

به نام خدا

خبرنامه انجمن احتراق ایران



هیئت تحریریه

- دکتر امیر امیدوار
- مهندس حامد زینی‌وند
- مهندس فاطمه برزگر
- مهندس محمدرضا رجایی
- مهندس اکرم صدیق
- مهندس علیرضا جوارشکیان
- مهندس محبوبه زمانی‌نژاد

همکاران:

- دکتر کیومرث مظاهری
- مهندس محمدرضا بیگ‌محمدی

❖ صاحب امتیاز: انجمن احتراق ایران

❖ سردبیر: مهندس حامد زینی‌وند

❖ طرح جلد: احمدرضا مظاهری

❖ نظارت فنی و چاپ: ارشاک رسانه

❖ نشانی: تهران - صندوق پستی ۳۱۱ - ۱۴۱۱۵

دبیرخانه انجمن احتراق ایران

❖ تلفکس: ۰۲۱-۸۲۸۸۳۹۶۲

❖ همراه: ۰۹۱۲ ۲۹۷ ۴۴۱۹

❖ پست الکترونیکی: newsletter@ici.org.ir

❖ نشانی سایت: www.ici.org.ir

❖ تیراژ: ۵۰۰ نسخه

خبرنامه انجمن احتراق ایران در نظر دارد با استفاده از دیدگاه‌ها و دانش اعضای انجمن احتراق و علاقه‌مندان بر غنای این 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. شایان 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.

فهرست مطالب

۱	احتراق در بدن انسان
۵	معرفی کتاب
۶	معرفی پایان نامه ها و رساله های احتراقی
۷	مسابقه علمی
۱۰	بررسی فیزیک و مدل سازی احتراق زغال سنگ
۱۵	معرفی یک چهره
۱۷	اخبار داخلی انجمن
۲۱	اخبار و تازه های احتراقی
۲۶	همایش های آینده

سرمقاله

کمبودهای اساسی در حوزه تحقیقات تجربی مرتبط با علم احتراق در کشور

حامد زینی‌وند

بسیاری از علوم مهندسی بر مبنای مشاهدات بصری و در ادامه اندازه‌گیری با ابزار ابداعی رشد ابتدایی خود را آغاز کرده‌اند. ابزار ابتدایی دقت و صحت کافی برای اندازه‌گیری مناسب را نداشته‌اند. به تدریج، با افزایش دانش بشر و افزایش کارایی سیستم‌های اندازه‌گیری، تسلط بر پدیده‌ها نیز بیشتر شد، تا جایی که امروزه سیستم‌های بسیار متنوع و پیشرفته‌ای برای شناخت پدیده‌ها در حوزه دانشگاهی و صنعتی برای کاربران در حوزه‌های مختلف وجود دارد. دانش احتراق یک دانش کهن است که بشر سال‌هاست با آن در کنش است. تسلط تجربی بر شعله، به دلیل وجود پدیده‌های بسیار پیچیده در حین احتراق مواد، بسیار مشکل و محتاج ابزار خاص است. ترموکوپل‌ها، روش سیم داغ، روش‌های تصویربرداری و غیره روش‌هایی بودند که در دوران مختلف مورد استفاده محققان و مهندسان قرار می‌گرفته است. با این حال، امروزه با توسعه روش‌ها و ابزارهای اندازه‌گیری لیزری، توسعه شگرفی در ابزار اندازه‌گیری ایجاد شده است. این ابزارهای اندازه‌گیری تأثیر عمده‌ای در افزایش درک محققان از احتراق گذاشته است. با افزایش دقت و تعداد متغیرهای مورد بررسی، روش‌های عددی پشتوانه محکم‌تری برای اعتبارسنجی دارند و در نتیجه شرایط برای پیشرفت همه‌جانبه دانش احتراق فراهم شده است. امروزه در بسیاری از دانشگاه‌های دنیا ابزارهایی مانند LIF، PLIF، CARS، PIV و غیره وجود دارد که این امکان را به محققان می‌دهد تا دقیق‌ترین و کامل‌ترین اندازه‌گیری‌ها را در مورد شعله مانند اندازه‌گیری نقطه‌ای سرعت، دما، غلظت اجزاء، اندازه قطرات سوخت و غیره انجام دهند. نگاهی به مجلات علمی معتبر و همچنین کنفرانس‌های سطح اول (مانند گردهمایی بین‌المللی احتراق) نشان می‌دهد که دیگر استفاده از ابزارهای قدیمی و کیفی در این حوزه کاهش پیدا کرده است و مراکز تحقیقاتی دنیا به ابزار اندازه‌گیری پیشرفته‌ای مجهز شده‌اند. متأسفانه در کشور ما در این حوزه نقصان و کمبودهای اساسی وجود دارد به گونه‌ای که در هیچ یک از دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی ما هیچ کدام از ابزار اندازه‌گیری پیشرفته مانند LIF، PLIF، CARS وجود ندارد و مفهوم این موضوع عقب‌ماندن محققان کشور از علوم روز دنیا در حوزه احتراق است. بسیاری از کارهای تجربی به تصویربرداری و یا اندازه‌گیری حجمی محدود شده است و در نتیجه ابزار کاملی برای بررسی مناسب وجود ندارد. متأسفانه در بسیاری از موارد، علی‌رغم تمایل برخی دانشگاه‌ها برای خرید این ابزار، به دلیل محدودیت‌ها، شرکت‌های تولیدکننده این دستگاه‌ها از فروش آن به کشورمان خودداری می‌کنند. ایجاد شرایط برای به کارگیری این ابزارها در کشور یک نیاز غیرقابل انکار است. از طرف دیگر، با توجه به این نقصان، تعداد افراد مسلط و توانا در انجام تحقیقات تجربی در کشور بسیار کم است و بسیاری از محققان این زمینه به روش‌های تحلیلی و عددی روی آورده‌اند. در نتیجه، علاوه بر کمبود شدید در حوزه سخت‌افزار، به لحاظ نیروی انسانی متخصص تحقیقات تجربی نیز کمبودهای جدی در کشور و به ویژه دانشگاه‌ها وجود دارد. پرورش و جذب نیروی انسانی ماهر و در اختیار داشتن ابزار کارآمد دو عامل اصلی تحقیقات تجربی و کاربردی‌اند که بدون حضور آن‌ها در کنار یکدیگر امکان این نوع تحقیقات وجود نخواهد داشت. در این راه لازم است، به ویژه با توجه به نیاز حیاتی کشور به پیشرفت و کاربردی کردن این زمینه علمی در کشور، مسئولین و محققین به انتشار مقالات ISI دلخوش نباشند و تلاشی در جهت کاربردی کردن تحقیقات احتراقی در کشور داشته باشند. با توجه به مشکلات ذکر شده و هزینه‌های بالای این نوع تحقیقات، شاید اولین قدم ایجاد یک مرکز ملی تحقیقات احتراقی در کشور زیر نظر سازمان‌های مرتبط مانند انجمن احتراق ایران باشد. شایان ذکر است که این نوع استفاده از انجمن‌های علمی در کشورهای صنعتی بسیار متداول بوده و از جمله مأموریت‌های این انجمن‌ها به شمار می‌آید.

احتراق در بدن انسان

احمد کاظمی فرد

دانشجوی دکترای مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

هر روز در بدن انسان به طور متوسط بیش از ۱۰۰۰۰ کیلوژول انرژی حرارتی آزاد می شود که نه تنها به حفظ دمای طبیعی بدن کمک می کند، بلکه انرژی مورد نیاز انجام کارها و فعالیت های روزمره انسان را تأمین می کند. مقدار این انرژی با تغییر جنس، سن، وزن و نوع فعالیت تغییر می کند و ادامه زندگی و فعالیت انسان بدون انجام واکنش های بیوشیمیایی، به منظور تولید انرژی حرارتی، غیرممکن است.

آزاد شدن انرژی نتیجه فرایند اکسیداسیون یا احتراق مواد غذایی است که وارد بدن می شود. در عین حال این نوع احتراق با احتراق حاصل از اکسیداسیون سوخت های فسیلی و یا دیگر سوخت ها که در خارج از سلول به دست می آید متفاوت است. احتراق همان اکسیداسیون سریع مواد سوختی است که با نور و حرارت همراه است. این در حالی است که اکسیداسیون مواد غذایی در بدن هیچ گاه با تولید نور و روشنایی همراه نیست؛ بنابراین سوخت و ساز مواد غذایی در بدن انسان دارای ویژگی های خاص است. نوع سوخت، نحوه انتقال، سرعت و کنترل واکنش و نیز نحوه استفاده از انرژی آزاد شده از جمله مواردی است که این نوع احتراق را از دیگر احتراق ها متمایز می کند. در بخش های زیر به طور خلاصه به تشریح این موارد پرداخته شده است.

سوخت ها

غذا به ماده ای اطلاق می شود که بعد از خوردن و هضم شدن، برای نگهداری نسوج، رشد و نمو و تولید مثل سلولی، تنظیم فعل و انفعالات حیاتی و ایجاد انرژی در بدن به مصرف می رسد. از میان غذاهای مصرفی، فقط کربوهیدرات ها، چربی ها و پروتئین ها هستند که می توانند با اکسیژن ترکیب شده و حرارت تولید کنند.

کربوهیدرات های خالص شامل اتم های کربن، هیدروژن و اکسیژن به ترتیب با نسبت ملکولی ۱:۲:۱ هستند که فرمول

عمومی $C_n(H_2O)_n$ را تشکیل می دهند. کربوهیدرات ها در نهایت به گلوکز تبدیل می شوند. گلوکز منبع اصلی سوخت در بدن انسان است. گلوکز مازاد در کبد به گلیکوژن تبدیل شده و قابل ذخیره است. به طور متوسط اگر مقدار ذخیره گلیکوژن در یک فرد سالم ۷۰ کیلوگرمی حدود ۲۴۵ گرم باشد، به طور تقریب، ۷۵ گرم در کبد، ۲۰ گرم در خون و بقیه در ماهیچه ها است. مقدار ذخیره گلیکوژن در بدن انسان به اندازه ای است که نیازهای نصف روز انسان را تأمین کند. در صورت گرسنه بودن فرد، گلیکوژن کبدی گلوکز خون و گلیکوژن ماهیچه ها نیازهای عضلانی وی را تأمین می کند [۱].

چربی ها مولکول های زیستی آلی هستند که از عناصر کربن، هیدروژن، اکسیژن و اغلب فسفر و نیتروژن تشکیل شده اند. گلیسیریدها، که به عنوان چربی های طبیعی شناخته شده اند، از دو نوع مولکول اسیدهای چرب و گلیسرول تشکیل شده اند. گلیسیریدها، علاوه بر شرکت در ساختار غشاهای سلولی، به عنوان مواد سوختی در متابولیسم نیز نقش دارند.

پروتئین ها قبل از ورود به داخل جریان خون به ساده ترین واحد تشکیل دهنده خود، یعنی اسیدهای آمینه، تجزیه می شوند. پروتئین ها، علاوه بر تولید حرارت و انرژی در سلول ها، در ساختن آنزیم ها نیز شرکت دارند.

بعضی غذاها فقط حاوی یکی از مواد فوق اند، مثل شکر که فقط دارای کربوهیدرات است و بعضی دیگر همانند شیر حاوی چربی، کربوهیدرات و پروتئین هستند.

انتقال مواد سوختی و اکسیژن

اکسیداسیون مواد غذایی در داخل سلول های بدن انسان انجام می گیرد. هر سلول، به منظور سوخت و ساز و فراهم کردن انرژی مورد احتیاج خود، نیازمند دسترسی به مواد مغذی و اکسیژن و نیز دفع محصولات ناشی از واکنش های شیمیایی است. این نقل و انتقال مواد از طریق مایع خارج سلولی، که

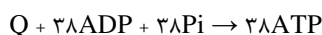
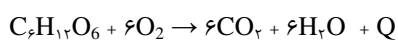
آدنوزین دی فسفات و اسید فسفریک به همراه انرژی آزاد شده از اکسیداسیون غذا به آدنوزین تری فسفات تبدیل می شود [۲].

واکنش های شیمیایی

سوختن مواد غذایی فقط در قسمت هایی از سلول یعنی میتوکندری و سیتوپلاسم انجام می شود و مکانیزم تولید حرارت به دو روش هوازی و غیرهوازی صورت می گیرد.

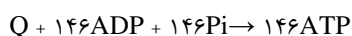
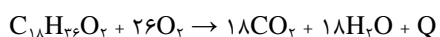
در دستگاه هوازی همه مواد غذایی به ویژه قندها و چربی ها به همراه اکسیژن به طور کامل تجزیه شده، انرژی زیادی به دست می آید. بنابراین این سیستم اصلی ترین تأمین کننده مولکول ATP است.

در سوخت و ساز هوازی گلوکز، ابتدا مولکول گلوکز به دو مولکول اسید پیرویک شکسته شده، سپس طی یک سلسله واکنش های پیایی به آب، انرژی و دی اکسید کربن تبدیل می شود. در نهایت، مطابق روابط زیر، از اکسیداسیون هر مولکول گلوکز حداکثر ۳۸ مولکول آدنوزین تری فسفات بازسازی می شود.



اگرچه سلول های مغز به طور اختصاصی از گلوکز استفاده می کنند، اما بیشتر سلول ها قادر به سوخت و ساز دیگر مواد از جمله چربی هستند.

در دستگاه هوازی، اسیدهای چرب نیز منبع بزرگی برای تولید انرژی اند. واکنش زیر نمونه ای از اکسیداسیون یک مولکول اسید چرب را نمایش می دهد که نتیجه آن بازسازی حداکثر ۱۴۶ مولکول آدنوزین تری فسفات است.



زمانی که دیگر منابع انرژی در دسترس نباشد، به عنوان مثال، هنگام گرسنگی، پروتئین ها می توانند برای تولید انرژی سوخت و ساز شوند. طی فرایندهایی، آمینو اسید به آمونیاک و در انتها به اوره تبدیل می شود. اوره نیز از طریق کلیه به وسیله ادار از بدن دفع می شود [۲].

زمانی که بدن در شرایط اضطراری قرار می گیرد، متابولیسم بی هوازی رخ می دهد. مثلاً ورزشکاری که فعالیت سنگین انجام می دهد، قادر به تأمین کل انرژی مورد نیاز

شامل مایع میان بافتی و پلاسمای خون است، انجام می شود. بنابراین مایع میان بافتی باید طوری گردش داشته باشد که سوخت و اکسیژن وارد سلول ها شود و محصولات از سلول ها دفع شود. به طور کلی سیستم های فیزیولوژیک مختلفی در حفظ شرایط ثابت برای مایع میان بافتی شرکت دارند، اما در این میان سیستم گردش خون نقش اصلی را بازی می کند. گردش خون امکاناتی را فراهم می آورد که توسط آن مواد مورد نیاز سلول فراهم و فضولات دفع می شوند. همچنین، دیگر سیستم ها در اثر ارتباط متقابل با محیط بیرون بدن در این کار شرکت دارند. مثلاً، سیستم تنفسی، خون را از اکسیژن اشباع می کند و دی اکسید کربن را از آن می گیرد. به بیان بهتر در شش ها هموگلوبین احیاء شده با اکسیژن ترکیب می شود و اکسی هموگلوبین تشکیل می دهد و یون های هیدروژن نیز آزاد می شوند. یون های هیدروژن در پلاسما با یون های هیدروژن کربنات ترکیب شده و کربنیک اسید نتیجه می شود. کربنیک اسید خود به دی اکسید کربن و آب تجزیه شده، دی اکسید کربن به وسیله تنفس دفع می شود. دستگاه گوارش، خون را با مواد غذایی نظیر گلوکز پر می کند. سیستم اداری نیز مسئول دفع اوره تولید شده از سوخت و ساز است [۲].

نقش مولکول آدنوزین تری فسفات

شکستن مولکول های مواد غذایی، به منظور آزادسازی انرژی، یک فرایند بیوشیمیایی بسیار پیچیده است و انرژی آن نمی تواند به طور سریع در دسترس سلول ها قرار گیرد. بنابراین به یک مولکول واسطه نیاز است تا انرژی را به طور موقت ذخیره و در زمان مورد احتیاج طی یک واکنش یک مرحله ای به طور سریع آن را آزاد کند. این کار توسط مولکول آدنوزین تری فسفات (ATP) در سلول های بدن انجام می شود. آدنوزین تری فسفات دارای سه گروه فسفات غیرآلی است که با تجزیه آن به آدنوزین دی فسفات (ADP) و فسفات (Pi) مقدار زیادی انرژی آزاد می شود. از این انرژی که حدود ۳۰/۵ کیلوژول بر مول است، برای انجام بعضی اشکال کار نظیر انقباض عضلانی استفاده می شود. در نهایت

1. Adenosine TriPhosphate

آنزیم‌ها باعث می‌شوند که سرعت واکنش‌های بیوشیمیایی به میزان قابل توجهی افزایش یابد. آنزیم‌ها سوبستراها را در مدت میلی‌ثانیه و یا در حالت‌های خاص، حتی کوتاه‌تر از چند میکروثانیه، به محصول تبدیل می‌کنند. بیشتر آنزیم‌ها ساختار پروتئینی دارند و اتصال سوبسترا به آنزیم، مستلزم مکمل‌بودن سوبسترا از نظر شکل فضایی و همچنین بار الکتریکی با مکان فعال آنزیم است.

عواملی که بر سرعت واکنش‌های آنزیمی موثرند عبارت است از:

دما- معمولاً حداکثر سرعت واکنش‌های آنزیمی بدن بین ۴۰ تا ۴۵ درجه سانتی‌گراد است. در دماهای پایین‌تر آنزیم‌ها غیرفعال و دماهای بالاتر باعث تخریب آن‌ها می‌شود. pH- هر واکنش به‌طور اختصاصی در pH خاصی حداکثر سرعت را دارد.

غلظت آنزیم- با توجه به بالابودن غلظت سوبسترا، با افزایش غلظت آنزیم‌ها، تعداد برخوردها و تعداد مولکول‌های دارای انرژی کافی افزایش می‌یابد. بنابراین با افزایش غلظت آنزیم‌ها سرعت واکنش به‌صورت خطی افزایش می‌یابد [۳].

کنترل واکنش‌ها

انقباض ماهیچه‌ای، که برای هر نوع ورزش یا فعالیت بدنی مورد نیاز است، از حرکت داخل ماهیچه حاصل می‌شود. انرژی مورد نیاز این حرکت از شکست پیوندهای فسفات پرانرژی آدنوزین تری فسفات حاصل می‌شود. اگرچه ATP منبع انرژی فوری برای انقباض ماهیچه‌ای است، مقدار ATP موجود در ماهیچه آنقدر کم است که باید به‌طور مرتب ذخیره شود وگرنه بعد از چند ثانیه با حرکت بدنی شدید تمام می‌شود.

زمانی که سلول‌های بدن، به‌منظور سوخت‌وساز بیشتر، به اکسیژن بیشتری نیاز دارند، این نیاز از طریق یون هیدروژن در خون انجام می‌شود. با افزایش غلظت یون هیدروژن، سیستم تنفس تحریک می‌شود و موجب افزایش سرعت و عمق تنفس می‌شود. نتیجه آن به‌معنای افزایش دفع دی اکسید کربن و کاهش غلظت یون هیدروژن در پلاسماست. به عبارت دیگر، هر گاه غلظت یون هیدروژن بیشتر از مقدار طبیعی شود، دستگاه تنفسی تحریک می‌شود و سرعت و

خود از طریق هوازی نیست، بنابراین قسمتی از انرژی خود را از طریق بی‌هوازی تأمین می‌کند، یا در شرایطی که فرد در حالت خفگی قرار می‌گیرد بدن از طریق متابولیسم بی‌هوازی سعی در حفظ حیات می‌کند. بدین صورت که مولکول گلوکز به دو مولکول اسید پیرویک شکسته می‌شود، هر مولکول اسید پیرویک احیاء شده، به اسید لاکتیک تبدیل می‌شود. علت اینکه اسید لاکتیک باعث گرفتگی عضله یا خستگی ورزشکاران می‌شود، ناشی از متابولیسم بی‌هوازی است.

از متابولیسم هر مولکول گلوکز، در شرایط بی‌هوازی، سه ملکول آدنوزین تری فسفات بازیافت می‌شود. البته ممکن است تصور شود که سوخت‌وساز بی‌هوازی باعث تخریب انرژی می‌شود، در حالی که چنین نیست و اسید لاکتیک جمع‌شده در عضله با جریان خون می‌تواند به کبد رود و تبدیل به گلیکوژن شود.

در مواردی که میزان فعالیت بدنی بیش از توانایی سیستم گردش خون و اکسیژن باشد، سیستم‌های هوازی و بی‌هوازی با هم کار می‌کنند و سلول‌های ماهیچه‌ای برای تهیه ATP به مسیر لاکتیک نیز تکیه می‌کنند. وقتی این وابستگی خیلی زیاد شود، ممکن است ذخایر گلیکوژن تمام شوند و تجمع اسید لاکتیک به خستگی عضلانی منجر شود.

نقش آنزیم‌ها در واکنش

اگرچه واکنش‌های گرمازا همیشه با آزادشدن انرژی همراه است، اما در اولین مرحله واکنش یک مقدار معین انرژی لازم است تا واکنش شیمیایی صورت گیرد. این انرژی را انرژی فعال‌سازی می‌نامند و حداقل انرژی لازم برای شروع واکنش است که صرف شکستن پیوندها می‌شود.

به‌منظور کاهش انرژی فعال‌سازی، از کاتالیزها استفاده می‌شود، بدون آنکه خود در واکنش شیمیایی مصرف شود. در بدن انسان از آنزیم‌ها به‌عنوان کاتالیزور نام برده شده است و بدون آن‌ها زندگی ممکن نیست. همچنین، عمل هر آنزیم خاص است، یعنی هر آنزیم تنها بر یک ماده یا گروهی از مواد که ارتباط نزدیکی با یکدیگر دارند اثر می‌کند. ماده یا موادی که تحت تاثیر یک آنزیم قرار می‌گیرند، سوبسترا^۱ نامیده می‌شوند.

1. Substrate

دسته دوم: میزان انرژی که ما برای انجام فعالیت‌های خود صرف می‌کنیم، مانند حرکت کردن، صحبت کردن و غیره که به طور متوسط ۳۰ درصد از مصرف انرژی را به خود اختصاص می‌دهد.

دسته سوم: سوخت‌وساز مربوط به غذا که انرژی مصرف‌شده برای خوردن، هضم، جذب و استفاده از غذاست. باورنکردنی است که این قسمت حدود ۱۰ درصد از انرژی را مصرف می‌کند.

نتیجه‌گیری

از مباحث ارائه‌شده می‌توان به این نتیجه رسید که سوختن مواد غذایی در سلول‌های یک جاندار، همانند انسان، بسیار متفاوت از احتراقی که ما هر روز در طبیعت مشاهده می‌کنیم است. ویژگی‌های این نوع احتراق را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

- محدود بودن تعداد مولکول‌ها در واکنش
- انجام واکنش‌ها در مایع
- کنترل و تنظیم سرعت واکنش‌ها با آنزیم
- محدود بودن تعداد گونه‌ها در محصولات
- عدم وجود واکنش‌های میانی
- عدم تولید گازهای سمی مانند منو اکسید کربن
- انجام واکنش‌ها در دمای پایین
- استفاده از سوخت‌های متفاوت

با توجه به این ویژگی‌های خاص، اگر چه سوخت‌وساز در بدن انسان از دیدگاه علوم پزشکی، تغذیه، ورزش و شیمی مورد تحقیق و بررسی بسیار قرار گرفته است، از منظر علم احتراق، به‌منظور استفاده در علوم مهندسی، بررسی این موضوع نیز دارای اهمیت است.

منابع

1. Tom Brody, *Nutritional Biochemistry*, Second Edition, 1999, chapters 4 and 5.
۲. مارک فاس و تونی فارین، شیمی در علوم ورزشی، ترجمه وحید ذوالاكتاف و سعید کشاورز، انتشارات سمت، چاپ اول، ۱۳۸۹.
۳. دیوید گیسون و رابرت هریس، تنظیم متابولیسم، ترجمه سالار بختیاری و همکارانش، نشر آدنا، ۱۳۸۵.

عمق تنفس افزایش می‌یابد تا غلظت یون هیدروژن به حد طبیعی بازگردد. برعکس، اگر غلظت یون هیدروژن کمتر از مقدار طبیعی شود، فعالیت دستگاه تنفس کاهش می‌یابد تا زمانی که غلظت یون هیدروژن مجدداً تا حد طبیعی بالا رود.

مصرف انرژی

هنگامی که حرکتی را انجام می‌دهیم، در همان لحظه، در ماهیچه‌های بدن ما چرخه شگفت‌انگیزی از واکنش‌ها و پدیده‌های شیمیایی رخ می‌دهد که سبب آزاد شدن مقدار زیادی انرژی می‌شود. این واکنش‌ها را می‌توان، به مقیاس بی‌نهایت کوچک، همسان با احتراق دانست. هریک از ماهیچه‌های ارادی مانند ساق‌ها و بازوها، که از فرمان ما پیروی می‌کنند و ماهیچه‌های غیرارادی مانند معده، که کارشان به اراده ما وابسته نیست، همراه با یک محرک عصبی منقبض می‌شوند و سبب حرکت می‌شوند.

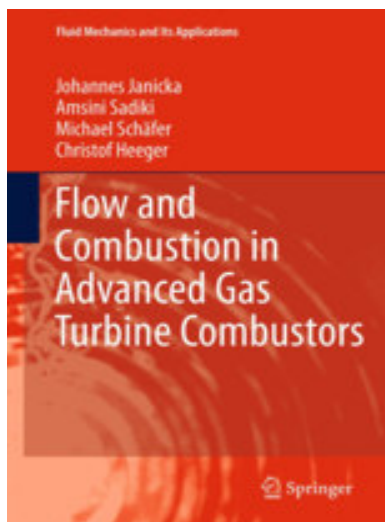
از سوختن یک گرم چربی در سلول‌های بدن انسان، ۳۸ کیلوژول حرارت تولید می‌شود و میزان اکسیژن مصرفی ۲/۰۳ لیتر است؛ از سوختن یک گرم مواد پروتئینی ۱۷ کیلوژول حرارت تولید می‌شود و میزان اکسیژن مصرفی ۰/۹۶۶ لیتر است و از سوختن یک گرم مواد قندی ۱۷ کیلوژول حرارت تولید می‌شود و میزان اکسیژن مصرفی ۰/۷۴۶ لیتر است [۱].

مواد غذایی، علاوه بر حرارتی که از احتراق تولید می‌کنند، اثر حرارتی دیگری نیز دارند. در موقع جذب غذا، به‌علت تحریک دستگاه عصبی سمپاتیک و بعضی از غدد مترشح داخلی، حرارتی تولید می‌شود که از سوختن ذخایر غذایی بدن به‌وجود می‌آید، نه از احتراق مستقیم غذایی که وارد بدن می‌شود. مقدار این انرژی برحسب نوع غذا فرق می‌کند. این اثر حرارتی را عمل دینامیک مخصوص غذاها نام گذاشته‌اند و ثابت شده است که مواد پروتئینی بیش از سایر مواد غذایی این حرارت اضافی را به‌وجود می‌آورند. انرژی مصرفی بدن انسان را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد:

دسته اول: میزان متابولیسم پایه یعنی مقدار انرژی که بدن فقط برای زیستن صرف می‌کند (برای انجام اموری مانند دراز کشیدن بدون انجام هیچ کاری). متابولیسم پایه به‌طور متوسط نزدیک به ۶۰ درصد از انرژی مصرفی ما را دربر می‌گیرد.

معرفی کتاب

حامد زینی‌وند - انجمن احتراق ایران



عنوان کتاب: جریان و احتراق در محفظه احتراق توربین-های گاز پیشرفته^۱

نویسندگان: جمعی از محققان دانشگاه‌های دارمشتات^۲ و هیدلبرگ^۳

ویراستاران: جوهانس جانیکا^۴، امسینی سدیکی^۵، مایکل شافر^۶، کریستوف هیگر^۷

سال انتشار: ۲۰۱۳

انتشارات: اشپرینگر

بالغ بر ۸۰ درصد انرژی تولیدی در دنیا از سوخت‌های فسیلی است و علی‌رغم تلاش‌های صورت گرفته برای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر، چشم‌انداز روشنی برای جایگزینی سوخت‌های فسیلی با منابع دیگر در دهه‌های آینده وجود ندارد. یکی از سیستم‌های پرکاربرد مصرف‌کننده منابع فسیلی (چه در حوزه حمل‌ونقل و چه در حوزه تولید انرژی) توربین‌های گازند. امروزه در دو زمینه افزایش بازده احتراق و کاهش آلایندگی بر روی توربین‌های گاز فعالیت تحقیقاتی گسترده‌ای صورت می‌گیرد. توربین گاز جزء سیستم‌های پیچیده صنعتی به‌شمار می‌رود که پدیده‌هایی مانند انتقال حرارت و جرم، احتراق، جریان، تشعشع و جریان دوفاز نقش کلیدی در عملکرد آن ایفا می‌کنند. یکی از کتاب‌هایی که به‌تازگی انتشار یافته و دستاوردهای یک دهه اخیر (۲۰۰۱-۲۰۱۱) محققان دو مرکز پیش‌تاز در حوزه توربین گاز (دانشگاه صنعتی دارمشتات و دانشگاه هیدلبرگ) را جمع‌آوری کرده است، کتاب "جریان و احتراق در محفظه احتراق توربین‌های گاز پیشرفته" است. درواقع این کتاب حاصل نتایج پروژه‌های انجام‌شده در مورد توربین گاز در این دو مرکز است. این پروژه‌ها حوزه‌های زیر را شامل می‌شده است.

- تزریق سوخت و آماده‌سازی مخلوط سوخت و هوا
 - روش‌های مدل‌سازی احتراق
 - برهم‌کنش با قسمت‌های دیگر و اثر نزدیک دیواره
 - تکنیک‌های عددی، مدیریت داده‌ها و روش‌های بهینه‌سازی
- مهم‌ترین دستاورد این پروژه‌ها در ۱۶ فصل و به‌صورت ۵ بخش کلان ارائه شده است. در بخش اول به پاشش سوخت مایع، رفتار افشانه، پودرشدن و شکست قطرات و تحولات دانش انژکتور در توربین‌های گاز پرداخته شده است. فصول مربوط به بخش دوم به توصیف آزمایشگاهی، تئوری و عددی احتراق در توربین‌های گاز پرداخته است. این بخش شامل توسعه روش‌هایی مانند مکانیزم‌های کاهش‌یافته برای سوخت‌های پیچیده، مدل‌سازی دوده و روش‌های بررسی برهم‌کنش احتراق و آشفستگی در شعله‌های پیش‌آمیخته، نفوذی و کمی پیش‌مخلوط است. همچنین، بررسی روش‌های اندازه‌گیری سریع جهت مطالعه خاموشی و ناپایداری در این بخش ارائه شده است.

بخش سوم به بررسی برهم‌کنش مرزهای محفظه احتراق با دیگر قسمت‌ها مانند کمپرسور پرداخته است و اثر نزدیک دیواره را مطالعه کرده است. پیش‌نیاز مدل‌سازی موفق یک محفظه احتراق از یک طرف به عملکرد مطلوب خود

1. Flow and Combustion in advanced gas turbine combustors
2. Darmstadt
3. Heidelberg
4. Johannes Janicka
5. Amsini Sadiki
6. Michael Schafer
7. Christof Heeger

زیرمدل‌ها و از طرف دیگر به تجميع مناسب زیرمدل‌ها مربوط می‌شود. در بخش چهارم به این موضوع در چهار فصل پرداخته شده است. در فصل پنجم به یک موضوع کلیدی و قابل توجه پرداخته شده است و آن نحوه انتقال دانش تولیدشده در این حوزه به صنعت مرتبط با آن و دیگر

صنایع مانند موتورهای احتراق داخلی است. درواقع در این بخش که در چهار فصل گردآوری شده است، به کاربرد دانش احتراق و جریان پایه‌گذاری شده در محفظه احتراق توربین گاز در مصارف دیگر مشابه، مانند موتورهای احتراق داخلی، پرداخته است.

معرفی پایان‌نامه‌ها و رساله‌های احتراقی

در بخش معرفی پایان‌نامه‌ها و رساله‌های احتراقی این شماره از خبرنامه، با پایان‌نامه کارشناسی ارشد آقای مهندس سهیل بابازاده شایان (مهندسی هوافضا، گرایش جلوبرندگی) از دانشگاه تربیت مدرس، که در سال تحصیلی ۱۳۹۰ ارائه شده است، آشنا می‌شویم.

عنوان: بررسی تجربی تاثیر افزودنی‌های اکسیژن‌دار بر احتراق در موتور MVH418 به‌منظور کاهش مصرف سوخت و آلاینده‌ها

استاد راهنما: دکتر فتح‌اله امی

استاد مشاور: دکتر برات قبادیان

چکیده: فناوری افزودنی سوختی مورد استفاده در ایران متیل ترشیاری بوتیل اتر است که در سال‌های اخیر از سوی کشورهای پیشرفته خواص سمی آن به‌اثبات رسیده و استفاده از آن ممنوع شده است. به همین منظور، می‌بایست به دنبال ترکیبی برای جایگزینی این ماده برای اختلاط با بنزین پایه در پالایشگاه‌های کشور بود.

در این تحقیق چهار ماده افزودنی متانول، اتانول، ترشیاری بوتیل الکل و دی ایزوپروپیل اتر در نسبت‌های حجمی ۵، ۷/۵، ۱۰، ۱۲/۵ و ۱۵ درصد با بنزین پایه تهیه‌شده از پالایشگاه نفت شهید تندگویان تهران ترکیب شده و پس از بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی ترکیبات به‌دست آمده، سوخت‌های مورد نظر بر روی یک موتور اشتعال جرقه‌ای تحت آزمون‌های عملکردی قرار گرفته‌اند. سپس، با محاسبه مشخصه‌های عملکردی موتور و همچنین گازهای آلاینده خروجی از موتور، ترکیب بهینه برای هر کدام از افزودنی‌های

مورد نظر تعیین شده است. نتایج به‌دست آمده از آزمون‌های تجربی نشان می‌دهد که با افزودن میزان افزودنی‌ها به مخلوط، میزان گشتاور، توان، بازده و دبی جرمی سوخت افزایش یافته و در مقابل مصرف سوخت ویژه و نسبت هم‌ارزی کاهش می‌یابند. همچنین، اختلاط بنزین پایه و افزودنی‌ها سبب افزایش دی اکسید کربن و کاهش هیدروکربن‌ها و منو اکسید کربن خروجی از موتور می‌شود. همچنین درصد بهینه اختلاط، برای متانول و اتانول، ۱۵ درصد و برای ترشیاری بوتیل الکل (TBA) و دی ایزوپروپیل اتر (DIPE) به‌ترتیب ۷/۵ درصد و ۱۰ درصد حاصل شد.

کلیدواژگان: افزودنی‌های اکسیژن‌دار، بنزین پایه، متانول، اتانول، TBA، DIPE، آلاینده‌های خروجی.

حاصل این پایان‌نامه چاپ چند مقاله در نشریات پژوهشی است که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود:

1. S. Babazadeh Shayan, S. M. Seyedpour and F. Ommi, "Effect of Oxygenates Blending with Gasoline to Improve Fuel Properties," *Chinese Journal of Mechanical Engineering*, Vol. 25, No. 4, 2012, pp. 792-797.
2. S. Babazadeh Shayan, S. M. Seyedpour, F. Ommi, S. H. Moosavy and M. Alizadeh, "Impact of Methanol-Gasoline Blends on the Performance and Exhaust Emissions of a SI Engine," *International Journal of Automotive Engineering*, Vol. 1, No. 4, 2011, pp. 219-227.
3. S. Babazadeh Shayan, S. M. Seyedpour, F. Ommi, "Effect of Fuel Additives on Gasoline Volatility," *Amirkabir Journal of Mechanical Engineering*, (In Persian) (Accepted – Ready to print on 4th Year, No.2, Winter1392)

مسابقه علمی

با عملکردهای مشابه، که جایگاه افراد ثابت و ردیف‌بندی شده است، براساس استاندارد، ظرفیت راه خروج (عرض مفید معبر خروج) و زمان اسمی تخلیه افراد چگونه مشخص می‌شود؟

برنده مسابقه شماره ۴۵: آقای مهندس علیرضا علی‌پور

جواب مسابقه شماره ۴۵: در خبرنامه شماره ۴۵ در مورد احتراق در محفظه‌های با ابعاد میکرو و کاربردهای آن سوال شده بود. در این شماره به توضیح این مطلب می‌پردازیم.

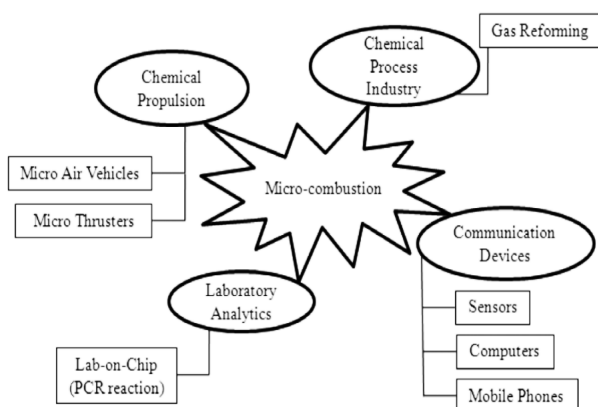
در هر شماره از خبرنامه سؤالی با عنوان مسابقه علمی مطرح می‌شود. علاقه‌مندان به پاسخ‌گویی می‌توانند پاسخ خود را حداکثر ظرف مدت دو هفته پس از دریافت خبرنامه به ایمیل Newsletter@ici.org.ir ارسال کنند. برنده هر مسابقه در شماره‌های بعدی معرفی شده و جوایز برندگان طی مراسمی در مجمع عمومی انجمن احتراق ایران اعطا خواهد شد.

سوال این شماره: به‌هنگام رخداد حریق در ساختمان‌هایی با تصرف‌های تجمعی مانند تئاترها، سینماها و دیگر فضاهایی

احتراق در محفظه‌های با ابعاد میکرو و کاربردهای این نوع محفظه‌ها

علیرضا علی‌پور - دانشجوی دکترای دانشگاه تربیت مدرس

گرمای ناشی از احتراق در مقیاس میکرو که به بیرون محفظه انتقال می‌یابد در یک مولد ترموالکتریک تحت تأثیر گرادیان‌های دمایی برای تنظیم ولتاژ استفاده می‌شود. با استفاده از یک جسم خاکستری می‌توان اتلاف حرارت تشعشعی که به محیط اطراف پراکنده می‌شود را در یک مولد الکتریکی ترموفوتوولتایک دریافت کرد. آرایه‌های فوتوولتایک انرژی تشعشعی را جذب می‌کنند و با استفاده از مدارات الکتریکی، آن‌ها را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند. از آنجایی که چنین مبدل‌هایی اجزای متحرک ندارند، می‌توان آن‌ها را به راحتی در مقیاس‌های کوچک ساخت.



شکل ۱- کاربردهایی از احتراق در مقیاس میکرو

تعریف و ویژگی‌های احتراق در مقیاس کوچک

با توجه به مطالعات گذشته، تعاریف متفاوتی برای احتراق در مقیاس کوچک بیان می‌شود. اما متداول‌ترین آن‌ها براساس مقیاس طولی محفظه احتراق است. چنانچه مقیاس طولی محفظه احتراق کمتر از ۱ میلی‌متر باشد، احتراق در مقیاس میکرو نامیده می‌شود. در غیر این صورت، اگر مقیاس طولی محفظه احتراق بین ۱ میلی‌متر تا ۱ سانتی‌متر باشد، به آن احتراق در مقیاس مزو گفته می‌شود. اما مشخصه‌های احتراق میکرو همچنان باقی می‌ماند.

مطالعات فراوانی برای استفاده از احتراق در مقیاس میکرو انجام گرفته است. در این مطالعات جایگزینی احتراق در مقیاس میکرو ناشی از سوخت‌های فسیلی نسبت به باتری‌ها در برنامه قرار گرفته است. البته یک مشکل مهم این فناوری این است که بتوان انرژی حرارتی ناشی از احتراق در مقیاس میکرو را به انرژی الکتریکی تبدیل کرد.

تبدیل انرژی ناشی از احتراق به انرژی جنبشی با استفاده از توربین‌های متداول انجام می‌گیرد. برای تبدیل انرژی الکتریکی نیز از وسایل ترموالکتریک یا ترموفوتوولتایک^۱ استفاده می‌شود. لازمه استفاده از این وسایل کوچک کردن آن‌هاست و محدودیت‌هایی نیز در این زمینه ایجاد می‌شود.

1. Thermo-photo-voltaic

می‌شود. سوخت مایع در کاربردهایی که تحریک در آن‌ها از طریق جاذبه یا نیروهای مویرگی است در نظر گرفته می‌شود. سوخت‌های گازی نیز در سایر کاربردها انتخاب می‌شوند.

پیشران

تعدادی از اختراعات اخیر در زمینه احتراق در مقیاس میکرو در ارتباط با پیشران وسایل فضایی مانند راکت، ماهواره و وسایل فضایی میکروست. اپستین^[۱] اختراعی را در زمینه میکروتوربوماشین به ثبت رسانده است که شامل ترکیبی از میکروکمپرسور، محفظه احتراق میکرو، میکروتوربین و میکرونازل انبساطی است که مجموعاً یک سیکل برایتون را ایجاد می‌کنند و یک موتور الکتریکی کوچک برق را تولید می‌کند. در اختراع دیگر در زمینه پیشران فضایی، پرلو و انونستی^[۲] یک محفظه میکرو به شکل یک لوله شوک^۳ با شیارهای جانبی (که نقش خان‌های^۴ محوری را دارند) ارائه کردند. این وسیله برای دستیابی به دفلگیشن^۵ کند و یا سریع و یا حتی انتقال دفلگیشن به دتونیشن (DDT) برای تولید گازهای با سرعت بالا استفاده می‌شود که از این گازها می‌توان به‌عنوان پیشران در راکت‌ها استفاده کرد. پیشران‌های میکرو^۵ توسط بعضی از محققان مورد توجه قرار گرفته است. احتراق سوخت جامد در یک حفره کوچک انجام می‌شود و گازهای خروجی از یک المان پیشرانشی عبور داده می‌شوند.

در زمینه پیش‌راننده‌های میکرو براساس عملگرها، باریکوس و همکارانش^[۲] از یک ماده پیروتکنیک در مجاورت صفحه‌ای و در تماس با یک گرمکن برای آغازش احتراق استفاده کردند. چنین وسیله‌ای را می‌توان برای کاربردهایی نظیر افزایش کنترل، جابه‌جایی مکانیکی وسایل و دستگاه‌های کنترل سیال نظیر دریچه و پیستون استفاده کرد. مکانیزم باید به‌گونه‌ای باشد که مواد پیروتکنیک به روش کنترل‌شونده‌ای آتش بگیرد و پارامترهایی نظیر سرعت، فشار، دما و نرخ جریان و ... با روش از پیش تعیین‌شده‌ای تغییر کنند.

احتراق در مقیاس میکرو با احتراق در اندازه بزرگ از نظر مفاهیم و مشخصه‌های اصلی متفاوت است. مهم‌تر از همه اندازه طول، نسبت سطح بر حجم، نرخ پیشران-وزن و بازده احتراق است. نسبت سطح به حجم خیلی بالا و از طرف دیگر کاهش زمان اقامت از محدودیت‌هایی است که در نتیجه اندازه این وسایل به‌وجود می‌آید. این محدودیت‌ها باعث کاهش بازده احتراق در مقیاس میکرو در مقایسه با احتراق‌های متداول می‌شود. نرخ پیشران به وزن بالا، در این وسایل به‌علت نسبت معکوس این پارامتر با طول مشخصه است. علاوه بر خاموشی شعله ناشی از اتلاف حرارت، اتلاف رادیکال‌ها توسط دیواره‌ها نیز می‌تواند در احتراق‌های در مقیاس میکرو اتفاق بیفتد. رادیکال‌ها پاسخ اصلی برای علت خودشتابگیری^۱ در فرایند احتراق اند و اتلاف آن‌ها توسط دیواره مضر است. از همین رو قدرت چنین احتراق‌هایی نیز کاهش می‌یابد، در حالی که در عمل می‌توان با به‌کارگیری تعدادی از این احتراق‌ها در یک آرایه قدرت آن‌ها را افزایش داد. نرخ گرمای اتلاfi به گرمای تولیدی شاخص مهمی در احتراق‌های در مقیاس میکرو است، به‌ویژه درحالتی که سوخت با ارزش گرمایی پایین استفاده شود. احتراق در مقیاس میکرو می‌تواند با استفاده از یک کاتالیزور نیز انجام گیرد که باعث ایجاد یک واکنش ناهمگن شامل واکنش‌های سطحی می‌شود.

پیشرفت‌های اخیر در زمینه احتراق میکرو و کاربردها

مروری بر کارهای انجام‌شده در زمینه احتراق در مقیاس میکرو نشان می‌دهد که می‌توان این وسایل را براساس نوع احتراق (همگن یا ناهمگن)، کاربردها (پیشران/گرمایش/الکتریسیته) و ساختار آن‌ها (ساده/پیچیده) تقسیم‌بندی کرد. این تقسیم‌بندی‌ها انحصاری نیستند، اما می‌توان مشخصه‌های آن‌ها را بررسی کرد. احتراق همگن (فاز گاز) حالت انتخابی برای بسیاری از کاربردهاست. احتراق کاتالیستی به علت فواید بحث‌شده بسیار مورد توجه است. یکی از پارامترهای مهم انتخاب نوع سوخت است. برای کاربردهای پیشران عموماً سوخت جامد در نظر گرفته

2. Shock Tube
3. Grooves
4. Deflagration
5. Micro thruster

1. Self-acceleration

با استفاده از یک مفهوم متداول، یانگ و همکارانش [۲] یک موتور احتراق داخلی ارائه کردند این وسیله برای تولید الکتریسیته بسیار مفید است. دو پیستون درون حفره حرکت می‌کنند که احتراق تراکمی همگن به دست می‌آید. با حرکت هوای تازه، گازهای خروجی توسط پیستون با استفاده از یک مدار الکتریکی خارج می‌شوند.

اسمیت و همکارانش [۲] یک مبدل ترموالکتریکی ارائه کردند که شامل یک محفظه احتراق میکرو، یک میکروتوربین و مدارات الکتریکی-حرارتی است. یک میکروکنترلر که با استفاده از توان خروجی از مبدل کار می‌کند نیز وجود دارد. استفاده از سوخت‌های مختلف هیدروکربنی امکان‌پذیر است.

انرژی گرمایی

احتراق فرایندی گرمازا است و گرمای آزاد شده در آن می‌تواند برای بعضی از واکنش‌های گرمایی به کار رود. برای جلوگیری از اتلاف حرارت، به واسطه نسبت سطح به حجم بالا، از فلز با رسانش و ظرفیت گرمایی پایین استفاده می‌شود. پایداری احتراق در مقیاس میکرو حتی برای مخلوط‌های خیلی رقیق به کمک گرمای ناشی از کاتالیزور پوشیده شده روی دیواره‌ها امکان‌پذیر خواهد بود.

زنز و همکارانش [۲] برای سوزاندن بخشی از بدن در طی عمل‌های جراحی فرایندی را ارائه کردند که شامل احتراق کاتالیستی هیدروژن و اکسیژن در نزدیکی بافت بود. این روش نسبت به روش‌های موجود نظیر گاما و لیزر پیشرفت‌های بهتری داشت. مخلوط با نسبت هم‌ارزی مناسب در یک لوله باز در نزدیکی بافت، هدف را می‌سوزاند و حرارت با استفاده از یک سوزن تزریق می‌شد. محصولات واکنش، به آسانی توسط بافت اطراف و بدون تاثیر جانبی جذب می‌شدند.

منابع

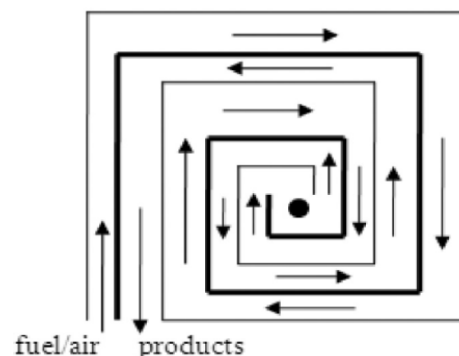
- [1] P. Land and A. H. Epstein, "Millimeter-Scale MEMS Gas Turbine Engines," *Proceeding of ASME Turbo Expo 2003*, pp. 1-10, 2003.
- [2] S. Y. Jejurkar and D. P. Mishra, "A Review of Recent Patents on Micro-Combustion and Applications," *Recent Patents Eng.*, Vol. 3, pp. 194-209, 2009.

در یک اختراع، این و همکارانش [۲] یک مولد فشار برای پمپ کردن سیالات در میکروکانال‌ها ثبت کردند. در این وسیله، از طریق سوختن سوخت جامد در حفره، گازی تولید می‌شود که می‌توان برای اعمال فشار بر روی سیال استفاده کرد. این وسیله می‌تواند جایگزین میکروپمپ برای شبکه‌های شامل سیال شود.

استفاده از کانال‌های مارپیچ در وسایل با مقیاس میکرو بسیار لازم است، زیرا باعث افزایش زمان اقامت و واکنش‌های کاتالیستی می‌شود. ماسل و شانون [۲] از چنین کانالی برای انجام احتراق کاتالیستی استفاده کردند و نیروی به دست آمده را برای تولید برق و یا ایجاد پیشران‌ش استفاده کردند. این اختراع یک مدل نسبتاً ساده است و حاکی از پتانسیل بالای احتراق در مقیاس میکرو به عنوان یک منبع قدرت است.

تولید توان الکتریکی

گرمای آزاد شده در احتراق در مقیاس میکرو می‌تواند به شکل الکتریسیته تبدیل شود. کوهن و همکارانش [۲] یک محفظه احتراق میکرو حلقه‌ای که المان‌های ترموالکتریک، بر روی دیواره‌های درونی آن نصب شده بود، ارائه کردند. یک شکل عمومی از این مبدل در شکل ۲ نشان داده شده است. از مزیت‌های شکل‌های چرخشی کاهش حجم آن‌هاست که می‌توان به صورت مستطیلی و یا دایره‌ای باشد. از آنجایی که اتلاف حرارت در شکل‌های مارپیچ کاهش می‌یابد حتی می‌توان از سوخت‌های با ارزش حرارتی کمتر نیز استفاده کرد.



شکل ۲- مبدل کوهن و همکارانش

بررسی فیزیک و مدل سازی احتراق زغال سنگ

رضا ربانی

دانشجوی دکترا، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده مهندسی مکانیک، گروه تبدیل انرژی

مقدمه

امروزه با وجود پیشرفت دانش بشری در زمینه های نوین تولید انرژی، مانند انرژی های تجدیدپذیر و انرژی هسته ای، هنوز هم بیش از هشتاد درصد از انرژی مورد نیاز بشر توسط سوخت های فسیلی تولید می شوند. در میان سوخت های فسیلی زغال سنگ به دلیل فراوانی منابع، استخراج و آماده سازی آسان و پایین بودن هزینه ها در مقایسه با سایر سوخت ها، نقش عمده ای در تامین انرژی جهان برعهده دارد به طوری که هم اکنون بیش از بیست و پنج درصد انرژی مورد نیاز بشر توسط این ماده ارزشمند تامین می شود. در نتیجه، نیاز به بهینه سازی فرایند احتراق زغال سنگ همواره مورد توجه محققان بوده است. در این مقاله، پس از بررسی مواد تشکیل دهنده و ارائه آماری از تولید و مصرف زغال سنگ در جهان، مکانیزم احتراق ناهمگن مورد بررسی قرار می گیرد و با توجه به این مکانیزم به بررسی مراحل فیزیکی سوختن ذره زغال سنگ می پردازیم. پس از آن واکنش های مهم در احتراق زغال سنگ معرفی و مدل های تک غشاء^۱ و دو غشاء^۲ که پایه ای ترین مدل ها برای احتراق زغال سنگ هستند را بررسی می کنیم و در انتها مبحث آلاینده ها در احتراق زغال سنگ بررسی می شود.

زغال سنگ

زغال سنگ عبارت است از بقایای گیاهان مدفون شده در زیر رسوبات نواحی مردابی و باتلاق ها در ادوار گذشته که با انجام واکنش های شیمیایی توسط باکتری ها و قارچ ها و در اثر فشارهای سنگین رسوبات شکل گرفته بر روی لایه های مختلف آن به زغال سنگ تبدیل می شود [۱].

به طور کلی مواد تشکیل دهنده زغال سنگ به سه دسته رطوبت، مواد معدنی و مواد آلی تقسیم بندی می شود. رطوبت موجود در زغال به دو دسته رطوبت آزاد و رطوبت ذاتی

تقسیم می شود. رطوبت آزاد با خشک کردن زغال در هوا از آن خارج می شود، اما رطوبت ذاتی در زغال باقی مانده و در مراحل اولیه احتراق از زغال جدا می شود. مواد معدنی موجود در زغال سنگ نیز شامل سیلیسیم، آهن، آلومینیوم، منیزیم، سدیم و پتاسیم و ... است. در انتهای فرایند احتراق، مواد معدنی به صورت خاکستر (اکسید شده) باقی می ماند. مواد آلی آن نیز قسمت هایی از موجودات زنده هستند که درون ساختار زغال باقی مانده و به طور عمده این مواد شامل عناصر کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و گوگرد است. مواد آلی ذکر شده قسمت های قابل سوختن زغال سنگ را تشکیل می دهند [۱].

در ادامه و در جدول های ۱ تا ۳، آماری از تولید، مصرف و واردات این ماده با ارزش در کشورهای مختلف جهان ارائه شده است. بررسی این جدول ها نشان می دهد که استفاده از زغال سنگ هنوز هم در کشورهای توسعه یافته مانند آمریکا، آلمان، ژاپن و ... به طور گسترده صورت می پذیرد.

جدول ۱- مصرف زغال سنگ (میلیون تن) [۲]

کشور	۲۰۱۱	۲۰۱۰	۲۰۰۹	۲۰۰۸
چین	۴۰۵۳	۳۶۹۵	۳۱۸۸	۲۹۶۶
آمریکا	۱۰۰۳	۱۰۴۸	۹۹۷	۱۱۲۱
هند	۷۸۸	۷۲۲	۷۰۵	۶۴۱
روسیه	۲۶۲	۲۵۶	۲۰۴	۲۵۰
آلمان	۲۵۶	۲۵۶	۲۴۸	۲۶۸
ژاپن	۲۰۲	۲۰۶	۱۸۱	۲۰۴

جدول ۲- تولید زغال سنگ (میلیون تن) [۳]

کشور	۲۰۱۱	۲۰۱۰	۲۰۰۹	۲۰۰۸
چین	۳۵۲۰	۳۲۳۵	۲۹۷۳	۲۸۰۲
آمریکا	۹۹۳	۹۸۳	۹۷۵	۱۰۶۳
هند	۵۸۸	۵۷۴	۵۵۶	۵۱۶
اتحادیه اروپا	۵۷۶	۵۳۶	۵۳۸	۵۶۴
استرالیا	۴۱۶	۴۲۴	۴۱۳	۳۹۹
روسیه	۳۳۳	۳۲۲	۳۰۱	۳۲۹

1. One Film Model
2. Two Film Model

سوختن ذره کربن

وقتی ذره جسم جامد مانند زغال وارد محیط گرم کوره می‌شود، در ابتدا سیاه‌رنگ است. رفته‌رفته بر اثر گرما رطوبت موجود در خود را ازدست می‌دهد. پس از آن بر اثر تجزیه حرارتی^۳ گازهای فرار^۴ از آن خارج می‌شوند [۷، ۶].

این گازها مانند بخار سوخت عمل کرده و بر اثر بالارفتن دمای کوره مشتعل می‌شوند و شعله اطراف ذره را فرا خواهد گرفت. این مرحله از سوختن ذره در حدود ۱۰ درصد از زمان سوختن ذره را دربر می‌گیرد. در طول این مرحله دمای سطح ذره به حدود ۱۰۰۰ کلوین می‌رسد. در این مرحله، بر اثر تنش‌های حرارتی وارده به سطح ذره، امکان شکسته‌شدن ذره به قطعات کوچک‌تر وجود دارد. به ماده باقی‌مانده در این مرحله چار^۵ می‌گویند. در ادامه و پس از اتمام احتراق گازهای فرار، سوختن کربن موجود در ذره آغاز می‌شود.

سوختن کربن زمانی در حدود ۹۰ درصد زمان احتراق را دربر می‌گیرد. چار ماده‌ای متخلخل با خلل‌و فرج بسیار است. در حین فرایند احتراق چار، ابتدا کربن‌های موجود بر روی سطح آن می‌سوزند.

پس از اتمام آن و با افزایش دما، رفته‌رفته اکسیژن به لایه‌های درونی‌تر چار نفوذ می‌کند و کم‌کم احتراق درون حفره‌های داخلی چار آغاز شده که این امر باعث می‌شود حفره‌های سطحی باز شده و در نتیجه احتراق کربن‌های درونی را بیشتر می‌کند و به این صورت چار کاملاً سوخته شده و خاکستر تشکیل می‌شود [۹]. تمامی مراحل سوختن ذره کربن در شکل ۲ به وضوح دیده می‌شوند.

واکنش‌های اصلی در مرحله احتراق چار (فرایند احتراق عنصر کربن) به دو دسته واکنش‌های سطحی و واکنش در فاز گاز تقسیم‌بندی می‌شوند [۷]. هر یک از این واکنش‌ها در بازه دمایی خاصی و با توجه به حضور یا عدم حضور گونه‌های مورد نیاز روی می‌دهند که در ادامه، با توجه به مدل مورد بررسی، این امر بیان خواهد شد.

جدول ۳- واردات زغال سنگ (میلیون تن) [۴]

کشور	۲۰۱۱	۲۰۱۰	۲۰۰۹	۲۰۰۸
ژاپن	۴۰۵۳	۳۶۹۵	۳۱۸۸	۲۹۶۶
چین	۱۰۰۳	۱۰۴۸	۹۹۷	۱۱۲۱
کره جنوبی	۴۰۵۳	۳۶۹۵	۳۱۸۸	۲۹۶۶
هند	۱۰۰۳	۱۰۴۸	۹۹۷	۱۱۲۱
تایوان	۱۰۰۳	۱۰۴۸	۹۹۷	۱۱۲۱
آلمان	۴۰۵۳	۳۶۹۵	۳۱۸۸	۲۹۶۶
ترکیه	۱۰۰۳	۱۰۴۸	۹۹۷	۱۱۲۱
انگلستان	۱۰۰۳	۱۰۴۸	۹۹۷	۱۱۲۱

در کشور ما در گذشته استفاده از زغال سنگ کم بوده و بیشتر به صورت کک در صنایع تولید فولاد مورد استفاده قرار می‌گرفته است. پیش‌بینی می‌شود که در آینده، با توجه به افزایش قیمت حامل‌های انرژی نظیر گاز و ...، استفاده از آن در صنایع نیروگاهی افزایش یابد.

مکانیزم احتراق ناهمگن

سوختن جسم جامد به طور بنیادی با سوختن گاز متفاوت است. دلیل آن وجود گونه‌ها در فازهای مختلف است. به‌طور کلی چنین شرایطی را می‌توان به عنوان واکنش‌های ناهمگن^۱ نام‌گذاری کرد. این واکنش‌ها در احتراق جامد-گاز و مایع-گاز روی می‌دهد. گاردینر^۲ فرایند احتراق گاز-جامد را به پنج مرحله تقسیم کرد [۵]:

۱- حرکت مولکول‌های اکسیدکننده به سطح جامد به‌وسیله مکانیزم‌های جابه‌جایی و نفوذ

۲- جذب مولکول‌های اکسیدکننده توسط سطح

۳- رخ دادن واکنش بر روی سطح

۴- جداسدن مولکول‌های محصولات از سطح

۵- حرکت مولکول‌های محصولات به بیرون از سطح جامد به‌وسیله مکانیزم‌های جابه‌جایی و نفوذ

تمامی مراحل ذکرشده در احتراق زغال سنگ نیز به وقوع می‌پیوندد که در ادامه به آن اشاره می‌شود.

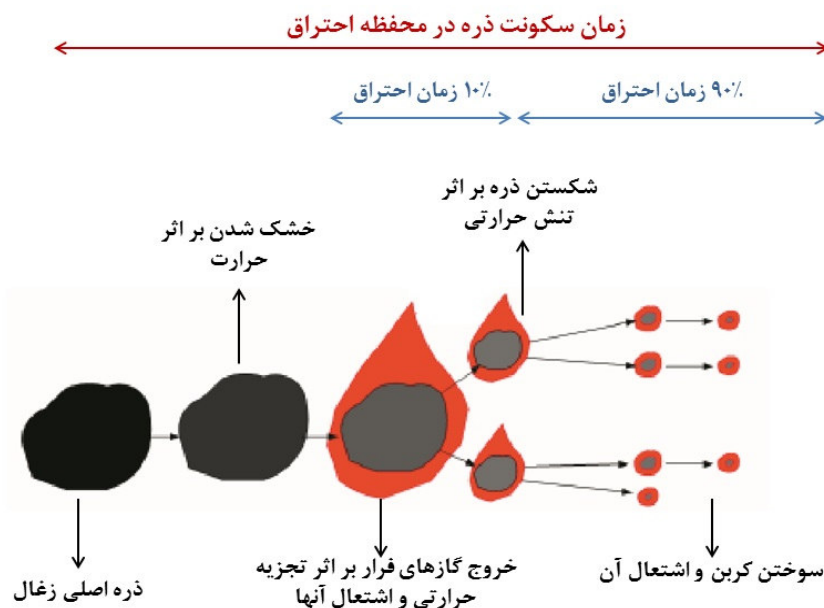
3. Pyrolysis

4. Volatile matter (mixture of short and long chain hydrocarbons, aromatic hydrocarbons and some sulfur)

5. Char

1. Heterogeneous Reaction

2. Gardiner



شکل ۱- مراحل مختلف سوختن ذره [۸]

واکنش‌های مهم در احتراق زغال سنگ

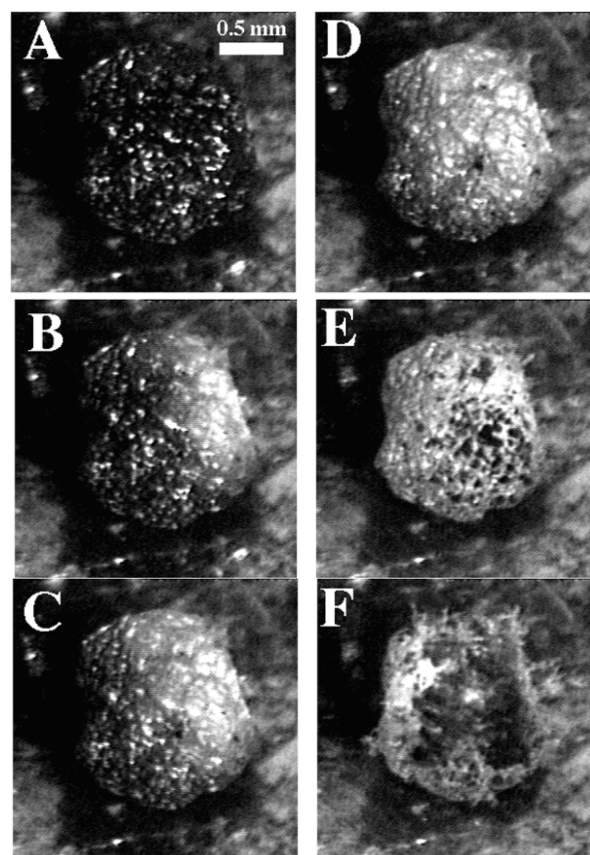
مهم‌ترین واکنش‌های اتفاق افتاده بر روی سطح عبارت‌اند از [۷]:



به‌علاوه، در صورت وجود منو اکسید کربن به مقدار کافی و بالابودن دما، واکنش زیر در فاز گازی روی می‌دهد.



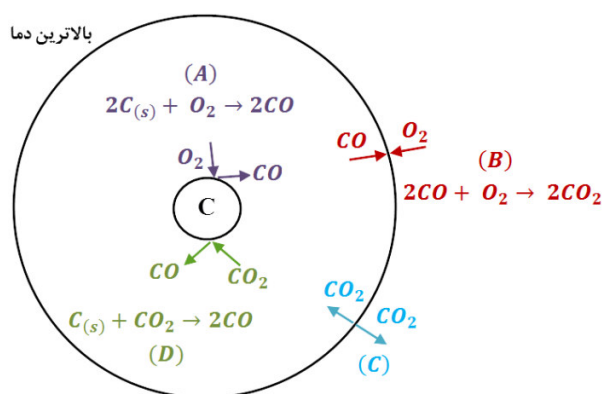
شایان ذکر است که در مدل‌های تک و دوغشاء فرض می‌شود که هیچ‌گونه خاکستری بر روی سطح کربن وجود ندارد و واکنش‌های سطحی دقیقاً بر روی سطح ذره انجام می‌شوند. همچنین فرض شده که فرایند سوختن ذره به‌صورت شبه پایا، ذره کربن کروی شکل و دمای کل ذره یکسان است. به‌علاوه فرض شده که خواص حرارتی ذره و محصولات ثابت‌اند، عدد لوئیس یک است و ذره همانند یک جسم خاکستری تشعشع دارد.



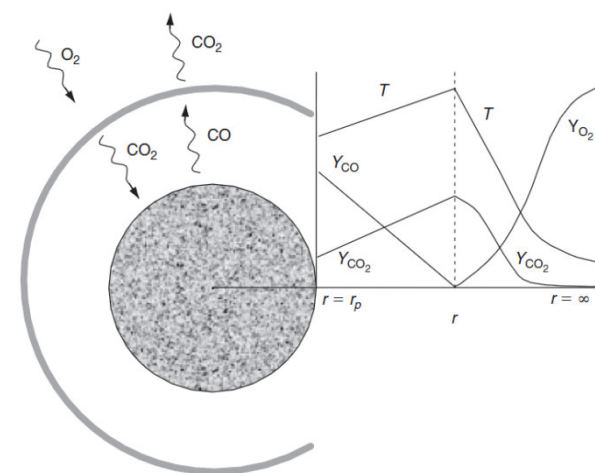
شکل ۲- مراحل سوختن چار و باز شدن حفره‌های سطحی [۹]

در این مدل، بیشترین دما در محل شعله در فاز گازی در نظر گرفته می‌شود. رفته‌رفته غلظت دی‌اکسیدکربن در محیط افزایش می‌یابد. قسمتی از دی‌اکسیدکربن تولیدی از محیط دور می‌شود و قسمتی از آن به سطح کربن می‌رسد و با آن واکنش داده و مطابق رابطه (۳) منواکسیدکربن تولید می‌کند. در ادامه منواکسیدکربن تولیدی در فاز گازی با اکسیژن واکنش داده و مطابق معادله (۴) دوباره دی‌اکسید کربن تولید می‌کند [۵]. در اصل در دماهای بالا واکنش‌های (۳) و (۴) یک چرخه بسته را تشکیل می‌دهند (شکل ۴).

یکی از فرضیات حاکم در این مدل واکنش بسیار سریع اکسیژن و منواکسیدکربن بر سطح شعله در فاز گازی است که این امر موجب می‌شود، مطابق شکل ۵، غلظت این دو ماده در محل شعله در فاز گازی صفر باشد.



شکل ۴- ترتیب انجام واکنش‌ها در مدل دو غشاء

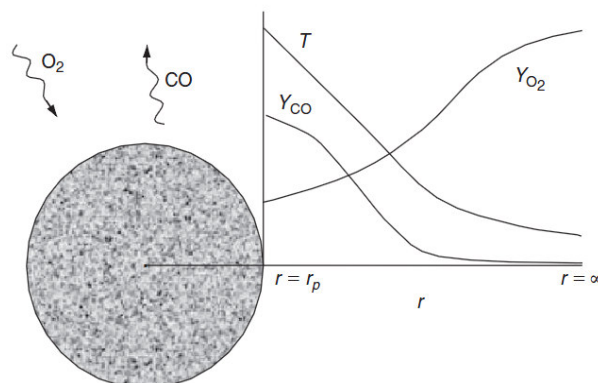


شکل ۵- تغییر پارامترهای مختلف در مدل دوغشاء [۷]

مدل تک‌غشاء

در این مدل، فرض می‌شود که احتراق تنها بر روی سطح ذره انجام می‌شود و از واکنش در فاز گاز صرف‌نظر می‌شود؛ در نتیجه ماکزیمم دما بر روی سطح اتفاق می‌افتد. در این مدل اکسیژن به روی سطح کربن رسیده و با کربن واکنش می‌دهد و محصول واکنش را تشکیل می‌دهد. در مدل تک‌غشاء فرض می‌شود اکسیژن به سرعت بر روی سطح کربن واکنش می‌دهد و در نتیجه مقدار آن بر روی سطح ناچیز است.

بسته به دمای سطح و میزان اکسیژن موجود در محیط و مطابق با واکنش‌های (۱) و (۲)، محصول واکنش روی سطح را می‌توان منواکسید کربن یا دی‌اکسید کربن در نظر گرفت که این محصول در محیط پخش خواهد شد. در شکل ۳، نحوه تغییر پارامترهای مختلف در این مدل، با در نظر گرفتن منواکسید کربن به عنوان محصول، آورده شده است [۵].



شکل ۳- تغییر پارامترهای مختلف در مدل تک‌غشاء [۷]

مدل دوغشاء

در این مدل فرض می‌شود که ابتدا واکنش (۲) بر روی سطح انجام شده و محصول واکنش منواکسید کربن است. در ادامه و با افزایش غلظت منواکسید کربن در محیط و افزایش دما، واکنش فاز گازی، مطابق رابطه (۴)، آغاز شده و شعله در یک فاصله معین از سطح کربن تشکیل شده و دی‌اکسید کربن تولید می‌شود. مطابق با آزمایش‌های تجربی انجام‌شده، محل شعله درون گاز بالاترین مقدار دما را دارد [۵].

آلاینده‌های حاصل از احتراق زغال سنگ

یکی از بزرگترین مشکلات استفاده از زغال سنگ بحث تولید آلاینده‌های خطرناک در فرایند احتراق آن است. آلودگی‌های تولیدشده در احتراق زغال سنگ با پراکنده شدن و انتقال به وسیله هوا می‌توانند تأثیرات مخربی بر سلامتی انسان‌ها گذاشته که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به آسیب در چشم، پوست، مجاری تنفسی، کلیه، شش، اختلالات سیستم عصبی، افزایش ریسک ابتلا به سرطان و اختلالات در یادگیری اشاره کرد.

تحقیقات جدید نشان داده که آلاینده‌های تولیدی می‌توانند با سرعتی معادل ۸ تا ۱۶ کیلومتر در ساعت در هوا منتشر شده و محیط گسترده‌ای را قبل از برخورد با زمین یا شرکت در واکنش‌های شیمیایی آلوده کنند [۱۰].

بررسی‌ها نشان می‌دهد که نیروگاه‌ها با سوخت زغال سنگ بیش از ۳۰ درصد از جیوه منتشرشده در محیط زیست توسط انسان را تولید می‌کنند. جیوه می‌تواند به مدت زمان ۷ تا ۱۰ روز در هوا معلق بماند و با آن منتقل شود، پس می‌تواند منطقه وسیعی را آلوده کند [۱۰].

علاوه بر پخش در هوا، این فلز می‌تواند به سرعت در خاک و آب جذب شده و این امر نیز در نهایت آلودگی مواد غذایی و جانداران آبی را به همراه دارد. در واقع آلوده شدن زنجیره غذایی انسان با جیوه در درازمدت، آسیب به سیستم عصبی، مغز و کبد را به همراه دارد. تحقیقات نشان داده که جیوه حتی می‌تواند بر رشد مغزی جنین تأثیر منفی بگذارد و به همین علت به مادران باردار توصیه شده که کمتر از ماهی استفاده کنند [۱۰].

یکی دیگر از آلاینده‌های ناشی از احتراق زغال سنگ ذرات معلق^۱ است. این ذرات می‌توانند بیماری قلبی و عروقی نظیر سکته را افزایش دهند و همچنین بیماری‌های تنفسی نظیر آسم را ایجاد و یا تشدید کنند. این ذرات از آرسنیک، برلیوم، کادمیم، سلنیم، رادیم، نیکل، سرب و ... تشکیل شده‌اند. بخش عمده‌ای از ذرات معلق، ذرات کوچک‌تر از ۲/۵ میکرون ($PM_{2.5}$) هستند که توسط فیلترهای موجود

به خوبی جذب نمی‌شوند و می‌توانند به راحتی در سیستم تنفسی انسان رسوب کنند. این ذرات می‌توانند از طریق جذب در ریه وارد سیستم گردش خون شوند.

ذرات معلق بسته به جنسشان می‌توانند از ۱ تا ۳۰ روز، پیش از اینکه با زمین برخورد کنند و یا در واکنش شیمیایی شرکت کنند، در هوا حرکت کنند.

تحقیقات صورت گرفته در سال ۲۰۱۰ در ایالات متحده آمریکا نشان می‌دهد که ذرات معلق ناشی از نیروگاه‌ها با سوخت زغال سنگ در این کشور، سالانه مبلغی در حدود ۳/۷ میلیارد دلار برای سیستم بهداشتی این کشور هزینه تولید می‌کند [۱۰].

یکی از آلاینده‌های گازی که به طور عمده در احتراق زغال سنگ تولید می‌شود اکسید گوگرد (SO_x) است که می‌تواند به شدت به سیستم تنفسی صدمه زده و حتی موجب خفگی شود. از طرفی، به دلیل وجود نیتروژن در ساختار زغال سنگ، مقدار اکسید نیتروژن (NO_x) تولیدشده نیز قابل توجه خواهد بود [۵].

سایر گازهای اسیدی شامل کلرید هیدروژن و فلورید هیدروژن‌اند که بسیار خورنده^۲ هستند. فلورید هیدروژن می‌تواند به صورت گاز در هوا تا ۵۰۰ کیلومتر انتقال یابد. کلرید هیدروژن نیز می‌تواند به سرعت جذب آب یا خاک شود و یا به صورت گاز در هوا منتشر شود. در صورت تماس این گازها با انسان، خارش شدید درون چشم، بینی، سیستم تنفسی از عوارض آن خواهد بود. کلرید هیدروژن به همراه اکسید نیتروژن و اکسید گوگرد، با تشکیل باران‌های اسیدی به محیط زیست آسیب می‌زنند. همچنین انتشار این اسیدها آسم، برونشیت و کاهش توان عملکرد شش‌ها را در کودکان در پی خواهد داشت [۱۰].

گونه دیگر از آلاینده‌ها که در اثر احتراق زغال سنگ تولید می‌شوند رادیوایزوتپ‌هایی^۳ مانند رادیوم و اورانیوم هستند. این مواد با دارا بودن خاصیت رادیواکتیو می‌توانند موجب بروز سرطان و سایر بیماری‌ها شوند [۱۰].

2. Corrosive
3. Radioisotope

1. Particulate matter

نتیجه گیری

در این مقاله، تلاش شد که آشنایی اولیه با ماهیت زغال سنگ، فیزیک و مدل سازی احتراق آن حاصل شود. مراحل سوختن زغال سنگ شامل دو قسمت عمده است که در قسمت اول گازهای فرار از ساختار زغال خارج شده و مشتعل می شوند. در ادامه سوختن کربن موجود در زغال آغاز می شود. در مورد مدل ها شایان ذکر است مدل تک غشاء بیشترین دما را بر روی سطح کربن محاسبه کرده و هیچ نوع واکنشی را در فاز گازی در نظر نمی گیرد. این مدل وابسته به شرایط احتراق تنها یک نوع محصول را می تواند برای فرایند احتراق زغال سنگ در نظر گیرد. مدل دو غشاء دقیق تر است و واکنش در فاز گازی (محل بیشینه دما در این مدل) را در نظر می گیرد و به این صورت هم منواکسید کربن و هم دی اکسید کربن به عنوان محصول در نظر گرفته می شوند. همچنین، ملاحظه شد که انواع مختلفی از آلاینده های خطرناک در فرایند احتراق زغال سنگ تولید می شوند که می توانند هوا، خاک و آب را آلوده کنند. پس لازم است که تحقیقات لازم جهت توسعه فناوری، به منظور کاهش این آلاینده ها در حین فرایند احتراق یا پس از آن، صورت گیرد تا بتوان با اطمینان بیشتر از این ماده ارزشمند استفاده کرد.

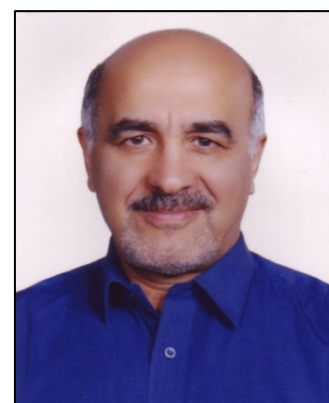
معرفی یک چهره

در رشته مهندسی شیمی در رابطه با مکانیزم احتراق واکنش های جامد/گاز و جامد/جامد در پلی تکنیک ولز^۱ انگلیس به پایان رساندند.

ایشان از سال ۱۳۶۸ به عضویت هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس درآمدند و از بدو همکاری با دانشگاه تربیت مدرس آزمایشگاه های احتراق و آنالیز دستگاهی را در بخش مهندسی شیمی تاسیس نمودند. برخی از زمینه های مختلف تحقیقاتی نامبرده به شرح زیر است:

- مدلسازی تخریب مواد جامد پلیمری تحت حرارت تشعشعی
- مدلسازی سرعت افزایش دما روی لوله های محاصره شده در آتش

در بخش یک چهره این شماره با فعالیت ها و تحقیقات علمی یکی دیگر از متخصصان علم احتراق کشورمان، جناب آقای دکتر عبدالصمد زرین قلم مقدم آشنا می شویم.



دکتر عبدالصمد زرین قلم مقدم در سال ۱۳۲۷ در شهر تبریز متولد شدند. دوره کارشناسی را در رشته شیمی کاربردی در دانشگاه تبریز گذراندند و دوره های کارشناسی ارشد و دکترای خود را

1. Polytechnic of Wales

- سه دوره مدیریت گروه مهندسی شیمی، دانشگاه تربیت مدرس در سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۰
- دانشیار گروه مهندسی شیمی از سال ۱۳۷۹
- عضو هیئت تحریریه نشریه علمی-پژوهشی سوخت و احتراق

از سال ۱۳۷۹ تا به حال بالغ بر ۲۵ دانشجوی دکترا و کارشناسی ارشد زیر نظر ایشان فارغ‌التحصیل شده‌اند که نتایج حاصل از تحقیقات آن‌ها منجر به چاپ بیش از ۴۰ مقاله ISI در نشریات معتبر بین‌المللی شده است.

ایشان هم‌زمان مجری طرح‌های تحقیقاتی با حمایت خارج از دانشگاه در زمینه‌های بهبود کیفیت احتراق و کاهش آلاینده‌های سوخت دیزلی و نیز فراوری ذغال سنگ مزیو و تلفیق آن با زیست‌توده جهت بهینه‌سازی کیفیت احتراق بوده‌اند.

برخی از مقالات ایشان عبارت‌اند از:

1. A. Najafi, A. Zarringhalam Moghaddam, "Modeling Flame Temperature Profile on a Fire-Engulfed Cylindrical Tube," *Fire and Materials*, Vol. 36, No. 7, 2012, pp. 565-574.
2. A. Najafi, A. Zarringhalam Moghaddam, "Statistical Analysis of Effects of Nanoparticles on Hydrocarbon Pool Fire," *Fire Technology Journal*, Vol. 47, 2011, pp. 687-698
3. M. Poukhalil, A. Zarringhalam Moghaddam, "Synthesis of MnO_x /Oxidized-MWNTs for Abatement of Nitrogen Oxides," *Journal of Catalysis Letters*, Vol. 148, 2013, pp. 184-192.
4. M. Mohammad-Taheri, A. Zarringhalam Moghaddam, K. Nazari, N. Gholipour Zanjani, The Role of Thermal Path on the Accuracy of Gas Hydrate Phase Equilibrium Data using Isochoric Method, *Fluid Phase Equilibria*, Vol. 338, 2013, pp. 257-264
5. N. Gholipour Zanjani, A. Zarringhalam Moghaddam, K. Nazari, M. Mohammad-Taheri "Enhancement of Methane Purification by the Use of Porous Media in Hydrate Formation Process," *Journal of Petroleum Science and Engineering*, Vol. 96-97, 2012, pp. 102-108

برای این محقق ارجمند کشورمان آرزوی سلامتی و

توفیق روزافزون داریم.

- بررسی مکانیزم تاثیر نانوذرات در سرعت گسترش خطی شعله
- بررسی تجربی پدیده جوشش لایه نازک^۱ در آتش استخری
- تاثیر افزودنی‌های کاهنده آلاینده‌ها در احتراق سوخت دیزلی
- حذف کاتالیستی آلاینده NOx از منابع احتراق ساکن

دکتر زرین‌قلم همچنین به‌عنوان مشاور تحقیقاتی در مهندسی ایمنی آتش در ساختمان‌ها با مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن همکاری مستمر داشتند. ایشان در تاسیس آزمایشگاه آتش و تدوین منابع علمی ایمنی آتش در مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن و تدوین برخی استانداردهای آتش مصالح ساختمانی نقش مهمی داشته‌اند.

دکتر زرین‌قلم دروس زیر را در سطوح کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترا در دانشگاه تربیت مدرس و برخی از دانشگاه‌های خارج از کشور تدریس نموده‌اند.

- اصول مهندسی احتراق
- خطر و ایمنی در صنایع شیمیایی
- مهندسی محیط زیست
- اصول کاربرد کاتالیست‌های ناهمگن
- انتقال حرارت و مبدل‌های حرارتی

از جمله فعالیت‌های علمی این محقق می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- محقق در گروه مهندسی شیمی در پلی‌تکنیک ولز انگلیس در سال‌های ۱۹۸۰ تا ۱۹۸۳
- محقق مدعو در Fire SERT^۲ دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه اولستر ایرلند شمالی از بهمن ۱۳۷۸ تا اسفند ۱۳۷۹ (نوع تحقیقات: طراحی و اجرای آزمایش آتش در ابعاد بزرگ و روش تجزیه تحلیل داده‌های وسیع)
- محقق مدعو، مرکز مهندسی ایمنی تجزیه و تحلیل خطر CESARE^۳، دانشکده مهندسی، دانشگاه ویکتوریا، ملبورن استرالیا از مهر ۱۳۸۲ تا مهر ۱۳۸۴ (نوع تحقیقات: به‌کارگیری نرم‌افزار FDS^۴ در بررسی رفتار آتش داخل ساختارها)

1. Thin layer boil over
2. Safety and Engineering Research and Test
3. Center for Environmental and Risk Engineering
4. Fire Dynamic Simulator

اخبار داخلی انجمن

دوره آموزشی دینامیک سیالات محاسباتی برای جریان‌های واکنشی به کمک نرم‌افزار فلوئنت (۱)

۱۳ الی ۱۵ آبان‌ماه ۱۳۹۲

دانشگاه تربیت مدرس - دانشکده فنی و مهندسی

احتراق ایران واریز و اصل یا تصویر فیش بانکی جهت ثبت نام به دبیرخانه انجمن احتراق ایران یا نمابر ۸۲۸۸۳۹۶۲ ارسال شود.

توجه: اعضای انجمن جهت ثبت نام در این دوره از ۲۰ درصد تخفیف، دانشجویان از ۳۰ درصد تخفیف و دانشجویان عضو انجمن از ۵۰ درصد تخفیف برخوردار خواهند بود. شایان ذکر است که اسکان به عهده شرکت کنندگان محترم است.

شرایط شرکت کنندگان در دوره

دارا بودن حداقل مدرک لیسانس در یکی از رشته‌های مهندسی مکانیک، مهندسی شیمی و مهندسی هوافضا برای شرکت کنندگان در دوره الزامی است.

توجه:

ثبت‌نام با توجه به ظرفیت بر حسب اولویت ارسال مدارک انجام خواهد پذیرفت. ثبت نام قطعی منوط به ارسال اصل یا تصویر فیش بانکی است. در ضمن تشکیل کلاس‌ها مشروط به حد نصاب رسیدن تعداد ثبت‌نام کنندگان است. شایان ذکر است در پایان دوره گواهینامه معتبر به شرکت کنندگان اهداء خواهد شد.

تاریخ برگزاری: ۱۳ الی ۱۵ آبان‌ماه ۱۳۹۲

مهلت ثبت‌نام: ۶ آبان‌ماه ۱۳۹۲

مدرسین: مهندس حامد زینی‌وند و دکتر امیر مردانی

علاقه‌مندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می‌توانند با دبیرخانه انجمن احتراق ایران تماس حاصل نمایند:

تلفکس: ۰۲۱-۸۲۸۸۳۹۶۲

همراه: ۰۹۱۲۷۹۶۹۶۸۵

پست الکترونیکی: combustion@modares.ac.ir

نرم‌افزار فلوئنت 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، سومین دوره "دینامیک سیالات محاسباتی برای جریان‌های واکنشی به کمک نرم‌افزار فلوئنت (۱)" را برگزار خواهد کرد.

در این دوره شرکت کنندگان 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 می‌برند.

محتوای دوره

- مقدمه‌ای بر فلوئنت
- اصول مدلسازی فرآیندهای واکنشی
- مدلسازی آشفستگی در نرم‌افزار فلوئنت
- مدلسازی احتراق نفوذی در نرم‌افزار فلوئنت
- مدلسازی احتراق پیش‌آمیخته در نرم‌افزار فلوئنت
- مدلسازی تا حدودی پیش‌آمیخته در نرم‌افزار فلوئنت
- مدلسازی انتقال حرارت تشعشعی در نرم‌افزار فلوئنت
- بررسی نحوه شبیه‌سازی چند مثال صنعتی
- شبیه‌سازی دو مثال صنعتی

هزینه ثبت‌نام

هزینه ثبت‌نام ۳/۵۰۰/۰۰۰ ریال است که شامل هزینه‌های آموزشی، کار با کامپیوتر، پذیرائی بین کلاس‌ها و نهار است. لازم است این مبلغ به حساب شماره ۱۴۳۳۴۱۱۲۷ بانک تجارت شعبه دانشگاه تربیت مدرس (کد ۱۴۳۳) به نام انجمن

دوره آموزشی شبیه‌سازی فرایندهای تولید همزمان (CHP) با استفاده از نرم‌افزار Thermoflow V.19

۱۲ الی ۱۳ آذرماه ۱۳۹۲

- بررسی اثرات شرایط منطقه‌ای و بویژه شرایط آب و هوایی و ارزیابی اثر سیستم‌های خنک کننده هوای ورودی به توربین گاز بر عملکرد فرایندهای CHP با استفاده از GTPRO
- حل مثال: ارزیابی فنی و اقتصادی فناوری تولید همزمان آب و توان از طریق نمک‌زدایی حرارتی در کنار نیروگاه با استفاده از ماژول GTPRO و PEACE، مطالعه موردی بر پایه توربین گازی ۲۵ مگاواتی.
- مقدمه‌ای بر ماژول THERMOFLEX

هزینه ثبت نام

هزینه ثبت نام در این دوره مبلغ ۳.۰۰۰.۰۰۰ ریال است. لازم است این مبلغ به حساب شماره ۱۴۳۳۴۱۱۲۷ بانک تجارت شعبه دانشگاه تربیت مدرس (کد ۱۴۳۳) به نام انجمن احتراق ایران واریز و اصل یا تصویر فیش بانکی جهت ثبت نام به دفتر کمیته مشعل انجمن احتراق ایران یا نمابر نام ۸۲۸۸۳۹۶۲ ارسال شود.

توجه: اعضای انجمن جهت ثبت نام در این دوره از ۲۰٪ تخفیف، دانشجویان از ۳۰٪ تخفیف و دانشجویان عضو انجمن از ۵۰٪ تخفیف برخوردار خواهند بود. شایان ذکر است که اسکان به عهده شرکت کنندگان محترم است.

شرایط شرکت کنندگان در دوره

دارا بودن حداقل مدرک کارشناسی در یکی از رشته‌های مهندسی برای شرکت کنندگان در دوره الزامی است.

تاریخ برگزاری: ۱۲ الی ۱۳ آذرماه ۱۳۹۲

مهلت ثبت نام: ۴ آذرماه ۱۳۹۲

مدرس: دکتر علی جعفریان، استاد دانشگاه تربیت مدرس و مشاور پروژه‌های تولید پراکنده و بازیافت انرژی

علاقه‌مندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می‌توانند با دبیرخانه انجمن احتراق ایران تماس حاصل نمایند:

تلفکس: ۰۲۱-۸۲۸۸۳۹۶۲

همراه: ۰۹۱۲۷۹۶۹۶۸۵

پست الکترونیکی: combustion@modares.ac.ir

ترموفلو یک پکیج نرم‌افزاری پیشرفته و یکپارچه با هدف شبیه‌سازی سیکل‌های نیروگاهی بر پایه توربین گازی، توربین بخار، سیکل ترکیبی، موتورهای احتراقی و همچنین شبیه‌سازی فرایندهای تولید همزمان است. این نرم‌افزار، علاوه بر قابلیت انجام محاسبات در نقطه طراحی، می‌تواند به منظور شبیه‌سازی شرایط عملیاتی گوناگون نظیر نیمه باری و یا شرایط محیطی مختلف مورد استفاده قرار گیرد. همچنین این نرم‌افزار اطلاعات جزئی در مورد تحلیل‌های اقتصادی سیکل‌های طراحی شده در اختیار قرار می‌دهد. بدین‌وسیله، با تعیین ورودی‌های مورد نیاز نرم‌افزار، قیمت واحد انرژی تولیدی محاسبه شده همچنین شاخص‌های ارزیابی اقتصادی بودن طرح از نظر Payback Period و IRR محاسبه خواهد شد.

انجمن احتراق ایران جهت ارتقاء و به‌روزر کردن دانش کارشناسان صنایع و همچنین جهت رفع نیازهای کوتاه‌مدت و بلندمدت صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، صنایع نیروگاهی و ممیزی انرژی در نظر دارد اولین دوره آموزشی شبیه‌سازی فرایندهای تولید همزمان (CHP) با استفاده از نرم‌افزار ترموفلو را برای کارشناسان صنعت انرژی برگزار نماید.

محتوای دوره

- اصول فناوری تولید همزمان بر پایه سیکل‌های تولید قدرت شامل توربین‌های گازی، بخاری، سیکل ترکیبی و موتورهای احتراقی
- معرفی اجزاء اصلی سیکل‌های تولید قدرت شامل توربین گاز، توربین بخار، موتورهای احتراقی، بویلر بازیاب (HRSG) و سیستم‌های خنک‌کننده نیروگاهی
- مروری بر نرم‌افزار ترموفلو، ساختار، قابلیت‌ها و توانمندی‌ها
- شبیه‌سازی با استفاده از GTPRO
- حل یک مثال: تجزیه و تحلیل فرایند تولید همزمان بر پایه توربین گازی V94.2 با استفاده از ماژول‌های GTPRO و PEACE در قالب مطالعه موردی
- بهینه‌سازی و ارزیابی عملکرد فرایند در شرایط Part load با استفاده از ماژول GTMASTER

دوره آموزشی دینامیک سیالات محاسباتی برای جریان‌های واکنشی

به کمک نرم‌افزار فلوئنت (۲)

۶-۷ اسفند ماه ۱۳۹۲

دانشگاه تربیت مدرس - دانشکده فنی و مهندسی

هزینه ثبت‌نام

هزینه ثبت‌نام ۳/۵۰۰/۰۰۰ ریال است که شامل هزینه‌های آموزشی، کار با کامپیوتر، پذیرائی بین کلاس‌ها و نهار است. لازم است این مبلغ به حساب شماره ۱۴۳۳۴۱۱۲۷ بانک تجارت شعبه دانشگاه تربیت مدرس (کد ۱۴۳۳) به نام انجمن احتراق ایران واریز و اصل یا تصویر فیش بانکی جهت ثبت نام به دبیرخانه انجمن احتراق ایران یا نمابر ۸۲۸۸۳۹۶۲ ارسال شود.

توجه:

اعضای انجمن جهت ثبت‌نام در این دوره از ۲۰٪ تخفیف، دانشجویان از ۳۰٪ تخفیف و دانشجویان عضو انجمن از ۵۰٪ تخفیف برخوردار خواهند بود. شایان ذکر است که اسکان به عهده شرکت کنندگان محترم است.

شرایط شرکت کنندگان در دوره

گذراندن دوره اول و یا آشنایی کامل با شبیه‌سازی احتراق و آشنایی در نرم‌افزار.

شایان ذکر است در پایان دوره گواهینامه معتبر به شرکت کنندگان اهداء خواهد شد.

تاریخ برگزاری: ۶-۷ اسفندماه ۱۳۹۲

مهلت ثبت‌نام: ۲۹ بهمن ماه ۱۳۹۲

مدرسین: مهندس حامد زینی‌وند و دکتر امیر مردانی

علاقه‌مندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می‌توانند با دبیرخانه انجمن احتراق ایران تماس حاصل نمایند:

تلفکس: ۰۲۱-۸۲۸۸۳۹۶۲

همراه: ۰۹۱۲۷۹۶۹۶۸۵

پست الکترونیکی: combustion@modares.ac.ir

نرم‌افزار فلوئنت 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، به منظور افزایش توانمندی متخصصان و دانشجویان کشور در زمینه شبیه‌سازی احتراق و انتقال حرارت و در ادامه دوره اول، اقدام به برگزاری دوره دوم آن جهت مباحث پیشرفته‌تر احتراق مانند شبیه‌سازی احتراق جریان‌های واکنشی دوفاز، شبیه‌سازی آلاینده‌های اکسید نیتروژن و دوده و همچنین شبیه‌سازی اکسیدهای گوگرد می‌کند.

جریانهای دوفاز واکنشی و به‌ویژه احتراق افشانه یکی از پرکاربردترین موارد موجود در صنایع مختلف است که نیاز به دانش بسیار دارد. در این دوره سعی می‌شود تا توانایی دانشجویان جهت شبیه‌سازی اصولی و علمی جریان‌های دوفاز واکنشی افزایش یابد.

محتوای دوره

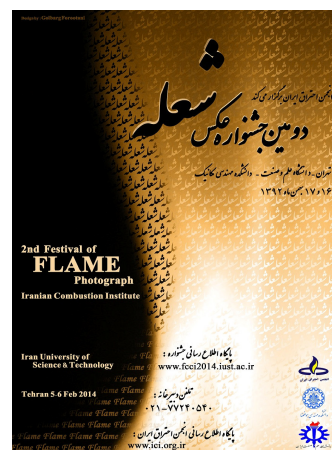
- اصول احتراق جریان‌های دوفاز
- مدلسازی احتراق افشانه سوخت مایع
- مدلسازی احتراق ذغال سنگ
- مدلسازی اکسیدهای نیتروژن (NO_x)
- مدلسازی اکسیدهای گوگرد
- مدلسازی تولید دوده
- نکات کلیدی جهت شبیه‌سازی اصولی
- تنظیمات شبیه‌سازی محفظه احتراق توربین گاز با سوخت گاز
- تنظیمات شبیه‌سازی محفظه احتراق توربین گاز با سوخت مایع

دومین جشنواره عکس شعله

دانشگاه علم و صنعت ایران - ۱۶ و ۱۷ بهمن ماه ۱۳۹۲

با پنجمین کنفرانس سوخت و احتراق ایران در دانشگاه علم و صنعت ایران برگزار می‌کند. از تمامی دانشجویان، اساتید، صنعتگران و متخصصین در زمینه های احتراق، ایمنی احتراق و محیط زیست و دیگر علاقه مندان دعوت می‌شود در این جشنواره علمی و هنری مشارکت کنند. علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می‌توانند به سایت انجمن احتراق ایران به آدرس www.ici.org.ir و یا به سایت دومین جشنواره عکس شعله به آدرس <http://fcci2014.iust.ac.ir> مراجعه کنند.

با توجه به نقش کلیدی عکس‌برداری در تحقیقات مرتبط با احتراق، و به منظور تشویق محققان و علاقه‌مندان این شاخه علمی، انجمن احتراق ایران دومین دوره جشنواره عکس شعله در کشور را همزمان



چاپ یازدهمین شماره نشریه علمی-پژوهشی سوخت و احتراق

سرای، صمد جعفرمدار، رضا اکبرپور قیاسی و یحیی عجبشیرچی)
۵- ارزیابی فرض عدد لوئیس واحد در مدل‌سازی رفتار تبخیری قطرات آب و سوخت (امیر امیدوار، رضا مهریار و امیرحسین مهدوی)
۶- بررسی عددی اثر تشعشعی گاز عملگر بر رفتار حرارتی مشعل متخلخل تابشی (محمد مهدی کشتکار و سید عبدالرضا گنجعلی‌خان‌نسب)
۷- مدل‌سازی آشفستگی در شعله‌های برخاسته فواره نفوذی در جریان همسو تحت شرایط پیش‌گرم و رقیق‌سازی (سید محمد میرنجفی‌زاده، محمدتقی صادقی و رحمت ستوده قره‌باغ)
بدین‌وسیله از کلیه پژوهشگرانی که در زمینه سوخت و احتراق فعالیت دارند تقاضا می‌شود با ارسال مقالات کیفی خود مسئولین این نشریه را برای انتشار یک نشریه وزین علمی-پژوهشی یاری نمایند.
به اطلاع نویسندگان محترم مقالات می‌رساند که در حال حاضر مقالات از طریق سایت نشریه به آدرس <http://jfnc.ir> دریافت می‌شوند.

نشریه علمی پژوهشی انجمن احتراق ایران با عنوان "سوخت و احتراق" از سال ۱۳۸۷ به صورت دوفصلنامه منتشر می‌شود. اکنون انتشار یازدهمین شماره این نشریه (شماره بهار و تابستان ۱۳۹۲) را به اطلاع جامعه علمی کشور به‌ویژه متخصصین احتراق می‌رسانیم.
در این شماره از نشریه هفت مقاله پژوهشی با عناوین زیر به چاپ رسیده است:
۱- فرایند کاهش مکانیزم خودکار به‌منظور مدل‌سازی احتراق در یک موتور HCCI با سوخت گاز طبیعی و هپتان نرمال (وحید محمدی، رحیم خوشبختی‌سرای، امیر کارگر امجد و کیوان بهلولی)
۲- بررسی جریان القایی در هنگام آتش‌سوزی در مجاورت دیوار عمودی آتش‌گیر به روش شبیه‌سازی گردابه‌های بزرگ (هادی پاسدار شهری، قاسم حیدری‌نژاد و کیومرث مظاهری)
۳- مطالعه عددی نقش شکل تاج سنبه و محل شمع در عملکرد موتور اشتعال جرقه‌ای با پاشش مستقیم گاز طبیعی فشرده (بیژن یداللهی و مسعود برومند)
۴- تحلیل اگرژی یک موتور دیزلی با استفاده از مدل احتراق چندمنطقه‌ای (سمیه پارسا، رحیم خوشبختی

اخبار و تازه‌های احتراقی

مقایسه شاخص‌های مصرف سوخت و آلاینده‌گی خودرو در ایران و اروپا بر اساس آمارهای ۲۰۱۳ بانک جهانی



۵ لیتر بنزین در روز به‌ازای هر خودروست که در مقایسه با فرانسه با ۱/۹ لیتر، آلمان و ژاپن ۲/۵ لیتر و انگلستان با ۳/۵ لیتر هنوز مقدار زیادی است و باید کاهش یابد.

بر مبنای آمارهای منتشرشده، متوسط غلظت ذرات معلق در مناطق شهری در ۱۲ کشور صادرکننده نفت عضو اوپک در سال ۲۰۱۰ حدود ۵۶/۹۲ میکروگرم بر متر مکعب بوده است. این در حالی است که در این سال متوسط غلظت ذرات معلق در مناطق شهری در ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا ۱۸/۳۶ میکروگرم بر متر مکعب بوده است؛ یعنی تقریباً یک‌سوم کشورهای عضو اوپک. در کشورهای عضو اتحادیه اروپا با جمعیتی حدود ۵۰۷ میلیون نفر در سال ۲۰۱۰ میلادی، به‌ازای هر ۱۰۰۰ نفر ۵۱۷ وسیله نقلیه موتوری وجود داشته که از این تعداد ۴۴۰ دستگاه خودرو سواری بوده است. اما در همین سال، در ۱۲ کشور عضو اوپک با جمعیتی حدود ۴۰۶ میلیون نفر، به‌ازای هر ۱۰۰۰ نفر تنها ۱۹۴ وسیله نقلیه موتوری وجود داشته که از این تعداد ۱۴۵ دستگاه آن خودرو سواری بوده است. یعنی با اینکه کشورهای اتحادیه اروپا سه برابر کشورهای اوپک از خودرو سواری استفاده می‌کنند، اما یک‌سوم آنها آلودگی تولید می‌کنند. توجه به یک نکته بسیار مهم و اساسی است و آن اینکه مصرف سرانه بنزین برای هر فرد در کشورهای عضو اوپک با اتحادیه اروپا تقریباً برابر است.

براساس آمار منتشر شده از سوی بانک جهانی (به‌روزشده در دوم جولای ۲۰۱۳) در سال ۲۰۱۰ به‌ازای هر ۱۰۰۰ نفر در جهان، ۱۷۶ وسیله نقلیه موتوری وجود داشته که در این بین ۱۲۴ دستگاه خودرو سواری بوده است. به‌ازای هر ۱۰۰۰ کیلومتر مربع از مساحت سرزمینی کشورهای جهان ۲۸ کیلومتر راه ساخته شده و سرانه مصرف انرژی در بخش جاده‌ای ۲۶۲ کیلوگرم معادل نفت خام (۱۳۳ کیلوگرم معادل بنزین) بوده که ۱۴ درصد از مجموع تقاضای انرژی جهانی را به خود اختصاص داده است. همچنین، براساس آمار منتشرشده، غلظت ذرات معلق در مناطق شهری جهان (ذرات در اندازه ۱۰ میکرومتر) در طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ از ۷۸ میکروگرم در هر متر مکعب به ۴۱ میکروگرم کاهش یافته است.

برابر آمار منتشره از سوی بانک جهانی، در ایران به‌ازای هر ۱۰۰۰ نفر ۱۲۸ وسیله نقلیه موتوری وجود داشته که از این بین ۱۱۳ دستگاه خودرو سواری بوده است. به‌ازای هر ۱۰۰۰ کیلومتر مربع از مساحت سرزمینی ایران ۱۱ کیلومتر جاده ساخته شده و سرانه مصرف انرژی در بخش جاده‌ای ۵۴۵ کیلوگرم معادل نفت خام (۲۳۳ کیلوگرم معادل بنزین) بوده که ۱۹ درصد از مجموع تقاضای انرژی این کشور را به خود اختصاص داده است. غلظت ذرات معلق در مناطق شهری ایران (ذرات در اندازه ۱۰ میکرومتر) در طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ از ۹۴ میکروگرم در هر متر مکعب به ۵۶ میکروگرم کاهش یافته است که این امر نشان از بهبود کیفیت سوخت و خودرو در طی سالهای مورد بررسی دارد.

بررسی میزان مصرف سوخت قبل از سهمیه‌بندی نشان دهنده آن است که مصرف سوخت در کشور هر ۲ سال یکبار دوبرابر می‌شود، این در حالی است که در دنیا هر ۵۰ سال یکبار مصرف سوخت دوبرابر می‌شود. ولی آمارها حاکی از آن است که مصرف سوخت پس از سهمیه‌بندی به نصف کاهش یافته است. در حال حاضر مصرف سوخت در ایران نزدیک به

مقایسه ایران با برخی از کشورهای همسایه از نظر شاخص مصرف سوخت و آلاینده‌گی نیز قابل توجه است. متوسط مصرف روزانه بنزین و غلظت ذرات معلق در سال ۲۰۱۰ در کشور ترکیه با جمعیت ۷۳/۶ میلیون نفر به ترتیب برابر با ۷/۵ میلیون لیتر و ۳۵ میکروگرم در هر متر مکعب بوده است. این در حالی است که در ایران در سال ۲۰۱۰ با جمعیت ۷۵/۱ میلیون نفر، متوسط مصرف روزانه بنزین و غلظت ذرات معلق برابر با ۶۳/۳ میلیون لیتر و ۵۶ میکروگرم در هر متر مکعب بوده است.

آژانس حفاظت از محیط زیست آمریکا میزان استاندارد مصرف سوخت برای خودروها را تا سال ۲۰۱۶ برابر ۵/۱ لیتر در هر ۱۰۰ کیلومتر معین کرده است، این در حالی است که اروپا استاندارد مشابه را برای سال ۲۰۱۵ مد نظر قرار داده است.

در اروپا و آمریکا، علاوه بر اهرم قیمت و جریمه‌های بازدارنده سنگین برای آلوده کردن محیط زیست، راه کارهای

- جانبی دیگری نیز برای بهبود بهره‌وری از سوخت اجرا شده است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
- کاهش ۲ درصدی خودروهای کلاس پیک‌آپ، وانت و کامیون‌های باربر
 - کاهش تعداد خودروهای ۸ سیلندر و جایگزینی آن‌ها با خودروهای ۴ و ۶ سیلندر با تکنولوژی جدید
 - بهبود سیستم‌های تزریق سوخت و انتقال قدرت
 - بهبود آیرودینامیک خودروها و استفاده از مواد کامپوزیتی و فیبرهای کربنی در ساختار آن‌ها
 - بهره‌گیری از انرژی اتلافی خودروها مانند تلفات ناشی از ترمز و شتاب‌گیری
 - تعریف دقیق کلاس خودروها بسته به نیاز مصرف‌کننده
 - گسترش حمل‌ونقل عمومی

منبع: <http://www.shana.ir/fa/newsagency/207151>

(تاریخ بازدید: ۹۲/۶/۲۵)

مدیرعامل شرکت کنترل کیفیت هوای تهران خبر داد:

استفاده از ترکیبات سرطانزا به عنوان افزودنی سوخت



رشدی اظهار داشت: البته اینکه در سوخت و بنزین این مواد سرطانزا وجود دارد بارها از سوی کارشناسان و متخصصان هشدار داده شده که هرگز وزارت نفت زیر بار آن نمی‌رفت، اما براساس گفته‌های مدیرعامل شرکت پتروشیمی و مدیرعامل شرکت ملی پالایش و پخش فراورده‌های نفتی ایران این بار رسماً اعلام کرده‌اند که پالایشگاهها در حال حاضر اکتان‌افزای بنزین را از پتروشیمی می‌گیرند.

مدیرعامل شرکت کنترل کیفیت هوای تهران، با اشاره به اظهارات مدیرعامل شرکت پتروشیمی مبنی بر اینکه این شرکت همچنان تأمین‌کننده بنزین پالایشگاه‌هاست، گفت: از آنجایی که پتروشیمی ترکیباتی مانند بنزن، تولوئن و زایلن که سرطانزا هستند تولید می‌کند؛ این بدان معنی است که وزارت نفت رسماً اعلام کرده که از ترکیبات سرطانزا به عنوان افزودنی سوخت استفاده می‌کند.

یوسف رشیدی در گفتگو با خبرنگار مهر با بیان این مطلب افزود: به هیچ عنوان نمی‌توان از چنین ترکیباتی به عنوان سوخت و یا افزودنی بنزین نام برد، زیرا همان‌طور که بارها متخصصان محیط زیست و وزارت بهداشت اعلام کرده‌اند این ترکیبات سرطانزایند و برای سلامت مردم خطرات بسیاری دارند. به گفته وی، شاید افزودن چنین ترکیباتی موجب احتراق بهتر سوخت و بنزین شود اما در تمام دنیا استفاده از آن‌ها، به دلیل مشکلاتی که برای سلامت مردم به بار می‌آورد، به عنوان افزودنی به سوخت و یا اکتان‌افزا ممنوع است.

مدیرعامل شرکت پتروشیمی ایران گفته است شرکت پالایش و پخش هنوز تصمیم تازه‌ای را مبنی بر عدم نیاز به دریافت بنزین از پتروشیمی ابلاغ نکرده و در حال حاضر میزان تحویل بنزین به پالایش و پخش تغییر نکرده است. پیش از این معاون وزیر نفت در امور پالایش و پخش گفته بود: برای اینکه کمکی برای پالایشگاه اراک داشته باشیم اکتان‌افزا را از پتروشیمی برای احتیاط می‌گیریم.

منبع: <http://www.mehrnews.com/detail/News/2093014>

(تاریخ بازدید: ۹۲/۶/۲۲)

مدیرعامل شرکت کنترل کیفیت هوای تهران تصریح کرد: البته ممکن است منظور مسئولان وزارت نفت از اکتان‌افزا و کمک‌کننده به سوخت ماده‌ای دیگر غیر از این حلال‌های صنعتی و ترکیبات سرطانزا باشد که هیچ نامی از آن برده نشده است.

به اعتقاد وی، مسئولان وزارت نفت باید به افکار عمومی توضیح دهند که از چه محصولی از پتروشیمی‌ها که غالباً در تمام دنیا حلال‌های صنعتی تولید می‌کنند به‌عنوان افزودنی به بنزین استفاده می‌شود و تا چه اندازه سلامت مردم درنظر گرفته می‌شود.

پیشرفتی تازه در عرصه موتورهای احتراق داخلی



ولوو از برنامه‌اش برای تولید سری موتورهای جدیدی به نام Drive-E خبر داده است. این موتورهای خطی در پاییز سال جاری در اروپا در دسترس خواهد بود.

سری Drive-E شامل دو نوع موتور چهار سیلندر خواهد بود. نوع اول دیزلی به شکل Common-rail diesel و دیگری بنزینی با سیستم تزریق مستقیم بنزین است. خروجی خانواده دیزلی متفاوت است و در بازه ۱۲۰ اسب بخار تا ۲۳۰ اسب بخار دارد. قدرت موتورهای بنزینی از ۱۴۰ اسب بخار شروع می‌شود و به بیش از ۳۰۰ اسب بخار ختم می‌شود.

مدل‌های S60، V60 و XC60 اولین گونه‌هایی خواهند بود که از این پیشرفته‌های تازه نیرو می‌گیرند. نمونه بنزینی توربو T6 با ۳۰۶ اسب بخار، T5 با ۲۴۵ اسب بخار و گونه توربو دیزل D4 با ۱۸۱ اسب بخار از اولین نمونه‌های تولیدی نسل تازه پیشرفته‌های ولوو خواهند بود.

مکمل این پیشرفته‌ها جعبه دنده‌های اتوماتیک جدید هشت‌سرعته خواهد بود که علاوه بر مصرف اقتصادی سوخت، بهبود رانندگی را به‌ارمغان می‌آورد. با این وجود گیربکس شش‌سرعته دستی نیز موجود است.

موتورهای جدید دیزل ولوو از تکنولوژی i-Art پشتیبانی می‌کند. این تکنولوژی به خودرو اجازه می‌دهد فشار حاصل از احتراق را در هر یک از سیلندرها اندازه بگیرد و میزان سوخت تزریقی در هر یک از چهار سیلندر را تغییر دهد.

این کار توسط رایانه کوچکی که روی هر سیلندر قرار دارد و بر فشار تزریق نظارت دارد انجام می‌شود تا میزان بهینه سوخت برای چرخه احتراق به‌دست آید. موتورهای Drive-E جایگزین هشت نوع معماری موتور در سه پلتفرم مختلف خواهند بود.

منبع: <http://dande6.com>

(تاریخ بازدید: ۹۲/۶/۲۰)

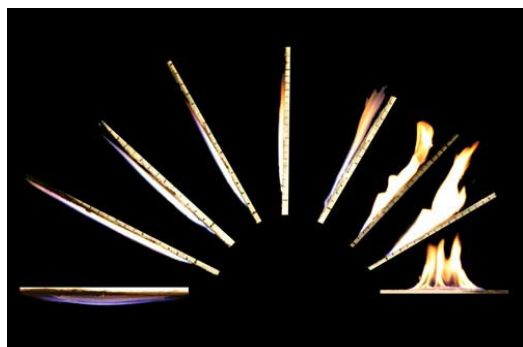
بهترین هنرنمایی با شعله‌های احتراقی

دکتر امیر امیدوار، عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی مکانیک و هوافضا، دانشگاه صنعتی شیراز

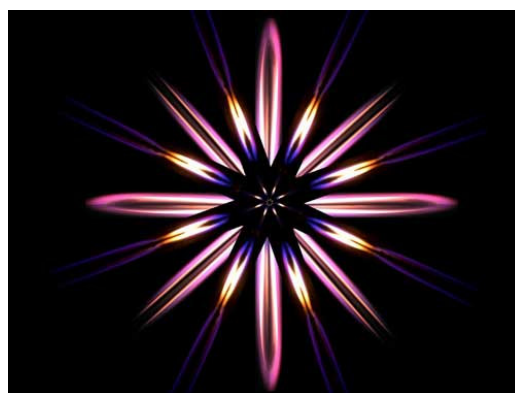
این عکس به دکتر احتراق (Dr. Combustion) معروف شده است. دکتر احتراق توسط پاولوف و کیانو از دانشگاه پوردو در ایالت ایندیانا به تصویر کشیده شده است. بینی، مو و ریش‌های دکتر احتراق با افزودن ترکیبات مختلف از نانوذرات به ساختار شعله شکل گرفته است. چشم‌ها و دهان دکتر احتراق نمونه‌ای از شعله نفوذی جریان مخالف است. این در حالی است که احتراق ناشی از شعله نفوذی متان و هوا کلاه وی را تشکیل داده است.



این تصویر که به گرداب احتراقی (Super Fire Whirl) معروف است توسط آکافوآ و سایتو از دانشگاه کنتاکی گرفته شده است. این تصویر ناشی از احتراق بنزن است. لازم به ذکر است که شکل S مانند این گرداب احتراقی از طریق ترکیب تصویر آینه‌ای قسمت پایینی شعله ایجاد شده است.



جشنواره‌های عکس‌های احتراقی یکی از جذاب‌ترین و دیدنی‌ترین بخش‌های اغلب نشست‌های احتراقی است. برخی از عکس‌های ارائه شده در برخی از نشست‌ها به حدی جالب و دیدنی است که بارها و بارها توسط افراد علاقمند بازدید شده است. در ادامه به بررسی چند نمونه از برترین‌های عکس‌های احتراقی خواهیم پرداخت:



این عکس که به ستاره شعله‌ور (Flaming Star) مشهور است از ترکیب سه عکس ساخته شده است. این عکس توسط سندرا اولسون، مهندس هوافضا در بخش ایمنی حریق فضاپیما در یکی از مراکز تحقیقاتی مرتبط با ناسا در ایالت اوهایو در شرایط میکروگرavیتی گرفته شده است.



رنگ آبی دیده می‌شود. همان‌طور که ملاحظه می‌شود به تدریج، با افزایش زاویه صفحه، شعله آشفته‌تر می‌شود.

منبع: <http://www.newscientist.com/gallery/combustion-art>

(تاریخ بازدید: ۹۲/۶/۲۱)

این عکس با نام فن احتراقی (Fan Fire) معروف شده است. عکس فوق توسط گولتر و هوانگ از دانشگاه کالیفرنیا در سان‌دیگو ارائه شده است. در سمت چپ عکس شعله سقفی (Ceiling Flame) دیده می‌شود که کاملاً آرام است و به

شیوه‌ای جدید برای سنتز هیدروژن با پایه زیستی

یک لوله، این کاتالیست بیولوژیکی به‌طور خودبه‌خودی تشکیل شد. این در حالی است که براساس گفته محقق این پژوهش استخراج آنزیم هیدروژناز به‌طور مستقیم از سلول‌های زنده کار بسیار دشوار و هزینه‌برداری است. یک آنزیم هیدروژناز در شرایط ایدئال می‌تواند ۹۰۰۰ مولکول هیدروژن در هر ثانیه تولید کند. با این تحقیق گام بزرگی در جهت تولید هیدروژن به‌عنوان یک سوخت پاک برداشته شده است.

منبع: <http://www.sciencedaily.com>

(تاریخ بازدید: ۹۲/۶/۲۰)

محققان دانشگاه بوخوم به‌تازگی توانستند فرآیند جدیدی برای تولید هیدروژن زیستی کشف کنند. آنها با اضافه کردن پیش‌سازهای پروتئین به کمپلکس آهن غیرفعال، که از طریق شیمیایی



سنتز شده بود، آنزیم هیدروژناز (آنزیم تولیدکننده هیدروژن) نیمه‌سینتتیک را تولید کردند. با مخلوط کردن این دو جزء در

تزریق سرمایه برای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در شرکت‌های کوچک کره جنوبی



بخش خصوصی می‌تواند گام مهمی باشد در دستیابی به برنامه دولت این کشور مبنی بر تأمین ۲ درصد از انرژی کل این کشور از منابع تجدیدپذیر تا سال ۲۰۱۲ و ۱۰ درصد تا سال ۲۰۲۲.

منبع: www.fuelcelltoday.com

(تاریخ بازدید: ۹۲/۶/۲۵)

در کشور کره ۹۷ میلیون دلار سرمایه تضمینی با هدف تحریک سرمایه‌گذاری در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر اختصاص داده شده است. بانک‌ها و تولیدکنندگان انرژی این سرمایه را تأمین کرده‌اند.

شایان ذکر است که براساس این طرح، این سرمایه تنها در اختیار شرکت‌های کوچک فعال در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر قرار می‌گیرد و تصور می‌شود که این سرمایه می‌تواند افزایش دوازده برابری سرمایه را تضمین کند.

بنا بر این طرح شرکت‌های متقاضی استفاده از این سرمایه باید درخواست خود را به سازمان انرژی‌های نو این کشور تسلیم کرده تا این سازمان پس از بررسی‌های لازم در مورد صلاحیت دریافت سرمایه توسط شرکت‌های مذکور نسبت به اختصاص آن اقدام کند. به درخواست‌هایی که پذیرفته می‌شوند ضمانتی ۵ ساله به ارزش ۹/۴ میلیون دلار با کارمزد و نرخ سود کمتر تعلق می‌گیرد. این کمک مالی به

همایش‌های آینده



پنجمین کنفرانس سوخت و احتراق ایران
۱۶ و ۱۷ بهمن ۱۳۹۲
 دانشکده مهندسی مکانیک - دانشگاه علم و صنعت ایران



- سوخت و احتراق در بخش‌های تجاری و مسکونی
- مدیریت و اقتصاد سوخت و احتراق

برنامه‌های جانبی

- دومین جشنواره عکس شعله
- نمایشگاه تخصصی
- کارگاه‌های آموزشی

توجه: مقالات برگزیده کنفرانس برای داوری جهت چاپ در نشریه علمی-پژوهشی "سوخت و احتراق" ارسال خواهد شد.

تاریخ‌های مهم

دریافت مقاله کامل: ۹۲/۹/۱۳

اعلام نتایج داوری مقاله: ۹۲/۱۰/۴

دریافت نسخه نهایی مقاله: ۹۲/۱۰/۱۹

آدرس دبیرخانه: تهران - نارمک - دانشگاه علم و صنعت

ایران - دانشکده مهندسی مکانیک

تلفن: ۰۲۱۷۷۲۴۰۵۴۰

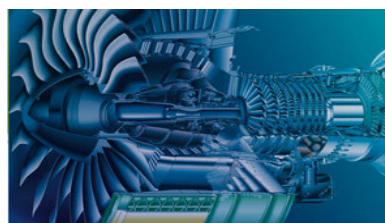
تارنما: <http://fcci2014.iust.ac.ir>

پست الکترونیک: fcci2014@iust.ac.ir

پنجمین کنفرانس سوخت و احتراق ایران در تاریخ ۱۶ الی ۱۷ بهمن‌ماه ۱۳۹۲ توسط انجمن احتراق ایران با همکاری دانشگاه علم و صنعت ایران برگزار می‌شود. هدف این کنفرانس فراهم‌سازی فرصتی برای گردهمایی پژوهشگران دانشگاه و صنعت برای به اشتراک گذاری، ارائه و بحث پیرامون یافته‌های پژوهشی در زمینه سوخت و احتراق و مسایل مرتبط است. این کنفرانس شامل ارائه مقالات به صورت شفاهی و پوستر، برگزاری نشست‌ها و کارگاه‌های تخصصی، نمایشگاه تخصصی و دومین جشنواره عکس شعله خواهد بود. از تمامی محققان گرامی در بخش‌های دانشگاهی و صنعتی دعوت می‌شود با شرکت در این کنفرانس تحقق اهداف آن را میسر کرده و بر غنای آن بیفزایند.

محورهای همایش

- تئوری سوخت و احتراق
- سوخت و احتراق صنعتی
- موتورهای درون‌سوز
- سیستم‌های توان و پیش‌رانش
- محیط زیست و ایمنی






انجمن مهندسان مکانیک ایران دانشگاه شهید چمران اهواز

بیست و دومین کنفرانس سالانه بین‌المللی
مهندسی مکانیک
 دانشگاه شهید چمران اهواز، گروه مهندسی مکانیک ۲ تا ۴ اردیبهشت ۱۳۹۳



برای ارائه آخرین دستاوردهای پژوهشی دانشگاه‌ها و واحدهای صنعتی و نیز تبادل اطلاعات بین استادان، دانشجویان، پژوهشگران، مهندسان و صنعتگران این رشته حاصل خواهد شد.

انجمن مهندسان مکانیک ایران با همکاری دانشگاه شهید چمران برگزارکننده بیست‌ودومین همایش بین‌المللی مهندسی مکانیک در شهر اهواز خواهد بود. هدف اصلی این همایش بسط و گسترش رشته مهندسی مکانیک است. این دستاورد از طریق ایجاد بستری

- دینامیک، ارتعاشات و کنترل
- مکانیک سیالات
- ترمودینامیک و انتقال حرارت
- انرژی و محیط زیست
- بیومکانیک، میکرو و نانومکانیک
- طراحی و ساخت
- کاربردهای مهندسی مکانیک

تاریخ‌های مهم:

- ارسال مقالات کامل: ۱۵ آبان ۱۳۹۲
- اعلام نتایج پذیرش مقالات: ۱۵ دی ۱۳۹۲
- ارسال مقالات نهایی: ۱ بهمن ۱۳۹۲
- ثبت نام عادی: ۱ اسفند ۱۳۹۲

دبیرخانه همایش

اهواز، بلوار گلستان، دانشگاه شهید چمران، دانشکده مهندسی
دبیرخانه بیست‌ودومین همایش بین‌المللی مهندسان مکانیک

تلفن: ۰۶۱۱-۳۳۳۰۴۹۸، فکس: ۰۶۱۱-۳۳۳۰۴۹۸

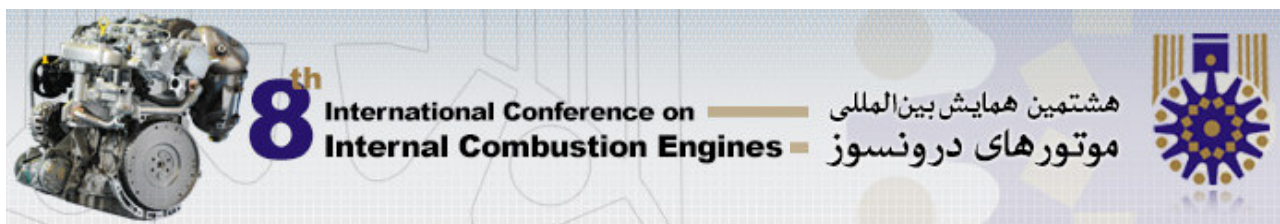
Website: <http://isme.ir/2014>

Email: 2014@isme.ir

در همایش بیست‌ودوم، چندین نشست و میزگرد تخصصی با حضور اندیشمندان برجسته، در زمینه‌هایی که از آنها به‌عنوان چالش‌های اساسی علوم و مهندسی به طور اعم و چالش‌های مهندسی مکانیک ایران به طور اخص نام برده می‌شود، برنامه‌ریزی شده است. بعضی از این نشست‌ها عبارت‌اند از: آلودگی‌های محیطی و ریزگردها، رویکردهای نوین برای ارتباط صنعت و دانشگاه، تجاری‌سازی فناوری‌های دانشگاهی، آلودگی محیط زیست، شیوه‌های نوین آموزشی در مهندسی مکانیک، فرصت‌ها و تهدیدهای پیش روی موضوعات پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک. در این همایش، همچنین مسابقات دانشجویی در زمینه‌های علمی و فناوری برنامه‌ریزی شده است. همایش بیست‌ودوم در نظر دارد به منظور تشویق متخصصان و پژوهشگران شاغل در صنعت بخش ویژه‌ای را به مقالات صنعتی اختصاص دهد. چنانچه تعداد مقالات پذیرفته‌شده هر بخش صنعت به حد نصاب معین برسد، همایش آن‌ها را در بولتن ویژه‌ای منتشر می‌کند. همچنین مقالات برتر، لوح تقدیر انجمن مهندسان مکانیک ایران و همایش بیست‌ودوم را دریافت می‌کنند.

موضوعات همایش

- مکانیک جامدات



مهندسی است که مجامع دانشگاهی و پژوهشی و صنعتی ما در پیش رو دارند و امید است که هشتمین همایش بین‌المللی موتورهای درونسوز بتواند رسالت خود را در فراهم آوردن سخنگاهی برای انعکاس و انتشار هرچه بهتر نتایج آن تحقیقات ایفا کند.

سرفصل‌های همایش

- فناوری‌های جدید در موتور (دورگه، کوچک‌سازی موتور، استفاده از پرخوران و زمان‌بندی متغیر)

یک قرن و نیم است که موتورهای درونسوز همراه تمدن بشری است. در مکان‌هایی چراغ آن را روشن نگه‌داشته، در خشکی و دریا و هوا، ترابری را متحول کرده است و در صنعت سرمنشأ خدمات بی‌بدیلی شده است. اما در همان حال، به دلیل وابستگی بسیار تنگاتنگی که موتور درونسوز با سوخت‌های سنگواره‌ای (نفتی) پیدا کرده، بار عظیمی از آلودگی هوا را با خود به‌دوش می‌کشد. با توجه به این که مزایای آن خدمات را نمی‌توان رها کرد، از آثار نگران‌کننده آلودگی هوا نیز نمی‌توان چشم پوشید؛ کار متخصصان موتور حساستر و دشوارتر می‌شود. این‌ها همه بیانگر گستردگی و فشرده‌گی فعالیت‌های پژوهشی و

- مباحث خودرویی (جعبه دنده، سامانه انتقال قدرت و تطابق خودرو و موتور)
- اندازه‌گیری و شبیه‌سازی (اندازه‌گیری نوری، آزمون‌های صحت‌گذاری موتور، تحلیل‌های سازه‌ای تنش و خستگی)
- توسعه و تکوین موتور

تاریخ‌های مهم:

مهلت ارسال مقاله کامل: ۱۵ آبان‌ماه ۱۳۹۲
 زمان اعلام نتایج داوری: ۱۵ دی‌ماه ۱۳۹۲
 زمان برگزاری همایش: ۲۸ تا ۳۰ بهمن‌ماه ۱۳۹۲

Website: <http://www.iranengine.com>

Email: info@iranengine.com

- سوخت و احتراق (روش‌های عددی و شبیه‌سازی، راه‌کارهای کاهش آلاینده‌های موتور احتراقی، کاهش مصرف سوخت و سوخت‌های جایگزین)
- بررسی علل خرابی و فرایند بهبود قطعات
- بررسی صدا، ارتعاش و ناهنجاری در موتور
- مواد و روش‌های جدید در ساخت قطعات موتور و همبندی
- موتورهای احتراق داخلی غیرخودرویی (دریایی، راه‌آه‌نی، هوایی و دوزمانه) و موتور استرلینگ
- مدیریت موتور (راهبردهای مدیریت هوشمند، نگاشت، عیب‌یابی، شبیه‌سازی، فناوری حسگرها و عملگرها)
- خنک‌کاری و روغن‌کاری

22nd International Conference on Modelling, Monitoring and Management of Air Pollution

7 - 9 July, 2014

Opatija, Croatia



The 22nd International Conference on Modelling, Monitoring and Management of Air Pollution, builds upon the prestigious outcomes of the 21 preceding meetings beginning in

clear and known impacts on health and the environment. The human need for transport, manufactured goods and services results in impacts on the atmospheric environment from a local to global scale. The rate of development of the global economy brings new pressures and the willingness of governments to regulate air pollution is often balanced by concerns over the economic impact of such regulation. Science is the key to identifying the nature and scale of air pollution impacts and is essential in the formulation of policies for regulatory decision-making.

Conference Topics

- Air pollution modelling
- Air pollution mitigation
- Air pollution management
- Aerosols and particles
- Emission studies
- Exposure and health effects
- Indoor air pollution
- Monitoring and measuring
- Case studies

Monterrey, Mexico in 1993.

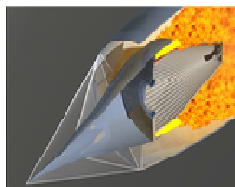
These meetings have attracted outstanding contributions from leading researchers from around the world. Their papers are permanently stored in the WIT eLibrary as Transactions of the Wessex Institute (see <http://library.witpress.com>). These collected conference papers provide an important record of the development of science and policy pertaining to air pollution.

Air pollution is one of the most challenging problems facing the international community; it is widespread and growing in importance, and has

- Emerging technologies
- Power generation and air pollution
- Incineration plant studies
- Air pollution chemistry

- Global and regional studies
- Policy and legislation

Website: <http://www.wessex.ac.uk/14-conferences/air-pollution-2014/page-3.html>



9TH INTERNATIONAL COLLOQUIUM ON PULSED AND CONTINUOUS DETONATIONS PUSHKIN, ST. PETERSBURG, RUSSIA, MAY 19-23, 2014

The objective of the Colloquium is to provide a forum to disseminate to the scientific community the international state-of-the-art, and advancements made in experimental and computational, fundamental and applied studies relevant to propulsion systems operating on gaseous and heterogeneous reactive media, and to determine the avenues of research that is needed to design pulse detonation engines for propulsion and stationary power plants. The primary focus of the Colloquium will be to transfer the scientific accomplishments to commercial, industrial, and other applications of interest.

The Colloquium-2014 program will include four Technical Sessions:

- (1) Chemical Kinetics of Combustion and Detonation
- (2) Transient Combustion Phenomena in Various Media

(3) Gaseous, Heterogeneous, and Condensed-Phase Detonations

(4) Applications of Fast Combustion Modes and Detonations in Industry and Propulsion.

Note: Similar to Colloquia 2010 and 2012, the scope of Colloquium-2014 is extended to include condensed-phase combustion and explosion processes, in particular various transient phenomena.

Important dates

Conference dates: May 19-23, 2014

The deadline for 1-page abstract submission
December 15, 2013.

Early registration fee till March 15, 2014

Website:

<http://www.icpcd.ru/ocs/index.php/icpcd9/2014>



Now in its 59th year, ASME Turbo Expo is recognized as the must attend event for turbomachinery professionals. The technical conference has a well-earned reputation for bringing together the best and brightest experts from around the world to share the latest in

turbine technology, research and development, and application in the following topic areas: gas turbines, steam turbines, wind turbines, fans & blowers, solar brayton & rankine cycle and supercritical CO₂. Turbo Expo offers unrivalled networking opportunities with a dedicated and

diverse trade show floor. The 3-day exhibition attracts the industry's leading professionals and key decision makers, whose innovation and expertise are helping to shape the future of the turbomachinery industry.

Plan now to join 3,000 gas turbine colleagues from around the world at ASME TURBO EXPO, ASME's premier gas turbine technical congress and exposition, set for June 16-20, 2014.

Topic

- Aircraft Engine
- Ceramics
- Coal, Biomass & Alternative Fuels
- Combustion, Fuels & Emissions: Combustion Instability & Modeling
- Combustion, Fuels & Emissions: Combustion Design & Test
- Controls, Diagnostics & Instrumentation
- Cycle Innovations
- Fans & Blowers
- Heat Transfer: Conjugate Heat Transfer
- Industrial & Cogeneration

- Manufacturing Materials & Metallurgy
- Microturbines, Turbochargers & Small Turbomachines
- Oil & Gas Applications
- Organic Rankine Cycle Power Systems
- Steam Turbines
- Structures & Dynamics: Emerging Methods in Design & Engineering
- Supercritical CO₂ Power Cycles
- Turbomachinery: Axial Flow Fan & Compressor Aerodynamics
- Wind Energy

Publication Schedule

Submission of Full-Length Draft Paper for Review: October 21, 2013

Paper Reviews Completed: November 25, 2013

Author Notification of Draft Paper Acceptance: December 9, 2013

Author Notification of Acceptance of Revised Submission of Final Paper: February 3, 2014

Website: <http://www.asmeconferences.org/TE2014/index.cfm>

Combustion in Boilers and Furnaces

Monday 3 - Friday 7 March 2014

This course focuses on recent developments in burner design for process heating applications including boilers, furnaces, refinery operations, power plant, CHP schemes, minerals processing kilns and process plant. Particular emphasis is given to combustion aerodynamics and its influence on burner design, low NO_x burner design and emission reduction techniques including reburn, SNCR, SCR and NO_x storage techniques. These aspects are examined in relation to large natural gas burners, pulverised coal firing, refinery burners, heavy fuel oil burners, flameless combustion, waste and bio-fuel firing, oxy-fuel firing and fluidised bed combustion. Large scale burner testing and the role of CFD in burner design are also covered.



The course is designed to provide training on the most recent developments in burner technology primarily for young graduates involved in combustion engineering, for burner designers and manufacturers, and for personnel responsible for combustion plant or new burner installation.

Website: www.engineering.leeds.ac.uk/short-courses/power-process/combustion-in-boilers-and-furnaces/



آگهی دعوت به همکاری

شرکت توربوکمپرسور تک خاورمیانه (توربوتک)، فعال در زمینه طراحی، توسعه و تست توربین‌های گاز صنعتی، در راستای تکمیل کادر فنی خود در گروه محفظه احتراق، نیاز به تعدادی متخصص آقا یا خانم جهت همکاری تمام وقت با شرایط زیر دارد:

الف) شرایط عمومی

- ۱- دارا بودن مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد یا دکتری در یکی از رشته‌های مرتبط
- ۲- دارا بودن کارت پایان خدمت یا معافیت دائم برای آقایان

ب) شرایط تخصصی

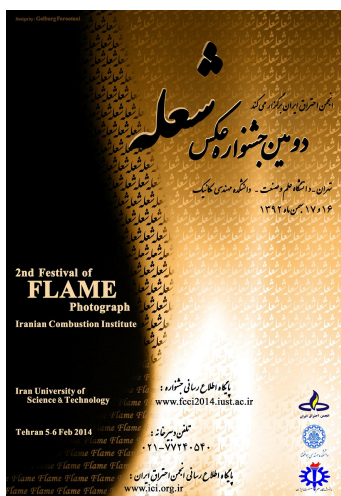
- ۱- آشنایی با فرآیندهای احتراقی در توربین گاز
- ۲- آشنایی با روش‌های عددی و تجربی احتراق

متقاضیان محترم می‌توانند رزومه تخصصی خود را به پست الکترونیکی n.rasooli@turbotec-co.com ارسال نمایند. آدرس شرکت: تهران، طرشت، بلوار شهید تیموری، پژوهشکده علوم و فناوری انرژی شریف، شرکت توربوتک (سهامی خاص)

تلفن: ۶۶۰۶۳۷۵۳ - ۶۶۰۶۳۷۱۵ - ۶۶۰۶۳۵۱۶ - ۶۶۰۶۳۴۱۳ نمابر: ۶۶۰۶۳۳۱۸

دومین جشنواره عکس شعله

دانشگاه علم و صنعت ایران - ۱۶ و ۱۷ بهمن‌ماه ۱۳۹۲



با توجه به نقش کلیدی عکس‌برداری در تحقیقات مرتبط با احتراق، و به منظور تشویق محققان و علاقه‌مندان این شاخه علمی، انجمن احتراق ایران دومین دوره جشنواره عکس شعله در کشور را همزمان با پنجمین کنفرانس سوخت و احتراق ایران در دانشگاه علم و صنعت برگزار می‌کند. از تمامی دانشجویان، اساتید، صنعتگران و متخصصین در زمینه‌های احتراق، ایمنی احتراق و محیط زیست و دیگر علاقه‌مندان دعوت می‌شود در این جشنواره علمی و هنری مشارکت کنند.

علاقه‌مندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می‌توانند به سایت انجمن احتراق ایران به آدرس www.ici.org.ir و یا به سایت دومین جشنواره عکس شعله به آدرس <http://fcci2014.iust.ac.ir> مراجعه کنند.