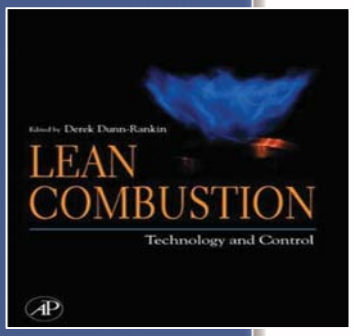
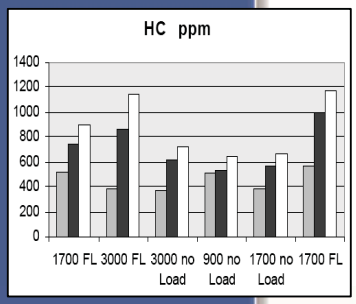
احتراق
خبرنامه انجمن احتراق ایران

انجمن احتراق ایران





آنچه در این شماره می‌خوانید:

- مقاله علمی
- مسابقه دانشجویی
- اخبار داخلی انجمن
- دوره‌های آموزشی
- معرفی کتاب
- معرفی پایان نامه
- اخبار و تازه‌های احتراقی
- همایش‌های آینده

تأثیر افزودنی‌ها بر کارایی موتورهای دیزل (بخش دوم)

امیرحسن کاکائی[1]، صاحب شریفی پور[2]
۱- استادیار دانشکده مهندسی خودرو دانشگاه علم و صنعت ایران
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی خودرو دانشگاه علم و صنعت ایران

در شماره قبل در مورد تأثیر افزودنی‌های سوخت دیزل بر کارایی موتورهای دیزل مقاله‌ای ارائه شد که در این شماره بخش دوم آن را مطالعه خواهید کرد.

اثر افزودنی‌های اتر و اتر/اتانول به سوخت دیزل بر کارکرد موتور

وقتی که محتوای آب موجود در اتانول از ۱ درصد تجاوز کند، محلول بی‌ثبات می‌شود و جدایی فاز اتفاق می‌افتد. راحت‌ترین راه استفاده از الکل‌ها در موتورهای دیزلی، استفاده به صورت مخلوط است. استفاده از اترهایی مانند ETBE و TAEE راهی برای بهبود سازگاری دیزل و اتانول است. این اترها نیمه‌تجدیدشدنی (Semi renewable) هستند که در نتیجه واکنش ایزوبوتن (isobutene) و ایزوآمیلن‌ها[1] (isoamylenes) با اتانول تولید می‌شوند. علاوه بر اینکه آن‌ها افزودنی‌های بسیار خوبی برای بنزین هستند، قابلیت حل‌شدن اتانول در دیزل را نیز افزایش می‌دهند[۱]. وبرآزمایشی انجام داد که در آن اثر افزودنی‌های اتر و اتر/اتانول به سوخت دیزل بر عملکرد موتور را نشان داد[۱]. اتر و دیزل در نسبت ۵،۱۰ و ۲۰ درصد حجمی ETBE و TAEE با هم ترکیب شده‌اند. ترکیب اتر-اتانول-دیزل از مخلوط ۵۰ درصد حجمی ETBE و ۵۰ درصد حجمی اتانول (MIX1) و ۵۰ درصد حجمی TAEE و ۵۰ درصد حجمی اتانول (MIX2) در نسبت حجمی ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد دیزل تهیه شده است. ETBE نیروی جاذبه بین هیدروکربن‌های دیزل را افزایش، حجم مخلوط را کاهش و از این رو چگالی را افزایش می‌دهد. به‌هرحال افزایش اتانول (MIX 1) اثر جذب بین مولکول‌های ETBE/HC را کاهش می‌دهد[۱].

افزایش غلظت افزودنی‌هایی مانند TAEE، ETBE، MIX1 و MIX2 عدد ستان فرمول‌بندی‌ها را کاهش می‌دهد. نتیجه مستقیم این کاهش عدد ستان، افزایش مصرف سوخت، افزایش محتوای هیدروکربن‌های نسوخته و کاهش عمر موتور است. در میان این افزودنی‌های بررسی‌شده در غلظت ۵ درصد، TAEE می‌تواند بدون کاهش مهمی در توان موتور و ظاهرا با کاهش ذرات منتشرشده خروجی در دیزل استفاده شود[۱].

جدول ۲- خصوصیات دیزل، اتانول، TAEE و ETBE [۱]

	فرمول شیمیایی	وزن مولکولی	چگالی در kg/m³ ۲۰°C	دمای جوش (°C)	محتوای اکسیژن	فشار بخار
دیزل	C_xH_y	۱۹۰ -۲۲۰	۸۲۹ -۸۴۰	۱۸۰ -۳۶۰	۰	۱۹/۵
اتانول	CH_2OH	۴۶/۷	۷۸۹	۷۸/۴	۳۴/۸	۱۳/۴۵
TAEE	$C_7H_{16}O$	۱۱۶	۷۶۶	۱۰۲	۱۳/۸	۳۰/۶
ETBE	$C_6H_{14}O$	۱۰۲	۷۴۲	۷۲	۱۵/۷	۱۵/۶

اثر افزودنی‌های آلی را بر مخلوط اتانول-دیزل در یک موتور دیزل

دکارو اثر افزودنی‌های آلی را بر مخلوط اتانول-دیزل در یک موتور دیزل مطاله کرد[۲]. در این مطالعه از 1-octylamino-3-octyloxy-2-propanol (A_1) و

1. 2-methyl-buten-1 and 2-methyl-buten-2

$N^{۲}$ octyl nitramine (A_2) به عنوان افزودنی به مخلوط اتانول-دیزل استفاده شد[۲].

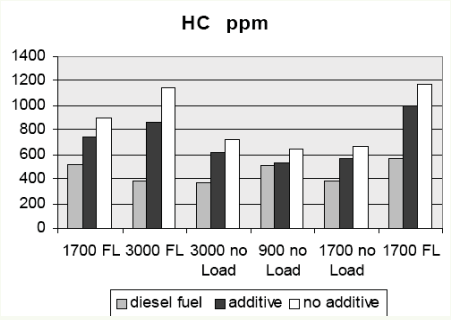
همان‌طور که ذکر شد، افزودن اتانول به سوخت دیزل تغییرات خاصی در عدد ستان پدید می‌آورد. جدول شماره (۳) عدد ستان مخلوط شامل ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد اتانول را با نسبت‌های مختلف افزودنی‌ها نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که این افزوددنی‌ها، عدد ستان مخلوط را بالای ۴۰ نگه می‌دارند.

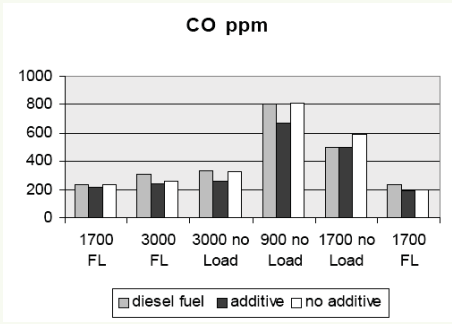
جدول ۳- خصوصیات سوخت ترکیبی[۲]

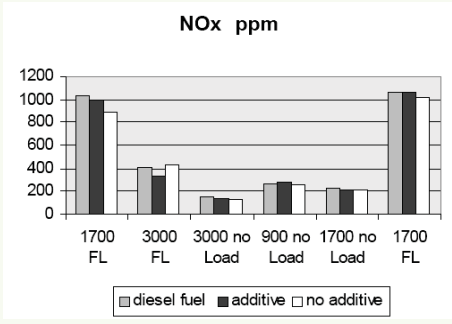
Fuel	Cetane number	Specific gravity g/l at 208C	Gross heat MJ/kg
Commercial diesel	۴۹	۸۳۷/۶	۴۲/۲۳
Ethanol	۵-۸	۰/۷۸۹	-
D+15% E	۴۱	-	-
D+15% E+ 2% A_1	۴۹/۵	-	-
D+15%E + 1% A_1+1%A_2	-	-	۴۰/۷۵
D+10%E	۴۳/۵	۸۳۲/۸	۴۱
D+10%E+1% A_1+1%A_2	۵۰	۸۳۴/۵	۴۰/۹۸
D+20%E+1% A_1+1%A_2	۴۱/۶	۸۲۹/۷	۳۹/۵۹

شکل (۵) اثر افزودنی‌های A_1 و A_2 بر آلایندگی‌های سوخت ترکیبی اتانول-دیزل را نشان می‌دهد. نتیجه افزودن ۱۰ درصد اتانول خالص در موتورهای پاشش مستقیم، منجر به کاهش ناچیز در بیشنه توان می‌شود، اما به جز HC بر دیگر آلاینده‌ها اثر چندانی ندارد. علاوه بر این افزودنی‌های A_1 و A_2 در پایین آوردن محتوای HC موثرند، اما آن را به مقدار سوخت دیزل نمی‌رسانند.

استفاده از مخلوط دیزل شامل ۲۰ درصد حجمی اتانول خالص (۹۹ درصد) در موتور IDI[۳] باعث کاهش ۱۱ درصدی بیشینه توان می‌شود. تأخیر در اشتعال را طولانی‌تر و بی‌نظمی در چرخه را افزایش می‌دهد. همچنین افزودن اتانول باعث می‌شود که CO و HC افزایش و NOx و دوده کاهش یابد[۲]. به منظور بهبود خواص ترکیب، افزودنی‌های A_1 و A_2 به مقدار ۲ درصد حجمی به مخلوط افزوده می‌شوند که باعث می‌شود تأخیر در اشتعال بهبود و بی‌نظمی چرخه‌ای کم شود. همچنین محتوای CO و HC را تقریباً به اندازه سوخت دیزل می‌رساند و هم‌زمان مقدار NOx و دوده را کاهش می‌دهد.





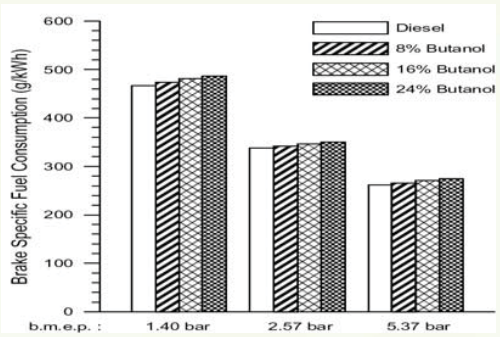


شکل ۵- اثر افزودنی های A_1 و A_2 بر آلایندگی‌های سوخت ترکیبی اتانول- دیزل[۲]

2. 2-nitro-3-octyloxy propyl
3. Indirect Injection Diesel

اثر سوخت ترکیبی بوتانول-دیزل بر کارایی موتور دیزل

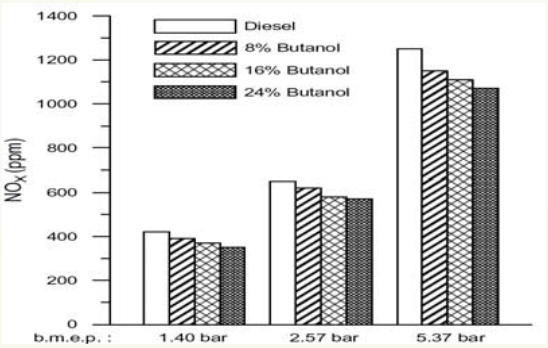
در مطالعه‌ای که راکوپولوس انجام داد اثر استفاده از ترکیبات مختلف n-butanol (۹۹/۹درصد، خالص) با سوخت دیزل نرمال با ۸، ۱۶ و ۲۴ درصد حجمی بر بازدهی و گازهای منتشرشده خروجی در دورهای مختلف نشان داده شده است[۳]. نتایج آزمایش او در شکل (۶) نشان می‌دهد که برای همه ترکیبات سوخت بوتانول-دیزل، بازدهی گرمایی ترمزی کمی بالاتر از سوخت دیزل خالص است و با افزایش درصد بوتانول در ترکیب، بیشتر افزایش می‌یابد. همچنین مصرف سوخت ویژه ترمزی مقدار کمی بالاتر از سوخت دیزل خالص است و با افزایش درصد بوتانول درترکیب این افزایش در مصرف سوخت ویژه ترمزی کمی بیشتر افزایش می‌یابد.

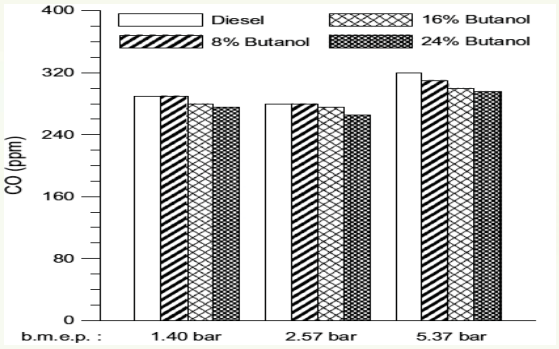


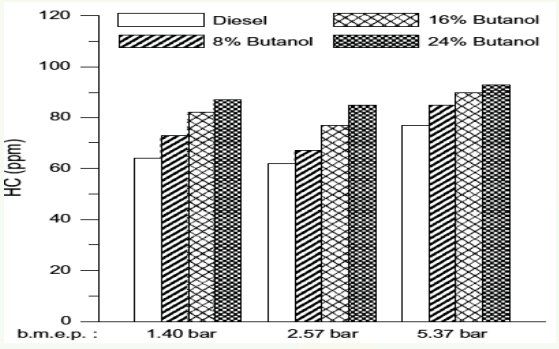
شکل ۶- اثر افزودن بوتانول به دیزل بر مصرف سوخت ویژه ترمزی

شکل (۷) اثر اضافه‌کردن درصدهای مختلف بوتانول به سوخت دیزل را بر آلاینده‌های NOx، CO و HC نشان می‌دهد. در اثر استفاده از بوتانول در سوخت دیزل مقدار NOx منتشرشده کاهش می‌یابد و با افزایش درصد بوتانول، مقدار NOx منتشرشده کاهش بیشتری می‌یابد. CO منتشرشده نسبت به سوخت دیزل خالص به طور کلی کاهش می‌یابد.

همچنین با افزایش درصد بوتانول این مقدار CO منتشرشده بیشتر کاهش می‌یابد. مقدار HC منتشرشده بیشتر از سوخت دیزل خالص است که این مورد یکی از نکات منفی این سوخت نسبت به سوخت دیزل به حساب می‌آید. همچنین هر چه درصد بوتانول را در ترکیب بالا ببریم مقدر HC منتشرشده خروجی نیز افزایش می‌یابد[۳].







شکل ۷- اثر افزودن بوتانول به دیزل بر آلاینده‌های NOx، CO و HC

اثر افزودنی‌های Ca، Cu، Mg و Mn در سوخت دیزل

از دیگر موارد قابل توجه اثر استفاده از مواد فلزی مانند Ca، Cu، Mg و Mn به عنوان افزودنی در سوخت دیزل است. این افزودنی‌ها بیشترین کاهش را در نقطه انجماد سوخت دیزل نشان می‌دهند. Mn بیشترین اثر را در کاهش نقطه انجماد دارد. دیگر مواد فلزی، Cu، Mg و Ca اثر کمی بر خصوصیات سوخت دارند[۵].

اندازه‌گیری گازهای منتشرشده برای سوخت‌های همراه افزودنی‌ها نشان می‌دهد که مقدار O_2، ۰/۲ درصد کاهش و CO، ۱۴/۳ درصد افزایش یافته و CO_2 نیز افزایش می‌یابد. SO_2 کاهش یافته در حالی که بازده خالص حدود ۰/۸ درصد افزایش می‌یابد. همچنین استفاده بهینه ازاین افزودنی‌ها در سوخت دیزل باعث می‌شود که عدد ستان از ۴۴/۲۲ به ۴۸/۲۴ افزایش یابد که این افزایش عدد ستان خود باعث کاهش ۲۰ درصدی NOx و SO_2 می‌شود. همچنین دمای روشنایی ۳ °C کاهش می‌یابد و احتراق در دمایی پایین‌تری اتفاق می‌افتد. گرانروی سوخت با Mn، SUU ۳۶ است که مقدار آن کمتر از سوخت بدون افزاینده است[۵].

نتیجه‌گیری

اتانول، بوتانول و برخی مواد فلزی مانند منگنز به عنوان افزودنی در سوخت دیزل استفاده می‌شوند. اتانول دارای عدد ستان پایین، گرانروی دینامیکی کم و قابلیت حل‌شدن آن در دیزل محدود است و ترکیب آن با سوخت دیزل باعث افزایش مصرف سوخت ویژه ترمزی می‌شود. بهبوددهنده‌های عدد ستان، برخی مواد آلی (مانند A_1 و A_2) و اترها مانند TAEE و ETBE به منظور حل این مشکل استفاده می‌شوند. بهبودهنده های عدد ستان بازده گرمایی و BSFC را بهبود و NOx، HC و دوده منتشرشده را کاهش می‌دهند. A_1 و A_2 باعث بهبود بی‌نظمی چرخه‌ای تأخیر در اشتعال می‌شوند. همچنین باعث کاهش هم‌زمان CO، HC، NOx و دوده می‌شوند. استفاده از بوتانول در سوخت دیزل نیز CO و NOx را کم و HC را افزایش می‌دهد. بازده گرمایی و مصرف سوخت نیز کمی بهبود می‌یابد. استفاده از منگنز در سوخت دیزل نیز باعث افزایش عدد ستان، کاهش NOx و SO_2 می‌شود. افزایش Mn به سوخت دیزل باعث افزایش CO و CO_2 منتشرشده می‌شود.

منابع

1. E. Weber de Menezes, R. da Silva, R. Cataluna , R. J. C. Ortega, “Effect of ethers and ether/ethanol additives on the physicochemical properties of diesel fuel and on engine tests,” Fuel, 85, pp. 815-822, 2006.
2. P. S. de Caroa, Z. Moulounguia, G. Vaitilingomb, J. Ch. Bergec, “Interest of combining an additive with diesel-ethanol blends for use in diesel engines” Fuel, 80, pp. 565-574, 2001.
3. D. C. Rakopoulos , C. D. Rakopoulos , E. G. Giakoumis , A. M. Dimaratos , D. C. Kyritsis. “Effects of butanol-diesel fuel blends on the performance and emissions of a high-speed DI diesel engine,” Energy Conversion and Management, 2010.
4. L. Xing-cai, Y. Jian-guang, Z. Wu-gao, H. Zhen, “Effect of cetane number improver on heat release rate and emissions of high speed diesel engine fueled with ethanol-diesel blend fuel,” Fuel, 83, pp. 2013-2020, 2004.
5. M. Guru, U. Karakaya, D. Altparmak, A. Alclar “Improvement of Diesel fuel properties by using additives,” Energy Conversion and Management, 43 , pp. 1021-1025, 2002.

مسابقه دانشجویی

در هر شماره از خبرنامه سؤالی با عنوان مسابقه دانشجویی مطرح می‌شود. علاقه‌مندان به پاسخ‌گویی می‌توانند پاسخ خود را حداکثر ظرف مدت دو هفته پس از دریافت خبرنامه به صورت فایل Word یا Pdf با پست الکترونیکی به آدرس انجمن احتراق ایران ارسال نمایند. برنده هر مسابقه در شماره‌های بعدی خبرنامه معرفی می‌شود و جایزه در نظر گرفته شده به برندگان طی مراسمی در مجمع عمومی انجمن احتراق ایران اعطا خواهد شد.

سوال این شماره :

مشعل‌های Regenerative را تعریف کرده و عملکرد آن‌ها را توضیح دهید.

جواب مسابقه خبرنامه شماره ۳۷:

در خبرنامه شماره ۳۷ در مورد عدد مارکشتین و دلیل اهمیت آن در احتراق پیش‌آمیخته سوال کرده بودیم. در این شماره به صورت مختصر این مطلب را توضیح می‌دهیم.

عدد مارکشتین (Markstein number)

پیش از تعرف عدد مارکشتین لازم است ابتدا طول مارکشتین تعریف شود. طول مارکشتین مقداری است که هم به صورت تجربی و هم به صورت تحلیلی اندازه‌گیری می‌شود و بیان‌کننده تغییرات موضعی سرعت شعله در نتیجه کرنش‌های خارجی شعله است. بزرگتربودن طول مارکشتین به معنی این است که اثر انحنا و پیچیدگی شعله بر سرعت سوزش بیشتر است و شعله در مقابل تغییرات سطحش حساس‌تر است. در این حالت با کشیدگی بیش از اندازه شعله، شرایط برای خاموش‌شدن آن مهیاتر است. این عدد برای بررسی ناپایداری شعله و همچنین خاموشی‌های در نتیجه کرنش حائز اهمیت است. اثرات مختلف مانند کرنش شعله، انحنا، فشار طول مارکشتین مربوط به خود را دارند.

طول مارکشتین به خواص فیزیکی و شیمیایی مخلوط واکنشی بستگی دارد و می‌توان از رابطه ساده شده زیر برای محاسبه آن استفاده کرد.

$$S_b = S_b^0 - L_b \kappa_b$$

در این رابطه κ_b کشیدگی شعله است که از رابطه $\kappa_p = \frac{1}{A}\frac{dA}{dt}$ محاسبه می‌شود و L_b طول مارکشتین است که در ناحیه بیشترین مقدار آزادسازی انرژی اندازه‌گیری می‌شود. اندازه‌گرفتن عدد مارکشتین چه به صورت تجربی و چه به صورت عددی کار بسیار دشواری است. روابط مختلف تحلیلی برای محاسبه عدد مارکشتین ناشی از کرنش شعله، فشار و انحنای جریان ارائه شده است. برای بی‌بعدکردن این متغیر، با تقسیم طول مارکشتین بر ضخامت شعله، عدد مارکشتین به دست می‌آید که معیاری برای حساسیت شعله به تغییرات سطح شعله و کشیدگی آن است.

به دلیل این که در شعله‌های پیش‌آمیخته تمایل بر این است که احتراق بیشتر در حالت رقیق ($\varphi<1$) صورت گیرد (به دلیل کاهش آلایندگی و مصرف سوخت) و در این حالت شعله به تغییر سطح و کرنش حساس‌تر است، لذا در شعله‌های پیش‌آمیخته محاسبه عدد مارکشتین اهمیت قابل توجهی دارد.

اخبار داخلی انجمن

" مرکز بین‌المللی علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی استان کرمان" به عضویت حقوقی انجمن احتراق ایران درآمد.

ضمن تبریک پیوستن این مرکز به جمع اعضای حقوقی انجمن در ادامه به صورت مختصر با این مرکز آشنا می‌شویم.

معرفی مختصر مرکز بین‌المللی علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی استان کرمان

وجود دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، صنایع مادر به‌ویژه در زمینه صنعت و معدن و مراکز بزرگ کشاورزی و حضور نیروهای متخصص در استان کرمان بسترساز مجموعه‌ای به نام مرکز بین‌المللی علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی شده است.

این مرکز در انتهای جاده هفت‌باغ علوی در محدوده‌ای به وسعت ۲۰۰۰ هکتار در فاصله ۲۷ کیلومتری شهر کرمان و در جوار شهر تاریخی ماهان واقع شده است.

امکانات زیربنایی مناسبی در این مرکز فراهم شده است که از آن جمله می‌توان به بیش از ۲۲۰۰۰ متر مربع فضای آزمایشگاهی، کارگاهی، اداری و کتابخانه و همچنین زیرساخت‌های ارتباطی از جمله اینترنت و سیستم ویدئوکنفرانس اشاره کرد.

این مرکز دارای چهار پژوهشکده علوم محیطی، فوتونیک، مواد، انرژی و فناوری اطلاعات و ارتباطات است که در زمینه‌های پژوهشی، آموزشی در سطح کارشناسی ارشد و دکترا، اجرای طرح‌های تحقیقاتی بنیادی و کاربردی، ارتباطات علمی با مراکز دانشگاهی و پژوهشی داخل و خارج از کشور و برگزاری سمینارها و کارگاه‌های آموزشی فعالیت دارد.

اهم وظایف و اهداف مرکز

- شناسایی زمینه‌ها، اخذ، ایجاد، پردازش، کاربردی کردن و اشاعه فناوری‌های پیشرفته مناسب به منظور ارتقای سطح علمی و فناوری صنعتی کشور
- انجام پژوهش‌های بنیادی و راهبردی در زمینه‌های علوم و فناوری در رشته‌های علوم رایانه‌ای و اطلاع رسانی، انرژی، مواد، میکروالکترونیک، علوم فضایی، علوم محیطی و فناوری زیستی
- دستیابی به شیوه‌های نوین برای بهره‌وری مناسب از فناوری و جلوگیری از آثار زیانبار آن در جهت حفظ و سلامت محیط زیست
- ایجاد و راه‌اندازی دوره‌های آموزش عالی در مقاطع کارشناسی ارشد پژوهشی و دکترا در راستای اهداف و زمینه‌های فعالیت مرکز بر اساس ضوابط و مقررات آموزش عالی و شورای گسترش دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی و پژوهشی کشور
- برگزاری سمینارها، کنگره‌ها و گردهمایی‌های علمی و تخصصی در سطوح ملی و بین‌المللی
- همکاری و تشریک مساعی و ارائه امکانات و خدمات به بخش‌های پژوهشی، صنعتی، آموزشی و خدماتی برای ایجاد واحدهای تحقیق و توسعه در

جوار مرکز در پردیس دانش ماهان و دیگر واحدهای وابسته

- ایجاد زمینه‌های لازم برای جلب همکاری متخصصان ایرانی مقیم خارج از کشور و متخصصان خارجی با مرکز
- تهیه برنامه‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت برای دستیابی کشور به فناوری‌های پیشرفته به منظور به حداقل رساندن فاصله فناورانه‌ای کشور با کشورهای پیشرفته جهان و ارائه آن به هیئت دولت و مجلس شورای اسلامی

گزارش برگزاری دوره آموزشی دینامیک سیالات محاسباتی برای جریان‌های واکنشی به کمک نرم‌افزار FLUENT

نرم‌افزار FLUENT از جمله نرم‌افزارهایی است که برای مدلسازی جریان‌های واکنشی و انتقال حرارت کارایی دارد. این نرم‌افزار امکانات پیشرفته‌ای برای مدلسازی عددی جریان‌های واکنشی ارائه کرده است.

انجمن احتراق ایران در راستای اهداف خویش و به منظور افزایش توانمندی متخصصان و دانشجویان کشور در زمینه شبیه‌سازی احتراق و انتقال حرارت، دومین دوره "دینامیک سیالات محاسباتی برای جریان‌های واکنشی به کمک نرم‌افزار FLUENT" را برگزار کرد. این دوره توسط جناب آقای مهندس حامد زینی‌وند در تاریخ دوم تا چهارم خردادماه با حضور مهندسان، کارشناسان صنایع و دانشجویان، در دو بخش نظری و عملی و با محتوی ذیل ارائه شد:

- مقدمه‌ای بر دینامیک سیالات محاسباتی
- مقدمه‌ای بر FLUENT و GAMBIT
- اصول مقدماتی مدلسازی احتراق
- اصول مدلسازی جریان‌های آشفته و واکنشی و بررسی متغیرهای کلیدی
- مدلسازی آشفتگی در نرم‌افزار FLUENT
- مدلسازی احتراق غیرپیش‌آمیخته در نرم‌افزار FLUENT
- مدلسازی احتراق پیش‌آمیخته در نرم‌افزار FLUENT

- مدلسازی انتقال حرارت تشعشعی
- مدلسازی تشکیل اکسیدهای نیتروژن (NO_X)
- مقدمه‌ای بر جریان‌های دوفاز واکنشی

در این دوره شرکت‌کنندگان ابتدا با اصول مدلسازی جریان‌های آشفته، احتراق، آلاینده‌ها و همچنین انتقال حرارت تشعشعی آشنا شده و سپس آموخته‌های خود را در مثال‌های عملی به کار بردند.

در خاتمه شرکت‌کنندگان دوره، نظرات و پیشنهادات خود را در رابطه با برگزاری دوره، طی جلسه‌ای با مدرس دوره و رئیس انجمن احتراق ایران به شرح زیر مطرح کردند:

- دوره آموزشی GAMBIT، به طور کامل و مستقل از دوره FLUENT برگزار شود.
- میزان آشنایی شرکت‌کنندگان با این نرم‌افزار یک سطح باشد.

- مدت زمان ساعات تدریس، به خصوص زمان انجام کار عملی افزایش یابد و بیشتر بحث‌های نرم‌افزاری مطرح شود.
- جزوه‌های آموزشی قبل از برگزاری دوره در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گیرد.

دوره‌های آموزشی انجمن احتراق ایران

با توجه به استقبال به عمل آمده از دوره‌های آموزشی تخصصی برگزارشده، بدین‌وسیله کمیته مشعل انجمن احتراق ایران دوره‌های آموزشی سال ۱۳۹۰ را به شرح زیر اعلام می‌کند:

۱. دینامیک سیالات محاسباتی برای جریان‌های واکنشی به کمک نرم افزار فلوئنت (Fluent)

۲. ممیزی انرژی در ساختمان

۳. ممیزی انرژی در صنایع

۴. مشعل‌های دیگ‌های بخار نیروگاهی و سیستم سوخت‌رسانی آن

۵. سامانه‌های ذخیره‌سازی انرژی سرمایشی و گرمایشی در صنایع و ساختمان‌ها

۶. آشنایی با سامانه‌های بازیافت انرژی در صنایع

۷. سیستم سوخت‌رسانی در صنایع فولاد

۸. آشنایی با روش‌های بهینه‌سازی مصرف سوخت در موتورخانه‌ها

جهت کسب اطلاعات بیشتر و دریافت راهنمای دوره‌ها می‌توانید با شماره تلفن‌های ۸۲۸۸۳۹۶۲ و ۰۹۱۲۷۹۶۹۶۸۵ تماس گرفته و یا به سایت انجمن به آدرس www.ici.org.ir مراجعه نمایید.

برای اطلاع از تخفیف هر دوره به راهنمای دوره مراجعه نمایید.

علاقه‌مندان می‌توانند نظرات و پیشنهادات خود را در رابطه با برگزاری دوره‌های آموزشی مرتبط با سوخت و احتراق (به جز موارد فوق) به پست الکترونیک combustion@ici.org.ir ارسال و یا به شماره ۸۲۸۸۳۹۶۲ فکس نمایند.

دوره‌های آموزشی فناوری‌های نوین بازیافت انرژی

با توجه به استقبال به عمل آمده از دوره‌های آموزشی بهینه‌سازی انرژی در صنایع (نفت، پتروشیمی، پالایشگاه و نیروگاه‌ها)، انجمن احتراق ایران در نظر دارد دوره‌های آموزشی فناوری‌های نوین بازیافت انرژی در صنایع و ساختمان‌های اداری-مسکونی را در چهار دوره تکمیلی به شرح زیر برگزار نماید:

۱) سامانه‌های بازیافت انرژی در صنایع

۲) سامانه‌های ذخیره سازی انرژی

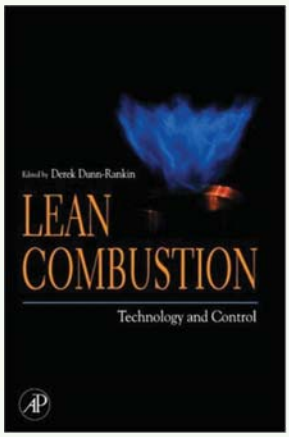
۳) ممیزی انرژی در صنایع

۴) ممیزی انرژی در ساختمان‌ها

امید است که با همکاری کارشناسان و متخصصان صنعت و ساختمان کشور و اجرای پروژه‌های بازیافت انرژی در صنایع و ساختمان‌ها، گامی دیگر به سوی توسعه پایدار و بهبود کیفیت محیط زیست در کشور برداشته شود.

معرفی کتاب

محمدرضا رجایی، کارشناس مکانیک شرکت ملی نفت و گاز پارس



عنوان کتاب:
Lean Combustion; Technology and Control

عنوان فارسی: احتراق رقیق؛ فناوری و کنترل

تنظیم: دریک بردلی (Derek Bradley)، استاد مهندسی مکانیک و هوافضا، دانشگاه کالیفرنیا

ناشر: مؤسسه الزویر (Elsevier, Inc)

ویرایش اول: آگوست ۲۰۰۷

نسبت سوخت به هوا در یک واکنش احتراقی تقسیم بر همان نسبت در واکنش استوکیومتری، نسبت هم‌ارزی (Equivalence Ratio) خوانده می‌شود. اگر نسبت هم‌ارزی در واکنشی کمتر از یک باشد، به آن، احتراق رقیق گویند. احتراق با مخلوطی که به اندازه کافی رقیق است، دارای مشخصه‌های بسیار مطلوبی هم‌چون بازده بالا و آلایندگی پایین است.

احتراق رقیق به‌ویژه در سال‌های اخیر که قیمت سوخت‌های فسیلی به سرعت در حال افزایش است، اهمیت پیدا کرده است. کتاب حاضر، به تشریح فناوری و سیستم‌های کنترلی احتراق رقیق می‌پردازد.

این کتاب حاصل دو کارگاه بین‌المللی با عنوان احتراق رقیق است. هر فصل آن توسط چند تن از اساتید نوشته شده است و توسط پرفسور بردلی گردآوری و تنظیم شده است. این کتاب علاوه بر ارائه آخرین تحقیقات در زمینه سیستم‌های احتراق رقیق به طراحی این سیستم‌ها نیز اشاره می‌کند.

احتراق رقیق تقریباً در همه بخش‌های فناوری احتراق شامل توربین‌های گاز، دیگ‌های بخار، کوره‌ها و موتورهای احتراق داخلی به کار گرفته می‌شود. استفاده گسترده از احتراق رقیق به خاطر آلایندگی کم و بازده بالای آن است. به دلیل آنکه دمای شعله پایین است، آلاینده‌ها کاهش می‌یابند و همچنین تشکیل اکسید نیتروژن حرارتی نیز کاهش می‌یابد. وقتی رقیق‌سازی با هوای اضافه انجام می‌شود، سوختن هیدروکربن‌ها به طور کامل اتفاق می‌افتد و انتشار منوکسیدکربن و هیدروکربن‌های نسوخته کاهش می‌یابد. متأسفانه دست‌یافتن به این موضوع در سیستم‌های کاربردی و عملی، به دلیل پایین بودن نرخ واکنش، مشکلات پایداری، ملایم بودن نرخ رهاسازی حرارت و حساس بودن فرایند مخلوط‌سازی بسیار پیچیده است. هدف این کتاب بررسی مزایا و چالش‌های احتراق رقیق است.

منابع و مآخذ فراوانی به همراه مثال‌هایی از آخرین کاربردها در این کتاب ذکر شده است که این موضوع از نقاط قوت این کتاب به شمار می‌رود.

کتاب احتراق رقیق شامل هشت فصل است. در فصل اول، مقدمه و چشم‌اندازی از احتراق رقیق بیان شده است و به کاربردها و فناوری‌های احتراق رقیق اشاره شده است. فصل دوم، مبانی احتراق رقیق را بیان می‌کند. موضوعات این فصل شامل قوانین جریان اغتشاشی، ناپایداری جبهه شعله و سرعت شعله است.

عنوان فصل سوم، احتراق رقیق فوق پیش‌گرم است. این فصل در مورد مفاهیم و کاربردهای احتراق در شرایط فوق پیش‌گرم، فوق رقیق و سیستم‌های با آنتالپی مازاد بحث می‌کند.

فصل چهارم و پنجم، از کاربردی‌ترین فصل‌های این کتاب‌اند. موتورهای رفت‌وبرگشتی اشتعال‌جرقه‌ای و توربین‌های گازی با سوخت رقیق در این فصل‌ها بررسی شده‌اند.

به دلیل پایین بودن آلایندگی، بازده و مسائل اقتصادی، مشعل‌های پیش‌مخلوط رقیق بیشتر از گذشته مورد توجه قرار گرفته‌اند. فصل ششم به این مشعل‌ها اختصاص داده شده است.

همان‌طور که پیش‌تر نیز بیان شد ناپایداری احتراق رقیق، یکی از مشکلات اساسی این سیستم‌هاست. نویسنده در فصل هفت به تفصیل در مورد کنترل و پایداری احتراق رقیق صحبت کرده است.

فصل آخر، در مورد احتراق رقیق هیدروژن در توربین‌های گازی و موتورهای رفت وبرگشتی، بحث می‌کند.

نویسنده در این کتاب سعی کرده است تا مباحث تئوری و کاربردی را در کنار هم بیان کند. از این رو این کتاب هم برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی و هم برای پژوهشگران و مهندسان مفید است.

معرفی پایان نامه‌ها و رساله‌های احتراقی

در بخش معرفی پایان‌نامه‌ها و رساله‌های احتراقی این شماره با پایان‌نامه دکترای جناب آقای دکتر امیرمهدی تحسینی (مهندسی هوافضا، گرایش پیشرانش) از دانشگاه صنعتی شریف که در سال تحصیلی ۱۳۸۸ ارائه شده است، آشنا می‌شویم.

عنوان: بررسی عددی اشتعال گذرای سوخت جامد در جریان آشفته

استاد راهنما: دکتر محمد فرشچی

چکیده: در این پروژه شبیه‌سازی جریان آشفته واکنشی در فاز اشتعال گذرای سوخت جامد در جریان آشفته پشت پله انجام شده است. شبیه‌سازی فاز جامد برای مطالعه تبخیر و نرخ سوزش در کنار شبیه‌سازی فاز گاز و به طور هم‌زمان انجام شده است. خوداشتعالی سوخت در محفظه احتراق پشت پله با استفاده از گرمای گاز ورودی مطالعه شده است. این بررسی نشان می‌دهد با اینکه رفتار اشتعال در این مسئله ظاهرا نفوذی-کنترل بوده است اما نقش سینتیک شیمیایی در خوداشتعالی سوخت از اهمیت زیادی برخوردار بوده و نمی‌توان بدون در نظر گرفتن واکنش در فاز گاز، زمان تاخیر اشتعال را پیش‌بینی کرد. محل مناسب جهت ورود جت آتشزنه برای اشتعال سوخت جامد بررسی شده و بر اساس مطالعات انجام شده، محل نزدیک ورودی هوا برای این کار مناسب بوده است. همچنین اشتعال افروزشی سوخت در محفظه احتراق با استفاده از جت آتشزنه مد نظر قرار گرفته و بر اساس زمان تاخیر تبخیر سوخت، امکان طراحی آتشزنه مناسب فراهم آمده است. حاصل این تحلیل نشان می‌دهد با توجه به اهمیت اندرکنش فاز جامد و گاز در اشتعال افروزشی سوخت در این مسئله، جداسازی این دو فاز امکان مشاهده کامل پدیده‌های گذرا را سلب خواهد کرد. بنابراین بایستی مساله اشتعال گذرا با شبیه‌سازی هم‌زمان این دو فاز، از زمان عملکرد آتشزنه تا اشتعال پایدار سوخت انجام شود. پیش‌بینی زمان تاخیر

اشتعال نیز بدون این شبیه‌سازی ممکن نیست. از سویی این بررسی نشان می‌دهد که رفتار محفظه احتراق پس از اتمام کار آتشزنه بسیار مهم بوده و بایستی در تحلیل عملکرد محفظه احتراق مد نظر قرار گیرد. این رفتار در طراحی آتشزنه مناسب، تعیین‌کننده بوده و نمی‌توان تنها ملاک طراحی آتشزنه را زمان تاخیر اشتعال قرار داد. استفاده از آتشزنه‌های ضعیف‌تر با وجود تاخیر اشتعال بیشتر، جهت تداوم کار محفظه احتراق پس از خاموشی آتشزنه مناسب‌تر بوده و همچنین استفاده از مقداری اکسیدکننده در سوخت جامد برای بهبود رفتار اشتعال توصیه می‌شود.

کلیدواژگان: اشتعال گذرا، سوخت جامد، شبیه‌سازی عددی، خوداشتعالی، اشتعال افروزشی.

حاصل این رساله مقاله‌هایی است با عنوان:

1. Tahsini, A. M. and Farshchi, M., "Thrust Termination Dynamics of Solid Propellant Rocket Motors," AIAA Journal of Propulsion and Power, Vol. 23, Issue 5, pp. 1141-1142, 2007.

2. Tahsini, A. M. and Farshchi, M., "Igniter Jet Dynamics in Solid Fuel Ramjets," ACTA Astronautica, Vol. 64, Issue 2-3, pp.166-175, 2009.

3. Tahsini, A. M. and Farshchi, M., "Numerical Study of Solid Fuel Evaporation and Auto-Ignition in a Dump Combustor," ACTA Astronautica, Vol. 67, N. 7-8, pp.774-783, 2010.

4. Tahsini, A. M., "Piloted Ignition of Solid Fuels in Back-Step Turbulent Flows," Aerospace Science and Technology, 2011 (in press).

اخبار و تازه‌های احتراقی

توسعه فناوری هیبرید در محصولات ایران خودرو دیزل

هاشم یکه‌زارع مدیرعامل ایران‌خودرو دیزل با اشاره به پروژه اتوبوس هیبرید، در این باره گفت: آزمون‌های مربوط به این اتوبوس در زمینه تجهیزات و قطعات، یکپارچه‌سازی و کالیبراسیون، در آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های شرکت توسعه خودروکار با موفقیت به اتمام رسیده و به‌زودی رونمایی می‌شود.

مدیر عامل ایران‌خودرو دیزل این اتوبوس را از نوع تمام‌هیبرید و سیستم سری ذکر کرد که در آن به جای موتور ۲۶۰ کیلوواتی او.ام. ۴۵۷ و گیربکس اتوماتیک، از موتور ۱۳۰ کیلوواتی او.ام. ۹۰۴ به همراه سیستم‌های برقی و الکترونیکی کنترلی استفاده شده است. یکه‌زارع افزود: موتور برقی و مجموعه باتری این اتوبوس از نوع آی.پی. ۶۵ و از بالاترین سطح عایق‌بندی و استاندارد برخوردار است. این مقام مسئول یادآور شد: این اتوبوس توسط موتور برقی شروع به حرکت می‌کند و در صورتی که سطح انرژی ذخیره‌شده در باتری‌ها پایین‌تر از حد تعریف شده باشد موتور احتراقی توسط سیستم‌های الکترونیکی خودرو به صورت خودکار روشن شده و باتری‌ها را شارژ می‌کند. از آنجا که نیروی محرک خودرو توسط موتورهای الکتریکی تامین می‌شود و در چرخه کاری اتوبوس، موتور احتراقی عمدتا خاموش است، مصرف سوخت و آلایندگی این خودرو به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. یکه‌زارع با اشاره به اهمیت کنترل و کاهش آلودگی هوا در شهرهای بزرگ، گفت: این اتوبوس برای استفاده شهری انتخاب شده، اما می‌توان

با هدف کاهش مصرف سوخت از سیستم هیبرید در خودروهای جاده‌ای نیز استفاده کرد.

یکه‌زارع افزود: با کنترل بهینه موتور احتراقی در ناحیه بهینه عملکرد، بازدهی اتوبوس هیبرید نسبت به نمونه دیزلی به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته و در چرخه حرکتی تهران، تا ۳۰ درصد کاهش مصرف سوخت و آلودگی در پی دارد.

مدیر عامل ایران‌خودرودیزل همکاری دانشگاه در پروژه اتوبوس هیبرید را ستود و گفت: در این پروژه سعی شده تا حد امکان از قطعات و سیستم‌های بومی استفاده شود.

یکه‌زارع گفت: چرخ‌های این اتوبوس توسط موتور الکتریکی به حرکت درمی‌آیند و با توجه به جدابودن موتور احتراقی از چرخ‌ها، دور آن در حالت بهینه کاملا قابل کنترل است. در ضمن انرژی ترمزی نیز بازیاب شده و شارژ باتری‌ها از برق شهر نیز امکان‌پذیر است.

منبع: ایرنا

به جای شمع از لیزر استفاده کنید

پژوهشگران با استفاده از پودر سرامیک فشرده، لیزری کوچک و پرقدرت به اندازه شمع خودرو ساخته‌اند که می‌تواند احتراق درون سیلندر را آغاز کند. بدین ترتیب عمر ۱۵۰ ساله شمع خودرو به سر رسیده است.

گروهی از محققان از طراحی لیزرهایی خبر می‌دهند که می‌تواند مخلوط سوخت و هوا را در موتورهای حرارتی احتراقی، مشتعل و خودرو را روشن کند. به گزارش بی‌بی‌سی این یافته می‌تواند با اشتعال مقدار بیشتری از مخلوط سوخت و هوا، بازدهی موتورها را افزایش و آلودگی‌شان را کاهش دهد. البته ایده جایگزینی شمع خودرو (که از بدو اختراعش در ۱۵۰ سال پیش تا امروز، تغییر بسیار جزئی داشته) با لیزر، ایده تازه‌ای نیست. شمع‌ها تنها باعث اشتعال مخلوط سوخت و هوایی می‌شوند که نزدیک دهانه جرقه جمع شده و بازدهی احتراق را کاهش می‌دهند؛ ضمن آنکه فلزی که شمع از آن ساخته شده، به مرور زمان فرسوده و خورده می‌شود.

منبع:

http://www.khabaronline.ir/news.aspx?id=146303

همایش‌های آینده

چهارمین کنفرانس سوخت و احتراق ایران

۱۹ و ۲۰ بهمن ماه ۱۳۹۰، دانشگاه کاشان

منبع: ایرناچهارمین کنفرانس سوخت و احتراق ایران به پیشنهاد انجمن احتراق ایران و به همت دانشکده مهندسی و پژوهشکده انرژی دانشگاه کاشان در بهمن ماه سال ۱۳۹۰ در کاشان برگزار می‌شود.

موضوعات کنفرانس

۱- تئوری سوخت و احتراق

سوخت‌های جامد، مایع و گاز، شعله‌های آرام و آشفته، شعله‌های پیش‌آمیخته و نفوذی، امواج تراک،

روش‌های عددی و تجربی در احتراق، ترمودینامیک و انتقال گرما، سینتیک احتراق

۲- سوخت و احتراق صنعتی

بهینه‌سازی مصرف سوخت، مشعل‌ها و کوره‌های صنعتی، بهینه‌سازی احتراق، فناوری‌های پیشرفته، تولید همزمان برق و گرما

۳- موتورهای درونسوز

شبیه‌سازی جریان درون موتور، فناوری‌های جدید طراحی موتور، سوخت زیستی، CNG

۴- سیستم‌های پیشرانش

موتورهای موشکی، موتورهای هواتنفسی، توربین گاز

۵- مدیریت و اقتصاد سوخت و احتراق

مدیریت مصرف سوخت در ساختمان و صنعت، اقتصاد مهندسی سوخت در نیروگاه‌ها و پالایشگاه‌ها، اقتصاد منابع هیدروکربنی، مدل‌های اقتصادی بهینه‌سازی مصرف سوخت، اقتصاد سوخت در حمل‌ونقل، مدیریت عرضه و تقاضای سوخت

۶- محیط زیست و ایمنی

موتورهای سازگار با محیط زیست، کاهش آلاینده‌ها، حریق، HSE، تجهیزات ایمنی

۷- سوخت و احتراق در بخش تجاری و مسکونی

تجهیزات گازسوز، مشعل‌ها، بخاری‌ها، روش‌های بهینه‌سازی مصرف سوخت، تجهیزات گرمایشی و سرمایشی

تاریخ‌های مهم

آخرین مهلت دریافت مقالات کامل: ۹۰/۷/۳۰

اعلام پذیرش مقالات: ۹۰/۸/۳۰

دریافت نسخه نهایی مقالات: ۹۰/۹/۳۰

دبیرخانه کنفرانس:

کاشان، بلوار قطب راوندی، پژوهشکده انرژی دانشگاه کاشان، دبیرخانه چهارمین کنفرانس سوخت و احتراق

تلفکس: ۰۳۶۱-۵۹۱۲۸۹۳

تلفکس دبیرخانه انجمن: ۰۲۱-۸۲۸۸۳۹۶۲

Website: http://fcci2012.kashanu.ac.ir

شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران‌خودرو (ایپکو)، هفتمین همایش بین‌المللی موتورهای درونسوز را برگزار می‌کند.

سرفصل‌های همایش

- فناوری‌های جدید در طراحی موتورهای بنزینی، دیزلی و پایه گازسوز
- کوچک‌سازی موتور و استفاده از پرخوران
- بررسی علل خرابی و فرآیند بهبود قطعات
- راهکارهای کاهش آلاینده‌های موتور احتراقی، کاهش مصرف سوخت و سوخت‌های جایگزین
- قوای محرکه دورگه
- روش‌های جدید در تولید قطعات قوای محرکه و مواد و مصالح نوین در ساخت
- بررسی صدا و ارتعاش در موتور و قوای محرکه
- موتورهای احتراق داخلی غیرخودرویی
- راهبردهای مدیریت موتور و نگاشت

تاریخ‌های مهم

آخرین مهلت دریافت مقالات کامل: ۹۰/۴/۲۰

اعلام نتایج داوری مقالات کامل: ۹۰/۶/۳۱

زمان برگزاری همایش: ۳۰-۲۸ آبان ۱۳۹۰

Website: http://www.iranengine.com

برای ارائه دستاوردهای تحقیقاتی و ایجاد ارتباط بین پژوهشگران در داخل و خارج کشور و هماهنگی و همفکری در زمینه‌های تحقیقات در علوم وابسته به دینامیک‌شاره‌ها، چهاردهمین کنفرانس دینامیک شاره‌ها (سیالات)، در دانشگاه بیرجند برگزار می‌شود.

موضوعات کنفرانس

- جریان‌های آرام
- جریان‌های متلاطم
- پایداری جریان
- جریان‌های تراکم‌پذیر
- جریان‌های ناتراکم‌پذیر
- لایه‌های مرزی
- شاره‌های غیرنیوتونی
- جریان‌های با سطح آزاد
- جریان‌های دوفازی و چندفازی
- جریان‌های همراه با احتراق
- جریان‌های رقیق
- جریان در محیط‌های متخلخل
- دینامیک شاره‌های ژئوفیزیکی (جوی و اقیانوسی)
- مکانیک شاره‌های زیست‌محیطی
- اثرات شناوری و دوران در جریان
- انتقال جرم و گرما
- کاربرد شاره‌ها در مهندسی پزشکی
- روش‌های اندازه‌گیری و کنترل جریان
- مکانیک شاره‌ها در مقیاس کوچک
- مکانیک شاره‌ها با اثرات میدان مغناطیسی و الکتریکی
- مکانیک شاره‌ها در ساختارهای قدیمی
- نانوشاره‌ها

تاریخ‌های مهم

آخرین مهلت ارسال چکیده مشروح مقاله‌ها: ۱۳۹۰/۷/۱۵

اعلام پذیرش چکیده مشروح مقاله‌ها: ۱۳۹۰/۸/۳۰

آخرین مهلت ارسال مقاله کامل: ۱۳۹۰/۱۰/۱۵

اعلام پذیرش نهایی مقاله‌ها: ۱۳۹۰/۱۲/۱۱

آخرین مهلت ارسال فرم ثبت‌نام: ۱۳۹۱/۲/۳

زمان برگزاری کنفرانس: ۱۲تا ۱۴ اردیبهشت ۱۳۹۱

Website: www.fd2012.ir

The Eleventh International Conference on Combustion and Energy Utilization (11th ICCEU), 9-13 May 2012

The 11th International Conference on Combustion and Energy Utilization (11th ICCEU) will be held on 9-13 May 2012 in Portugal.

Conference topics:
- Combustion Fundamentals
- Combustion Technologies
- Combustion Diagnostics
- Computational Combustion
- Droplet and Spray Combustion
- Combustion and Gasification of Solid Fuels
- Pollutant Emissions and Control CO2
- Capture and Storage
- Clean Fuel Technologies
- Clean Coal Technologies
- Alternative Fuels
- Design of Combustion Systems

Important Dates:
Deadline for abstract submission:
December 11, 2011
Notification of acceptance: January 8, 2012
Full paper submission: March 4, 2012

Website:http://aeronautics.ubi.pt/ICCEU2012.html

اطلاعیه

خبرنامه انجمن احتراق ایران در نظر دارد با استفاده از دیدگاه‌ها و دانش اعضای انجمن احتراق و علاقه‌مندان، بر غنای خبرنامه بیفزاید. لذا از تمام علاقه‌مندان دعوت می‌شود تا مقالات، گزارش‌ها و نظریات خود را در زمینه‌های مختلف علوم و فناوری‌های مرتبط با احتراق جهت چاپ در خبرنامه، به آدرس الکترونیک Newsletter@ici.org.ir ارسال نمایند.

لازم به ذکر است در پایان هر سال از بین مطالب ارسال‌شده به خبرنامه، مقالات و مطالب برتر انتخاب و هدایای ارزنده‌ای به نویسندگان آن‌ها اهدا خواهد شد.

سردبیر: مهندس حامد زینی وند

هیئت تحریریه: دکتر امیر امیدوار، مهندس فاطمه برزگر، مهندس محمدرضا رجایی، مهندس محبوبه زمانی‌نژاد، مهندس زهرا دارائی، مهندس اکرم صدیق، مهندس مهنوش جودی

چاپ : مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

خبرنامه انجمن احتراق ایران

آدرس: تهران- صندوق پستی ۱۴۱۱۵/۳۱۱

دبیرخانه انجمن احتراق ایران

پست الکترونیکی: Newsletter@ici.org.ir

تلفکس : ۸۱۰۳۲۲۳۸-۰۲۱

Website: www.ici.org.ir