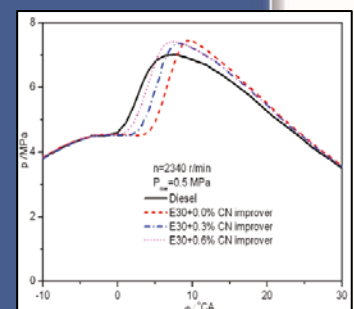
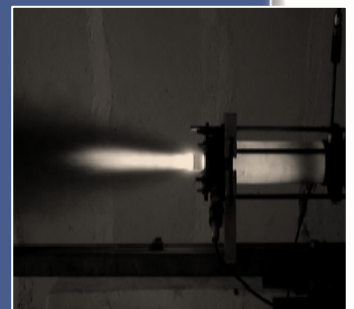




آنچه در این شماره می‌خوانید:

- ◆ مقاله علمی
- ◆ مسابقه دانشجویی
- ◆ معرفی یک آزمایشگاه
- ◆ اخبار داخلی انجمن
- ◆ یک چهره
- ◆ معرفی یک پایان نامه
- ◆ اخبار و تازه‌های احتراقی
- ◆ دوره‌های آموزشی
- ◆ همایش‌های آینده



## تأثیر افزودنی‌ها بر کارایی موتورهای دیزل (بخش اول)

امیر حسن کاکائی<sup>۱</sup>، صاحب شریفی پور<sup>۲</sup>

۱- استادیار دانشکده مهندسی خودرو دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی خودرو دانشگاه علم و صنعت ایران

### چکیده

در این مقاله تأثیر افزودنی‌های سوخت دیزل بر کارایی موتورهای دیزل بررسی شده است. اتانول به عنوان یکی از مهم‌ترین این افزودنی‌ها، دارای عدد ستان پایین و گرانشی دینامیکی کم است. همچنین قابلیت حل شدن آن در دیزل محدود و ترکیب آن با سوخت دیزل باعث افزایش مصرف سوخت ویژه ترمزی (bsfc- brake specific fuel consumption) می‌شود. به منظور رفع این مشکلات، هنگام استفاده از اتانول در سوخت دیزل از بهبود دهنده‌های عدد ستان، برخی مواد آلی و یا اترهایی مانند TAE و ETBE استفاده می‌شود.

بهبود دهنده‌های عدد ستان بازده گرمایی و مصرف سوخت ویژه ترمزی را بهبود بخشیده و HC، NOx و دوده منتشر شده را کاهش می‌دهند. استفاده از برخی مواد آلی خاص سبب بهبود بی‌نظمی سیکی و تأخیر در اشتعال و همچنین کاهش همزمان CO، HC، NOx و دوده می‌شود. استفاده از بوتانول در سوخت دیزل نیز CO و NOx را کاهش و HC را افزایش می‌دهد. بازده گرمایی و مصرف سوخت ویژه نیز کمی بهبود می‌یابد. استفاده از منگنز در سوخت دیزل باعث افزایش عددستان، کاهش NOx و SO<sub>2</sub> می‌شود. افزایش Mn به سوخت دیزل باعث افزایش CO و CO<sub>2</sub> منتشر شده می‌شود.

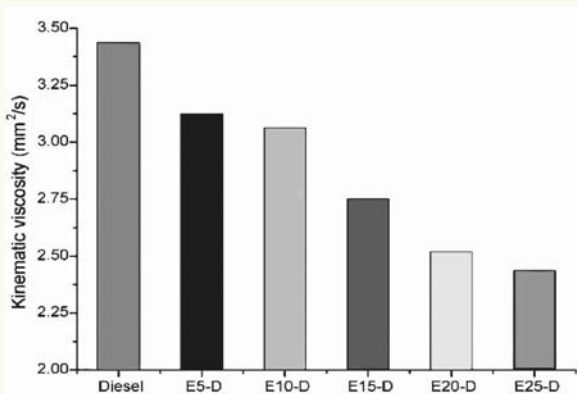
### مقدمه

اولین مطالعه برای استفاده از اتانول در موتورهای دیزل در سال ۱۹۷۰ در آفریقای جنوبی انجام شد و سپس در آلمان و آمریکا در ۱۹۸۰ ادامه یافت. نتایج این مطالعات کاهش بخار و ذرات سبک را نشان می‌داد. همچنین در سال ۱۹۹۵ یک مخلوط سوختی با ۱۰ تا ۲۰ درصد اتانول که خصوصیات آن با افزودن مقدار کمی افزودنی‌های آلی چندکاربردی سازگارپذیر شده بود مورد توجه قرار گرفت [۱]. اضافه کردن اتانول به دیزل (E-diesel)، راهی برای توسعه دادن سوخت دیزل، کاهش وابستگی به تولیدات نفتی و بهره‌برداری از تولیدات و ضایعات کشاورزی است. سوخت E-diesel دارای دمای اشتعال بسیار پایین (حدود ۱۳ °C) است که از کمترین مقدار تعیین شده توسط سازمان‌های مختلف نیز کمتر است (برای نمونه ASTM D975 Standard 52°C). حضور اتانول سبب ایجاد تغییرات در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی سوخت از جمله کاهش در عدد ستان، ظرفیت گرمایی، نقطه اشتعال و نقطه ریزش (سیلان) می‌شود [۲]. همچنین باعث ایجاد تغییرات در دماهای تقطیر و کسر آروماتیک‌ها می‌شود. به هر حال موانع زیادی برای استفاده از اتانول در موتورهای CI وجود دارد که در زیر به برخی از آن‌ها اشاره شده است.

تجاری ترجیح داده شود. بنابراین وقتی که از بوتانول استفاده شود کلیه مضرات ذکر شده برای سوخت اتانول به عنوان یک سوخت دیزل به طور چشمگیری کاهش می‌یابد [۵]. برخی از مواد فلزی مانند Cu, Ca, Mg و Mn به عنوان افزودنی در سوخت دیزل مورد استفاده قرار می‌گیرند. این افزودنی‌ها بیشترین کاهش را در نقطه انجماد سوخت دیزل نشان می‌دهند [۶].

### اثر استفاده از اتانول در سوخت دیزل

دگنگ لی، اثر ترکیبات مختلف سوخت اتانول-دیزل را بر کارایی و آلاینده‌های موتور دیزل آزمایش کرد. آزمایش بر یک موتور تک‌سیلندر تزریق مستقیم (DI- direct injection) بدون اتانول (سوخت دیزل خالص)، با ۵ درصد اتانول (E5-D)، ۱۰ درصد (E10-D)، ۱۵ درصد (E15-D) و ۲۰ درصد اتانول (E20-D) با یک توان یکسان برای ترکیبات مختلف سوخت و دیزل خالص انجام شد [۷]. شکل‌های (۱) و (۲) تأثیر افزودن درصد‌های مختلف اتانول بر گرانیوی سینماتیکی و دمای اشتعال را نشان می‌دهند. دیده می‌شود که با افزایش درصد اتانول در سوخت دیزل گرانیوی سینماتیکی و نقطه اشتعال پایین می‌آید [۷].



شکل ۱- اثر افزودن اتانول به سوخت دیزل بر گرانیوی سینماتیکی

قابلیت حل شدن اتانول در سوخت دیزل محدود است. جدایی فاز و تغییرات آب در سوخت ترکیبی اتانول-دیزل یک مشکل بزرگ به شمار می‌آید.

سوخت اتانول دارای عدد ستان پایین است در صورتی که در موتورهای دیزل نیاز به سوخت با عدد ستان بالاست که باعث راحتی در خوداشتعالی و تاخیر کم در اشتعال می‌شود.

گرانیوی دینامیکی اتانول خیلی پایین‌تر از سوخت دیزل است. بنابراین روانی (Lubricity) یک نگرانی بالقوه سوخت ترکیبی اتانول-دیزل است [۳].

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. در این حالت از برخی افزودنی‌ها به منظور افزایش سازگاری اتانول و دیزل و همچنین بهبود خصوصیات سوخت ترکیبی استفاده می‌شود. از جمله این بهبوددهنده‌ها می‌توان اترهایی مانند ETBE<sup>۱</sup> و TAEE<sup>۲</sup> و همچنین مواد آلی مانند 1-octylamino-3-octyloxy-2-propanol (A<sub>1</sub>) و N<sup>۳</sup> octyl nitramine (A<sub>2</sub>) را نام برد که به‌عنوان افزودنی به مخلوط اتانول-دیزل اضافه می‌شوند [۴]. بهبوددهنده‌های عدد ستان از دیگر افزودنی‌ها هستند که به منظور بالابردن عدد ستان سوخت ترکیبی استفاده می‌شوند [۳].

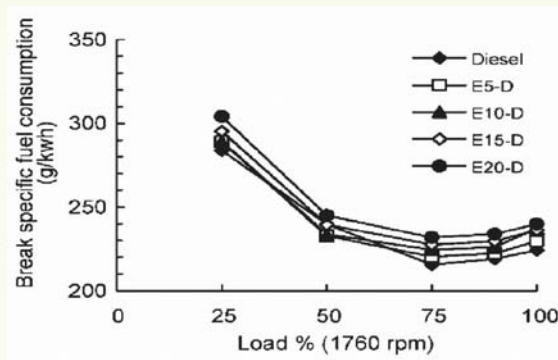
ارزش گرمایی بالاتر، فشار بخار پایین‌تر و قابلیت آمیختن بالاتر بوتانول نسبت به اتانول باعث شده است که استفاده از بوتانول در ترکیب با سوخت دیزل

- 1- Ethyl ter-butyl ether
- 2- Ter-amyl ethyl ether
- 3- 2-nitro-3-octyloxy propyl

۴- مقدار CO منتشرشده، در بارهای کم و متوسط افزایش و در بارهای بالا، کاهش می‌یابد. NOx منتشر شده در اثر استفاده از E15-D، ۲/۲ درصد و در استفاده از E15-DT، ۴/۲ درصد کاهش می‌یابد. اما در دوره‌های بالا اندکی افزایش دارد [۷].

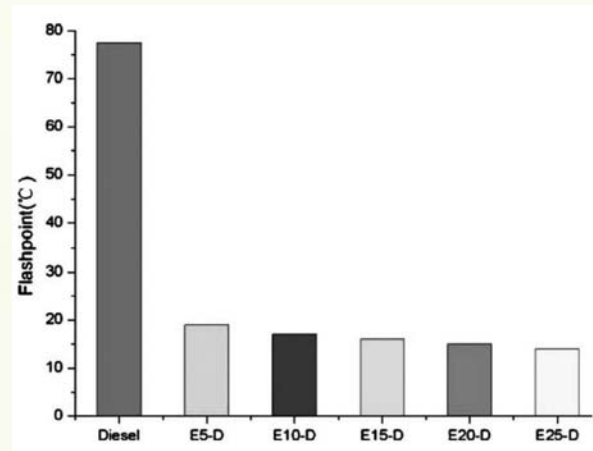
۵- CO<sub>2</sub> منتشرشده با افزایش اتانول در ترکیب کاهش می‌یابد که دلیل اصلی آن کمبودن نسبت C به H و محتوای بالای اکسیژن در ترکیب است. HC منتشرشده با افزودن اتانول به دیزل افزایش می‌یابد [۸].

۶- استفاده از سوخت‌های ترکیبی اتانول- دیزل در مقایسه با سوخت دیزل خالص باعث می‌شود که تاخیر در اشتعال به تعویق افتد و کل زمان احتراق کوتاه‌تر شود [۱].



شکل ۳- مصرف سوخت ترمزی ویژه موتور دیزل که با نسبت‌های مختلف اتانول کار می‌کند [۷].

همان‌طوری که گفته شد اضافه کردن اتانول به سوخت دیزل برخی خواص سوخت را بهبود می‌دهد. اما به طور کلی استفاده از اتانول به تنهایی در سوخت دیزل چندان مناسب نبوده و باید از برخی افزودنی‌ها به منظور بهبود خواص سوخت ترکیبی اتانول- دیزل استفاده کرد [۱].



شکل ۲- اثر افزودن اتانول به سوخت دیزل بر دمای اشتعال [۷]

به طور کلی هنگام استفاده از اتانول در سوخت دیزل می‌توان گفت:

۱- افزایش اتانول در سوخت دیزل باعث کاهش عدد ستان، ارزش گرمایی، گرانیوی سینماتیکی، دمای اشتعال و کشش سطحی سوخت دیزل و همچنین باعث تغییرات در دمای تقطیر دیزل می‌شود [۷ و ۸].

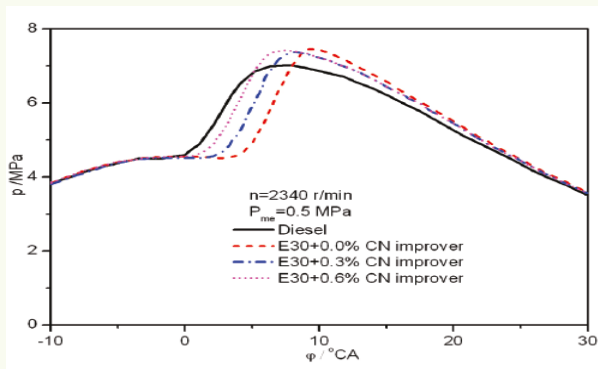
۲- مصرف سوخت ویژه ترمزی افزایش یافته، مصرف سوخت ویژه ترمزی هم‌ارز دیزل، کاهش و بازدهی گرمایی به طور قابل ملاحظه‌ای بهبود می‌یابد. افزایش مصرف سوخت ویژه ترمزی به دلیل ارزش گرمایی پایین اتانول (حدود دوسوم سوخت دیزل) است.

از شکل (۳) می‌توان دریافت که با افزایش درصد اتانول در سوخت دیزل مصرف سوخت ویژه ترمزی افزایش می‌یابد. همچنین بازده گرمایی ترمزی موتور با افزایش اتانول در سوخت‌های ترکیبی بهبود می‌یابد [۷].

۳- در هنگام استفاده از E15-D و E20-D، عدد دود بوش (Bosch Smoke Number) به طور چشمگیری کاهش می‌یابد [۷].

منتشر شده کم است [۳]. لی یو [۱۱]، اثر اضافه کردن ۳۰ درصد اتانول به دیزل به همراه ۰/۳ درصد و ۰/۶ درصد بهبود دهنده‌های عدد ستان را مورد آزمایش قرار داد. اثر افزودن E15 و E30 به سوخت دیزل به همراه بهبود دهنده‌های عدد ستان تقریباً مشابه است.

شکل (۴) اثر بهبود دهنده‌های ستان را بر شروع احتراق و بیشینه فشار سیلندر نشان می‌دهد. هنگامی که از سوخت E30 بدون بهبود دهنده‌های ستان در موتور دیزل استفاده شود، شروع احتراق و بیشینه فشار سیلندر هر دو به تعویق می‌افتد، در حالی که بیشینه گرمای آزاد شده افزایش می‌یابد. با افزایش درصد بهبود دهنده‌های ستان شروع احتراق زودتر اتفاق می‌افتد.



شکل ۴- فشار سیلندر در  $P_{me} = 0.5 \text{ MPa}$  [۱۱]

جدول شماره (۱) مقدار آلاینده‌های منتشر شده از سوخت ترکیبی شامل ۳۰ درصد اتانول در سوخت دیزل به همراه بهبود دهنده‌های عدد ستان را نشان می‌دهد. واضح است که با افزایش حجم بهبود دهنده‌های ستان HC، CO و NOx کاهش و PM افزایش می‌یابد.

## اثر بهبود عدد ستان<sup>۴</sup> در سوخت ترکیبی اتانول-دیزل بر عملکرد موتور دیزل

کمپانی آکزو نوبل [۹] و شرکت لوبریزول [۱۰] که در زمینه افزودنی‌های سوخت فعالیت می‌کنند موفق به ساخت افزودنی‌های ارزان قیمتی شده‌اند که ترکیب اتانول با دیزل را تبدیل به یک سوخت پایدار و خالص می‌کند. لوکزینگ کای [۳] تاثیر افزایش عدد ستان بر روی گازهای منتشر شده و خصوصیات موتور وقتی که با یک سوخت ترکیبی اتانول-دیزل کار می‌کند را بررسی کرد. در آزمایش وی، سوخت‌های ترکیبی اتانول-دیزل با نسبت‌های مختلف بهبود دهنده‌های عدد ستان و سوخت دیزل خالص در موتور استفاده شده‌اند.

برای همه ترکیبات اتانول-دیزل در مقایسه با دیزل خالص، احتراق پیش آمیخته (Premixed combustion) به تعویق می‌افتد، اما به تدریج احتراق پیش آمیخته با افزایش حجم بهبود دهنده‌های عدد ستان در ترکیب سوخت‌ها کاهش می‌یابد. هنگام استفاده از بهبود دهنده‌های عدد ستان در سوخت ترکیبی از اتانول-دیزل، بازدهی گرمایی موتور و مصرف سوخت بهبود می‌یابد. NOx و دوده منتشر شده نسبت به سوخت اتانول-دیزل بیشتر کاهش می‌یابد.

یکی از نکات منفی سوخت ترکیبی اتانول دیزل افزایش CO منتشر شده در بارهای کم و متوسط است، درحالی‌که با افزودن بهبود دهنده‌های عدد ستان به سوخت ترکیبی این افزایش CO خروجی کاهش می‌یابد. در سراسر نقاط کارکرد موتور HC

4- Cetane Number improver

“Effects of butanol-diesel fuel blends on the performance and emissions of a high-speed DI diesel engine,” Energy Conversion and Management, 2010.

6. 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.

7. D. Li, H. Zhen, L. Xingcai, Z. Wu-gao, Y. Jian-guang, “Physico-chemical properties of ethanol-diesel blend fuel and its effect on performance and emissions of diesel engines,” Renewable Energy, 30, pp. 967-976, 2005.

8. B.Q. Hea, S. J. Shuaia, J. X. Wang, H. Heb, “The effect of ethanol blended diesel fuels on emissions from a diesel engine,” Atmospheric Environment, 37, pp. 4965-4971, 2003.

9. U. Lofvenberg, “E-diesel in Europe: a new available fuel technology,” The 14<sup>th</sup> International Symposium on Alcohol Fuels (ISAF XIV), Phuket, Thailand, 2002.

10. Corkwell, K., Akarapanjavit, N., Srithammavong, P., Schuetzle, D., Han, W., “The development of diesel/ethanol fuel blends for diesel vehicles; fuel formulation and prosperities,” The 14<sup>th</sup> International Symposium on Alcohol Fuels (ISAF XIV), Phuket, Thailand, 2002.

11. S. Liu, Z. Zhu, Z. Zhang, G., Y. Wei, “Effect of a Cetane Number (CN) Improver on Combustion and Emission Characteristics of a Compression-Ignition (CI) Engine Fueled with an Ethanol-Diesel Blend,” Energy & Fuels, pp. 2449-2454, 2010.

جدول ۱- اثر استفاده از E30 را بر آلاینده ها [۳]

Fuel	CO	HC	NOx	PM
Diesel	۵/۳۲۶	۲/۳۰۵	۱۰/۸۵۹	۰/۵۴۸
E30+0.0% CN improver	۴/۱۵۹	۳/۱۱۶	۱۰/۸۹۲	۰/۲۰۱
E30+0.3% CN improver	۴/۰۶۱	۲/۸۳۹	۱۰/۸۸۳	۰/۲۰۵
E30+0.6% CN improver	۴/۰۱۵	۲/۶۷۱	۱۰/۷۹۲	۰/۴۵۲
Euro III	۲/۱	۰/۶۶	۵	۰/۱۰

### منابع

1. E. W. 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. Fourth Edition Worldwide Fuel charter magazine, p.47, September 2006.
3. 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.
4. P. S. 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.
5. D. C. Rakopoulos, C. D. Rakopoulos, E. G. Giakoumis, A. M. Dimaratos, D. C. Kyritsis.

### مسابقه دانشجویی

خبرنامه معرفی می‌شود و جایزه در نظر گرفته شده به برندگان طی مراسمی در مجمع عمومی انجمن احتراق ایران اعطا خواهد شد.

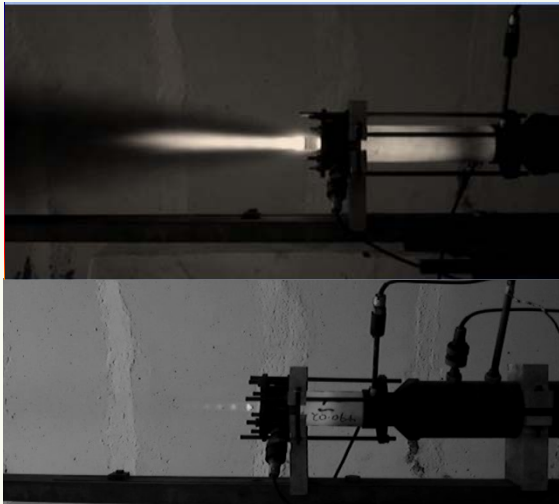
#### سوال این شماره :

ترکیبات احتراقی هایپرگولیک (hypergolic) چیست و چرا در سیستم‌های پیشرانش فضایی اهمیت دارد؟

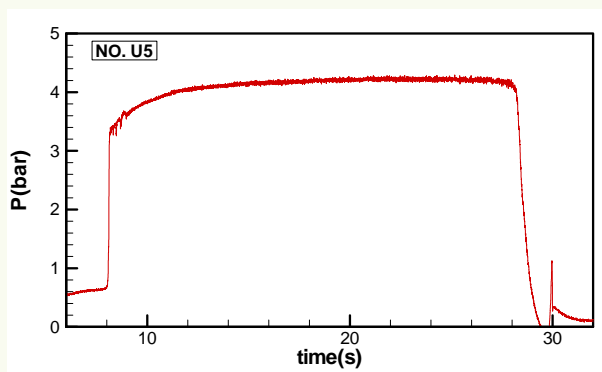
در هر شماره از خبرنامه سؤالی با عنوان مسابقه دانشجویی مطرح می‌شود. علاقمندان به پاسخگویی می‌توانند پاسخ خود را حداکثر ظرف مدت دو هفته پس از دریافت خبرنامه به صورت فایل Word یا Pdf با پست الکترونیکی به آدرس انجمن احتراق ایران ارسال نمایند. برنده هر مسابقه در شماره‌های بعدی

## معرفی آزمایشگاه موتورهای هواتنفسی مافوق صوت پژوهشکده مهندسی، سازمان فضایی ایران

آزمایشگاه اکنون قابلیت ایجاد جریان هوا با دبی ۲ kg/s، فشار ۳۰ bar و دمای ۸۵۰ K را داراست. همچنین با استفاده از سیستم‌های داده‌برداری در نظر گرفته شده امکان اندازه‌گیری متغیرهای مختلف داخل محفظه احتراق مانند فشار و دما و همچنین نیروی رانش (Thrust) تولیدی موتور وجود دارد.



تصاویری از آزمایش‌های شناسایی محفظه احتراق



تغییرات فشار داخل محفظه احتراق بر حسب زمان

پژوهشکده مهندسی سازمان فضایی ایران یکی از اولین مراکز تحقیقاتی در ایران است که در زمینه موتورهای هواتنفسی مافوق صوت فعالیت می‌کند. برای شناسایی پدیده احتراقی این موتورها مانند محدوده پایداری و بازده احتراق، آزمایشگاهی در این پژوهشکده در سال ۱۳۸۳ راه‌اندازی شد.

در این آزمایشگاه برخلاف روش تونل باد که کل سیستم در جریان قرار می‌گیرد، ابتدا شرایط جریان مافوق صوت در ورودی محفظه احتراق شبیه‌سازی می‌شود و سپس جریان به صورت مستقیم از طریق یک کانال به موتور وارد می‌شود.



قسمتی از تجهیزات آزمایشگاه

در اثر حرکت با سرعت‌های مافوق صوت در جو، دما و فشار سکون به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد و به دلیل تاثیر زیاد دما و فشار بر پدیده‌های احتراقی لازم است که این دما و فشار در ورودی محفظه احتراق ایجاد شود. به همین منظور ترکیبی از مخازن هوای فشرده و گرمکن به همراه شیرآلات و تجهیزات کنترلی در این آزمایشگاه طراحی و ساخته شده است.

## اخبار داخلی انجمن

به صورت مختصر با تاریخچه و فعالیت‌های این دانشگاه آشنا می‌شویم.

"دانشگاه آزاد اسلامی مشهد" به عضویت حقوقی انجمن احتراق ایران درآمد. ضمن تبریک پیوستن این دانشگاه به جمع اعضای حقوقی انجمن در ادامه

### معرفی مختصر دانشگاه آزاد اسلامی مشهد

در مقاطع کارشناسی ارشد و ۱۰ رشته در مقطع دکترای تخصصی و دکترای حرفه‌ای پزشکی مشغول به تحصیل بوده و ۶ مرکز شامل اسفراین، درگز، فریمان، سرخس، بجستان و کوه سرخ تحت پوشش این واحد هستند. تعداد دانشجویان شاغل به تحصیل در دانشگاه آزاد اسلامی مشهد در حال حاضر بالغ بر ۲۶۰۰۰ نفر و تعداد فارغ التحصیلان ۶۹۰۰۰ است.

این دانشگاه دارای ۱۵ کتابخانه با تعداد ۲۶۱۹۱۵ جلد کتاب، ۱۶۸۵ نشریه داخلی و خارجی و نیز کتابخانه دیجیتال بوده که در دسترس اساتید و دانشجویان است. تعداد ۱۹۲ آزمایشگاه و ۶۴ کارگاه نیز در دانشکده‌های مختلف دایر است. علاوه بر این، دانشگاه ۲ بیمارستان با ظرفیت ۲۹۵ تخت در اختیار دارد و با ۲ بیمارستان نیز قرارداد همکاری آموزشی درمانی کارمندان و اعضای هیئت علمی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

دانشکده مهندسی در سال ۱۳۶۳ با هدف تربیت نیروهای فنی متخصص جهت رفع نیازهای بخش‌های صنعتی، آموزشی و طراحی مهندسی استان، کار خود را تنها با یک مقطع تحصیلی در رشته مکانیک آغاز کرد و به تدریج با استقبال متقاضیان تحصیل از



دانشگاه آزاد اسلامی مشهد از نخستین واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی است که در آذر ماه ۱۳۶۱ تاسیس و از مهرماه سال ۱۳۶۲ با سه رشته تحصیلی و ۱۶۷ دانشجو فعالیت آموزشی خود را شروع کرد. این دانشگاه در تیر ماه سال ۱۳۷۹ به رتبه دانشگاه جامع ارتقا یافته و از سال ۱۳۸۰ به عضویت اتحادیه بین‌المللی دانشگاه‌های جهان اسلام در آمده است. در حال حاضر این دانشگاه مشتمل بر ۸ دانشکده و ۲ گروه مستقل است که عبارت‌اند از: دانشکده‌های فنی و مهندسی، علوم پایه، حقوق و علوم سیاسی و زبان‌های خارجی، پزشکی، پیراپزشکی، معماری و هنر، مدیریت و حسابداری، الهیات و دانشکده کشاورزی و گروه‌های مستقل علوم تربیتی (آموزش ابتدایی) و تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشجویان در ۸۴ رشته در مقاطع کاردانی، کارشناسی پیوسته و کارشناسی ناپیوسته و ۴۸ رشته



آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های این دانشکده مطابق با سرفصل آموزشی به طور کامل تجهیز شده‌اند و علاوه بر آن تلاش شده است با راه‌اندازی مرکز تحقیقات رباتیک، مهندسی پزشکی و حرارت و سیالات زمینه‌های تجهیزاتی لازم برای امور تحقیقاتی در مقاطع تحصیلات تکمیلی فراهم آید. از دستاوردهای مرکز تحقیقات حرارت و سیالات تاسیس آزمایشگاه تحقیقاتی ترمودینامیک و احتراق است که توسط متخصصین این دانشکده تجهیز شده است که در حال حاضر از امکانات آن برای انجام پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک استفاده می‌شود. از اهداف آینده نزدیک این دانشکده و به ویژه گروه مکانیک راه‌اندازی دوره دکترای تخصصی است.

جمله در رشته عمران توسعه یافت و در سال ۱۳۷۰ با اضافه شدن رشته کامپیوتر به طور رسمی به دانشکده تبدیل شد. در حال حاضر این دانشکده دارای ۸ گروه تخصصی در رشته‌های مهندسی مکانیک، عمران، کامپیوتر، متالورژی، برق، فناوری اطلاعات، مهندسی پزشکی و مکانیک خودرو است که از مقاطع تحصیلی کاردانی تا کارشناسی ارشد دانشجو تربیت می‌کند.

مجموعه‌ای که در آغاز با تعدادی کمتر از ۱۰۰ دانشجو کار خود را آغاز کرد هم اکنون بالغ بر ۸۰۰۰ دانشجو در آن مشغول به تحصیل هستند. فضاهای آموزشی، آزمایشگاهی، کارگاهی و اداری این دانشکده بالغ بر ۳۰۰۰۰ متر مربع است.

## دوره‌های آموزشی انجمن احتراق ایران

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 [www.ici.org.ir](http://www.ici.org.ir) مراجعه نمایید. برای اطلاع از تخفیف هر دوره به بروشور دوره مراجعه شود.  
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](mailto:combustion@ici.org.ir) ارسال و یا به شماره ۸۲۸۸۳۹۶۲ فکس نمایند.

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 فلونت (Fluent)
۲. ممیزی انرژی در ساختمان
۳. مشعل‌های دیگ‌های بخار نیروگاهی و سیستم سوخت‌رسانی آن
۴. ممیزی انرژی در صنایع
۵. سامانه‌های ذخیره‌سازی انرژی سرمایشی و گرمایشی در صنایع و ساختمان‌ها
۶. آشنایی با سامانه‌های بازیافت انرژی در صنایع

## دوره‌های آموزشی فناوری‌های نوین بازیافت انرژی

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.

اولین دوره از این مجموعه دوره‌های آموزشی در خردادماه سال جاری برگزار خواهد شد که اطلاعات آن به شرح زیر آورده شده است.

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

## دوره آموزشی سامانه‌های بازیافت انرژی در صنایع

حساب شماره ۱۴۳۳۴۱۱۲۷ بانک تجارت شعبه دانشگاه تربیت مدرس (کد۱۴۳۳) به نام انجمن احتراق ایران واریز و اصل یا تصویر فیش بانکی جهت ثبت نام به دفتر کمیته مشعل انجمن احتراق ایران یا نمابر ۸۲۸۸۳۹۶۲ ارسال شود.

**توجه:** اعضای انجمن برای ثبت‌نام در این دوره از ۱۰ درصد تخفیف برخوردار خواهند بود.

علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می‌توانند با شماره تلفن‌های زیر (دبیرخانه انجمن احتراق ایران) تماس حاصل نمایند:

تلفکس: ۸۲۸۸۳۹۶۲

تلفن همراه: ۰۹۱۲۷۹۶۹۶۸۵

پست الکترونیکی:

Combustion@modares.ac.ir

Combustion@ici.org.ir

### محتوای دوره:

- انواع سوخت‌ها
- ترموشیمی احتراق
- سامانه‌های احتراقی (کوره‌ها، دیگ‌های بخار)
- سامانه‌های بازیافت انرژی (ریژنراتورها، ریکاپراتورها، لوله‌های گرمایی، دیگ‌های بخار بازیافت انرژی)
- بازیافت انرژی در نیروگاه‌ها
- بازیافت انرژی در پالایشگاه‌ها و پتروشیمی

**محل برگزاری:** تهران، تقاطع بزرگراه جلال آل احمد و اتوبان شهید چمران، دانشگاه تربیت مدرس

**تاریخ برگزاری:** ۳۰ خرداد الی ۱ تیرماه ۹۰

**مهلت ثبت‌نام:** ۲۱ خرداد ۱۳۹۰

**هزینه ثبت‌نام:** هزینه ثبت‌نام در این دوره مبلغ ۳/۵۰۰/۰۰۰ ریال می‌باشد. لازم است این مبلغ به

## یک چهره



در بخش یک چهره این شماره با فعالیت‌های علمی یکی دیگر از متخصصان علم احتراق کشورمان، جناب آقای دکتر صادق تابع جماعت آشنا می‌شویم.

دکتر صادق تابع جماعت در سال ۱۳۴۴ در شهرستان بروجرد متولد شدند. ایشان پس از گذراندن تحصیلات دوره دبیرستان در بروجرد، دوره کارشناسی را در رشته مهندسی مکانیک در دانشگاه صنعتی شریف در سال ۱۳۶۹، کارشناسی ارشد را در رشته مهندسی مکانیک در دانشگاه MIE ژاپن در سال ۱۳۷۳ و دکترا را در رشته مهندسی هوافضا در دانشگاه توهوکوی ژاپن در سال ۱۳۷۶ به پایان رساندند.

دکتر تابع جماعت از بهمن ۱۳۷۸ به عنوان استادیار در دانشکده مهندسی هوافضای دانشگاه صنعتی امیرکبیر مشغول به کار شدند و در سال ۱۳۸۵ به مرتبه دانشیاری ارتقا یافتند. از جمله مسؤلیت‌های اجرایی ایشان در دانشگاه، مدیریت مرکز کامپیوتر دانشکده، معاونت تحصیلات تکمیلی دانشکده، ریاست گروه آموزشی آیرودینامیک و جلوبرندگی و عضویت در هیئت مدیره چند پژوهشکده دانشگاه می‌باشد. از تجربیات علمی و صنعتی ایشان می‌توان موارد زیر را نام برد:

- عضو هیئت موسس انجمن احتراق.

- دو دوره عضویت در هیئت مدیره انجمن احتراق.
- عضویت در هیئت مدیره انجمن هوافضا.
- عضویت در هیات تحریریه نشریه علمی پژوهشی سوخت و احتراق.
- دبیر سومین کنفرانس سوخت و احتراق.
- مجری بیش از ۱۲ پروژه پژوهشی - صنعتی در زمینه احتراق.
- موسس و مدیر آزمایشگاه تحقیقاتی سوخت و احتراق دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- همکاری با صنایع به عنوان مشاور و مجری و همچنین همکاری با مجلات علمی - پژوهشی.
- از جمله موضوعات پژوهشی مورد علاقه ایشان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
- مدلسازی احتراق در جریان‌های مافوق صوت
- مدلسازی احتراق در محفظه‌های میکرو
- مدلسازی عددی و مطالعات تجربی در زمینه شعله نفوذی
- مدلسازی عددی و مطالعات تجربی احتراق در رژیم MILD (HiCOT)
- دکتر تابع جماعت تا کنون بیش از ۲۴ مقاله در مجلات معتبر داخلی و خارجی به چاپ رسانده و بیش از ۷۰ مقاله در کنفرانس‌های داخلی و خارجی ارائه نموده‌اند. ایشان همچنین تا کنون هدایت بیش از ۳۰ پروژه کارشناسی ارشد و دکترا را بر عهده داشته‌اند.

**برای این محقق ارجمند کشورمان آرزوی سلامتی و توفیق روزافزون داریم.**

## معرفی پایان نامه‌ها و رساله‌های احتراقی

محاسباتی است. برای کاهش اثرات منفی برش میدان، از شرط مرزی غیرانعکاسی در دوردست استفاده شده است. در کار حاضر از روش مشخصه‌ها (Characteristics Method) برای اعمال شرط مرزی غیرانعکاسی استفاده شد.

با استفاده از مفاهیم اشاره شده، یک طول محدود به عنوان طول میدان محاسباتی تعریف می‌شود که مقدار مناسب این طول برای چند انرژی فعال‌سازی برای دو حالت یک و دو بعدی به دست آمد. افزایش انرژی فعال‌سازی منجر به افزایش طول ناحیه واکنش می‌شود، بنابراین طول متناسب میدان محاسباتی برای انرژی فعال‌سازی بالاتر افزایش می‌یابد. مقایسه زمان مورد نیاز برای حل کامل میدان با میدان برش خورده حاکی از کاهش قابل توجه این زمان بود.

### کلمات کلیدی:

تراک گازی، نقطه CJ، شرایط مرزی غیرانعکاسی، روش مشخصه، برش میدان محاسباتی.

حاصل این رساله مقاله‌هایی است با عنوان:

۱- سعید پروار، کیومرث مظاهری، "شبیه‌سازی عددی تراک گازی با استفاده از شرایط مرزی غیرانعکاسی (یک بعدی)"، سومین کنفرانس سوخت و احتراق ایران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۸.

۲- سعید پروار، کیومرث مظاهری، "شبیه‌سازی عددی تراک گازی با استفاده از شرایط مرزی غیرانعکاسی (دو بعدی)"، دهمین کنفرانس انجمن هوافضای ایران، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۹.

در بخش معرفی پایان‌نامه‌ها و رساله‌های احتراقی این شماره با پایان‌نامه کارشناسی ارشد جناب آقای مهندس سعید پروار (مهندسی هوافضا گرایش آیرودینامیک) از دانشگاه تربیت مدرس که در سال تحصیلی ۱۳۸۹ ارائه شده است، آشنا می‌شویم.

**عنوان:** استفاده از شرایط مرزی غیرانعکاسی در شبیه‌سازی عددی تراک گازی

**استاد راهنما:** دکتر کیومرث مظاهری

### چکیده:

شبیه‌سازی عددی تراک گازی از جمله مسائل پیچیده در زمینه شبیه‌سازی عددی است. با توجه به وجود نقطه صوتی (نقطه  $CJ^5$ ) در انتهای ناحیه واکنش تراک و ایزوله شدن ناحیه واکنش و شوک پیشرو از اغتشاشات جریان دوردست، در بیشتر شبیه‌سازی‌های عددی میدان محاسباتی با استفاده از شرایط مرزی مصنوعی در دوردست برش داده می‌شود. استفاده از این نوع شرایط مرزی سبب به وجود آمدن یک سری امواج مجازی و در نتیجه ورود خطا در محاسبات می‌شود. بنابراین، برای کاهش دادن این اثرات منفی، میدان محاسباتی به اندازه کافی بزرگ فرض می‌شود.

هدف از مطالعه حاضر بررسی اثرات طول و عرض میدان در شبیه‌سازی عددی این پدیده و همچنین بررسی نقش انرژی فعال‌سازی بر طول میدان

5- Chapman Joliet

## اخبار و تازه‌های احتراقی

### قرص‌های سوختی هیدروژنی ارزان قیمت

همچنین قرص‌های تولید شده قابلیت شارژ مجدد دارند و در نتیجه نیازی به تعویض آن‌ها نخواهد بود. برنامه بعدی استاد رامچاندران، استاد شیمی دانشگاه پوردو و مدیر تیم تحقیقاتی این پروژه، امکان‌سنجی استفاده از این فناوری در خودروهای هیدروژنی خواهد بود. او در این باره گفت: به نظر می‌رسد این فناوری می‌تواند در کاربردهای مختلف زندگی روزانه همچون شارژ موبایل و لپ‌تاپ و احتمالاً برای تأمین انرژی خودروها استفاده شود.

منبع: ایسنا

<http://www.isna.ir/ISNA/NewsView.aspx?ID=News-1760610>

محققان امریکایی با ابداع یک روش تولید جدید، قرص‌های سوختی هیدروژنی ارزان قیمت، ایمن و پربازدهی تولید کردند که علاوه بر حل مشکلات استفاده از هیدروژن گازی، وزن سامانه‌های تأمین توان را نیز به نصف کاهش می‌دهد.

قرص‌های سوختی داخل کارتریج‌هایی به اندازه قوطی نوشابه قرار داده می‌شوند که دارای قابلیت اتصال به پیل‌های سوختی رایج و تأمین هیدروژن آن‌ها جهت تولید الکتریسیته هستند. با استفاده از سامانه‌های پیل سوختی به همراه کارتریج‌های یاد شده می‌توان وزن را برای یک توان مشخص به نصف کاهش داد. سامانه پیل سوختی جدید صرفه اقتصادی بیشتری نیز نسبت به باتری‌های فعلی دارد.

### نخستین نیروگاه تولید همزمان برق، حرارت و برودت کشور در دانشگاه کاشان راه‌اندازی شد

وی اجرای این پروژه را در راستای بهینه‌سازی مصرف انرژی دانست و افزود: در این نیروگاه همزمان با تولید برق، حرارت تولیدی موتور نیز برای گرم کردن آب بازیافت شده و در فصل زمستان برای گرمایش ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرد. به گفته وی حرارت تولید شده موتور در فصل تابستان نیز به وسیله یک چیلر جذبی برای سرد کردن آب مورد استفاده در سیستم سرمایش ساختمان این دانشگاه مورد بهره برداری قرار خواهد گرفت. وی بازده این نیروگاه را حدود ۹۰ درصد اعلام کرد.

نخستین نیروگاه یک مگاواتی تولید همزمان برق، حرارت و برودت (CCHP) کشور در دانشگاه کاشان افتتاح و به بهره‌برداری رسید.

در مراسم افتتاح این پروژه مدیر طرح نیروگاه یک مگاواتی دانشگاه کاشان گفت: در حال حاضر بسیاری از ماشین‌آلات و دستگاه‌هایی که در صنعت برق کشور استفاده می‌شود تنها بخش اندکی از انرژی استحصال شده را دریافت می‌کنند و عمده انرژی موتور ژنراتورهای تولید برق نیروگاه‌های حرارتی و برقی کشور تبدیل به حرارت در محیط پیرامون می‌شود.

اضافه کرد: اعتبار هزینه شده برای اجرای طرح در مدت ۳ سال برگشت خواهد داشت.

منبع: سایت دانشگاه کاشان

<http://kashanu.ac.ir/modules.php?name=News&file=article&sid=1475>

مدیر بهینه‌سازی انرژی در بخش صنعت وزارت نفت نیز در رابطه با این پروژه گفت: با اجرای این طرح ۱/۵ میلیون متر مکعب در سال گاز طبیعی صرفه جویی می‌شود و از انتشار ۳ هزار و ۶۰۰ تن گازهای آلاینده گلخانه‌ای جلوگیری خواهد شد. وی

### اولین هواپیمای خورشیدی آماده پرواز بر فراز اروپا



حفظ وزن در کمترین مقدار، موضوع حساسی است که با وجود بال‌های عظیم ۶۳ متری، اسکلت فیبر کربنی و طراحی خاص اجزا، وزن هواپیما را در حدود هزار و ۶۰۰ کیلوگرم نگه داشته است.

این هواپیما در روزهای ۲۳ تا ۲۹ می، در بروکسل خواهد ماند و بعد از آن برای شرکت در چهل و نهمین نمایشگاه هوایی پاریس (۲۰ تا ۲۶ ژوئن ۲۰۱۱ / ۳۰ خرداد تا ۵ تیر ۱۳۹۰) به سمت پاریس خواهد رفت تا هم در روی زمین و هم حین پرواز، به نمایش گذاشته شود.

منبع:

[http://sames.ir/index.php?option=com\\_content&view=article&id=384:1390-02-20-06-08-31&catid=33:--&Itemid=206](http://sames.ir/index.php?option=com_content&view=article&id=384:1390-02-20-06-08-31&catid=33:--&Itemid=206)

هواپیمای خورشیدی «سولار ایمپالس»، به زودی فرودگاه پابرن سوئیس را به مقصد بروکسل ترک خواهد کرد تا با اولین پرواز بین‌المللی خود، توانایی مهندسان سازنده‌اش را در نمایشگاه هوایی پاریس به رخ بکشد.

سولار ایمپالس که سال گذشته اولین پروازش با انرژی خورشیدی و اولین پرواز طی شب را انجام داده بود، به زودی آشیانه‌اش را به مقصد بلژیک و شهر بروکسل ترک خواهد کرد؛ بروکسل به عنوان اولین مقصد سولار ایمپالس، در آن سوی مرزهای سوئیس انتخاب شده تا این هواپیما بعد از انجام اولین پرواز برون‌مرزی‌اش، بیش از پیش برای دستیابی به هدف پرواز دور دنیا در سال ۲۰۱۲ نزدیک شود.

نمونه اولیه هواپیمای سولار ایمپالس از HB-SIA الگوبرداری شده است. HB-SIA که نتیجه تلاش‌های یک گروه ۷۰ نفره و نیز همکاری ۸۰ نفر طی ۷ سال کار و فعالیت است، یک شاهرکار مهندسی به حساب می‌آید؛ چراکه این هواپیما تنها با انرژی خورشید پرواز می‌کند و نشان‌دهنده قدرتی است که در مقدار ناچیزی از این انرژی نهفته است.



## همایش‌های آینده

### چهارمین کنفرانس سوخت و احتراق ایران

۱۹ و ۲۰ بهمن ماه ۱۳۹۰، دانشگاه کاشان



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 کاشان، تلفکس: ۵۹۱۲۸۹۳-۰۳۶۱

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

E-mail: [fcci2012@kashanu.ac.ir](mailto:fcci2012@kashanu.ac.ir)

چهارمین 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- نظریه 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 پیشرانس

موتورهای موشکی، موتورهای هواتنفسی، توربین گاز

۵- مدیریت و اقتصاد سوخت و احتراق

مدیریت مصرف سوخت در ساختمان و صنعت، اقتصاد

## 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENERGY RESEARCH & DEVELOPMENT

9-11 APRIL 2012, STATE OF KUWAIT

The scope of the conference is related to the latest research and development in the field of energy. The topics will include but not limited to:

- Energy Conversion and Management.
- Energy Conservation in Buildings.
- Fuels and Alternatives.
- Energy Policy and Planning.

- Combined and Co-generation Energy Systems.
- Air-conditioning & Refrigeration Systems.
- Energy & Environmental Issues.
- Energy and Sustainable Development.
- Renewable Energy Technologies.
- Energy Storage.
- Thermodynamic Optimization and Exergy Analysis

**Deadlines:**

Submission of abstract, June 15, 2011.  
Notification of acceptance of abstract, July 15, 2011.  
Submission of complete manuscript, September 15, 2011.  
Final acceptance, November 30, 2011.  
Early registration fee, before December 15, 2011.  
Camera-Ready manuscript, December 15, 2011.

**Website:** [www.icerd5.org](http://www.icerd5.org)

### 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](mailto:Newsletter@ici.org.ir) ارسال نمایند.

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

خبرنامه انجمن احتراق ایران

آدرس: تهران - صندوق پستی ۱۴۱۱۵/۳۱۱

دبیرخانه انجمن احتراق ایران

پست الکترونیکی: [Newsletter@ici.org.ir](mailto:Newsletter@ici.org.ir)

تلفکس: ۰۲۱ - ۸۱۰۳۲۲۳۸

Website: [www.ici.org.ir](http://www.ici.org.ir)

سردبیر: مهندس حامد زینی وند

هیات تحریریه: دکتر رضا ابراهیمی، دکتر امیر امیدوار،

مهندس فاطمه برزگر، مهندس محمدرضا رجایی،

مهندس زهرا دارائی، مهندس اسماعیل ولی‌زاده،

مهندس محبوبه زمانی‌نژاد، مهندس اکرم صدیق،

مهندس محمد جواد منتظری، مهندس مهنوش جودی

چاپ: مرکز نشر دانشگاهی



