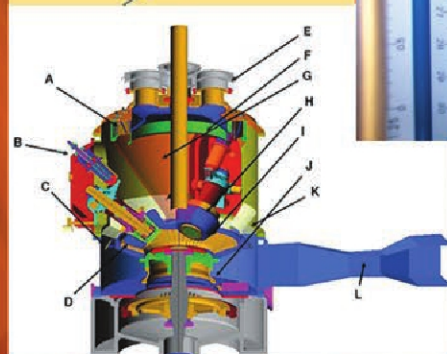
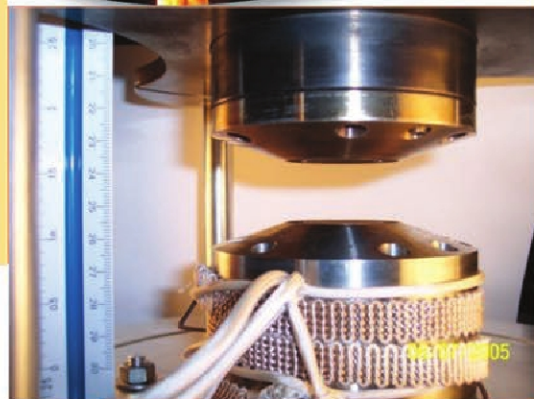
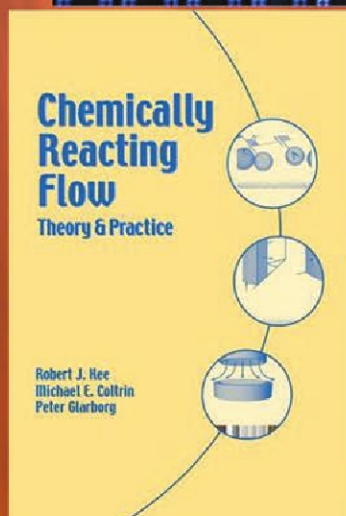


احتراق

خبرنامه انجمن احتراق ایران

سال دوازدهم - شماره ۵۵ - زمستان ۱۳۹۵



- ◇ سرمقاله
- ◇ مقالات علمی
- ◇ معرفی کتاب
- ◇ معرفی پایان نامه
- ◇ معرفی آزمایشگاه
- ◇ معرفی وبسایت
- ◇ اخبار داخلی انجمن
- ◇ اخبار و تازه‌های احتراقی
- ◇ همایش‌های آینده



به نام خدا

خبرنامه انجمن احتراق ایران



هیئت تحریریه

- دکتر امیر امیدوار
 - مهندس اسماعیل ارجمند
 - مهندس فاطمه برزگر
 - مهندس حامد زینی‌وند
 - مهندس اکرم صدیق
 - مهندس مرتضی نحوی
- همکاران:
- دکتر کیومرث مظاهری
 - دکتر هادی پاسدار شهری

صاحب امتیاز: انجمن احتراق ایران

❖ سردبیر: دکتر امیر امیدوار

❖ مدیر داخلی: مهندس اکرم صدیق

❖ طرح جلد: احمدرضا مظاهری

❖ نشانی: تهران - صندوق پستی ۳۱۱ - ۱۴۱۱۵

دبیرخانه انجمن احتراق ایران

❖ تلفکس: ۰۲۱-۸۲۸۸۳۹۶۲

❖ همراه: ۰۹۱۲ ۷۹۶۹۶۸۵

❖ پست الکترونیکی ICInews82@gmail.com

❖ نشانی سایت: www.ici.org.ir

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 ICInews82@gmail.com ارسال نمایند. شایان 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.

فهرست مطالب

- ۳..... پلاسکو را فراموش نکنیم
- ۴..... بهبود احتراق بویلر با تعمیرات دوره ای پودر کننده زغال سنگ
- ۱۰..... اندازه گیری غلظت گونه های احتراقی با استفاده از روش های تابشی و لیزری
- ۱۵..... معرفی کتاب
- ۱۶..... معرفی پایان نامه ها و رساله های احتراقی
- ۱۹..... معرفی آزمایشگاه احتراقی
- ۲۱..... معرفی وبسایت
- ۲۲..... اخبار داخلی انجمن
- ۲۳..... اخبار و تازه های احتراقی
- ۲۶..... همایش های آینده

سرمقاله

پلاسکو را فراموش نکنیم

امیر امیدوار

مادی و غیرمادی ناشی از آتش سوزی را نیز شامل می‌شود. رخداد برخی حوادث ناگوار مانند آتش سوزی و فروریزش ساختمان پلاسکو و آمار و ارقام منتشر شده از سوی مقامات و سازمانهای مسئول در پی این حادثه مبنی بر تعدد ساختمانهای غیر ایمن فرسوده و یا حتی جدید، فارغ از سایر حاشیه‌های سیاسی و مدیریتی، بیانگر این موضوع است که مبحث ایمنی و حفاظت ساختمانها در برابر حریق در کشور ما با نواقص جدی همراه است. یکپارچه نبودن مقررات و ضوابط، عدم شفافیت در آیین نامه‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی، عدم صدور شناسنامه ایمنی برای ساختمانها، کپی برداری از استانداردهای خارجی و نادیده انگاشتن شیوه زندگی و مناسبات خاص فرهنگی، بومی و منطقه‌ای در تدوین مقررات، آموزش ناکافی و ناکارآمد آتش‌نشانان و شاید از همه مهم‌تر بیگانگی بخش اعظمی از جامعه مهندسی کشور با مباحث ایمنی و بخصوص ایمنی حریق از جمله مهم‌ترین این کاستی‌هاست. در این میان چنین به نظر می‌رسد که انجمن احتراق ایران به عنوان یک انجمن علمی و تخصصی می‌تواند در جهت بهبود برخی از چالش‌های موجود قدم‌های مؤثری بردارد. اولین گام شکل‌گیری و یا تقویت کمیته تخصصی ایمنی حریق در انجمن احتراق ایران است. در این راه لازم است افراد متخصص در زمینه حریق و ایمنی حریق در گرایشهای مختلف مهندسی نظیر مکانیک، هوافضا، عمران، شیمی و بهداشت حرفه‌ای شناسایی شوند و کمیته‌های تخصصی مربوطه تشکیل گردد. به نظر می‌رسد که کمیته‌ها و هسته‌های تخصصی ایمنی حریق می‌توانند در قالب موارد زیر قدم‌های مثبت و قابل توجهی بردارند:

ایمنی ساختمانها در برابر حریق یکی از مباحث مهم و جدی در زندگی امروز است. اهمیت این موضوع با پیشرفت تکنولوژی و توسعه شهرنشینی، بلند مرتبه سازی، توسعه شبکه‌های قطارهای شهری و افزایش تعداد تونل‌ها و زیرگذرها، چند برابر شده است. ایمنی در برابر حریق جنبه‌های مختلفی را شامل می‌شود که از آن جمله می‌توان به ایمنی حریق در بخش‌های مختلف صنعتی و تولیدی، در معادن و همچنین حفاظت ساختمان‌های مسکونی، اداری، تجاری، خدماتی و تونل‌های شهری و ایستگاههای مترو در برابر آتش سوزی اشاره نمود. اهمیت بحث ایمنی حریق و حفاظت ساختمانها در برابر آتش سوزی باعث شده است که یکی از مباحث ۲۲ گانه مقررات ملی ساختمان (مبحث سوم مقررات ملی ساختمان) به این مهم اختصاص داده شود. مبحث سوم در ایران برای اولین بار در سال ۱۳۸۰ تدوین شد. اما قبل از آن نیز دستورالعمل‌هایی نظیر نشریه فنی ۱۱۲ سازمان برنامه و بودجه در قالب ۶ مقاله و یک پیوست تحت عنوان دستورالعمل اجرایی حفاظت ساختمانها در برابر آتش سوزی به عنوان کد اجرایی در این بخش مورد استناد قرار می‌گرفت. در مبحث سوم مقررات ملی ساختمان، بیشتر به ضوابط معماری و مقاوم سازی سازه‌ها پرداخته شده است و به سایر موضوعات جانبی بحث ایمنی حریق نظیر سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق، اصول انتشار حریق و دود ناشی از آن در بخشهای مختلف ساختمان و نظایر آن اشاره نشده است. در واقع بحث ایمنی حریق علاوه بر ضوابط معماری و مقاوم سازی، روش‌های مناسب رویارویی با حریق‌های اتفاقی و عمدی، سازماندهی خدمات و افزایش کارایی سازمان‌های آتش‌نشانی و مدیریت شهری در جلوگیری و کاهش زیان‌های

ساختمان‌ها و تلاش برای بومی سازی استانداردهای موجود

۵- تدوین سیلابس مشخصی برای درس حریق و ایمنی حریق جهت ارائه در رشته‌های مهندسی و پیشنهاد آن به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

در هر حال، شعار پلاسکو را فراموش نکنیم جز در سایه آسیب شناسی دقیق، منصفانه و به دور از هیاهوهای سیاسی و حزبی، رفع گره‌های قانونگذاری و تلاش در جهت شفاف‌سازی دستورالعمل‌ها و استفاده از توانمندی‌های تخصصی دانشگاه‌ها و انجمن‌های علمی مرتبط تحقق نخواهد یافت.

۱- بازبینی قوانین و ضوابط اجرایی در زمینه حفاظت ساختمان‌ها در برابر حریق، تجمیع دستورالعمل‌های متعدد موجود و رفع نواقص احتمالی و در نهایت تهیه پیش نویس ضوابط مذکور و پیشنهاد آن به مسئولان مربوطه

۲- تشکیل دوره‌های آموزشی مربوط به مبحث حفاظت ساختمان‌ها در برابر حریق و تلاش در جهت رفع ابهامات موجود در قوانین

۳- مذاکره با کارشناسان و هسته‌های علمی سازمان‌های آتش‌نشانی در جهت برگزاری دوره‌های آموزشی با هدف آشنایی آتش‌نشانان با مسایل علمی حریق

۴- همکاری با کارشناسان آتش‌نشانی و دریافت دیدگاه‌های تجربی آنها در زمینه حریق در

Coal Pulverizer Maintenance Improves Boiler Combustion

Richard. F

بهبود احتراق بویلر با تعمیرات دوره ای پودر کننده زغال سنگ

مترجم: علیرضا جوارشکیان

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی انرژی، دانشگاه پلی تکنیک میلان

مقدمه:

نیتروژن اکسایدها (NO_x)، افزایش دمای بیش از حد در برخی نواحی مانند سوپرهیتر و گرمکن مجدد و همچنین رسوب بر روی کاتالیست برخی از مواردی است که ناشی از عملکرد بهینه نشده خاکه کننده است. به دفعات مواردی دیده شده است که خاکه کننده در شرایط بهینه کار نمی‌کند ولی این واقعیت که عملکرد خاکه کننده تا چه حد می‌تواند بر قابلیت اطمینان، بازده، ظرفیت و انتشار آلاینده های واحد عملیاتی اثر گذار باشد، هنوز ناشناخته باقی مانده است. اگرچه روش‌هایی برای اندازه گیری و نظارت بر عملکرد خاکه کننده وجود دارد که می‌توان به واسطه آن عملکرد این بخش را بهبود بخشید.

بهینه کردن عملکرد خاکه کننده زغال سنگ یکی از مهم‌ترین پیش نیازها برای حصول اطمینان از شرایط مطلوب احتراق در کوره است. در این‌جا به معرفی راه حل برخی از مشکلات شناخته شده احتراق در بویلرها پرداخته می‌شود. از آنجایی که خاکه کننده زغال‌سنگ، مهم‌ترین بخش بویلرهایی است که از زغال سنگ به عنوان سوخت استفاده می‌کنند، راه حل برخی از مشکلات احتراقی در این‌گونه بویلرها در این بخش نهفته است. ظرفیت، قابلیت اطمینان، مشکلات زیست محیطی از قبیل تشکیل خاکستر و رسوب و همچنین انتشار بیش از حد آلاینده‌هایی مانند کربن مونواکساید (CO) و

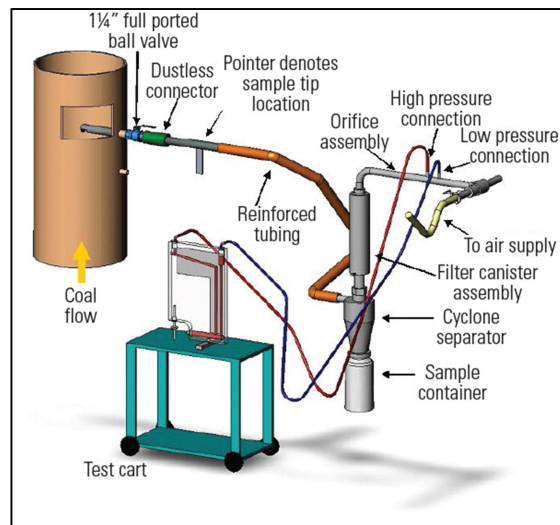
است که شرایط عملیاتی دچار تغییر شده است به عنوان مثال دبی هوای ورودی کاهش یافته یا دبی سوخت تا میزان طراحی شده کاهش یافته که این شرایط نشان دهنده شرایط معمول عملیاتی نیست. به زبان دیگر، نمونه‌گیری در شرایطی غیر از شرایط معمول عملیاتی منجر به بروز خطا در سنجش عملکرد خاکه کننده می‌شود.

نتایج محتمل خارج از گستره

در بررسی‌های انجام شده بر روی با کیفیت‌ترین مشعل‌های با انتشار ناکس^۲ کمینه در شرایطی بهترین عملکرد حاصل می‌شود که، ۷۵٪ از زغال سنگ دارای نرمی ۲۰۰ و کمتر از ۱٪ با نرمی ۵۰ وجود داشته باشد. همچنین توزیع سوخت با ۱۰٪ خطا (کمتر و یا بیشتر) قابل قبول است. این در حالی است که در این مطالعه در بعضی موارد، نرمی ۲۰۰ حتی کمتر از ۶۵٪ و بیش از ۱٪ با نرمی ۵۰ دیده شده است و توزیع سوخت با خطای ۳۰٪ (بیشتر و یا کمتر) نیز دیده شده است. در تصویر ۲ نتایج حاصل از نمونه‌گیری در شرایط واقعی عملیاتی گزارش شده است. در این آزمایش، نرمی زغال سنگ قابل قبول نبوده که متعاقباً باعث توزیع ناهمگون سوخت می‌شود. همان‌گونه که در نتایج دیده می‌شود، توزیع سوخت ناهمگون بوده که در شرایط استاندارد می‌تواند ۱۰٪ کم یا زیاد باشد. زمانی که تمامی نمونه‌گیری‌ها در شرایط یکسان عملیاتی انجام گرفت، باید به بررسی موارد خارج از گستره قابل قبول پرداخت. بدین منظور انجام بازرسی داخلی اجباری است. قطعات پودر کننده و محل توزیع کننده سوخت، لوله‌ها و سایر قطعات داخلی از جمله اجزایی هستند که باید مورد بازرسی قرار گیرند. همچنین باید بررسی کرد که آیا ماده خارجی باعث انسداد لوله‌ها شده است یا خیر. توزیع بهینه سوخت در لوله‌ها در گام اول با یکسان سازی مقاومت در برابر عبور سیال در تمامی لوله‌های سوخت رسان و در گام بعدی با افزایش نرمی خاکه زغال سنگ حاصل می‌شود. تصویر ۳ نتایج

سنجش عملکرد خاکه کننده

نمونه‌برداری از نرمی^۱ و همچنین توزیع سوخت اولین گام برای سنجش عملکرد خاکه کننده است. بدین منظور از دستگاه نمونه‌گیری ایزوکینتیک استفاده شده است و باید از تمامی لوله‌های سوخت نمونه برداری انجام شود و نرمی پودر زغال سنگ تعیین شود. همچنین میزان دبی سوخت برای هر مشعل تعیین شود. همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، دستگاه نمونه‌گیر ایزوکینتیک از لوله سوخت رسان نمونه می‌گیرد و باتوجه به سرعت سیال در لوله، میزان دبی هوای ورودی و نسبت هوا به سوخت را تعیین می‌کند.



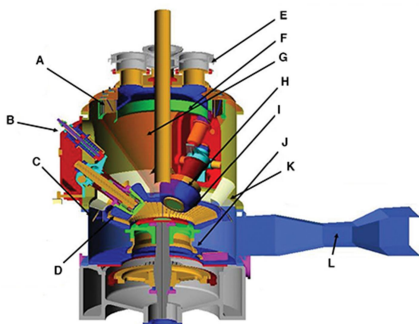
شکل ۱- دستگاه نمونه‌گیر ایزوکینتیک

هرگونه بهبودی در عملکرد تنها با اطلاع دقیق از شرایط عملیاتی موجود قابل اعمال است. بر همین اساس، نمونه‌گیری از یک لوله و یا در یک موضع خاص از لوله خطای قابل ملاحظه‌ای ایجاد می‌کند. بدین منظور و برای بالا بردن دقت در عملیات سنجش، تمامی خطوط سوخت رسانی باید بصورت جداگانه نمونه‌گیری و نرمی زغال سنگ آنها تعیین شود. نمونه‌گیری از خطوط سوخت رسانی باید در شرایط معمول عملیاتی انجام شود. در بعضی موارد، در حین نمونه‌گیری دیده شده

² Nox

¹ Fineness

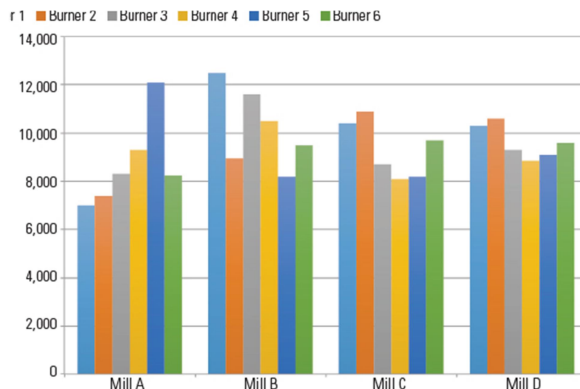
- A نصب پره‌های هدایت کننده برای ذرات با اندازه بزرگتر
 B افزایش بارگذاری ژورنال در گستره ۳۶۰۰۰ تا ۴۲۰۰۰ پوند (بارگذاری متناسب با اندازه)



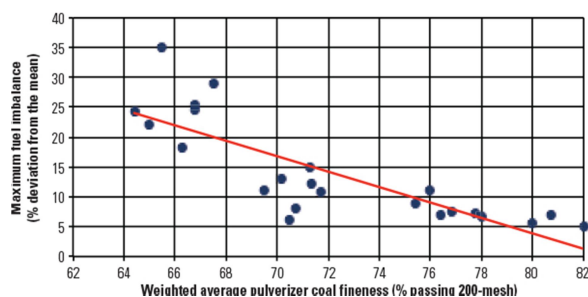
شکل ۴- تنظیمات جزئی

- C نصب گلوگاه‌های چرخشی به منظور حصول اطمینان از سرعت متناسب، بهبود توزیع در مراحل ابتدایی و جلوگیری از بازگشت خاکه زغال سنگ
 D حصول اطمینان از دقت بالا در هندسه رینگ‌ها
 E نصب محل‌هایی برای اوریفیس‌ها به منظور انجام برخی تنظیمات در آینده که از یک سو باعث سهولت در تعویض صفحه‌های اوریفیس توسط پرسنل تعمیرات شده و از سوی دیگر فرایند آزمون و بالانس کردن را تسریع می‌کند.
 F نصب دامنه برای خروجی سیلندر
 G تعمیر و تعویض سرامیک داخلی مخروط به منظور حصول اطمینان از کیفیت صافی سطح داخلی مخروط
 H نصب رول‌های کاملاً مطابق با بارگذاری ۴۰۰۰۰ پوند
 I حصول اطمینان از اندازه لقی بین رول و رینگ (یک چهارم اینچ)
 J بازتنظیم اندازه زاویه کاسه (معمولاً ۲۰ درجه با خطای ۰/۵ درجه)
 K نصب خم کننده گلوگاه به منظور کاهش مشکلات مرتبط با ماسه با منحرف کردن جریان هوا به سمت رینگ

مربوط به روند بهینه‌سازی توزیع سوخت را نشان می‌دهد. نقاط آبی رنگ نمایانگر خاکه کننده زغال سنگ می‌باشد.



شکل ۲- توزیع ناهمگون سوخت



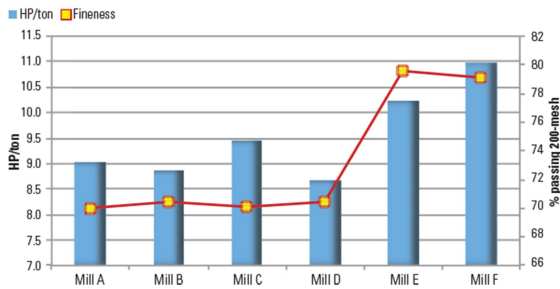
شکل ۳- ارتباط بین توزیع سوخت در خطوط و نرمی خاکه

این تصویر نمایانگر ارتباط توزیع سوخت در لوله‌ها با نرمی خاکه زغال سنگ است و همان‌طور که مشاهده می‌شود، خاکه نرم‌تر با همگونی بیشتری توزیع می‌گردد.

اهمیت بررسی بهبود در شرایط مکانیکی خاکه کننده

به منظور بهبود عملکرد خاکه کننده زغال سنگ، تنظیمات مکانیکی متفاوتی را می‌توان انجام داد. نقاط اشاره شده در شکل ۴ از جمله مهم‌ترین اجزا برای انجام تنظیمات مکانیکی هستند.

با تنظیم مکانیکی این اجزا می‌توان به عملکرد بهتری در خاکه‌کننده زغال سنگ دست یافت. از جمله این تنظیمات می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:



شکل ۵- توان مصرفی توسط آسیاب بر حسب تن زغال سنگ

تنظیم میزان مطلوب جریان هوای ورودی

نمی توان ظرفیت خاکه کننده زغال سنگ را به سادگی معیاری از توان عملیاتی زغال سنگ دانست. ظرفیت خاکه کننده در واقع توان عملیاتی زغال سنگ برای نرمی مشخصی از خاکه، قابلیت خاکه شدن^۲ (HGI) و میزان رطوبت در زغال سنگ است. معمولاً در شرایطی که توان عملیاتی زغال سنگ در حد مطلوب نباشد، میزان هوای ورودی افزایش می یابد تا ظرفیت مورد نظر حاصل شود (شکل ۶). اگرچه افزایش توان عملیاتی منجر به کاهش کیفیت نرمی خاکه می شود. در شرایطی که جریان هوای اصلی بیشتر از میزان بهینه است، امکان ورود بیش از حد خاکه زغال سنگ بیشتر می شود که منجر به توزیع ناهمگون سوخت شده و متعاقباً ابعاد شعله گسترده تر می شود و همچنین عملکرد مشعل با تولید ناکس کمینه دچار مشکلاتی می شود. میزان نسبت هوا به سوخت در حدود ۱/۸ بهترین شرایط را فراهم می آورد. در بعضی موارد مانند آسیاب از نوع (Ball tube) و همچنین آسیاب سرعت بالا نسبت هوا به سوخت در حد ۱/۶ بهینه است. تا به حال شرایط بهینه احتراقی برای نسبت هوا به سوخت ۲/۵ و بالاتر گزارش نشده اگرچه که در بعضی موارد نسبت هوا به سوخت ۲/۲ تا ۲/۵ به چشم می خورد. نتایج مربوط به نسبت های هوا به سوخت برای یک واحد عملیاتی نمونه در تصویر ۷ آمده است. در این نمونه خاص، نسبت هوا به سوخت به مراتب بالاتر از میزان مطلوب در طراحی است. در شرایطی که میزان

^۲ Hardgrove Grindability Index

L تغییر مکان ترموکوپل جریان هوای اصلی به گلوگاه ونتوری

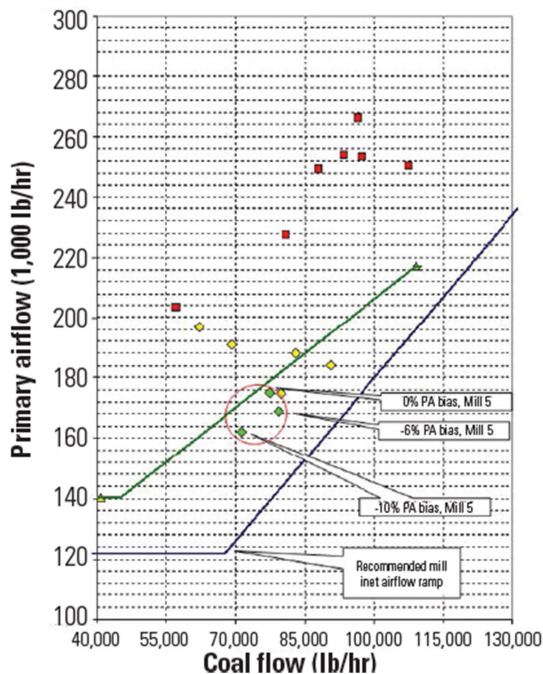
لازم است از شرایط مطلوب اتصالات و همچنین خطوط ارتباطی ونتوری اطمینان حاصل گردد. تمامی سطوح داخلی آسیاب باید صیقلی بوده تا جریان چرخشی سوخت و هوا بدون هیچ گونه توربولانسی به جداساز وارد و از آن خارج شود. این کیفیت سطح همراه با اندازه گیری دقیق جریان هوای ورودی، از عوامل مهم در توزیع همگون جریان سوخت در خروجی جداساز می باشند. تمامی ابعاد داخلی باید پیش از نصب قطعات توسط مهندس متخصص در این زمینه بررسی شود.

سایر موارد جهت بهبود شرایط

تعمیرات و بازرسی تغذیه کننده ها نیز از مواردی است که قابل اهمیت است. این بازرسی و نوسازی شامل کالیبراسیون لود سل ها، نصب ریزپردازنده ها و کالیبراسیون سرعت ورودی است. روش دیگری که برای نظارت بر عملکرد خاکه کننده اتخاذ می شود، بررسی میزان توان ورودی موتور هر آسیاب بسته به میزان نرخ ورودی خوراک (زغال سنگ) است. بدین منظور، میتوان از ارتباط بین میزان تن بر ساعت خوراک و کیلووات ساعت توان موتور به عنوان یک نمایه استفاده کرد (شکل ۵). به طور معمول، کاهش در میزان توان ورودی که توسط خاکه کننده مصرف می شود منجر به شرایط بهینه افزایش نرخ آزادسازی انرژی^۱ نمی شود. برعکس آنچه که انتظار می رود، افزایش توان مصرفی توسط خاکه کننده، همیشه کیفیت بالاتری از نرمی خاکه زغال سنگ را در بر خواهد داشت. در این مورد، تنها استثنا آسیاب نوع (Ball Tube) می باشد.

^۱ Heat Rate

— Recommended primary air-fuel ramp ■ "As found" Unit 2 mill fuel line measurements ▲ Unit 2 installed air-fuel curve ◆ "As found" Unit 1 fuel line measurements

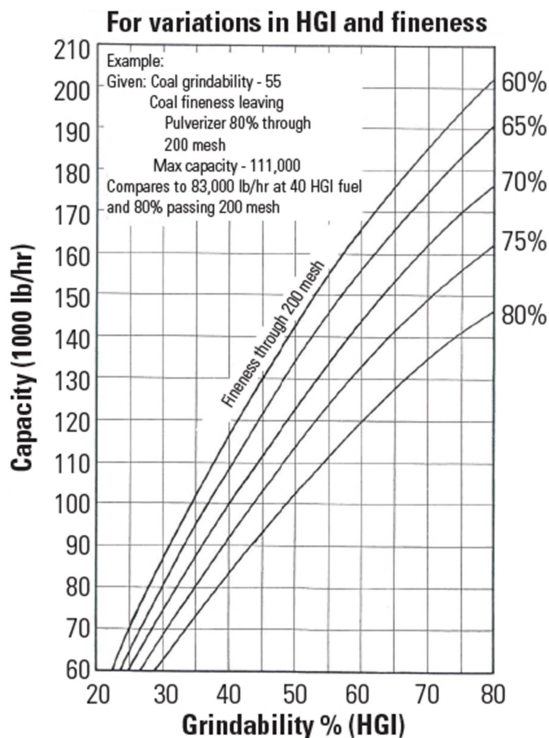


شکل ۷- نسبت هوا به سوخت در شرایط عملیاتی در مقایسه با شرایط بهینه طراحی

توصیه‌هایی برای آسیاب از نوع MPS

به منظور بهبود عملکرد آسیاب MPS؛ اجزای متعددی قابلیت تجهیز شدن را دارند. اگرچه که این تغییرات همراه با هزینه های بالایی برای واحد عملیاتی هستند اما این هزینه ها با افزایش بازده واحد عملیاتی جبران می شود. به عنوان مثال یک واحد عملیاتی ۴۵۰ مگاواتی با صرف هزینه ای معادل ۷۵۰۰۰۰ دلار امریکا بابت آزمون و بهینه سازی عملیات، میلیون ها دلار صرفه جویی اقتصادی به واسطه استفاده از زغال سنگ ارزان تر انجام داده است. از جمله مهم‌ترین اجزایی که قابلیت ارتقا دارند می توان به موارد زیر اشاره نمود (شکل ۸).

هوای ورودی افزایش می یابد، نتایج مطلوبی مانند بهبود در شرایط خشک شدن زغال سنگ مرطوب، افزایش کنترل پذیری توان خروجی و همچنین جلوگیری از نشت زغال سنگ از محدوده آسیاب حاصل می شود در حالی که این شرایط (افزایش میزان هوای ورودی) برای عملکرد مشعل مناسب نیست. تمامی جریان های هوای ورودی باید با دقت اندازه گیری و کنترل شوند. بمنظور تحقق این هدف، پیشنهاد ما استفاده از ونتوری ها یا نازل های تایید شده است به این دلیل که قابل اطمینان بوده و کمتر تحت تاثیر اختلالات خارجی قرار می گیرند.



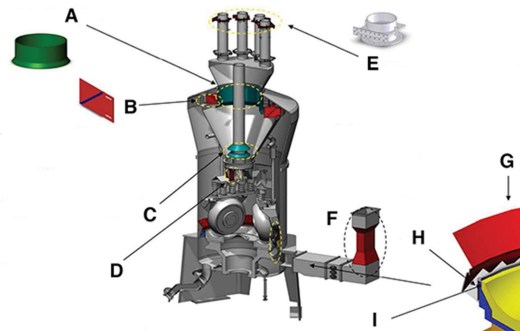
شکل ۶- ارتباط ظرفیت خاکه کننده و HGI

در حال تهیه نمودارهای جریان هوای اصلی برای خاکه کننده هستیم حائز اهمیت است. اکثر تکنیسین های ابزارهای اندازه گیری ترجیح می دهند تا از پارامتر K در حالت گرم برای تایید صحت کالیبراسیون استفاده کنند. همان طور که قبلا نیز اشاره شد، افزایش جریان هوای اصلی یکی از عوامل شایع در عملکرد نامناسب خاکه کننده است. بنابراین سنجش دقیق شرایط حائز اهمیت است.

دستیابی به بهترین شرایط احتراقی در مشعل

هدف نهایی دستیابی به بهترین شرایط احتراقی در مشعل است زیرا این امر باعث بهبود نرخ آزادسازی انرژی، کاهش تشکیل خاکستر و رسوب، کاهش انتشار آلاینده ها و همچنین کاهش هزینه ها می شود. موارد زیر می تواند به بهبود شرایط احتراقی در مشعل کمک کند:

- توزین جریان هوای ورودی به وسیله اوریفیس های خطوط سوخت رسان
- ارتقا و تجهیز فیدرهای (خوراک رسان های) زغال سنگ به ریزپردازنده های جدید و کالیبراسیون آن ها به منظور افزایش دقت عملیات خوراک رسانی
- تنظیم خاکه کننده به بهترین شرایط از دیدگاه مکانیکی
- تلاش در جهت ثبات میزان نسبت هوا به سوخت در حدود ۱/۸
- تلاش برای ثابت نگه داشتن سرعت در گلوگاه خاکه کننده در گستره طراحی
- کالیبراسیون دبی سنج ها با در نظر گرفتن پارامتر K در حالت گرم (Hot K)
- بازرسی خطوط سوخت رسانی به منظور حصول اطمینان از نرمی مطلوب خاکه و همچنین توزیع همگون به کمک دستگاه نمونه گیری ایزوکینتیک



شکل ۸- افزایش طول عمر قطعات

دستیابی به ۸۰۰۰ ساعت عمر عملیاتی قطعات در سال نیازمند تعمیرات دوره‌ای و همچنین نمونه برداری دوره‌ای توسط دستگاه نمونه گیر ایزوکینتیک و همچنین کالیبراسیون دستگاه ها است.

- (A) نصب خروجی دامنی شکل
- (B) نصب پره راهنمای بهینه شده به منظور جداسازی و همگون سازی بهتر ذرات
- (C) تنظیم کردن لقی بفل مخروطی مطابق با شرایط بهینه شده
- (D) نصب دریچه پس زنی با طراحی بهینه
- (E) نصب بالانس کننده مقاومت درونی لوله ها در مقابل حرکت سیال برای سیستم هوا رسانی که دارای مکان هایی برای اوریفیس ها نیز باشد.
- (F) ارتقا و تجهیز ابزارهای اندازه گیری جریان هوای اصلی
- (G) نصب مجموعه منحرف کننده جریان با طراحی بهینه شده
- (H) نصب مجموعه گلوگاه چرخشی با طراحی بهینه
- (I) نصب حلقه (رینگ)

جریان هوای سرد، دارای چگالی متفاوتی نسبت به هوای گرم است که متعاقبا باعث ایجاد تفاوت در سرعت جریان برای دبی جرمی خاصی می شود. بدلیل اینکه نمایه k (K-factor) دچار تغییر می شود، ترجیح براین است که از نمایه K در حالت گرم (Hot-K) استفاده شود. این نکته نیز در زمانی که

- انعطاف پذیری بیشتر واحد عملیاتی نسبت به انواع مختلف زغال سنگ
 - کاهش میزان خاکستر در سیستم کاتالیست
 - کاهش دمای گازهای خروجی از استک (Stack)
 - کاهش در میزان آب مورد نیاز جهت کم کردن دمای جریان سوپرهیت شده بخار
 - کاهش میزان انتشار دوده
- با در نظر گرفتن این اثرات مطلوب، اعمال برخی تغییرات حائز اهمیت به نظر می رسد.
- عملکرد بهینه خاکه کننده و هم‌چنین توازن در خطوط سوخت رسانی منجر به همگونی شعله در مشعل شده که نتایج مطلوب زیر را به دنبال خواهد داشت:
 - کاهش انتشار کربن مونواکساید (CO) و نیتروژن اکسایدها (NOx)
 - کاهش پدیده تشکیل خاکستر
 - کاهش پدیده تشکیل رسوب
 - شرایط بهتری از دیدگاه آزادسازی ذرات معلق در فرایند اشتعال
 - کاهش اتلاف انرژی به واسطه دمای بالای گازهای خروجی

اندازه‌گیری غلظت گونه‌های احتراقی با استفاده از روش‌های تابشی و لیزری

حسین سلطانیان

دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

تجاری باعث توسعه تکنولوژیکی و علمی و همچنین کاربردهای صنعتی و پایه‌ای شده است و در کنار آن تحقیقات را در بر روزترین شکل آن نگه داشته است. فهم فیزیک اتمی و مولکولی نیز به واسطه نقش حیاتی اندازه‌گیری‌های لیزری بسیار رونق یافته است. تمامی این موارد در مورد علم احتراق نیز صادق است.

تجهیزات لازم در اندازه‌گیری غلظت گونه‌ها

کاربرد های اندازه‌گیری که بر پایه لیزر استوار هستند، بدون در نظر گرفتن چندین تجهیز نوری¹ که انتخاب سیستم لیزری را کامل می‌کنند میسر نخواهد بود. جدای از تکنولوژی‌های توسعه یافته برای ساخت لیزرهای پیچیده و ورای دانش علمی برای درک فیزیک نوری مولکول‌های تعامل کننده با میدان مغناطیسی، پیشرفت‌های انجام شده در اندازه‌گیری وابسته به استفاده صحیح و چیدمان تعداد زیادی

با نگاهی به گذشته می‌توان گفت که علم احتراق بدون کمک طیف سنجی به کمک لیزر (که برای تولید از راه دور و تفسیر داده‌های ترکیبات شیمیایی، دما، سرعت و غیره لازم است)، از بسیاری از پیشرفت‌های خود باز می‌ماند. معرفی لیزرها، فهم فرآیندهایی چند جانبه‌ای که در محیط‌های احتراقی مختلف اتفاق می‌افتد (که معمولاً شامل توانایی درک مفاهیم پیچیده و بعضاً پنهان شیمی، فیزیک مولکولی و دینامیک سیالات که چالشی برای دانشمندان و کاربران بوده است) را آسان‌تر کرده است. این پیشرفت‌ها نه تنها در بخش تحقیقاتی پایه‌ای انجام شده است بلکه صنایع احتراقی نیز از آن بهره‌مند می‌شود. روش‌های لیزری شامل شمار زیادی از روش‌ها است که اطلاعات فیزیکی و شیمیایی را از تعامل بین ماده (در هر کدام از سه فاز جامد، مایع و گاز آن) و میدان الکترومغناطیس ایجاد شده با یک یا دو پرتو لیزر به دست می‌دهد. ظهور سیستم‌های لیزری کارا، قوی، قابل اطمینان و

¹Optical Component

تحریک نوری کلید خورده است. تشعشعی که از ماده‌ی تحریک نوری شده صادر می‌شود، شروع به برخورد کردن بین دو آینه می‌کند و انرژی بیشتر و بیشتری در هر عبور از میان ماده کسب می‌کند. این پدیده به عنوان تابش تحریک شده شناخته می‌شود و با تابش لحظه‌ای رقابت می‌کند که انرژی از دست رفته را در فرآیند لیزری معرفی می‌کند. نور تقویت شده به طور دائم در حفره نوری نمی‌ماند. قسمتی از آن در هر مسیر رفت و برگشت به بیرون نشت کرده و اشعه لیزر را می‌سازد. انواع مختلفی از سامانه‌های لیزری وجود دارد که همه آن‌ها از اصول یکسانی تبعیت می‌کنند [۴]. یکی از معیارهای مهم تمایز، حالت ماده‌ی نوری است. به عنوان مثال، لیزری که تابش پیوسته دارد و به طور معمول در اندازه‌گیری‌های احتراقی استفاده می‌شود، شامل ماده گازی است (یون‌های آرگون در لوله پلاسما). مثالی دیگر از لیزر گازی برای هم‌خطی نوری استفاده می‌شود که ترکیبی از هلیوم و اتم‌های نئون است (لیزر هلیوم-نئون). اما لیزری که به کرات در آزمایش‌های احتراقی استفاده می‌شود، یک لیزر حالت جامد است که با ماده‌ای شیشه‌ای به نام Nd-YAG^۷. این لیزر می‌تواند پالس‌های لیزری شدیدی با طول زمانی کمتر از ۱۰ نانوثانیه فراهم کند که بسیار مفید برای اندازه‌گیری احتراق است، اما نرخ تکرار چند ده پالس در ثانیه، محدودیتی را در مطالعه فرآیندهای دینامیکی ایجاد می‌کند.

طیف‌سنج

بنا به تعریف طیف سنج^۸ یا طیف‌نگار وسیله‌ای است که برای تشخیص و تحلیلی طول موج‌های تابش‌های الکترومغناطیس (معمولاً برای طیف‌سنجی مولکولی) به کار می‌رود. هر وسیله‌ای که در آن تابش (تابش الکترومغناطیس یا تابش ذرات)، بر حسب مشخصه ویژه‌ای (جرم یا انرژی) به

تجهیز نوری در کنار هم است [۱]. این امر شامل آینه‌ها، عدسی‌های تفکیک کننده‌های نور^۱ [۲]، منشورها، قطبی کننده‌ها^۲، کریستال‌های غیرخطی، فیلترها، فیبرهای نوری، گریٹینگ‌ها^۳، طیف‌نگارها^۴، آشکارسازها و ... است. علاوه بر این تنوع تجهیزات (همه‌ی آن‌ها در چینش آزمایشگاهی به کار می‌روند)، به این نکته باید توجه کرد که هر کدام از آن‌ها نیز در انواع مختلف تجاری ساخته می‌شوند که انتخاب‌ها را نیز بسیار گسترده می‌کند. تجهیزات آزمایشی که نقش اساسی در آزمایش بازی می‌کنند و در هر آزمایش مربوط به طیف‌سنجی به کمک لیزر حضور دارند، در ادامه خواهند آمد.



شکل ۱- شمایی کلی از یک لیزر عبوری از داخل شعله به منظور اندازه‌گیری غلظت گونه‌های میانی احتراق

معرفی کلی لیزر

واژه لیزر مخفف تقویت کردن نور با تابش تحریک شده ی تشعشع^۵ است [۳]. لیزر یک منبع نور است که دارای مزیت توان بالای تابشی متمرکز در یک پرتو با جهت‌گیری^۶ زیاد، پراکندگی قابل چشم‌پوشی که با خواص زمانی و مکانی شاخص گذاری می‌شود. به طور کلی هر لیزر به عنوان یک حفره نوری شناخته می‌شود که در دو انتها با آینه‌ها به پایان می‌رسد [۳]. جایی در وسط، حفره شامل یک ماده فعال یا ماده‌ای که مسئول اثر لیزری است که ابتدای آن با نوعی

^۱Beam Splitters

^۲Polarizers

^۳Gratings

^۴Spectrographs

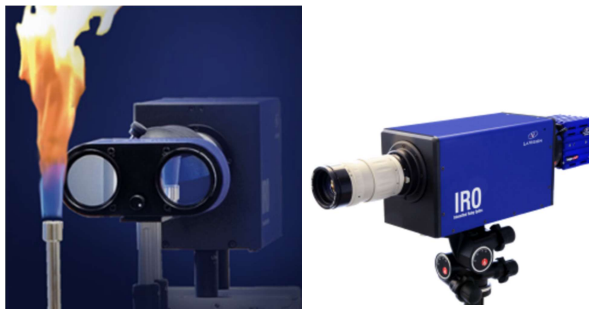
^۵Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

^۶Directionality

^۷Nd-doped Yttrium Aluminum Garnet

^۸Spectrometer

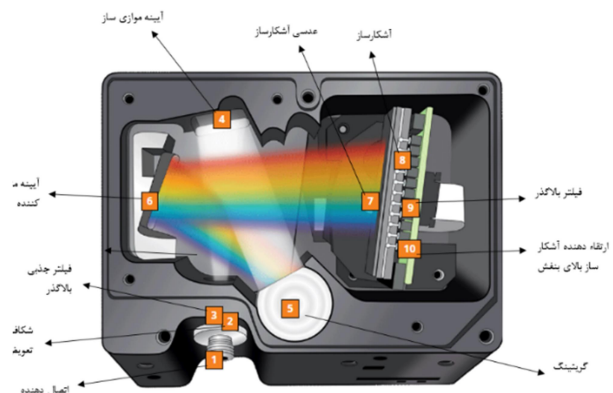
که نیاز باشد، و به همین ترتیب منشورهای ساده به جای آینه‌ها برای کنترل بهتر جهت اشعه لیزر استفاده می‌شوند. دورنگ‌نمایی^۴ یک ویژگی از سطوح نوری بخصوصی است که برای بعضی طول موج‌ها اجازه عبور داده و طول موج‌های دیگر را منعکس می‌کند. همچنین عدسی‌هایی با انواع مختلف (کروی، استوانه‌ای، همگرا، واگرا و ...) برای متمرکز کردن نور و سپس جمع آوری سیگنال‌های نوری که برای اندازه‌گیری معنی دار هستند، بسیار مفید هستند.



شکل ۳- دوربین‌های CCD (راست) و دورنگ (چپ) مورد استفاده در اندازه‌گیری غلظت گونه‌های احتراقی [۵]

فیبرهای نوری^۵، تجهیزات متداولی از چپش آزمون هستند که برای طیف‌سنجی مورد استفاده قرار می‌گیرند. آن‌ها برای انتخاب سیگنال و پس زدن طول موج‌های دیگر که از منابع دیگر وارد می‌شوند (نورهای سرگردان، پس‌ماند اشعه لیزر، تابش از مولکول‌های انتخاب نشده) استفاده می‌شوند. این فیلترها اثر دیکرویزم دارند. به بیان دیگر آن‌ها می‌توانند پایین‌گذر یا بالاگذر باشند (عبور طول موج‌های کمتر یا بیشتر از یک مقدار مرجع). آشکارساز، یک ماده حساس به نور دارد که نور را به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند [۱]. این اتفاق به چند صورت می‌افتد. به عنوان مثال بعضی آشکارسازها بر پایه اثر فوتو الکتریک کار می‌کنند (بیرون

شکل یک طیف‌گسترش یابد که در آن اندازه‌گیری‌ها در نقاط و نواحی این طیف انجام می‌شود را طیف‌سنج گویند. یک طیف‌سنج به طور کلی شامل یک منبع تابش و تجهیزات تشخیصی^۱ و تحلیلی^۲ است. طیف‌سنج‌های جذبی تابش با طول موج معلوم را از گونه‌های مورد نظر عبور می‌دهند. با تغییر این طول موج برای تولید طیف حاصله، تشخیص‌گر مشخص می‌کند که به چه میزان هر طول موج جذب گونه شده است. یک رایانه، خروجی را برای پیدا کردن طیف جذبی، تحلیل می‌کند. طراحی‌های مختلف امکان مطالعه نمونه‌های مختلف با فرکانس‌های گوناگون را برای دماها و فشارهای مختلف می‌دهد.



شکل ۲- تصویر یک طیف‌سنج معمولی به همراه اجزاء مختلف آن [۵]

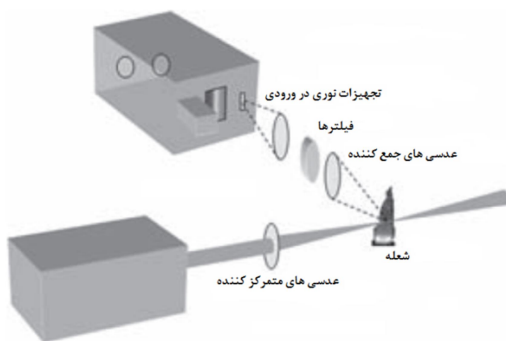
سایر تجهیزات نوری

بدون کنترل اشعه لیزر، حضور آن کاربرد خاصی نداشته و در هر چپش آزمایشگاهی حضور تجهیزاتی برای تشخیص نور به دست آمده در پاسخ به تحریک لیزر، ضروری است. قطبی‌کننده^۳ نیز ممکن است برای تغییر حالت قطبش نوسان میدان الکتریکی، لازم باشد. جایی که اشعه لیزر باید به دو مؤلفه تقسیم شود، تفکیک‌کننده‌های نور، باید مورد استفاده قرار گیرند [۶]. آینه‌ها برای تحویل اشعه لیزر هر جا

⁴Dichroism
⁵Optical Fibers

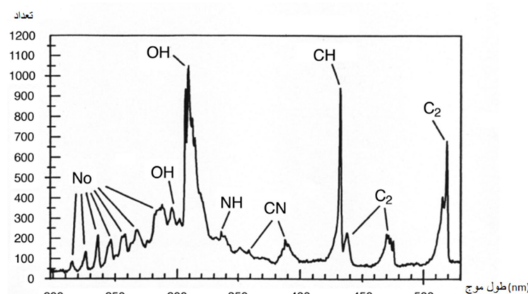
¹Detect
²Analyze
³Polarizer

کربن دی‌اکسید. علاوه بر گونه‌های دو و سه اتمی، تعداد بسیار محدودی از مولکول‌ها که می‌توان با دقت خاصی آن‌ها را تشخیص داد نیز وجود دارند مثلاً، سوخت‌های هیدروکربنی اصلی مانند متان یا اتان، و یا بعضی از گونه‌های میانی (فرمالدهید) را می‌توان با مشکلات خاصی به صورت طیفی شناسایی کرد. به طور کلی، چندین روش برای گرفتن داده‌های اندازه‌گیری از گونه‌های شیمیایی وجود دارد که مبنای فیزیکی آن‌ها نتیجه مستقیم بر روی رویکرد آزمایشی دارد. می‌توان این روش‌های لیزری را با توجه به خصوصیات سیگنال هر یک تقسیم‌بندی کرد. بر این اساس، دو گروه مختلف در نظر گرفته می‌شود، گروه اول که از روش‌های غیر منسجم^۳ در آن استفاده شده به واقعیتی اشاره می‌کند که در آن، مولکول‌ها در معرض یک و یا چند اشعه لیزر (به طور جداگانه عمل می‌کنند) قرار گرفته و به همین خاطر، سیگنال نهایی، متناسب با تعداد مولکول‌های تابش کننده است. به علاوه، عدم انسجام منجر به یک پاسخ نوری که معمولاً دارای خواص مشابه از هر سو^۴ است (سیگنال بر روی تمام زاویه پخش می‌شود)، شده و در نتیجه چپش معمولی آزمون در زاویه ۹۰ درجه آماده می‌شود (یعنی انتشار نور لیزر در یک راستا است در حالی که تشخیص، در جهتی عمود بر تحریک است مطابق آن چه در شکل ۵ آمده است).



شکل ۵- چپش آزمون برای روش‌های غیرهمدوس

کشیدن الکترون‌ها از سطح نورتاب) از آن جمله می‌توان به تقویت‌کننده سیگنال^۱ و فوتودیودهای خلأ^۲ اشاره کرد.



شکل ۴- طیف تابشی شعله پیش مخلوط غنی بوتان-هوا [۲]

اندازه‌گیری غلظت گونه‌های احتراقی

یک تحلیل جامع از محیط‌های احتراقی نمی‌تواند اطلاعات مربوط به غلظت‌های محلی گونه‌های مولکولی شرکت کننده در واکنش‌های شیمیایی مشخصه فرآیند احتراق را نادیده بگیرد. این کار بسیار مشکل است چون یک رویداد معمولی احتراق از ده‌ها (و شاید صدها) واکنش مهم که در یک لحظه انجام می‌شوند و شامل تعداد زیادی مولکول‌های درگیر هستند، تشکیل شده که ردیابی همه‌ی آن‌ها امکان‌ناپذیر است. به طور کلی تعداد اندکی از گونه‌ها وجود دارند که شناسایی آن‌ها نسبتاً ساده بوده و به علت رابطه تنگاتنگ خود با احتراق به طور کلی مورد توجه ویژه هستند. مخصوصاً، مولکول‌های دو اتمی می‌توانند تحت شرایط مختلف اندازه‌گیری شوند چون که سطوح انرژی خیلی پیچیده‌ای ندارند [۲]. برای مثال، مولکول‌های اکسیژن و نیتروژن که در احتراق با هوا اهمیت اساسی داشته یا گونه‌های آلاینده اساسی (مانند نیتروژن و منواکسید کربن). این شرایط برای سایر مولکول‌های پیچیده تر بسیار سخت‌تر می‌شود. با این وجود تعدادی از مولکول‌های سه‌اتمی، کماکان قابل شناسایی هستند. مثال معمولی آب است که سهم عمده‌ای از محصولات احتراق را تشکیل می‌دهد و یا آلاینده‌هایی مانند نیتروژن و

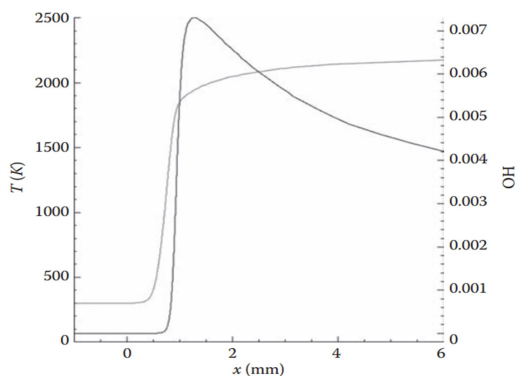
³ Incoherent
⁴ Isotropic

¹ Photomultiplier
² Vacuum photodiodes

منسجم نیازمند دسترسی نوری خط دید^۲ است (مطابق شکل ۵). بدان معنی که جهت تشخیص منطبق با جهت انتشار اشعه لیزر است. مثال‌های متداول از این روش مورد استفاده در علم احتراق برای تشخیص گونه‌های شیمیایی، روش ترکیب چهار موج انحطاط یافته^۳ و هم‌چنین روش پراکندگی رامان ضد استوکس^۴ است.

نتیجه‌گیری:

در این گزارش ابتدا به اصول حاکم بر اندازه‌گیری غیرتماسی به همراه معرفی کلی اجزاء اصلی پرداخته شده است، سپس



شکل ۷- دما و غلظت رادیکال OH در شعله پیش مخلوط یک بعدی متان و هوا ($x=0$) مربوط به حضور واکنش‌دهنده‌ها است [۱]

طبقه‌بندی‌های مهم با تکیه بر اندازه‌گیری غلظت گونه‌ها عنوان شد. چپینش‌های اصلی آزمون، در این اندازه‌گیری‌ها به همراه توضیح مختصر روش‌های مربوطه و طیف‌های به دست آمده از آن‌ها به صورت جامع مورد ارزیابی قرار گرفت. جدول ۱ به عنوان جمع‌بندی، این روش‌ها را در کنار هم آورده است.

جدول ۱: روش‌های لیزری در اندازه‌گیری غلظت گونه‌های احتراقی

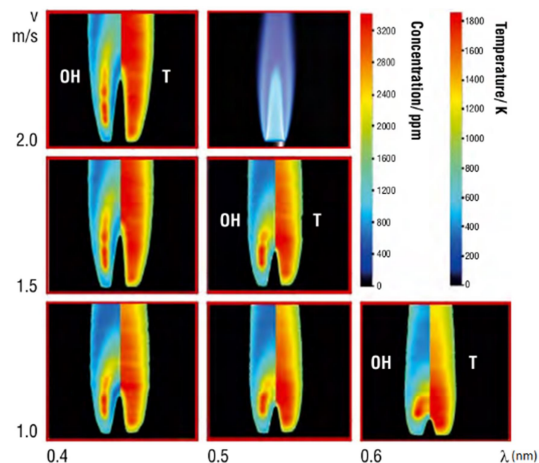
روش‌های غیر منسجم	روش‌های منسجم
القای فلورسانس (LIF)	پراکندگی ضد استوکس منسجم رامان (CARS)

^۲Line of Sight

^۳Degenerate Four Wave Mixing (DFWM)

^۴Coherent Anti-Stokes Raman Scattering (CARS)

معروف‌ترین مثال روش‌های غیرهمدوس مورد استفاده در علم احتراق، روش القای فلورسانس LIF و هم‌چنین روش خودبده‌خودی پراکندگی رامان^۱ است. ذکر این نکته ضروری است که روش القای فلورسانس که جزء روش‌های غیر همدوس است معمولاً برای تشخیص گونه‌های با غلظت بسیار کم (در حد ppm) و یا زیر آن استفاده می‌شود. به طور ویژه، رادیکال‌ها (مانند OH، CH، NH، CN و C) و آلاینده‌هایی (مانند NO و CO) که در مقادیر بسیار کم حضور داشته و با این وجود بسیار مهم هستند، با استفاده از این روش اندازه‌گیری می‌شوند.



شکل ۶- غلظت رادیکال OH و هم‌چنین تغییرات دما در شعله نفوذی متان با استفاده از روش LIF برای سرعت‌های جریان و استوکیومتری‌های مختلف [۵]

در مقابل طیف‌سنجی غیر منسجم، روش منسجم وجود دارد. این گروه شامل روش‌های لیزری است که تأکید روی پاسخ‌های نوری جمع‌آوری شده از مولکول‌های تحریک شده دارد. منسجم بودن روش، خود را در رفتار غیر خطی سیگنال (تابش صادر شده متناسب با تعداد مولکول‌های تابش‌کننده نیست). نشان داده و سیگنال روی تمام زاویه پخش نشده به خاطر این که رفتار وابسته به جهت از خود نشان می‌دهد [۷]. به همین دلیل است که چپینش آزمون برای روش‌های

^۱Spontaneous Raman Scattering_SpRS

absorption spectrometry- An analytical and diagnostic tool for trace analysis,” *Spectrochim. Acta Part B At. Spectrosc.*, vol. 62, no. 9, pp. 873–883, Sep. 2007.

- [5] “LaVision.” [Online], 2017.
- [6] M. A. Bolshov, Y. A. Kuritsyn, and Y. V. Romanovskii, “Tunable diode laser spectroscopy as a technique for combustion diagnostics,” *Spectrochim. Acta Part B At. Spectrosc.*, vol. 106, pp. 45–66, Apr. 2015.
- [7] P. Monkhouse, “On-line diagnostic methods for metal species in industrial process gas,” *Prog. Energy Combust. Sci.*, vol. 28, no. 4, pp. 331–381, 2002.

پراکندگی خودبه‌خودی رامان

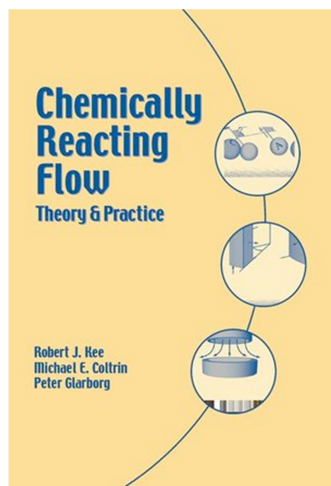
اختلاط چهار موج

مراجع

- [1] C. E. Baukal, *Industrial Combustion Testing*. Taylor & Francis, 2010.
- [2] A. Leipertz, S. P. fadler, and R. Schießl, *Handbook of Combustion: An Overview of Combustion Diagnostics*, vol. 2. 2010.
- [3] M. Lackner, F. Winter, and A. K. Agarwal, *Handbook of Combustion*. Wiley, 2010.
- [4] B. Welz, D. L. G. Borges, F. G. Lepri, M. G. R. Vale, and U. Heitmann, “High-resolution continuum source electrothermal atomic

معرفی کتاب

حامد زینی‌وند



گازی و یا واکنش سطحی رخ می‌دهد دارند. کتاب "جریان‌های واکنشی شیمیایی، تئوری و کاربرد" مفاهیم ابتدایی از حوزه های مکانیک سیالات و شیمی فیزیک را گردآوری کرده است. این مجموعه به دانشجویان و محققان کاربردی کمک می‌کند تا توانایی تحلیل و شبیه سازی سیستم‌های واقعی واکنشی را به دست آورند. این کتاب مفصل در ۱۷ فصل با ۸۶۱ صفحه تالیف شده است. فصول ابتدایی فرآیندهای انتقال را از دیدگاه مکانیک سیالات معرفی می‌کنند. همزمان روشهای شبیه سازی انتقال در سیالات در این

عنوان: جریانهای واکنشی شیمیایی، تئوری و کاربرد

نویسندگان: رابرت کی^۱، میشایل کلترین^۲، پیتر

گلاربرگ^۳

انتشارات: جان وایلی

سال نشر: ۲۰۰۳

تعداد بخشها: ۱۷ فصل به علاوه ۳ پیوست

تعداد صفحات: ۸۶۱

شبیه سازی جریانهای واکنشی شیمیایی به صورت گسترده جهت درک کمی و بهینه سازی شرایط واکنشی مانند، احتراق، کاتالیست، CVD و دیگر فرایندهای شیمیایی به کار برده می‌شود. با وجود آنکه شرایط واکنش، هندسه و مشخصات جریان سیال در سیستمهای مختلفی که از واکنش های شیمیایی استفاده می‌کنند بسیار متفاوت می‌باشند، با این حال، تمام استفاده کننده ها نیازهای مشترکی اعم از توصیف دقیق و جزئی از سینتیک شیمیایی که در حالت فاز

¹ Robert J. Kee

² Michael E. Coltrin

³ Peter Glarborg

این کتاب هم‌چنین پوشش مناسبی در مورد روشهای ریاضیاتی حل جریان واکنشی مانند متدهای حل واکنش های شیمیایی، حل معادلات Stiff و غیره داده است. یکی از مزیت های مهم کتاب در این می باشد که نویسندگان این کتاب توسعه دهندگان اصلی کد پر کاربرد Chemkin می‌باشند و در واقع کاربران این نرم افزار با مطالعه این کتاب دانش عمیق تری نسبت به کار با نرم افزار فوق پیدا خواهند کرد. این کتاب به گونه ای نوشته شده است که هم دانشجویان مهندسی (شامل مکانیک، شیمی و هوافضا) و هم فارغ التحصیلان می‌توانند از آن به بهترین نحو جهت توسعه دانش احتراقی و شبیه‌سازی عددی جریانهای واکنشی استفاده کنند.

قسمتها مورد بررسی قرار می‌گیرد. روشهای حل میدانهای سیالاتی اعم از جریانهای برشی، برخوردی و غیره در این فصول به صورت کامل مورد واکاوی قرار گرفته است. بخشهای میانی کتاب، شیمی فیزیک را مورد هدف قرار داده است تا توانایی بررسی و شبیه سازی جریانهای واکنشی شیمیایی برای خوانندگان حاصل شود. در این بخش ها مواردی مانند ترمودینامیک شیمیایی، انتقال مولکولی، تئوری نرخ واکنش شیمیایی و واکنش های شیمیایی به مخاطب عرضه می‌شود. بخشهای انتهایی کتاب به شبیه سازی پیچیده جریانهای واکنشی شامل واکنش های غیر همگن، واکنش سطحی، جریانهای واکنشی صفر بعدی، یک بعدی و دو بعدی، مفاهیم راکتورها (PSR, PFR, ...) ، احتراق لایه مرزی و غیره پرداخته است.

معرفی پایان‌نامه‌ها و رساله‌های احتراقی

هنوز از چالش‌های مهم مهندسی به شمار می‌رود. مدیریت زمان شروع احتراق و طول دوره آن، به منظور جلوگیری از احتراق سریع و یا کند که منجر به کوبش یا عدم افروزش می‌گردد، از بحث‌های روز علمی در مورد موتورهای با راهبرد احتراق اشتعال تراکمی با مخلوط پیش‌آمیخته می‌باشد. در این پژوهش، با تجهیز و راه اندازی موتور تک‌استوانه‌ای آزمایشگاهی ریکاردو در حالت اشتعال تراکمی مخلوط همگن و نیز توسعه الگوی دینامیک سیالات محاسباتی، طراحی سوخت برای موتور ریکاردو در حالت اشتعال تراکمی مخلوط همگن انجام شده است. سوخت پایه استفاده شده در بررسی تجربی گاز طبیعی بوده و سوخت های اتانول و متانول به عنوان سوخت های زیستی جایگزین مورد مطالعه قرار گرفته اند. نتایج نشان می‌دهند که دمای ورودی، غنای مخلوط و نیز افزودنی دی متیل اتر، مؤثرترین عوامل پایش زمان‌بندی احتراق در موتور اشتعال تراکمی مخلوط همگن گاز طبیعی بوده اند، در حالی که عامل اصلی پایش زمان‌بندی برای

در بخش معرفی پایان‌نامه‌ها و رساله‌های احتراقی این شماره از خبرنامه، با رساله دکتری جناب آقای دکتر آیت قره قانی که در شهریور ماه سال ۱۳۹۴ ارائه شده است، آشنا می‌شویم. شایان ذکر است این رساله به عنوان رساله برتر احتراقی در مقطع دکتری از طرف انجمن احتراق ایران معرفی گردیده است.

عنوان: شبیه سازی احتراق مخلوط همگن اشتعال تراکمی برای سوخت‌های زیستی به منظور تعیین زمان شروع احتراق
اساتید راهنما: مهندس مصطفی میرسلیم، دکتر رضا حسینی ابرده

چکیده:

استفاده از راهبردهای احتراق اشتعال تراکمی با مخلوط پیش‌آمیخته در موتورها امکان افزایش بازده و کاهش آلاینده‌های خروجی را فراهم می‌کند. کاربرد عملی این راهبردهای احتراقی به دلیل محدود بودن بازه عملکردی آنها

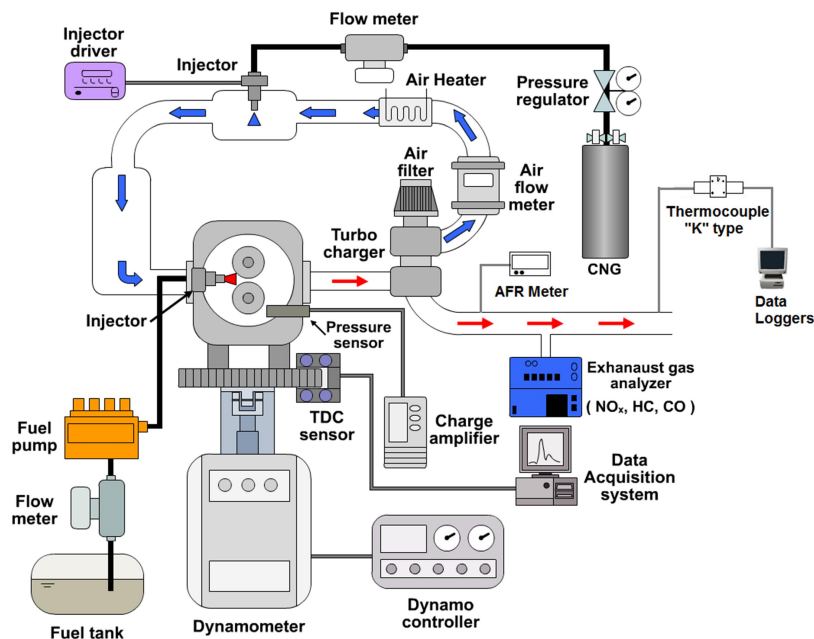
عملکرد قابل قبول از لحاظ بازده و نیز آلاینده‌گی در موتور می باشد. برای این محدوده از غنا و دما، سوخت های اتانول و متانول منجر به تولید آلاینده NOx بیش از حد مجاز یورو ۶ می گردند و نیز موتور دچار حالت کوبش می شود. سوخت اتانول برای غناهای بین ۰/۲ تا ۰/۳ و دماهای ورودی خنک تر متعلقات بکار رفته در آزمون ها نشان داده شده است و در شکل ۲ مجموعه آزمایشگاهی آورده شده است. در شکل ۳، افزایش بازه عملکردی موتور با استفاده از سوخت های اتانول و متانول بجای گاز طبیعی نشان داده شده است.

واژه های کلیدی: احتراق اشتعال تراکمی مخلوط همگن، سوخت های زیستی و جایگزین، الگوی احتراقی دینامیک سیالات محاسباتی

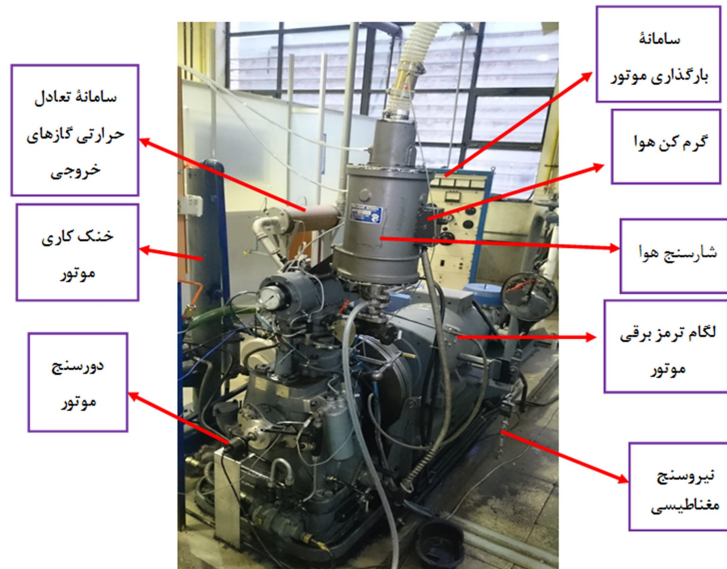
سوخت های اتانول و متانول غنای مخلوط ورودی می باشد. نتایج مقایسه محدوده عملکردی این سه نوع سوخت از ناحیه عدم افروزش تا ناحیه کوبش نشان می دهند که گاز طبیعی برای مخلوطهای غنی تر از ۰/۳ و دماهای ورودی گرم تر از ۴۳۰ کلوین (در لحظه بسته شدن دریچه ورودی) دارای از ۴۳۰ کلوین دارای عملکرد مطلوبی است، در حالیکه سوخت متانول قابلیت کارکرد تا غناهای حدود ۰/۱ را نیز دارا می باشد

مجموعه آزمایشگاهی

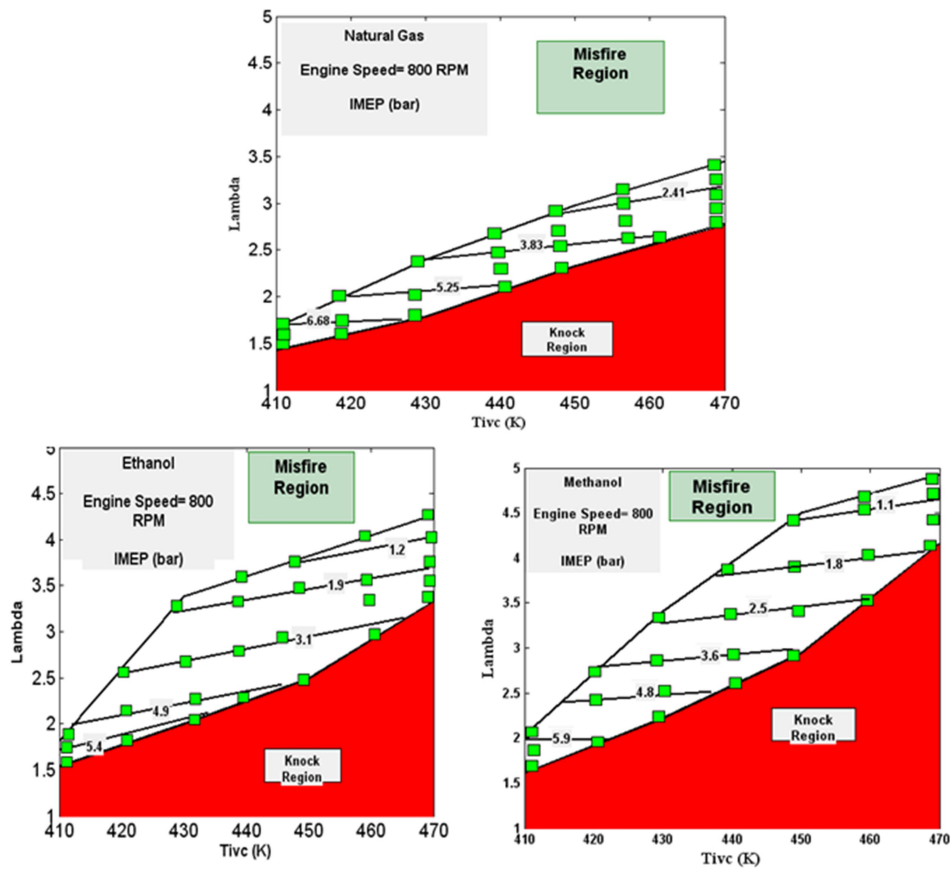
موتور استفاده شده در این پایان نامه، موتور تحقیقاتی تک استوانه ای چهار زمانه ریکاردو E6/MS با نسبت تراکم متغیر، (با بیشینه ۲۲ در حالت اشتعال تراکمی) است. در شکل ۱ شماتیک مجموعه آزمایشگاهی شامل موتور و



شکل ۱- شماتیک مجموعه آزمایشگاهی



شکل ۲: مجموعه آزمایشگاهی مورد استفاده در آزمون های تجربی



شکل ۳: محدوده عملکردی موتور ریکاردو برای سه نوع سوخت گاز طبیعی، اتانول و متانول

معرفی آزمایشگاه احتراقی

آزمایشگاه تحقیقاتی احتراق دانشگاه تورنتو کانادا

مرئضی نحوی

- تیم تحقیقاتی آزمایشگاه احتراق دانشگاه تورنتو، از سال ۱۹۹۶ فعالیت های خود را به صورت مستمر در زمینه احتراق آغاز کرده است. نتیجه این فعالیت ها تدوین بیش از ۱۰۰ مقاله تحقیقاتی در زمینه های سینتیک شیمیایی، بررسی تشکیل دوده، مدل سازی دوده، مدلسازی کاربردی دوده برای موتورها، طیف سنجی با لیزر و توسعه سنسورهای مورد استفاده در سیستم های احتراقی صنعتی و همچنین سوخت های زیستی بوده است. برخی از این مقالات در گروه پر ارجاع ترین مقالات نشریات معتبر احتراقی قرار دارند. هدایت فعالیت های علمی در این آزمایشگاه توسط پروفسور موری تامسون^۱ و دانشجویان فوق دکترای مستقر در این مرکز انجام می گیرد. زمینه های کاری اصلی این آزمایشگاه به شرح زیر است:
- مشعل پیش آمیخته برای مطالعه تجربی تشکیل دوده
- مشعل جریان متقابل پیش آمیخته^۲ (شکل ۱)
- بستر آزمایش اطفای لیزر^۳ (شکل ۲)
- بستر آزمایش LII^۴ برای اندازه گیری غلظت دوده (شکل ۳)
- بستر آزمایش نمونه برداری دوده (شکل ۴)
- بستر آزمایش اندازه گیری با پراکندگی لیزر^۵
- بستر آزمایش تحلیل گونه های احتراقی (شکل ۵)
- طیف سنج لیزری تراهرتز^۶ (شکل ۶)
- مشعل با سوخت زیستی



شکل ۱- نمایی از مشعل جریان متقابل پیش آمیخته

- مدلسازی دقیق تشکیل دوده
 - بررسی تجربی تشکیل دوده
 - مدلسازی دوده در موتورهای احتراقی
 - بررسی احتراق سوخت های زیستی
 - توسعه لیزرهای نوری برای اندازه گیری پارامترهای احتراقی گازها
 - طراحی موتورهای احتراقی با آلاینده کمی
- در این مرکز تجهیزات مختلفی به منظور انجام آزمایش مورد استفاده قرار می گیرند. تجهیزات و بسترهای آزمایش اصلی مورد استفاده در این مرکز عبارت اند از:

² Counter Flow Diffusion Burner

³ Laser Extinction Setup

⁴ Laser Induced Incandescence

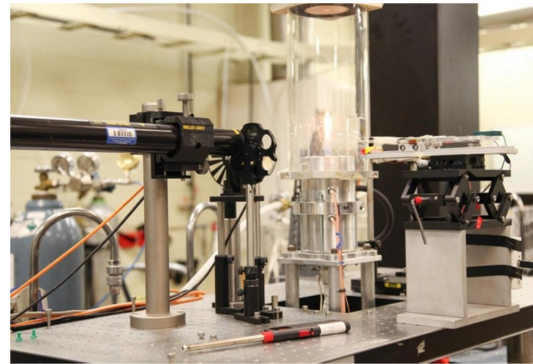
⁵ Laser Scattering Setup

⁶ Terahertz Laser Spectroscopy

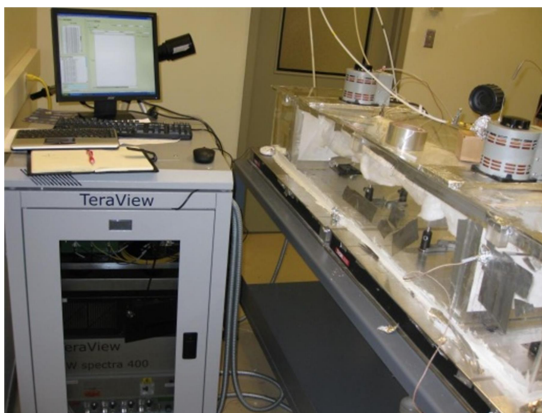
¹ Murray Thomson



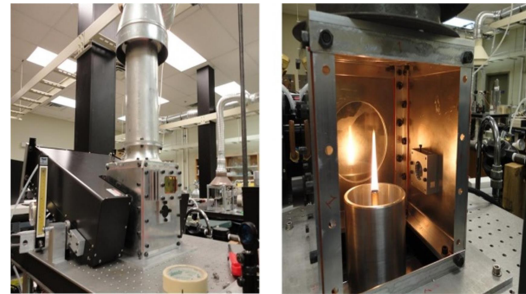
شکل ۵- نمایی از بستر آزمایش تحلیل گونه‌های احتراقی



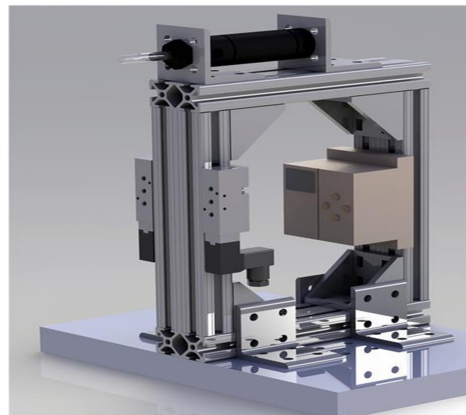
شکل ۲- نمایی از بستر آزمایش اطفای لیزر



شکل ۶- نمایی از طیف‌سنج لیزری تراهرتز



شکل ۳- نمایی از بستر آزمایش LIII برای اندازه‌گیری غلظت دوده



شکل ۴- نمایی از بستر آزمایش نمونه‌برداری دوده

تاکنون تعداد ۵۲ دانشجوی کارشناسی ارشد، ۱۱ دانشجوی دکتری و ۱۲ دانشجوی پسا دکتری در این مرکز فعالیت کرده و کار تحقیقاتی خود را به پایان رسانده‌اند که نتایج کار آنها اغلب به صورت مقالاتی در نشریه‌های معتبر احتراقی به چاپ رسیده است. وبسایت این آزمایشگاه حاوی اطلاعات بسیار مفیدی در زمینه‌ی فعالیت‌های در حال اجرای آزمایشگاه، اخبار احتراقی و نرم‌افزارهای مرتبط با احتراق است. وبسایت آزمایشگاه تحقیقاتی احتراق دانشگاه تورنتو از طریق لینک زیر قابل دسترسی است.

<http://combustion.mie.utoronto.ca>

معرفی وبسایت

(<http://energy.lbl.gov/aet/combustion/LSC-Info>)



اجزای مشعل کم چرخش

منتشر شده در این زمینه برای دسترسی آسان کاربر روی سایت قرار داده شده است. هم‌چنین در این سایت، دو نوشته فنی عمومی با عناوین دوره‌ای بر تکنولوژی احتراق کم چرخش و مدل‌سازی تحلیلی احتراق کم چرخش معرفی گردیده و امکان دانلود این نوشته‌های فنی روی سایت فراهم شده است. سخنرانی‌ها و ارائه‌های انجام شده در طول سال‌های ۲۰۰۴-۲۰۰۸ نیز بر روی سایت قرار داشته و امکان دانلود آن‌ها نیز میسر می‌باشد. لینک‌های مربوط به هشت سایت مرتبط با این نوع از مشعل‌ها به همراه سه فیلم آموزشی نیز برای آشنایی و درک بهتر از شعله تشکیل شده توسط این مشعل‌ها روی سایت قرار داده شده و امکان دانلود به آن‌ها فراهم گردیده است. در بخش‌های انتهایی سایت نیز برخی مقالات و تحقیقات انجام شده در زمینه مشعل‌های کم چرخش ارائه شده که امکان دسترسی به برخی از آن‌ها به طور مستقیم از طریق این سایت فراهم شده است.

این سایت به معرفی، بحث و ارائه مطالب مختلف در مورد مشعل‌های با چرخش کم^۱ که انتشار آلاینده NO_x ناشی از احتراق در آن‌ها بسیار ناچیز می‌باشد، می‌پردازد. سایت تحت نظر آزمایشگاه ملی برکلی آمریکا^۲ و بخش علوم محاسباتی، اطلاعاتی و ریاضی مرتبط با انرژی^۳ بوده و به ارائه دستاوردهای آنان و سایر پژوهشگران پیرامون مشعل‌های کم چرخش می‌پردازد. این مشعل‌ها در سال ۱۹۹۱ برای اولین بار در آزمایشگاه ملی برکلی به‌عنوان روشی برای پایدارسازی شعله‌ی آیرودینامیکی مورد استفاده قرار گرفتند. در قسمت ابتدایی این سایت پیشینه این مشعل‌ها و نحوه‌ی چگونگی عملکرد آن‌ها تشریح گردیده است. هم‌چنین در این قسمت به بحث در مورد انتقال تکنولوژی و بهبود عملکردی ایجاد شده در نتیجه استفاده از این نوع مشعل‌ها پرداخته شده و در این زمینه از اطلاعات مربوط به محصولات شرکت Maxon نیز استفاده شده است. در این قسمت از لینک‌هایی برای دست‌یابی به اطلاعات مربوط به محصولات این شرکت استفاده گردیده است. استفاده از این مشعل‌ها که نمونه‌هایی از اجزای تشکیل‌دهنده آن در شکل نشان داده شده است، منجر به کاهش شدید میزان آلاینده NO_x تولید شده می‌شود (نتایج به‌دست آمده از کارهای تجربی روی احتراق با چرخنده کوچکی به قطر ۲ اینچ، منجر به کاهش میزان NO_x تولیدی از ۱۲۰ ppm به ۱۰ ppm می‌شود).

در ادامه مطالب این سایت، مراحل تکامل و پیشرفت این نوع مشعل‌ها از زمان اکتشاف در سال ۱۹۹۱ تا سال ۲۰۰۷ که مشعل‌های کم چرخش توربین گاز با هیدروژن رقیق ساخته شد، می‌پردازد. پس از آن نیز لینک‌های مربوط به اخبار

¹ Low Swirl Burner (LBS)

² Berkeley National Lab

³ U.S. Department of Energy's Office of Mathematical, Information, and Computational Sciences

اخبار داخلی انجمن

دوره آموزشی کارشناس سیستم احتراق دیگ و مشعل موتورخانه (در دو نوبت)

- **مدرسین دوره:** آقای مهندس ریاحی و آقای دکتر پاسدار
- انواع مشعل و فناوری‌های نوین مرتبط به آن
- مباحث ارائه شده به شرح زیر می باشد:
- معرفی انواع و اجزای دیگ
- آشنایی با تجهیزات موتورخانه
- دودکش
- اصول احتراق
- الزامات معاینه فنی موتورخانه
- سیستم سوخت‌رسانی

دوره آموزشی تکنسین سیستم احتراق دیگ و مشعل موتورخانه (در دو نوبت)

- **مدرسین دوره:** مهندس کمالی، مهندس ریاحی، مهندس کاویانی، مهندس هارتونیان
- اجزای مشعل
- مباحث ارائه شده به شرح زیر می باشد:
- دودکش
- راه‌اندازی و تنظیم مشعل
- عیب‌یابی و رفع عیب
- الزامات معاینه فنی موتورخانه
- سیستم سوخت‌رسانی

تشکیل کمیته ارتباط با صنعت انجمن احتراق ایران

- **دبیر کمیته:** خانم مهندس خوشنویسان
- فناوری سیستم‌های احتراقی صنعتی، بهره‌برداری بهینه و اعتلای سطح مدیریت دانش در این حوزه تاسیس گردیده است. در این رابطه می‌کوشد با بهره‌گیری از مشاورین و متخصصین کارآموده در زمینه احتراق، شبکه و زیر ساخت های مناسب را به منظور نیل به اهداف فوق‌الذکر فراهم سازد.
- **اعضای کمیته:** نمایندگان شرکت‌های فعال در حوزه احتراق از جمله شعله صنعت، ایران رادیاتور، بوتان، بهینه سازان صنعت تأسیسات، ایران مشعل و غیره.

کمیته ارتباط با صنعت انجمن احتراق ایران با هدف ارتباط موثر با صنعت به منظور تقویت تحقیق و توسعه و ارتقاء

دوره آموزشی ارتقای کارآیی موتورخانه هتل و هتل آپارتمان‌های استان خراسان رضوی

مدرس دوره: دکتر سید ایمان پیش‌بین، دکتر هادی پاسدار

دوره آموزشی حل مسائل دینامیک سیالات و انتقال حرارت با استفاده از OpenFOAM

- **مدرس دوره:** مهندس زینی‌وند
- مقدمه
- مباحث ارائه شده به شرح زیر می باشد:
- حل مسائل نمونه
- شبیه‌سازی با OpenFOAM

ارائه گزارش اولیه قرارداد منعقدہ بین انجمن احتراق ایران و دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی با موضوع "مطالعه، تحقیق و ارائه مشاوره در زمینه راه اندازی آزمایشگاه احتراق"

عضویت دکتر رضا ابرهیمی بعنوان نماینده انجمن احتراق ایران در کمیته آموزشی و فرهنگی دانشگاه علم و

صنعت

اخبار و تازه‌های احتراقی

ساخت سیستم کنترل هوشمند نسل جدید برای مشعل‌ها

با فشار خط تنظیم می‌شود. در حال حاضر دمای کار گرمکن‌ها به صورت ثابت و صرف نظر از تغییرات فشار خط، توسط کاربر انتخاب می‌شود. صفری با اشاره به نحوه عملکرد این طرح بیان کرد: با انتخاب دمای خروجی از گرمکن در حداقل ممکن، به همان نسبت انرژی مصرفی گرمکن کاهش یافته سبب بالا رفتن کارایی ایستگاه می‌شود. در حالت ایده‌آل و با در نظر گرفتن راندمان حرارتی ۱۰۰٪ برای گرمکن‌ها، برای بالا بردن دمای گاز به میزان یک درجه برای یک خط، به حدود ۵۵ کیلو وات انرژی لازم است. وی ادامه داد: با توجه به این که در حالت واقعی با در نظر گرفتن اتلافات حرارتی راندمان در حدود ۷۰٪ خواهد بود، واضح است که تنظیم مناسب دمای گرمکن‌ها به میزان قابل ملاحظه‌ای می‌تواند در صرفه جویی انرژی مصرفی گرمکن‌ها مؤثر باشد. بنابراین هدف نهایی پروژه، طراحی یک سیستم هوشمند جهت بهینه‌سازی گرمکن‌ها بر مبنای حداقل دمای مناسب برای گاز عبوری از رگلاتور است.

منبع: <http://iranetavana.ir>

تاریخ مشاهده: ۹۶/۲/۱۵

سیستم کنترل هوشمند نسل جدید برای مشعل‌ها با هدف افزایش راندمان عملکرد و کاهش مصرف انرژی در گرمکن‌ها طراحی، ساخت، نصب و راه اندازی شد. در ایستگاه‌های تقلیل فشار، گرمکن‌های خط انتقال یک مصرف کننده عمده گاز است. در حال حاضر دمای گرمکن و زمان روشن و خاموش شدن مشعل آن، توسط ترموستات و به وسیله اپراتور صورت می‌گیرد. علاوه بر بالا بودن احتمال خطای کاربر در این حالت، مشعل گرمکن در زمان‌های طولانی بی دلیل روشن می‌ماند. هدف از طرح حاضر، طراحی و ساخت سیستم کنترل دما برای گرمکن‌ها، با هدف افزایش راندمان عملکرد و کاهش مصرف انرژی در گرمکن‌ها است. مصطفی صفری مدیرعامل شرکت دانش‌بنیان بهینه سازان صنعت تأسیسات، با تاکید بر اهمیت کاهش انرژی مصرفی در گرمکن‌ها، گفت: حداقل دمای ممکن گاز خروجی از گرمکن (که پس از عبور از رگلاتور باعث میعان نشود)، بر اساس فشار گاز ورودی به ایستگاه، محاسبه و به عنوان بهترین دمای خروجی گرمکن پیشنهاد شده است. وی در ادامه افزود: با طراحی یک سیستم کنترلی مناسب دمای بهینه گرمکن به طور خودکار متناسب

ساخت مشعل پلاسما برای امحا زباله

است البته فعالیت بر روی این پروژه همچنان ادامه دارد تا به توانمندی تجاری سازی در این زمینه دست یابیم. حمیدرضا

گازی سازی پلاسما یکی از روش های تولید انرژی از زباله است که با تلاش محققان کشورمان، این فناوری بومی شده

طراحی و ساخت مشعل‌های پلاسما در داخل کشور

وی عنوان کرد: در گازی سازی پلاسما نیاز به مشعل‌های پلاسمایی است که فناوری ساخت آن در اختیار امریکا و چند کشور پیشرفته اروپایی قرار دارد. با توجه به تحقیقات و تجربه‌ای که در میان محققان کشور در پژوهشکده داشتیم، گزارشی منتشر شد مبنی بر این که امکان ساخت مشعل داخل کشور وجود دارد و در نهایت راکتوری با سه مشعل طراحی و ساخته شد به گونه‌ای که با توان مجموع مشعل‌ها یعنی ۱۰۰ کیلووات در ساعت ۱ تن زباله را در روز امحا شود. این مشعل‌ها، بدون نیاز به اکسیژن یا سوخت فسیلی، زباله را به طور مستقیم به حرارت شعله با دمای بالا تبدیل می‌کنند. عضو هیات علمی پژوهشکده صنعت نفت گفت: درست است که زباله را طلای کثیف نام نهادند اما نخست باید دید از نظر سلامت برای افراد و جامعه چه ضررهایی دارد و هزینه‌ای که صرف رفع این آلودگی برای دسترسی به محیط زیست پاک می‌شود چه میزان است. بنابراین در سیاست‌ها باید امنیت سرمایه گذاری روی این موضوع برای سرمایه گذار تامین شود تا افراد بدانند در صورت سرمایه گذاری روی این موضوع، زباله مورد نظر برای آنها در دسترس است. پس از آن دولت باید برق تولیدی به این روش را با هزینه مناسب خریداری کند و تسهیلات لازم را در اختیار سرمایه گذار قرار دهد. وی با بیان این که این فناوری به صورت بومی داخل کشور ساخته شده است گفت: البته ساخت این پایلوت پایان کار ما نیست و پیگیر هستیم در کنار این پایلوت، فناوری پیشرفته تری را به داخل کشور انتقال دهیم زیرا نقاطی در کشور وجود دارد که روزانه ۲۰۰۰ تن زباله تولید می‌کنند پس برای این میزان نیز باید برنامه داشته باشیم.

منبع: <http://iranetavana.ir>

تاریخ مشاهده: ۹۵/۵/۲۰

بزرگ زاده، مسئول طرح فناوری پلاسما در پژوهشگاه صنعت نفت درباره این پروژه اظهار کرد: مسئله زباله و استفاده از آن یکی از مباحث روز در دنیا است و از گذشته نیز تمام کشورهای پیشرفته از زباله به عنوان منبعی برای تولید انرژی استفاده می‌کردند. در حال حاضر نیز در کشور ما و تنها در کلان شهر تهران روزانه بین ۷ تا ۹ هزار تن زباله در روز تولید می‌شود که اگر به آن توجه نشود، می‌تواند عامل بحران‌های بسیاری شود. بزرگ زاده ادامه داد: بنابراین باید زباله‌ها را به نوعی مورد استفاده قرار داد که در نهایت محیط زیستی پاک داشته باشیم از روش‌های مختلفی همچون کمپوست، دفع، بازیافت و تولید انرژی از زباله در این زمینه استفاده می‌شود که هر یک دارای مزایایی هستند. به گفته وی، روش کمپوست در کشور ما به علت عدم تفکیک زباله‌ها از مبدا و روش دفع نیز به علت ایجاد مشکلاتی همچون آلودگی آب در مناطقی که سطح آب زیرزمینی بالا است، روش‌های مناسبی نیستند. با این وجود تبدیل زباله‌ها به انرژی می‌تواند گزینه جذابی برای کشور ما باشد. البته برای تبدیل زباله‌ها به انرژی راه‌های متفاوتی همچون استفاده از زباله سوزها و گازی سازی پلاسما وجود دارد که روش گازی سازی پلاسما دارای راندمان بالاتری نسبت به زباله سوزها است. بزرگ زاده با بیان این که در روش گازی سازی پلاسما قابلیت پردازش انواع زباله از قبیل زباله‌های صنعتی، شهری، بیمارستانی و زباله‌های خطرناک وجود دارد و یکی از مهم‌ترین و با اهمیت ترین قابلیت‌های این سیستم، افزون بر قابلیت پردازش همه زباله‌ها، نیاز نداشتن به جداسازی زباله برای انجام فرایند است گفت: با پیشنهاد ستاد توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر، فعالیت بر روی روش گازی سازی پلاسما آغاز شد. نخست مطالعه امکان سنجی پروژه در کشور تعریف و انجام شد و پس از آن با مشخص شدن پتانسیل خوب کشور در این زمینه، ساخت پایلوت را شروع کردیم.

بخاری زیست توده سوز با راندمان بالا و آلودگی کمتر

از طریق ماریپیچ تغذیه عمل تغذیه به بخاری انجام می‌شود همچنین فن‌هایی در بخاری تعبیه شده که راندمان را افزایش می‌دهد به طوری که می‌توان با مقدار سوخت کمتر، انرژی بیشتری را به دست آورد. رضایی درباره مزیت این بخاری نسبت به بخاری معمولی ابراز کرد: راندمان حرارتی بالا و تولید آلودگی کمتری از مزایای این بخاری است که طراحی و ساخت آن برای نخستین بار با حمایت ستاد در ایران انجام شد. وی همچنین درباره کاربرد بخاری نیز عنوان کرد: در بسیاری مناطق به منظور گرمایش از هیزم و چوب استفاده می‌شود و حتی مناطقی به دلیل این که دسترسی به شبکه گاز ندارند از پیت استفاده می‌کنند بنابراین در این مناطق که منابع مناسب چوبی و زائدات کشاورزی در دسترس است می‌توان از این بخاری بهره برد البته همه نقاط کاربرد دارد اما مهم این است که سوخت مناسب بخاری در اختیار باشد.

منبع: <http://iranetavana.ir>

تاریخ مشاهده: ۹۵/۷/۲

محققان کشور در پژوهشگاه نیرو موفق به طراحی و ساخت نخستین نمونه بخاری زیست توده سوز شدند. مهدی رضایی مجری پروژه طراحی و ساخت بخاری زیست توده سوز درباره این پروژه بیان کرد: تامین انرژی از زائدات چوبی و کشاورزی یکی از اهداف این پروژه است با توجه به این که در کشور ما در مناطق مختلف این مواد بدون استفاده خاص هدر می‌روند پس از این طریق می‌توان از آنها بهره برد همچنین در بسیاری مناطق این زائدات را به منظور استفاده از حرارت آن می‌سوزانند اما چون راندمان حرارتی آنها پایین است آلودگی زیادی را تولید می‌کنند. رضایی ادامه داد: بنابراین در این پروژه هدف این است با استفاده از این زائدات سوختی به نام پلت را تولید کنیم که نسبت به چوب معمولی دانسیته انرژی بالاتری دارد همچنین از مزایای دیگر این سوخت این است که زمان کاربرد آن در بخاری زیست توده سوز راندمان حرارتی بالایی را ایجاد می‌کند. وی با بیان این که این بخاری کاملا خودکار است، گفت: در محفظه سوخت آن فلرها قرار گرفته و

ساخت توربین گازی ۲۵ مگاواتی در ایران

برشمرد و افزود: توربوتک به عنوان مجموعه‌ای دانش بنیان و بر پایه نیروی انسانی متخصص خود توانسته است به فناوری تولید توربین‌های گازی و با نشان ملی دست پیدا کند. وی افزود: بخش قابل توجهی از نیروی انسانی این شرکت در رشته‌های تبدیل انرژی، طراحی کاربردی، هوا و فضا، مواد، ساخت و تولید سیستم‌های انرژی برق و ابزار دقیق و کنترل فعالند و در یک ساختار ماتریسی برای رسیدن به اهداف مجموعه تلاش می‌کنند. ساختار ماتریسی توربوتک از یک سمت از گروه‌های تخصصی مانند گروه‌های سیستم، مکانیک، برق و ابزار دقیق، توربو ماشین و محفظه احتراق و از سوی دیگر از طرح‌ها و پروژه‌ها همانند طرح‌های توربین ملی،

شرکت توربوتک با فعالیت تخصصی و کسب دانش فنی در عرصه توربین‌های گازی، موفق شده است این توربین‌ها را با نشان ملی و برندی ایرانی به تولید برساند. هیوا خالدی، مدیرعامل شرکت توربوتک، دستیابی به دانش طراحی و فناوری تولید توربین‌های گازی را اصلی‌ترین هدف این شرکت عنوان کرد و افزود: تبدیل شدن به مرکز تحقیقات شماره یک کشور در زمینه توربو ماشین و ساخت انحصاری محصولات ویژه توربو ماشینی از اهداف اولیه این شرکت فناور بوده است. این فعال فناور، تولید توربین با نشان ملی با مشارکت شرکت توربین‌های گازی خاورمیانه (MIGT) و شرکت پترو گاز خاورمیانه را از دستاوردهای این شرکت

مهندسی ارائه خدمات پس از فروش توربین‌های گازی-SGT ۶۰۰ شرکت زیمنس آغاز کرد و هم اکنون بخشی از توانمندی مهندسی این شرکت به این طرح اختصاص دارد. این شرکت توربوتک با شروع پروژه ای به حوزه ی طراحی قطعات موتورهای هوایی توربینی وارد شده و هم اکنون حدود ۱۰٪ ظرفیت کاری شرکت توربوتک در این زمینه فعال است. مدیرعامل توربوتک در پایان اظهار کرد: داشتن محیطی رو به رشد با به کارگیری سازوکارهای مناسب و پویا، با تکیه بر نیروی انسانی کارآمد و فناوری‌های نوین، همسو با حفظ محیط زیست، در نظر گرفتن نیاز حال و آینده مشتریان داخلی و خارجی خود از زمینه‌هایی است که موفقیت این شرکت را در عرصه رقابت با هم‌تایان خارجی خود به ارمغان آورده است.

منبع: <http://iranetavana.ir>

تاریخ مشاهده: ۹۵/۵/۲۶

خدمات پس از فروش، پتروشیمی بوشهر و طرح موتورهای هوایی تشکیل شده است. خالدی گفت: ارائه خدمات و تجزیه و تحلیل انتقال دانش فنی و طراحی مفهومی، پایه، تفصیلی، کاربردی، ایجاد دانش طراحی، ارتقای کیفیت، پشتیبانی فنی از فعالیت‌های ساخت و تولید انواع توربین‌ها، کمپرسورها و ماشین‌های دوار و انتقال دانش فنی با برای انجام پروژه‌های طراحی و ساخت تجهیزات تولید و تست انواع توربین‌ها، کمپرسورها و ماشین‌های دوار جدید از رسالت‌های این شرکت فناور است. وی با اشاره به تولید توربین گازی با فناوری بومی اظهار کرد: این شرکت از ابتدا به عنوان بازوی طراحی گروه OTC در طراحی توربین گاز ملی ۲۵ مگاواتی این گروه با برند Iranian Gas Turbine- IGT 25 فعالیت خود را آغاز کرد و در تولید این توربین گازی و رساندن آن به مرحله فعالیت، موفق شد. این فعال فناور ادامه داد: این شرکت همچنین فعالیت‌های گسترده ای در زمینه‌ی طراحی و

همایش‌های آینده



26TH INTERNATIONAL COLLOQUIUM ON THE DYNAMICS OF EXPLOSIONS AND REACTIVE SYSTEMS

JULY 30 - AUGUST 4, 2017 | hosted by FM Global in Boston, USA

The colloquium is the premier international forum for the presentation of scientific contributions in the fields of explosions and unsteady combustion, where there is strong coupling between reaction and fluid mechanics. The meeting provides a forum for the presentation and discussion of research primarily concerned with explosions and unsteady combustion events where there is strong coupling between reaction and fluid mechanics. It is held on alternate years from The International Symposium on Combustion and is recognized by The Combustion

Institute as a Specialists Meeting on the fluid dynamics of combustion. The paper submission system is up and ready to accept extended abstracts. Detailed instructions on how to prepare the extended abstracts and where to submit them are available here.

Submissions are encouraged on, but not limited to, the following topics:

- Detonation dynamics, structure, initiation and limits
- Dynamics of deflagration waves

- Gas and dust explosions
- Diagnostics for reactive systems
- Numerical methods for reacting flows
- Nonlinear analysis and reactive analogues
- Ignition phenomena
- Reactive dynamics of energetic materials
- Multiphase reactive dynamics
- Relaxation phenomena in shock waves
- Propulsion applications of detonations and high-speed flames
- Turbulence in compressible reacting flows
- Chemical reaction kinetics and reaction dynamics
- Reaction wave instabilities and quenching
- Astrophysical deflagrations and detonations
- Safety relevant ignition processes
- Industrial safety applications
- Dynamics of premixed and non-premixed flames

Important dates

- Extended Paper Submission Deadline: January 20, 2017
- Notification of Acceptance: Week of March 27, 2017
- Work-In Progress Poster Submission: April 7, 2017
- Work-In Progress Poster Notification: May 5, 2017
- Early Registration Deadline: June 11, 2017

Website: <http://icders2017.com>

XXIII International Symposium on Combustion Processes Rynia, Poland September 3-6, 2017



XXIII International Symposium on Combustion Processes is organized by The Polish Section of the Combustion Institute with the support of The Institute of Heat Engineering, Warsaw University of

Technology and The Combustion Section of the Polish Academy of Sciences. The Conference will be held in Rynia, 25 km north-east of Warsaw. This Symposium, organized in Poland every two years, has 50-

year tradition as a meeting place for scientists and engineers working in combustion from all over the world. Usually number of participants is around 100 with half from Poland. Reasonably priced the Symposium is affordable for scientists from developing countries and students. English is an official language of the conference. Conference is organized by the Institute of Heat Engineering Warsaw University of Technology and the Polish Section of the Combustion Institute with support of the Thermodynamics and Combustion Committee of the Polish Academy of Sciences. The conference aims to provide a forum for the presentation and discussion of current research activities in the field of combustion processes. Major topics will be introduced

through keynote lectures that will be presented by internationally recognized experts. A set of contributed papers will be selected for post-conference publications in the following journals: Journal of Power Technologies, Archivum Combustionis, and Energy&Fuel.

Important Dates

- Abstract submission: 30 June 2017
- Notification of acceptance: 15 July 2017
- Early payment of participation fee: 30 July 2017

Website: www.iscp2017.itc.pw.edu.pl

China National Symposium on Combustion 2017

October 13, 2017 - October 15, 2017

China

The China National Symposium on Combustion 2017 will be held at Zhongshan Hotel, Nanjing, Jiangsu Province; China during Oct. 13-15, 2017. All the technical sessions including the Opening and Farewell ceremony, and poster sessions, will be held at Zhongshan Hotel. The technical program will consist of contributed papers and Work-in-Progress poster sessions. Invited lectures and topical reviews will be presented by eminent specialists. The China National Symposium on Combustion has been held annually for many years, and has been a most well-known academic conference in Chinese combustion research. In 2016, approximately 1,200

delegates from 117 institutions in China, United States, Germany, Korea, and Canada attended China National Symposium on Combustion. Six plenary lectures and 12 topical reviews were presented by eminent specialists on multiple topics of fundamental combustion research. In total, 440 oral presentations and 265 posters were presented during the symposium in 2016. In history, the language for this symposium was only has been a special section in which papers and presentations are both in English. We encourage submissions from attendees who come from different countries or regions. Chinese. Since 2016 this symposium has

started to accept papers in English, and there Chinese researchers are also encouraged to submit and present their original work in English. Instructions for paper format and submissions are available at the symposium website. Papers should be submitted to one of the eleven colloquium topics (laminar flame; chemical reaction kinetics; turbulent combustion; spray and droplet combustion; combustion testing and diagnosis; detonations, explosions and supersonic combustion; fire research; formation and

control of pollutants and greenhouse gases; combustion and gasification of coal and biomass; IC engine and gas turbine combustion; novel combustion concepts, technologies and systems).

The schedule for paper submissions is:

- May 15 – Paper submission begins
- June 15 – Paper submission deadline
- August 5 – Notification of accepted paper
- September 15 – Announcement of final program schedule

Website: <http://combust2017.csp.escience.cn>

The 1st International Workshop on Near-Limit Flames

July 29-30, 2017

Boston, USA



The 1st International Workshop on Near Limit Flames will be held on July 29-30, 2017 at at Boston University Photonic Center in Boston, Massachusetts, USA, before the 26th International Colloquium on the Dynamics of Explosions and Reactive Systems (ICDERS 2017).

SCOPE

To meet the goals of the Paris Agreement, limiting global warming to 2C above pre-industrial levels, CO₂ emissions from combustion power generation need to be reduced. Biofuels and advanced engine technologies such as supercritical

combustion, oxyfuel combustion, pressure gain combustion, microscale combustion, and plasma assisted combustion have great potential to improve combustion efficiency and reduction emissions. The drastic changes in fuels and the extreme engine operation conditions will significantly change the flame regimes and dynamics at near limit conditions. As such, it is necessary to advance fundamental understanding of near limit flame dynamics at extreme conditions for co-optimization of engine and fuel design.

The workshop aims to discuss the recent progress and challenges and to formulating future collaborations in theoretical, computational, and experimental studies of near limit flame dynamics in the areas such as:

- Combustion instability
- Engine knocking and detonation
- Fires and explosion
- High pressure and supercritical combustion
- Low temperature combustion and cool flames
- Microscale combustion
- Oxyfuel combustion and new combustion technologies
- Plasma assisted combustion

TOPICS AND SESSIONS

At each workshop, the scientific committee will select a few topics to identify what are the important applications and technical issues, what we know, and what we do not know. Each workshop session will include an invited lecture to give a broad overview of the field and potential applications, a few position lectures to present the recent progresses and challenges, and additional highlight talks to highlight interesting findings and results given by volunteering speakers. A parallel discussion session will

also be organized to discuss what need to be done and how to collaborate. The 2017 workshop topics/sessions and coordinators are:

Topic 1: Cool flames

Topic 2: High pressure flames and diagnostics at engine conditions

Topic 3: Combustion Instability and hydrodynamic Stability of Reacting Flows

Topic 4 Near-limit detonation and flame dynamics

The program of each topic/session will be coordinated by the topic coordinators. The information of invited speakers, position speakers, and highlight speakers will be updated on the workshop website as soon as the program is finalized. The scientific committee welcomes volunteers to give highlight talks.

Important Dates:

- Online registration starts on workshop website: April 1, 2017
- Early bird registration ends : May 31, 2017
- Extended registration ends: July 15, 2017
- Highlight speaker July 15, application to conference organizers: 2017
- Onsite registration open: (cash only) July 29, 2017



شعله صنعت

با بیش از ربع قرن تجربه

● طراحی و ساخت انواع مشعل برای کوره های:



کاربردهای خاص



صنایع نفت



صنایع فولاد

● طراحی و ساخت انواع مشعل برای کوره های سیمان



● بررسی و تحلیل کیفیت احتراق کوره ها با استفاده از آنالایزر، تنظیم پارامترهای احتراق برای کاهش

هوای اضافی و کاهش آلاینده ها (و در نهایت کاهش مصرف سوخت)

● آزمون مشعل های دمنده دار و بدون دمنده با هدف تعیین ارزش حرارتی، کیفیت احتراق و

ساختار شعله

● آموزش در زمینه مشعل، سیستم سوخت رسانی و فناوری های نو در این زمینه

● طراحی سیستم کنترل و سوخت رسانی، تامین کلیه اقلام مورد نیاز و نصب و راه اندازی آن

تلفن:

۰۲۱-۶۶۴۰۵۸۵۹

۰۲۱-۶۶۴۰۹۴۴۳

فکس:

۰۲۱-۶۶۴۰۲۱۱۸



