مشابه برای آزمایش استفاده شود تا با داشتن اطلاعات بیشتر بین چند موتور مختلف بتوان بهترین انتخاب را انجام داد .
۲. برای تحلیل بهتر داده ها پیشنهاد می شود تا از برنامه‌های آماری موجود برای این تحلیل استفاده شود و البته مشخص است با داشتن داده‌های بیشتر می توان تحلیل آ ری و دقیق تری بدست آورد . در این تحقیق بدلیل اینکه داده‌ها میانگین ۳ برداشت متوالی بود نمی توانستیم از برنامه های تحلیلی موجود استفاده کرد .
۳. بهتر است برای به حداکثر رساندن دقت مقایسه‌ها و تحلیل‌ها از محدوده وسیعتری از متغیرهایی چون سرعت دورانی یا گشتاور بار نسبی بهره جست . چه بسا در این محدوده‌ها بتوان به نتایج جالبی دست یافت ، که البته این امر نیاز به صرف توان ، وقت و هزینه اضافی خواهد داشت .
۴. با داشتن داده‌های بیشتر و رسم نمودارهای دقیق تر در محدوده وسیعتر ، می توان نمودارهای مناسبی برای داده‌ها برازش کرده و اطلاعات دقیق تر و قابل اعتمادتری ارائه دهیم .

References:

1) Ghobadian,B.(2004). A parametric study on diesel engine noise . Unpublished thesis. IIT Roorke . Roorke , India.

2) Celikten,I.(2003). An experimental investigation of the effect of the injection pressure on engine performance & exhaust emission in indirect injection diesel engines. Applied Thermal Engineering Journal , Vol(23) :2051-2060.

3) Tartakovsky,L.Veinblat,M.Baybikov,V.Gutman,M.Zvirin,Y.(2006).Effects of motorsilk oil & fuel additives on fuel consumption & emissions of diesel engine.Technion-Israel Institute of technology .Haifa.

4) Ajav,E.A.Singh,B.Bhattacharya,T.K.(1998).Performanc of a stationary diesel engine using vapourized ethanol as supplementary fuel. Biomass & bioenergy. Vol(15) :493-502 .

Analysis of a Typical Agricultural Water Pump Diesel Engine Fuel Consumption

Abstract

In this paper two important parameters of brake specific fuel consumption (bsfc) and fuelling have been investigated. By increasing the engine speed the total brake specific fuel consumption has been increased. In this case, the maximum bsfc occurs at 50% load torque and the minimum occurs at 100% engine load torque .increasing engine speed, increasing the fuel consumption in all cases .When fuel injection timing is C.A , a ° and 42 increased, the bsfc is also increased .For fuel injection timing of 37 decrease in fuel consumption is observed . For constant speed curves, the bsfc is decreased with increasing the engine load torque . The best amount of fuel consumption C.A fuel injection , full load and 1200 rpm engine speed .similarly, the ° occurs at 37 C.A fuel injection timing and 1650 rpm ° maximum bsfc occurs at 55% load torque, 27 of engine speed . In general term, fuelling is maximum for 55% load torque and C.A injection timing , 70% ° maximum for full load torque . fuelling is optimum for 42 of the load torque and 1350 rpm engine speed. On the other hand , the maximum C.A of injection timing, 1650 rpm and full load torque . ° fuelling occurs at 22