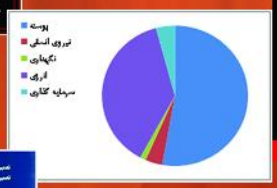
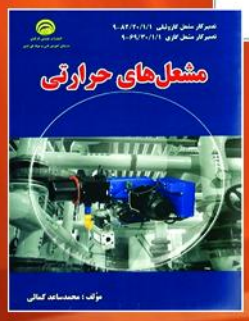
احتراق

خبرنامه انجمن احتراق ایران
سال دهم - شماره ۵۲ - تابستان ۱۳۹۳

انجمن احتراق ایران





- سرمقاله
- مقالات علمی
- یک چهره
- معرفی کتاب
- معرفی پایان‌نامه
- معرفی سایت
- مسابقه علمی
- اخبار داخلی انجمن
- اخبار و تازه‌های احتراقی
- همایش‌های آینده

۵۲

به نام خدا

خبرنامه انجمن احتراق ایران

❖ **صاحب امتیاز: انجمن احتراق ایران**

❖ **سردبیر: مهندس حامد زینی‌وند**

❖ **طرح جلد: احمدرضا مظاهری**

❖ **نشانی: تهران- صندوق پستی ۳۱۱- ۱۴۱۱۵**
دبیرخانه انجمن احتراق ایران

❖ **تلفکس: ۸۲۸۸۳۹۶۲-۰۲۱**

❖ **همراه: ۰۹۱۲ ۲۹۷ ۴۴۱۹**

❖ **پست الکترونیکی:** newsletter@ici.org.ir

❖ **نشانی سایت:** www.ici.org.ir

هیئت تحریریه

- **دکتر امیر امیدوار**
- **مهندس حامد زینی‌وند**
- **مهندس فاطمه برزگر**
- **مهندس محمدرضا رجایی**
- **مهندس اکرم صدیق**
- **مهندس آیدا فتحی‌پور**

همکاران:

- **دکتر کیومرث مظاهری**
- **دکتر هادی پاسدار شهری**

خبرنامه انجمن احتراق ایران در نظر دارد با استفاده از دیدگاه ها 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

"احتراق"، حلقه مفقوده بهینه سازی مصرف انرژی در کشور ۲
"تکنولوژی احتراقی پیشگرم بدون پوسته" ۴
عوامل تأثیرگذار بر پایداری شعله در مشعل های صنعتی ۹
معرفی یک چهره ۱۲
معرفی کتاب ۱۴
معرفی پایان‌نامه‌ها و رساله‌های احتراقی ۱۵
معرفی وبسایت ۱۷
مسابقه علمی ۱۸
گاز سازی و عوامل تاثیرگزار برای استفاده از آن در سامانه های احتراقی ۱۸
اخبار داخلی انجمن ۲۰
اخبار و تازه‌های احتراقی ۲۴
همایش‌های آینده ۲۶

سرمقاله

"احتراق"، حلقه مفقوده بهینه سازی مصرف انرژی در کشور

کیومرث مظاهری

رئیس هیئت مدیره انجمن احتراق ایران

با توجه به اهمیت نقش انجمن‌های علمی در گسترش علم و فناوری در کشور و با در نظر گرفتن نقش حیاتی سوخت‌های فسیلی در اقتصاد و آلودگی هوای کشور، متن حاضر به چالش‌هایی می پردازد که منجر به بهره‌وری از سوخت‌های فسیلی با راندمان بسیار پایین، و تولید سرسام آور آلاینده‌های زیست محیطی شده‌اند.

در ابتدا اشاره به این نکته ضروری است که علیرغم تلاش-های گسترده در دو دهه گذشته در سطوح مختلف تصمیم-گیری در جهت بهینه‌سازی مصرف سوخت و انرژی در کشور، متاسفانه کلیدی‌ترین نکته این مسیر که چگونگی تبدیل سوخت به انرژی یا پدیده "احتراق" می‌باشد هرگز مورد توجه قرار نگرفته است. بسیار قابل تامل است که در حال حاضر در هیچیک از مراکز تصمیم‌گیری مصرف انرژی در کشور حتی یک متخصص احتراق وجود ندارد. در حالیکه در تمامی دنیا اعتقاد بر این است که بنیاد توسعه صنعتی در دو قرن گذشته احتراق سوخت‌های فسیلی بوده است.

با توجه به آشنایی متخصصان احتراقی کشور به این نکته کلیدی و نقش آن در آینده نه چندان دور کشور، و پیش‌بینی-هایی که در رابطه با بحران مصرف سوخت‌های فسیلی و آلودگی هوا در کشور صورت گرفته بود، جمعی از دلسوزان کشور در سال ۱۳۷۹ انجمن احتراق ایران را تاسیس کردند.

بررسی‌های انجام شده در آن زمان نشان می‌داد به دلیل قیمت بسیار پایین سوخت‌های فسیلی درکشور، هیچ ضرورتی برای آشنایی با پدیده احتراق در تبدیل سوخت به انرژی و تولید آلاینده‌ها، و لزوم سرمایه‌گذاری برای بهینه‌سازی سامانه‌های احتراقی کشور در مدیران صنایع و مصرف‌کنندگان سوخت‌های فسیلی احساس نمی‌شد.

ترازنامه انرژی منتشر شده بوسیله وزارت نیرو برای سال های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ نشان می‌دهد که مصرف داخلی سوخت درکشور در این سالها معادل حدود یک میلیارد و ششصد میلیون بشکه نفت خام (معادل یکصد و شصت میلیارد دلار) در سال بوده است.

بررسی‌های انجام شده، بوسیله نهادهای گوناگون در کشور، نشان می‌دهد که تقریبا در تمامی سامانه‌های احتراقی در حال فعالیت درکشور (اعم از صنایع بسیار کوچک تا صنایع بسیار بزرگ، و حتی مصارف خانگی و موتورخانه‌های موجود در ساختمان‌های مسکونی و تجاری، و غیره) راندمان احتراق در کشور ما نسبت به متوسط جهانی بسیار پایین است که این امر منجر به مصرف بسیار بالای سوخت و تولید بسیار نگران کننده آلاینده‌ها می‌شود.

برای اصلاح ساختار این سامانه‌ها و خارج ساختن کشور از فاجعه‌ای که در رابطه با مصرف سوخت و تولید آلاینده‌ها وجود دارد، بدون شک اولین و کلیدی‌ترین قدم آشنا ساختن

مسئولان کشور با حلقه مفقوده در چرخه تبدیل سوخت به انرژی، یعنی "احتراق"، و ضرورت بهینه‌سازی جامع سیستم-های احتراقی در کشور می‌باشد.

در این رابطه، یکی از اقدامات موثر اولیه ممیزی سامانه-های احتراقی در کشور به منظور تهیه یک بانک اطلاعاتی جامع از این سامانه‌ها، شناخت مشکلات آنها و ارائه پیشنهادهایی برای اصلاح آنها می‌باشد. در واقع در اولین قدم باید بدانیم در شرایط فعلی درچه جایگاهی قرار داریم تا موفق به تدوین یک برنامه راهبردی برای رسیدن به اهداف مورد نظر شویم.

یکی دیگر از راهکارهای بسیارمهم در این مورد لزوم فرهنگ‌سازی در زمینه کاهش مصرف سوخت و پاکیزه نگه داشتن محیط زیست می‌باشد، که باید از آموزش در تمامی سطوح شروع شده و به عنوان یک فرهنگ عمومی در دراز-مدت گسترش یابد.

با توجه به اهمیت، گستردگی و پیچیدگی‌های اجرایی موضوع، باید با کمک صاحب‌نظران و متخصصان احتراق دانشگاهی و صنعتی کشور و کسانی که به فناوری‌ها و دانش روز در این زمینه آگاهی کافی دارند، به برنامه‌ریزی و تدوین نقشه راه کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت برای بهینه‌سازی و بروزرسانی این سامانه‌ها اقدام کرد. سرفصل‌های مهم این برنامه‌ها و نقشه راه شامل موارد زیر است:

- ✓ آموزش علم و فناوری و نهادینه ساختن موضوع احتراق در سطوح مختلف در کشور،
- ✓ ممیزی سامانه‌های احتراقی در کشور به منظورتهیه یک بانک اطلاعاتی جامع از این سامانه‌ها،
- ✓ اقدام به اصلاح اولیه و تنظیم سامانه‌های احتراقی موجود در یک برنامه ۲ تا۳ ساله،
- ✓ برنامه‌ریزی برای دست‌یابی به فناوری‌های روز دنیا و بروزرسانی سامانه‌های احتراقی در کشور،
- ✓ فرهنگ‌سازی در زمینه آشنایی توده مردم با چگونگی کاهش مصرف سوخت در سامانه‌های احتراقی و نقش آن در پاکیزه نگه داشتن محیط‌زیست

توجه به این نکته بسیار حائز اهمیت است که بیش از ۹۸ درصد انرژی مصرفی در کشور ما و بیش از ۸۰ درصد انرژی کشورهای صنعتی مانند امریکا از سوخت‌های فسیلی نشات می‌گیرد. گرچه استفاده از انرژی‌های نو، پاک و تجدیدپذیر از موضوعات روز و بسیار مهم در تمامی دنیا می‌باشد، و لازم است که در آینده جایگزین مصرف سوخت‌های فسیلی شود، اما تبدیل این ایده‌ها به واقعیت و جایگزینی آنها با سوخت‌های فسیلی دهها سال زمان و سرمایه‌گذاری بسیار بالایی می‌طلبد. طبق آمار های جهانی پیش بینی می شود که در سال ۲۰۵۰ فقط حدود ۲۰ درصد انرژی مصرفی در دنیا از انرژی های نو و سوخت‌های تجدید پذیر حاصل شود. بدون شک با بهینه‌سازی سامانه‌های احتراقی در کشور و صرفه‌جویی قابل توجه در مصرف سوخت‌های فسیلی می‌توان اقدامات بسیار موثری در این زمینه نیز انجام داد.

امید است که موضوع حیاتی برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری برای اصلاح سامانه‌های احتراقی کشور در اولویت برنامه‌های دولت تدبیر و امید قرار گیرد. همچنین، در برنامه‌ریزی برای تدوین و رسیدن به اهداف راهبردی مورد اشاره، کار به افراد توانا، متخصص و دلسوز سپرده شود

"تکنولوژی احتراقی پیشگرم بدون پوسته"

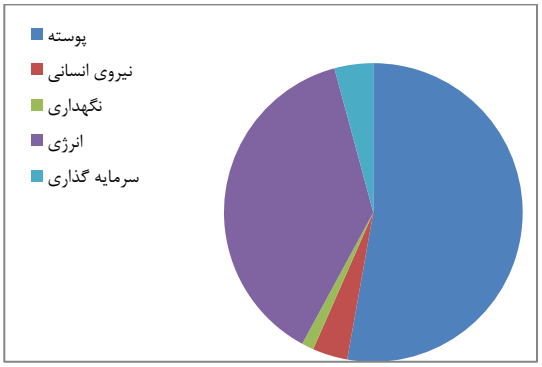
سیاوش غلامی

کارشناس ارشد تحقیق و توسعه، مجتمع فولاد گیلان

مقدمه :

اکسید شدن آهن در دمای بالای ۵۷۰ درجه سانتیگراد در معرض هوا منجر به تشکیل یک لایه پوسته اکسیدی بر روی سطح آن می گردد که این موضوع، معضل بزرگی در کوره‌های پیشگرم صنعت فولاد به شمار می رود. کوره‌های پیشگرم فولاد وظیفه حرارت دادن به شمش فولادی تا رسیدن به دمای مناسب نورد(۱۲۰۰ درجه سانتیگراد) را دارند که این امر از طریق اختلاط هوا و سوخت و وقوع احتراق در این کوره ها تحقق می‌یابد. با توجه به وجود هوا (به عنوان یک عامل اکسیدکننده آهن) در اتمسفر کوره، دمای بالای موجود در کوره و همچنین زمان ماندگاری بالا جهت پیشگرم یک شمش تا دمای نورد، ایجاد پوسته اکسیدی در این کوره ها اجتناب ناپذیر می‌باشد، لذا تمامی تلاشهای انجام شده تا کنون در راستای کمینه کردن میزان پوسته و نه حذف کامل آن صورت گرفته است[۱]. ۹ درصد از کل انرژی مصرفی در صنعت فولاد به پیشگرم کردن فولاد و اتلاف ناشی از پوسته اکسیدی اختصاص دارد. از سوی دیگر بر طبق پژوهشی در آمریکا هزینه های تحمیلی ناشی از تشکیل پوسته اکسیدی بسته به نوع کوره و شمش بین ۵۸-۵۲درصد هزینه های پیشگرم فولاد را شامل می شود(شکل ۱) و این درحالیست که هزینه های مربوط به انرژی تنها ۳۵درصد از کل هزینه های پیشگرم فولاد را در بر می گیرد[۲].

این هزینه‌های تحمیلی شامل هزینه و نیروی انسانی لازم برای جمع آوری و انتقال پوسته، آسیب به تجهیزات و غلتک های نورد، تأسیسات و نیروی انسانی لازم برای پوسته زدایی و تصفیه آب، اتلاف مواد اولیه و عدم تولید محصول، تخریب و کاهش عمرمفید نسوز کوره، افزایش زمان پیشگرم شمش به دلیل اخلال در روند جریان گاز و انتقال حرارت در کوره، کاهش کیفیت محصول و هزینه های توقفات ناشی از پوسته می باشد. البته تشکیل پوسته اکسیدی مزایای زیر را نیز به دنبال دارد:



شکل ۱. توزیع هزینه های مربوط به یک کوره پیشگرم متداول گامی

۱. حذف عیوب سطحی از قبیل ناخالصی ها، اکسیدها و ترکهای سطحی از شمش.

۲. انتقال گرمای حاصل از فرآیند اکسید شدن به شمش که ۲ تا ۳ درصد از مقدار کل گرمای ورودی به فولاد را شامل می شود.

۳. کاهش انتقال حرارت از شمش به محیط هنگام خروج شمش از کوره و انتقال شمش بر روی خط تولید (به دلیل هدایت حرارتی پایین پوسته اکسیدی)

که در مقایسه با حجم انبوه خسارات آن به چشم نیامده و شاید بتوان گفت یکی از دلایل کمینه نمودن و عدم حذف کامل پوسته در روشهای ابداعی، استفاده از مزایای پوسته نیز می‌باشد[۳]. آمار و اطلاعات فوق همگی بیانگر اهمیت بسیار بالای مبحث پوسته و حجم خسارات تحمیلی بر صنایع پیشگرم فولاد می‌باشد که محققان صنعتی و دانشگاهی را بر آن داشت تا تلاشهای فراوانی را در جهت ارائه راهکارهایی برای کاهش هرچه بیشتر پوسته انجام دهند. تلاشهای صورت گرفته در این زمینه بر چهار جنبه متمرکز می‌باشند:

۱. کاهش دمای پیشگرم شمش

با توجه با تأثیر کاهش دمای پیشگرم بر روی کاهش قابلیت شکل‌دهی شمش و به تبع آن افزایش نیروهای نورد، این راهکار چندان مؤثر و عملی نبوده و تنها با کاهش چند ده درجه ای دمای پیشگرم شاید بتوان درصد کمی از پوسته تولیدی را کاهش داد. البته در زمان توقفات که دمای کوره و شمشها بالا می‌رود، با کنترل احتراق و کاهش ظرفیت گرمادهی کوره سعی می‌شود تا دمای شمش را در محدوده مناسب حفظ نموده و از افزایش بیش از حد دما و درنتیجه افزایش پوسته جلوگیری گردد.

۲. کاهش زمان پیشگرم شمش

زمان ماندگاری شمش در کوره(زمان پیشگرم) نیز توسط پارامترهایی همچون دمای ورودی و خروجی و ضخامت شمش کنترل می شود که برای یک سیستم پیشگرم معین، می‌توان قدری شار گرمایی سطح شمش را افزایش داد تا زمان گرمادهی مورد نیاز کاهش یابد. در تکنولوژی کوره‌های جدید سعی شده است بر روی موضوع فوق مانور داده و ضمن تضمین یکنواختی دما در تمام مقطع شمش، زمان پیشگرم را تاحد ممکن کاهش دهند[۴].

۳. استفاده از پوشش محافظ بر روی سطح شمش

پوشش محافظ شمش نیز با توجه به فضا، نیروی انسانی و تجهیزات جانبی لازم برای پوشش دهی، همچنین مسائل مربوط به چسبندگی پوشش و امکان زدایش پوشش قبل از نورد، بیشتر در صنایع مربوط به نورد فولادهای خاص همچون فولادهای زنگ نزن و در مقیاس کم کاربرد پیدا نموده است و هنوز کاربرد گسترده آن در کارخانجات نورد فولادهای معمولی که عمده صنایع فولاد را تشکیل می‌دهند، مشاهده نشده است[۵و۶].

۴. اصلاح اتمسفر اکسیدی کوره

تغییر اتمسفر کوره و استفاده از گازهای غیراکسیدی یا خنثی بسیار گران بوده و راهکاری منطقی نمی‌باشد ولی اصلاح اتمسفر کوره از طریق تغییر نسبتهای هوا به سوخت، راهکاری اصولی محسوب می‌شود که پس از بررسیهای متعدد منجر به معرفی تکنولوژی احتراقی پیشگرم بدون پوسته (SFH) گردید. در این تکنولوژی از طریق تغییر حالت احتراق از احتراق کامل به ناقص ، اتمسفر کوره بتدریج از سمت ورودی کوره به سمت خروجی آن، از حالت اکسیدی به حالت احیایی تغییر یافته و با ناقص نمودن تعمدی احتراق، شرایط اکسیداسیون شمش تقلیل می‌یابد. بر طبق آزمایشات انجام شده، به کمک این تکنولوژی میزان پوسته به زیر ۰/۱۵ درصد کاهش یافته است درحالی که میزان پوسته متداول در کوره های پیشگرم حدوداً ۱ درصد است که در کوره‌های پیشگرم گامی جدید با تکنولوژی روز به حدود ۰/۵ درصد کاهش یافته است[۳].

۲. روند احتراق معمول در کوره های پیشگرم:

واکنش احتراق بر اساس میزان اکسیژن در دسترس جهت انجام واکنش یا به عبارت دیگر نسبت هوا به سوخت، شامل

دو نوع احتراق کامل و ناقص می‌باشد. در صورت وجود اکسیژن به میزان کافی و رعایت نسبت هوا به سوخت استوکیومتری ، واکنش احتراق به صورت کامل روی داده و محصولات واکنش شامل CO2 و H2O خواهند بود درغیراینصورت احتراق ناقص بوده که انرژی حرارتی کمتری نسبت به حالت احتراق کامل، آزاد گردیده و محصولات حاصل نیز شامل CO و H2 خواهند بود[۷].

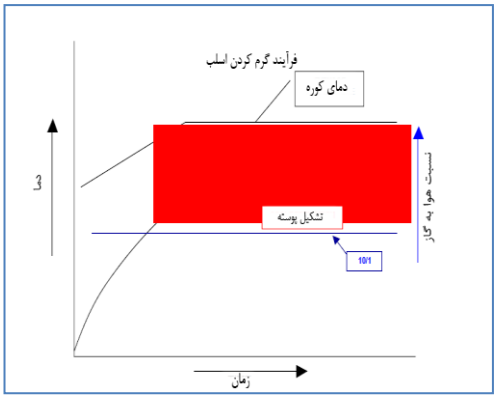
$$CH4+2O2=CO2+2H2O + \text{انرژی حرارتی}$$

$$CH4+5/0\ O2=CO+2H2 + \text{انرژی حرارتی}$$

در روش گرمایش معمول در کوره‌های پیشگرم ، احتراق مشعلهای کوره در یک نسبت هوا به سوخت کمی بالاتر از حد استوکیومتری صورت می‌پذیرد تا از وقوع احتراق کامل و سوختن گاز طبیعی وآزاد شدن حداکثری انرژی حرارتی آن اطمینان حاصل شودو این نسبت هوا/سوخت، کم و بیش در تمامی مناطق کوره رعایت می‌گردد. پروفایل دما، زمان و اتمسفر مربوط به روش گرمایش معمول به صورت نمودار شکل ۲ قابل نمایش است[۸].

این موضوع از منظر آزاد سازی کامل انرژی حرارتی سوخت مطلوب است ولی به دلیل احاطه دائمی شمشها با مقداری هوای اضافه، جای بحث داشته و منجر به تشدید پوسته در کوره می‌گردد. لذا تلاش محققان در این زمینه متمرکز گردید که با ارائه راهکاری، ضمن بهره برداری حداکثری از ارزش حرارتی سوخت مصرفی، درصد پوسته در کوره را تا حد ممکن کاهش دهند.

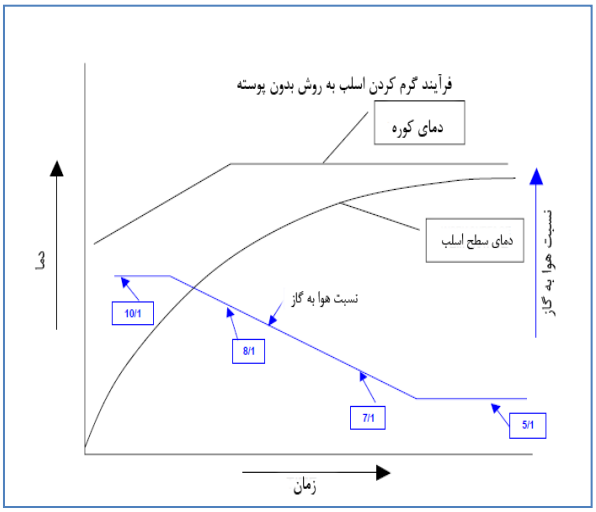
۳. تکنولوژی پیشگرم بدون پوسته (SFH)



شکل۲ . فرآیند گرم کردن شمش متداول در یک کوره پیشگرم[۲].

تحقیقات گسترده ای که در قالب گروه های تخصصی در آمریکا و با مشارکت شرکت های بزرگ Danieli و Bloom engineering همچنین صنایع پیشگرم فولادی بر روی تأثیر عوامل مختلف بر روی تشکیل پوسته اکسیدی به ویژه اتمسفر کوره صورت گرفته است، منجر به ارائه تکنولوژی پیشگرم بدون پوسته (کاهش پوسته اکسیدی تا ۰.۱۴درصد) گردید[۸]. در این تکنولوژی، با کاهش نسبت هوا به سوخت در مناطق کوره و تغییر نوع احتراق از احتراق کامل به ناقص، سعی گردید ضمن حذف هوای اضافی در مناطق بحرانی، اتمسفر کوره از حالت اکسیدی به احیایی تغییر یابد. البته در این صورت گرمای حاصله از واکنش در مقایسه با احتراق کامل کمتر بوده و دمای شعله نیز پایین‌تر است ولی CO و H2 تولیدی، قابلیت سوختن و تولید گرما در مراحل بعدی را دارند که از این پتانسیل جهت آزاد سازی انرژی حرارتی باقیمانده در این اجزاء، طی مرحله ای مجزا در منطقه شارژ کوره بهره گرفته می‌شود[۲]. با بهره گیری از این روش، علاوه بر کاهش تشکیل پوسته، دستاوردهای مهمی همچون کاهش قابل توجه مصرف انرژی و افزایش کیفیت محصولات فولادی نیز بدست آمد. شماتیک تکنولوژی و روند تغییرات دمایی و نسبت هوا/سوخت در شکل های ۳و۴ قابل مشاهده می¬باشد.

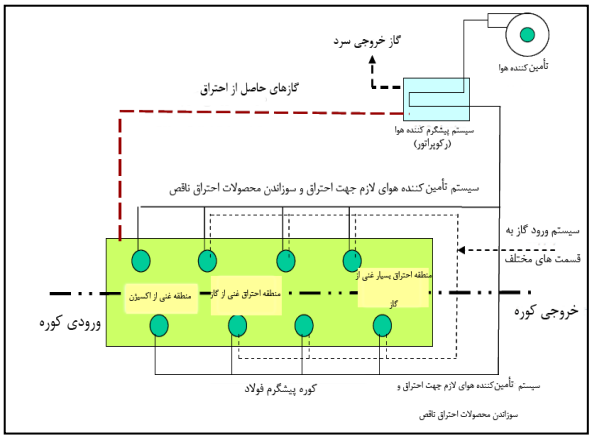
در این تکنولوژی که باکمترین تغییرات در ساختمان و طراحی اصلی کوره و همچنین سیستم حمل و نقل کوره(شارژ و تخلیه شمش) قابل اعمال می باشد، از مباحث مطرح شده بهره گرفته و در نهایت تصمیم به تغییر نسبت هوا به سوخت در مناطق مختلف کوره گرفته شد[۲]. با اجرایی کردن این تکنولوژی، دستاوردهای مهم زیر نسبت به روش پیشگرم متداول بدست آمده است:



شکل۳. شرایط پیشگرم کردن شمش به روش SFH در یک کوره پیشگرم[۲].

- کاهش میزان پوسته کوره به میزان قابل توجه (۱۴/ ٪.)
- کاهش محسوس مصرف انرژی به میزان ۱۲٪
- افزایش کیفیت محصول تولیدی به دلیل حداقل نمودن پوسته و کاهش اثرات آن بر روی غلتک و ورق تولیدی.
- قابلیت انعطاف تکنولوژی و امکان عملکرد در دوحالت SFH mode و CH mode بطوری‌که محدود به یک حالت خاص نمی‌گردد[۸].

برطبق شماتیک شکل ۳، نسبت هوا به گاز در منطقه توازن ۵ به ۱و در منطقه گرمایش ۷به ۱ بوده ولی نزدیک منطقه پیشگرم نسبت ۱۰ به ۱ برقرار بوده و به سمت منطقه شارژ این نسبت بسیار افزایش یافته که به دلیل عدم ورود گاز در منطقه پیشگرم می‌باشد. به این ترتیب با احتراق زیر نسبت استوکیومتری و نسبت هوا به گاز کمتر از ۱۰ در مناطق گرمایش و توازن کوره، واکنش احتراق در این نواحی به صورت احتراق ناقص پیش رفته و محصولات احتراق حاصل(CO وH_2) باعث احیایی شدن اتمسفر این مناطق می گردند و در نتیجه از تشکیل پوسته اکسیدی در این مناطق - که درحالت معمول شدیداً اکسیدی می باشند- جلوگیری می شود. با توجه به دمای شمش در منطقه پیشگرم، نیازی به احیایی نمودن اتمسفر در این منطقه نمی باشد چرا که بازه دمایی در این منطقه به حدی بالا نیست که مشکل اکسید شدن فولاد و تشکیل پوسته اکسیدی، بحرانی به نظر برسد و پوسته اکسیدی در این بازه دمایی ناپایدار است.



شکل ۴. شرایط احتراق برای تکنولوژی بدون پوسته(SFH) در کوره پیشگرم با شارژ سرد شمش[۲].

البته بایستی اشاره شود که با توجه به شماتیک ارائه شده در شکل۴، ورودی گاز در منطقه پیشگرم درنظر گرفته نشده است(مسیر خط چین نشان‌دهنده مسیر گاز می‌باشد) و این

بدین معنی است که احتراقی در این ناحیه صورت نمی گیرد. در نتیجه گرمای موردنیاز این منطقه بایستی به طریقی تأمین گردد. یافته ها نشان می‌دهدکه قدرت گرمادهی کوره با کاهش مقدار اکسیژن هوا کاهش می‌یابد بدین معنی که برای رسیدن به حداکثر گرمادهی در کوره بایستی از اکسیژن خالص استفاده نمود ولی با توجه به توجیه ناپذیری استفاده از اکسیژن خالص، می توان از غنی کردن هوای احتراق با ۳۵ تا ۴۵ درصد اکسیژن و پیشگرم آن تا ۵۳۰ درجه سانتیگراد بهره گرفت چرا که بر طبق آزمایشات انجام شده، گرمای حاصل از این حالت معادل با گرمای تولیدی از اکسیژن خالص می باشد. بنابراین با تزریق هوای پیشگرم شده و غنی از اکسیژن در منطقه پیشگرم از یک سو و خروج محصولات احتراق تولیدشده در مناطق گرمایش و همگن سازی(CO وH2)به سمت منطقه پیشگرم از سوی دیگر، شرایط برای واکنش آنها در منطقه پیشگرم فراهم گردیده تا ضمن آزاد گردیدن انرژی حرارتی موجود در این محصولات گازی، گرمای موردنیاز شمش در منطقه پیشگرم نیز تأمین گردد. واکنش مربوط به سوختن محصولات احتراق در منطقه پیشگرم به صورت زیر خواهد بود[۲]:

$CO + ½\ O2 = CO2 +$ گرما

$H2 + ½\ O2 = H2O +$ گرما

۴. نتیجه گیری :

- روش پیشگرم بدون پوسته روشی نوین در پیشگرم شمشهای فولادی محسوب شده که علاوه بر کاهش پوسته، مزیتهای دیگری همچون کاهش مصرف انرژی و افزایش کیفیت محصول را نیز به صنعت فولاد پیشکش می‌کند.

- با توجه به اینکه امکان کارکرد کوره در دو حالت پیشگرم متداول(CH mode) و پیشگرم بدون پوسته (SFH mode)) در این روش فراهم شده است، لذا این روش از قابلیت انعطاف پذیری بالایی برخوردار بوده که امکان بهره گیری انواع کوره های پیشگرم در صنعت فولاد را فراهم می-سازد.

- با توجه به گستردگی پژوهشهای انجام شده توسط کشورهای پیشرفته صنعتی که منجر به معرفی تکنولوژی SFH گردیده است، قطعاً در آینده شاهد گسترش کاربرد آن در مقیاس صنعتی خواهیم بود. لذا شایسته است صنایع پیشگرم داخلی نیز موضوع فوق را با جدیت و توجه بیشتر دنبال نموده و زمینه‌های بهره گیری داخلی از تکنولوژی فوق را فراهم سازند.

۵. مراجع :

[1] "Scale formation in a walkingbeam steel reheat furnace", Husein Abuluwefa, Master of Minning and Metallurgical engineering thesis, McGill uinversity, 1992.

[2] "Development of next generation heating system for scale free steel reheating", Dr A. Thekdi, Phase 1 final report, 2006.

۳. "تشکیل پوسته در کوره های پیشگرم نورد گرم"، احمد ساعتچی، انجمن آهن و فولاد ایران، ۱۳۸۹.

[4] "Oxidation management in hot rolling processes(oxmapro)", final report ,European commission, research fund for coal and steel, , 2011.

[5] "The application of waste silica cyclone powder for the protective coating of steel billets", M.Torkar and others, Metalurgija(46), 2007.

[6] "protective coating", M.Torkar and others, Materials processing technology(58), 1996.

[7] "Fundamentals and technology of combustion", F-El. Mahallawy , S-El.Dinhabik, Elsevier book, 2002.

[8] "Development of Next Generation Heating System for Scale Free Steel heating", Dr A.Thekdi, Phase Ⅱ final technical SFH report, 2010.

عوامل تأثیرگذار بر پایداری شعله در مشعل های صنعتی

مهدی شفاهی

سرپرست فنی شرکت پارس مشعل

مقدمه

یکی از مشکلات رایج مربوط به کوره‌های صنعتی در صنایع مختلف مانند صنایع شیمیایی، پالایشگاه‌ها و نیروگاه‌ها پایداری شعله مشعل می‌باشد. ناپایداری شعله موجب نوسان و ارتعاش در فرایند احتراق شده و در صورت تداوم موجب خاموش شدن شعله و ورود سوخت به محفظه احتراق می‌شود. سوخت باقیمانده و بخار آن موجب احتراق غیر قابل کنترل در هنگام شروع به کار مجدد مشعل می‌شود، این فرایند همراه با اعمال نیروهای ضربه‌ای به دیگ و مشعل است که می‌تواند بسیار خطرناک باشد.

به منظور اجتناب از ناپایداری شعله و صدمات ناشی از آن بایستی عوامل مختلف تاثیرگذار بر پایداری شعله در طراحی مشعل در نظر گرفته شود.

عوامل موثر بر پایداری شعله

پایداری شعله که به معنای حفظ دائمی فرآیند احتراق با نرخ و سرعت مناسب و بدون ایجاد وقفه می‌باشد یکی از مهمترین مواردی است که در طراحی مشعل لحاظ می‌شود. در این خصوص عوامل مختلف تأثیرگذاری وجود دارد که در ادامه به تفکیک به آن می‌پردازیم.

حداقل دمای اشتعال : این دما معیاری از انرژی مورد نیاز برای شروع فرایند احتراق است. این انرژی در ابتدای فرآیند احتراق مشعل توسط سیستم جرقه در مشعل های کوچک و یا توسط شعله پیلوت در مشعل‌های بزرگ تأمین می‌شود و پس از آن انرژی مورد نیاز تداوم احتراق توسط انرژی آزاد شده مراحل قبل تامین می‌شود[۱] جدول (۱) حداقل دمای اشتعال چند سوخت گازی را در شرایط استوکیومتری در معرض هوا و یا اکسیژن خالص نشان می‌دهد [۱].

در فرآیند احتراق هر گاه به هر دلیلی دمای لازم فراهم نگردد تشکیل شعله متوقف می‌شود. این پدیده در شروع به کار مشعل‌ها و در صورت عدم تامین انرژی کافی توسط ترانس جرقه و یا پیلوت مشعل رخ می‌دهد. در صورت بروز این مشکل بایستی سیستم جرقه زنی شامل ترانس جرقه، موقعیت و صحت عملکرد الکترودهای جرقه و خط انتقال گاز مربوط به شعله پیلوت بررسی شود.

جدول(۱) حداقل دمای احتراق چند سوخت گازی با هوا و اکسیژن خالص بر حسب درجه سانتیگراد

نوع سوخت	هـــــــوا (۲۱٪ اکسیژن)	اکسیژن (۱۰۰٪)
مونوکسید کربن CO	۶۰۹	۵۸۸
اتان C2H6	۴۷۲	۴۵۰
اتیلن C2H4	۴۹۰	۴۸۵
هیدروژن H2	۵۷۲	۵۶۰
متان CH4	۶۳۲	۵۵۶
پروپان C3H8	۴۹۳	۴۶۸

حد اشتعال پذیری : حد اشتعال پذیری محدوده مجاز و قابل اشتعال حجم سوخت به حجم اکسید کننده است. برای شروع احتراق و تشکیل شعله در مشعل، نسبت سوخت به هوا در محل تشکیل شعله بایستی در محدوده مجاز اشتعال پذیری قرار داشته باشد. در جدول (۲) محدوده اشتعال پذیری چند سوخت گازی با هوا و اکسیژن در شرایط استاندارد نشان داده شده است[۱].

محدوده بالا و پایین اشتعال پذیری تحت تأثیر عواملی از جمله پیش گرمایش هوای احتراق و میزان اکسیژن در دسترس تغییر می‌کند.

همچنین جذب انرژی گرمایی توسط موادی که در واکنش احتراق نقشی برعهده ندارند مانند گاز N2 و یا محصولات احتراق باعث می‌شود تا حداقل دمای احتراق تأمین نشود و محدوده اشتعال پذیری تغییر کند.

سرعت سوزش : سرعت حرکت نوک شعله نسبت به مخلوط سوخت و هوا را سرعت احتراق می‌نامند. با توجه به الگوی آرام و یا آشفته افزودن اکسیژن موجب کاهش ابعاد شعله، افزایش سرعت احتراق و انرژی آزاد شده بر واحد حجم می‌شود.

جدول زیر سرعت احتراق با الگوی جریان آرام چند سوخت گازی را نشان می‌دهد[۱].

جدول(۲) محدوده اشتعال پذیری چند سوخت گازی با هوا و اکسیژن در شرایط استاندارد

اکسیژن (۱۰۰٪)		هوا (۲۱٪ اکسیژن)		نوع سوخت
حد بالا (غلیظ)	حد پایین (رقیق)	حد بالا (غلیظ)	حـــد پایین (رقیق)	
۹۴	۱۵/۵	۷۴/۲	۱۲/۵	مونوکسید کربن CO
۴۹	۱/۸	۸/۵	۱/۹	بوتان n- C4H10
۹۴	۴	۷۴/۲	۴/۰	هیدروژن H2
۶۱	۵/۱	۱۴	۵/۳	متان CH4
۵۵	۲/۳	۹/۵	۲/۲	پروپان C3H8

جدول(۳) بیشینه سرعت احتراق جریان آرام چند سوخت گازی (m/s)

اکسیژن (۱۰۰٪)	هـــــــوا (۲۱٪ اکسیژن)	سوخت
۱۱/۷۵	۲/۸	هیدروژن
۳/۹۵	۰/۳۸	متان
۳/۷۵	۰/۴۳	پروپان
۳/۵۵	۰/۴۱	بوتان
۱۱/۳۰	۱/۶۰	استیلن

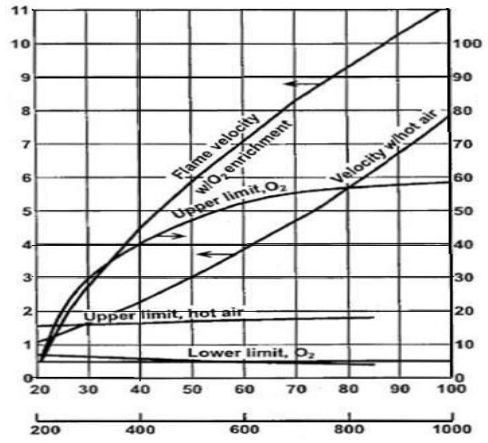
تفاوت سرعت احتراق سوخت های گازی به طور عمده مربوط به محتوی هیدروژن است که هر چه تعداد اتم‌های هیدروژن افزایش یابد سرعت احتراق نیز افزایش می‌یابد[۲].

افزایش اکسیژن و پیش گرمایش هوا که در بسیاری از مشعل های صنعتی با توجه به الزامات فرایندی بکارگرفته می شود سرعت احتراق و محدوده اشتعال‌پذیری را تحت تاثیر قرار می‌دهد. نمودار (۱) اثر این دو عامل را بر سرعت احتراق و محدوده اشتعال پذیری متان نشان می‌دهد[۳]. با افزایش اکسیژن از ۲۰/۹٪ تا ۱۰۰٪ ، سرعت احتراق از ۰.۳ تا ۳.۳ متر بر ثانیه افزایش یافته، همچنین طول شعله کاهش و پایداری آن بهبود می‌یابد.

به منظور حفظ پایداری شعله بایستی سرعت مخلوط سوخت و اکسید کننده بدرستی انتخاب گردد. در صورتیکه سرعت مخلوط سوخت و هوا بسیار بالا باشد شعله از دهانه خروجی مشعل دور شده و به سمت جلو پرتاب می‌شود و با افزایش بیشتر سرعت شعله خاموش می‌شود. در مقابل اگر سرعت سوزش بالاتر از سرعت حرکت مخلوط سوخت و هوا باشد شعله به بالا دست جریان و به داخل مشعل کشیده شده که همراه با خسارت به اجزای داخلی مشعل است. در مشعل‌های صنعتی که شاهد جریان بالای جرمی سوخت و هوا هستیم با ایجاد جریان چرخشی و کشیدن شعله به شکل یک مخروط بلند پایداری شعله حفظ می‌شود.

نتیجه گیری

در این مقاله حداقل دمای احتراق، حد اشتعال پذیری و سرعت احتراق به عنوان سه مشخصه اصلی موثر بر پایداری شعله بررسی شد. حداقل دمای احتراق به عنوان معیاری از حداقل انرژی مورد نیاز برای شروع احتراق می باشد که بایستی در انتخاب سیستم جرقه زنی یا پیلوت مشعل در نظر گرفته شود. محدوده اشتعال پذیری بالا و پایین بیانگر نسبت حداقل و حداکثر نسبت سوخت و اکسید کننده است. خارج از این محدوده امکان شروع و یا تداوم احتراق وجود ندارد.



شکل(۱) تأثیر اکسیژن و پیش گرم هوا بر روی سرعت احتراق و محدوده اشتعال پذیری

منابع:

[1] North American Combustion Handbook, Richard J. Reed, North American Manufacturing Co, 3nd edition, 1985 .

[2] Applied Combustion, 2nd Edition, Eugene L. Keating, CRC Press, 2007.

[3] Combustion Engineering and Gas Utilization, British Gas School of Fuel Management, 3nd edition, published by British Gas plc, 1992.

معرفی یک چهره

در بخش یک چهره این شماره با فعالیت ها و تحقیقات علمی یکی دیگر از متخصصان علم احتراق کشورمان، جناب آقای دکتر محمدحسن سعیدی آشنا می‌شویم.

دکتر محمدحسن سعیدی دوره کارشناسی را در مهندسی مکانیک در دانشگاه صنعتی شریف، کارشناسی ارشد خود را در دانشگاه میشیگان امریکا و دکترای خود را در دانشگاه صنعتی شریف به پایان رساندند.

از سمت‌های ایشان می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

استاد و رئیس مرکز زبان‌شناسی دانشگاه صنعتی شریف از آبان ماه ۱۳۹۲ تاکنون.

استاد و معاونت امور دانشجویی دانشگاه صنعتی شریف از شهریورماه سال ۱۳۹۱ تا شهریورماه ۱۳۹۳

استاد دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف از فروردین ماه ۱۳۸۷ تا کنون

رئیس دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف از فروردین ماه ۱۳۸۷ تا شهریور ماه ۱۳۹۰

دانشیار دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف از آذر ماه ۱۳۸۲ تا فروردین ماه ۱۳۸۷

معاونت تحصیلات تکمیلی دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف از تیرماه ۱۳۸۶ تا شهریورماه ۱۳۸۸

مدیر قطب علمی تبدیل انرژی دانشگاه صنعتی شریف از خردادماه ۱۳۸۰ تا خرداد ماه ۱۳۸۲ و خردادماه۱۳۹۱تا کنون.

مدیر گروه حرارت-سیالات دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف از شهریور ماه ۱۳۷۸ تا خردادماه ۱۳۸۲

مسئول آزمایشگاه‌های انتقال حرارت و ترمودینامیک دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف از شهریورماه ۱۳۷۳ تاکنون

از عضویت‌های حرفه‌ای ایشان می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

عضو ASME

عضو ISME

عضو هیئت مدیره ISHRAE ، انجمن حرارت، تبرید و مهندسین تهویه مطبوع ایران

سردبیر و عضو هیئت تحریریه مجله تحقیقات موتور در سال های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۱

عضو هیئت تحریریه مجله تحقیقاتی انتقال جرم و حرارت

عضو هیئت تحریریه مجله مکانیک و هوافضا

عضو هیئت تحریریه مجله سوخت و احتراق

فعالیت¬های پژوهشی ایشان در سال¬های اخیر شامل:

افزایش انتقال حرارت در جوشش و چگالش

مدل‌سازی تبرید پالسی، کیفیت هوای داخل و تکنولوژی Clean Room

بهره‌وری انرژی در کاربردهای خانگی ، سیستم سرمایش Desiccant

مدل‌سازی سیستم خنک‌کاری موتور

طراحی سیستم‌های نمک زدایی حرارتی

دکتر سعیدی به عنوان مدرس در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در دانشکده‌های مهندسی دانشگاه-های صنعتی شریف، تهران و صنعتی خواجه نصیر طوسی تدریس نموده‌اند که برخی از دروس تدریس شده توسط ایشان در زیر آمده است:

دروس تدریس شده در دوره کارشناسی:

ترمودینامیک : اصول و کاربردها

انتقال حرارت

نیروگاه حرارتی

تبرید وتهویه مطبوع

توربوماشین

آزمایشگاه انتقال حرارت

آزمایشگاه ترمودینامیک

دروس تدریس شده در دوره کارشناسی ارشد و دکتری:

ترمودینامیک پیشرفته

انتقال حرارت جابجایی

تبدیل انرژی پیشرفته

سرمازدایی

نیروگاه پیشرفته

جریان دوفازی

ایشان سرپرست و راهنمای دو پروژه فوق دکتری با عناوین ذیل بوده‌اند:

مدل‌سازی دوفازی گاز-مایع در پایین دست و بالا دست لوله-های شیب دار و عمودی

پدیده‌های انتقال در جریان Electroosmotic

همچنین، سرپرست و راهنمای بسیاری از پروژه‌های دکتری و کارشناسی ارشد بوده‌اند.

برخی از مقالات منتخب ایشان عبارتند از:

•Sadeghi, A., Ahmadianyazdi, A., Saidi, M.H., " Electrokinetic mixing at high zeta potentials: ionic size effects on cross stream diffusion" to be appeared in the Journal of Colloid and Interface Science, November 2014.

•Sadeghi, M., Sadeghi, A., Saidi, M.H., " Buoyancy Effects on Gaseous Slip Flow in a Vertical Rectangular Microchannel" Microfluidics and Nanofluidics, No. 16, pp 207- 214, 2014.

•Hanafizadeh, P., Rafiee, A.H., Saidi, M.H., "Experimental Investigation of Characteristic

Curve for Gas -Liftpump" Journal of Petroleum Science and Engineering, Volume 116, pp 19-27 , 2014.

•Ghaebi, H., Bahadori-Nejad, M., Saidi, M.H., "Parametric Study of the Pressure Distribution in a Confined Aquifer Employed for Seasonal Thermal Energy Storage" To be appeared in the Journal of Scientia Iranica, Accepted April 2014.

•Sadeghi, M., Sadeghi, A., Saidi, M.H., "Gaseus Slip-Flow Mixed Convection Through Ordered Microcylinder" AIAA Journal of Thermophysics and Heat Transfer, Volume 28 No. 1, pp 105- 117, 2014.2

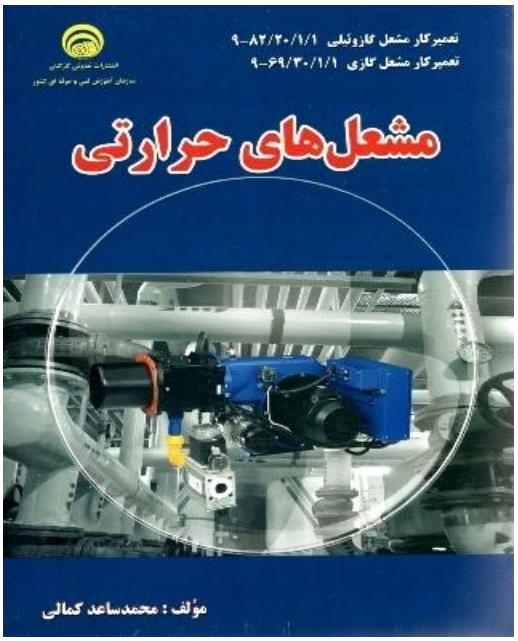
معرفی کتاب

محمد ساعد کمالی

نام کتاب: مشعل های حرارتی

مولف : محمد ساعد کمالی

انتشارات : تعاونی کارکنان سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور



پیشرفت صنعت مشعل‌سازی و گسترش آن در تمامی مراحل زندگی ماشینی اعم از مصرف خانگی و صنعتی رو به افزایش است. مشعل دستگاهی است که ترکیب مقدار معین هوا و سوخت را در یک فضای ایمن محترق نموده و مثلث احتراق را در داخل کوره یا دیگ ایجاد می‌کند و انرژی شیمیایی سوخت را به انرژی گرمائی تبدیل می‌کند.

مشعل با سوخت‌های مختلف از نوع مایع و گاز در ظرفیت‌های حرارتی گسترده تولید می شود و استفاده گوناگونی در دیگ های آب گرم و آب داغ و بخار و روغن داغ دارد و در صنایع ذوب فلزات، پتروشیمی، لاستیک سازی و آجر و سیمان و غیره نقش اساسی دارد.

از خصوصیات منحصر به فرد مشعل ها می توان به موارد ذیل اشاره نمود :

- ✓ راندمان حرارتی بالا
- ✓ مصرف بهینه سوخت و کمترین آلودگی محیط زیست
- ✓ مدیریت مصرف انرژی با ارتقاء تکنولوژی

کتاب مشعل‌های حرارتی حاصل سالها تجربه و تدریس و مطالعه کتاب و مقالات متعدد است که ترجمه و تدوین شده است و اطلاعات و دانستنی های فنی و مهمی در زمینه اصول و عملکرد مشعل های حرارتی را ارائه می‌دهد.

به کمک تصاویر در مورد تجهیزات و قطعات ایمنی این دستگاه توجه ویژه‌ای شده است و هدف آن ایجاد یک مجموعه کاربردی همراه با طرح مسائل نظری برای دست اندرکاران این دستگاه می‌باشد و در جهت ارتقاء فنی، تکنسین ها و دانشجویان و مهندسین مفید می باشد.

این کتاب در چهار بخش عمده که شامل :

سوخت و احتراق

مشعل‌های گازوئیلی (سوخت مایع)

مشعل‌های گازی

دیگ شوفاژ و مشعل

یک CD که حاوی مدارهای الکتریکی است همراه با کتاب ارائه می شود.

مطالعه این کتاب برای تمامی دست اندرکاران سیستم‌های حرارتی و احتراق توصیه می‌شود.

معرفی پایان‌نامه‌ها و رساله‌های احتراقی

در بخش معرفی پایان‌نامه‌ها و رساله‌های احتراقی این شماره از خبرنامه، با رساله دکتری جناب آقای هادی پاسدارشهری (رشته مکانیک، گرایش تبدیل انرژی) از دانشگاه تربیت مدرس، که در اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۹۲ ارائه شده است، آشنا می‌شویم.

عنوان: توسعه مدل زیرشبکه سازگارتر با روش LES برای شبیه‌سازی عددی آتش در فضای بسته

استاد راهنما: دکتر قاسم حیدری نژاد، دکتر کیومرث مظاهری

چکیده

افزایش سرعت پردازش کامپیوترها و توسعه روش‌های دینامیک سیالات محاسباتی، زمینه را برای بکارگیری مدل‌های فیزیکی کامل‌تر در تعیین رفتار آتش‌سوزی فراهم نموده است. به همین منظور توجه زیادی به استفاده از مدل-های جامع و پیچیده‌ای اغتشاشی، احتراقی، تابشی، تجزیه و تشکیل دوده معطوف بوده است. در این رساله، با توجه به اهمیت مدل اغتشاشی و نقش آن در پیش‌بینی رفتار آتش-سوزی، مدل‌های زیرشبکه اسماگورینسکی و یک-معادله‌ای در روش شبیه‌سازی گردابه‌های بزرگ برای پیش‌بینی رفتار جریان آتش‌سوزی به همراه مدل احتراقی اصلاح‌شده اتلاف گردابه و مدل تابشی جهات گسسته بکار رفته است. این مدل-ها در سناریوهای مختلف آتش‌سوزی به لحاظ میزان دقت آن-ها مقایسه شده‌اند. اولین سناریوی مورد بررسی، آتش‌سوزی بزرگ مقیاس در محیط باز است. این سناریو در میزان حرارت آزاد شده در سه حالت مختلف بررسی شد. در این سناریو، مشاهده شد که به طور کلی مدل یک-معادله‌ای به دلیل پیش‌بینی دقیق‌تر کمیت‌های اغتشاشی، مقادیر سرعت عمودی و افقی و دما را با دقت بالاتری تخمین می‌زند. همچنین میزان خطای مدل یک-معادله‌ای در ناحیه پلوم آتش استخری کاهش چشمگیری دارد. رفتار نوسانی آتش استخری نیز با دقت بالاتری نسبت به مدل اسماگورینسکی تخمین زده می‌شود. به دلیل اهمیت بررسی آتش‌سوزی در فضاهای بسته، دو سناریو آتش‌سوزی در فضای یک-اتاقی (شش حالت حرارت آزاد شده و ابعاد بازشو مختلف) و دو-اتاقی (سه حالت حرارت آزاد شده و مکان مختلف منبع آتش)

مورد بررسی قرار گرفت. در سناریوی آتش‌سوزی یک-اتاقی مشاهده شد که مقدار سرعت در ناحیه دما پایین بازشو، در مدل‌های شبیه‌سازی گردابه‌های بزرگ به طور متوسط تا ۱۸ درصد دقیق‌تر از مدل‌های اغتشاشی متوسط‌گیری زمانی معادلات ناویر استوکس در مطالعات پیشین است. همچنین مدل یک-معادله‌ای پیش‌بینی دقیق‌تری از سرعت در نواحی دما بالا دارد. در تمامی مدل‌های استفاده شده در ناحیه دما پایین، به خوبی مقدار دما تخمین زده می‌شود اما میزان خطا در ناحیه دما بالا افزایش می‌یابد. روند تغییر دما از ناحیه دما پایین به ناحیه دما بالا در مدل یک-معادله‌ای با نتایج تجربی سازگارتر است. مقایسه کمیات ماکروسکوپی ارتفاع صفحه خنثی و میزان دبی هوای ورودی به اتاق نیز نشان از برتری مدل یک-معادله‌ای نسبت به سایر مدل‌ها دارد. در سناریوی آتش‌سوزی در فضای دو-اتاقی مشاهده شد که هم در اتاق آتش و هم در اتاق مجاور آن، هر دو مدل زیرشبکه به لحاظ کیفی تغییرات دمایی را به خوبی پیش‌بینی می‌نمایند. نتایج دو مدل در ناحیه دما پایین، اختلاف چندانی ندارد. داخل اتاق آتش، دو مدل، دما را در ناحیه دما پایین، کمتر از مقدار تجربی پیش‌بینی می‌کنند. اما در ناحیه دما بالا پیش‌بینی دما مشاهده می‌شود. در تمامی نواحی داخل اتاق آتش، مدل یک-معادله‌ای دقت بالاتری دارد. سناریوی چهارم از مطالعات، آتش‌سوزی در مجاورت دیوار عمودی (دو حالت حرارت آزاد شده مختلف) و جریان القایی حاصل از آن، نشان داد، مدل یک‌معادله‌ای استفاده شده، دقت قابل قبولی در پیش‌بینی رفتار جریان القایی آتش دارد. به طور کلی، دما و سرعت متوسط جریان در مجاورت دیوار بیشتر از مقادیر تجربی تخمین زده می‌شود. اما با فاصله گرفتن از دیوار آتش-گیر و در ناحیه پلوم حرارتی، دقت مدل در پیش‌بینی این کمیت‌ها افزایش می‌یابد.

کلیدواژگان: شبیه‌سازی آتش‌سوزی، شبیه‌سازی گردابه‌های بزرگ، جریان القایی آتش، حرکت دود، مدل اسماگورینسکی، مدل یک‌معادله‌ای، آتش‌سوزی در فضای بسته، آتش استخری

مقالات زیر حاصل این رساله است:

قاسم حیدری‌نژاد، هادی پاسدارشهری، کیومرث مظاهری، بررسی جریان هوای القایی حاصل از آتش‌سوزی در فضای دو اتاقی به روش شبیه‌سازی گردابه‌های بزرگ، مجله علمی-پژوهشی مهندسی مکانیک مدرس، دوره ۱۳، شماره ۴، ۱۳۹۲، ۷۴-۸۵.

هادی پاسدارشهری، قاسم حیدری‌نژاد، کیومرث مظاهری، بررسی جریان القایی در هنگام آتش‌سوزی در مجاورت دیوار عمودی آتش‌گیر به روش شبیه‌سازی گردابه‌های بزرگ، مجله علمی-پژوهشی سوخت و احتراق، دوره ۶، شماره ۱، ۱۳۹۲، ۱۷-۳۱.

هادی پاسدارشهری، قاسم حیدری‌نژاد، کیومرث مظاهری، مقایسه مدل‌های زیر شبکه توربولانسی برای مدل‌سازی آتش استخری بزرگ مقیاس به روش شبیه‌سازی گردابه‌های بزرگ، مجله علمی-پژوهشی مدیریت انرژی کاشان، دوره ۳، شماره ۱، ۱۳۹۲، ۵۲-۶۱.

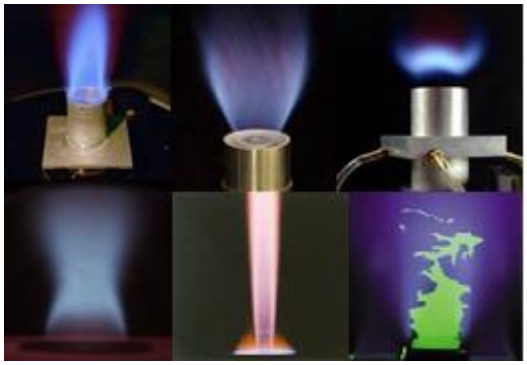
H.Pasdarshahri,G.Heidarinejad,K.Mazaheri, “Large¬ eddy simulation of one-meter methane pool fire using one-equation sub-grid scale model” proceeding of The Seventh Mediterranean Combustion Symposium, Cagliari, Sardinia, Italy, September 11-15, 2011.

هادی پاسدارشهری، قاسم حیدری‌نژاد، کیومرث مظاهری، " مقایسه مدل‌های زیر شبکه توربولانسی برای مدل‌سازی آتش استخری بزرگ مقیاس به روش شبیه‌سازی گردابه‌های

بزرگ"، چهارمین کنفرانس سوخت و احتراق ایران، کاشان، دانشگاه کاشان، بهمن ۱۳۹۰.

معرفی وبسایت

(http://energy.lbl.gov/aet/combustion/workshop/Database/flame-config.html)



این سایت در واقع یک پایگاه اطلاعات است که توسط بنیانگذاران و اعضا فعال "کارگاه بین المللی شعله‌های آشفته پیش آمیخته " با هدف به اشتراک گذاری اطلاعات

ایجاد ارتباط و همکاری از راه دور بین افراد و گروههای متخصص ایجاد شده است. مطالب ارائه شده در این سایت را می‌توان در چهار بخش دسته‌بندی کرد که این بخش‌ها عبارتند از:

۱.مروری بر اشکال مختلف شعله

۲. ویژگی های اشکال مختلف شعله

۳.روش‌های مختلف اندازه‌گیری و امکانات عیب‌یابی

۴.فراهم کردن لینک‌هایی برای دسترسی به پایگاه‌های داده CMCS

این پایگاه داده در دایره علم شیمی چند مقیاسه (CMCS) که تحت حمایت بخش ریاضیات، اطلاعات و علوم کامپیوتر دپارتمان انرژی آمریکا قرار دارد(DOE) ایجاد شده است.

ماموریت CMCS گرد هم‌آوردن محققین و پژوهشگران علمی و صنعتی که در آزمایشگاه‌های مختلف دپارتمان انرژی آمریکا و سایر آزمایشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی فعالیت دارند با هدف ایجاد یک شبکه آزاد دانش در راستای تحقیقات شیمی چند مقیاسه و آمار محور است. این سایت زیرمجموعه‌ای از CMCS بوده که "گروه کاری شعله‌های آشفته پیش‌آمیخته " نام‌گذاری شده است. صفحه‌ی وبسایت این گروه شامل موارد زیر می‌باشد:

۱.پوشه‌ای برای شکل شعله‌های مختلف که در آن می‌توان فهرستی از اطلاعات موجود و در دسترس را مشاهده کرد. هم‌چنین هر شخص می‌تواند داده‌های جدید خود را که در این قسمت به مطالب سایت اضافه نماید.

۲.قسمت‌هایی نیز برای بحث روی آنالیز داده‌ها، گفتگو ، تعاریف متداول و لیست‌هایی از لینک‌ها و مطالب منتشر مختلف در نظر گرفته شده‌است.

شکل شعله‌های مورد بررسی در این سایت به طور کلی به دو دسته‌ی شعله‌های ساکن با آشفتگی آیزوتروپیک و شعله‌های ساکن با آشفتگی برشی تقسیم‌بندی می‌شوند. از جمله شعله-های ساکن با آشفتگی آیزوتروپیک می¬توان به شعله های مورب یا مایل و شعله‌های پوششی اشاره نمود. شعله جت شکل و شعله‌های گرادابی از جمله شعله های ساکن با آشفتگی برشی هستند. می‌توان دسته بندی‌های جزئی‌تر را در صفحه‌ی این وبسایت مشاهده کرد. برای هر نوع شعله نحوه‌ی تولید آن، ویژگی‌های مخصوص به آن و هم‌چنین مزایا و معایب آن شعله بیان گردیده‌است. در انتها برای هر نوع از

شعله‌ها، ویژگی‌های اساسی که برای شبیه‌سازی‌ها باید در نظر گرفته سود و هم‌چنین ویژگی‌های مشعل تولید کننده آن شعله بیان گردیده است.

مسابقه علمی

سوال این شماره: احتراق اسپری سوخت‌ها چه کاربردهایی داشته و عوامل موثر بر آن‌ها کدامند؟

جواب مسابقه شماره ۵۰: در خبرنامه شماره ۵۰ در مورد گازسازی و عواملی که در استفاده از آن در سامانه های احتراقی تاثیر گذارند، سوال شده بود. در این شماره به‌صورت مختصر 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.

شایان ذکر است که برنده هر مسابقه در شماره‌های بعدی خبرنامه معرفی خواهد شد.

گاز سازی و عوامل تاثیرگزار برای استفاده از آن در سامانه های احتراقی

حجت قاسمی

عضو هیئت مدیره انجمن احتراق ایران

گازسازی فرایندی است که به منظور تولید گاز با ارزش حرارتی قابل استفاده از سوخت‌های کربنی به کار گرفته می‌شود. گاز حاصل، که به نام گاز سنتز (سین گاز) شناخته می‌شود، حاوی مونوکسیدکربن ، هیدروژن و کمی متان و دی‌اکسیدکربن می‌باشد. مقدار هر کدام از این اجزا بستگی به ترکیب شیمیایی سوخت، واکنش‌دهنده‌های مورد استفاده در فرآیند و شرایط عملیات دارد. این گاز تمیز حاصل کاربردهای زیادی دارد: از آن می‌توان برای سنتز سوخت حمل ونقل و دیگر مواد شیمیایی، تولید هیدروژن، استخراج فلزات از سنگ معدن آنها، تولید توان الکتریکی و یا ترکیبی از این کاربردها استفاده نمود.

فرآیند گازسازی در واقع واکنش سوخت با عامل گازکننده نظیر اکسیژن یا هوا، در مقداری کمتر از مقدار استوکیومتری، و/یا بخار آب است. گازسازی را می‌توان شامل چهار مرحله دانست: خشک شدن، پیرولیز، احتراق و گازسازی. اولین مرحله پس از وارد شدن سوخت به گازساز تبخیر رطوبت سوخت است (مرحله خشک شدن). با افزایش دما، سوخت طی واکنش گرماگیرِ پیرولیز، به زغال و مواد فرار تجزیه می‌شود (مرحله‌ی پیرولیز). پس از آن محصولات پیرولیز با اکسیژن (در صورت وجود) واکنش داده و محصولات احتراق ناقص و کامل را تولید می‌نمایند (مرحله‌ی احتراق). گازسازی نتیجه‌ی واکنش شیمیایی کربن موجود در زغال با بخار آب، دی‌اکسید کربن و هیدروژن و همچنین واکنش محصولات گازی با همدیگر است (مرحله‌ی گازسازی).

فرآیند گازسازی را در سیستم‌های متفاوتی می‌توان انجام داد. راکتورهای شیمیایی پرکاربردترین نوع سیستم‌های گازسازی است. انواع مختلفی از راکتورهای شیمیایی برای انجام فرایند گازسازی توسعه داده شده‌اند که از میان آنها می‌توان به

راکتورهای بستر ثابت، بستر سیال‌شده و جریان حامل به عنوان مهمترین و پرکاربردترین انواع راکتور اشاره نمود. از دیگر سیستم‌های گازسازی می‌توان به پلاسما و گازسازی زیرزمین زغال‌سنگ اشاره کرد.

گازسازی قابلیت استفاده از گستره‌ی وسیعی از سوخت‌ها را دارد. به طور کلی هر ماده‌ی کربن‌دار را می‌توان به عنوان خوراک این فرایند به کار برد. زغال‌سنگ با توجه به عمر بیشتر نسبت به دیگر سوخت‌های فسیلی و هم‌چنین پراکندگی یکنواخت‌تر آن در جهان نسبت به نفت، پرکاربردترین سوخت گازسازی بوده است. پسماندهای پالایشگاهی و مواد نفتی، زیست‌توده و زباله‌ها از دیگر خوراک-های مورد استفاده در این فرایند می¬باشند.

گاز سنتز حاصل از گازسازی می‌تواند کاربردهای متفاوتی داشته باشد. این کاربردها را می‌توان در سه دسته جای داد: تولید مواد شیمیایی، سوخت و تولید توان. از گاز سنتز می-توان در تولید مواد شیمیایی متفاوتی چون هیدروژن، آمونیاک و متانول استفاده نمود. همچنین گاز سنتز با توجه به ارزش حرارتی خود می‌تواند به‌عنوان سوخت به کار گرفته شود یا طی فرایندهای شیمیایی تبدیل به سوخت‌های مایع شود. استفاده از سین‌گاز در یک سیکل ترکیبی برای تولید توان نیز از کاربردهایی است که در سال‌های اخیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. ترکیب مطلوب گاز سنتز بسته به کاربرد مورد نظر برای گاز سنتز متفاوت می‌باشد. ترکیب گاز سنتز تحت تاثیر عواملی هم‌چون مشخصات خوراک، سیستم گازسازی، نوع و مقدار عامل گازکننده و شرایط کاری گازساز دارد.

در راکتورهای بستر ثابت اختلاط و انتقال جرم و حرارت ضعیف می‌باشد. دمای گاز خروجی در این راکتورها معمولا پایین بوده هر چند در برخی از نقاط راکتور دما می‌تواند بسیار بالاتر باشد. مصرف اکسیژن در این راکتورها پایین بوده و محصولات پیرولیز در گاز وجود دارند. در راکتورهای بستر سیال‌شده اختلاط خوب بوده و دمایی تقریبا یکنواخت در بستر وجود دارد. در این راکتورها معمولا دمای فرایند کمتر از دمای ذوب خاکستر سوخت نگهداشته می‌شود از این رو این راکتورها برای خوراک‌های راکتیو مانند زیست‌توده مناسب‌تر می‌باشند. در راکتورهای جریان حامل خوراک خرد شده به همراه گاز به درون راکتور معرفی می‌شوند. زمان اقامت سوخت در این راکتورها چند ثانیه بوده و به همین دلیل برای دستیابی به تبدیل بالا نیاز به دمای زیاد و در نتیجه مصرف اکسیژن بیشتر می‌باشد.

دمای فرایند گازسازی معمولا بر اساس دمای ذوب خاکستر سوخت انتخاب می‌شود. افزایش دما به افزایش مصرف اکسیژن می‌انجامد که می‌تواند به کاهش بازده فرایند منجر شود. مقدار اجزای قابل احتراق گاز سنتز با افزایش دما، ابتدا به آرامی افزایش یافته و سپس به آرامی کاهش می‌یابند. به طور کلی با افزایش دمای فرایند گاز سنتز از مونوکسید کربن غنی‌تر می-شود.

فشار فرایند گازسازی عموما با توجه به ملزومات فرایندهای بالادست و پایین‌دست انتخاب می‌شود. با افزایش فشار تولید دی‌اکسید کربن و متان افزایش می‌یابد و کاهشی آرام در مقدار هیدروژن و دی‌اکسید کربن مشاهده می‌شود. به طور کلی در دماهای بالاتر اثر فشار کمتر خواهد بود. امروزه بیشتر فرایندهای تجاری گازسازی در فشارهای بالا (bar 20-70) کارمی‌کنند.

اخبار داخلی انجمن

نخستین جشنواره ملی ابتکارها و اختراع¬های سوخت و احتراق

انجمن احتراق ایران در دومین دهه از فعالیت خود همزمان با گردهمایی سالیانه اقدام به برگزاری «نخستین جشنواره ملی ابتکارها و اختراع‌های سوخت و احتراق» می‌نماید، تا ضمن قدردانی از مبتکران طرح‌های برگزیده، امکان برقراری ارتباط میان ایشان با صنعت‌گران، مسوولان و فعالان حوزه سوخت و احتراق کشور فراهم گردد.

از شما نوآوران گرامی دعوت می‌شود تا طرح‌های اختراعی و ابتکاری مرتبط با حوزه این جشنواره را به آدرس پست الکترونیکی انجمن به نشانی combustion@modares.ac.ir و با عنوان ICI_Inventionارسال نمایید.

توجه:حداکثر حجم مدارک ارسالی از طریق پست الکترونیکی ۵ مگابایت می‌باشد. در صورت بالاتر بودن حجم مدارک، خواهشمند است مدارک ارسالی بر روی یک CD ضبط و به دبیرخانه جشنواره ارسال گردد.

جهت کسب اطلاعات بیشتر مخترعین و مبتکرین محترم می‌توانند به سایت انجمن احتراق ایران به نشانی www.ici.org.irمراجعه نمایند.

مدارک مورد نیاز:

۱- فایل تصویری گواهی ثبت اختراع، یا تائیدیه ابتکاری طرح

۲- فایل تصویری تائیدیه‌های علمی و یا گواهی‌های مربوط به طرح (در صورت موجود بودن)

۳- فایل‌هایPDFمقالات ارائه شده از طرح یا گواهی تولید انبوه آن

۴- شرح علمی اختراع (تکمیل فرم پرسش‌نامه)

سومین جشنواره ملی عکس شعله

علم احتراق یکی از به روزترین و تاثیرگذارترین شاخه های دانش بشری است. در تمامی شاخه های علوم، ساده سازی و قابل فهم نمودن مضامین پیچیده علمی از مهم ترین اهداف است. برای نیل به این هدف ابزارهای متعددی موجود می باشد که یکی از آن ها جشنواره های علمی- هنری است.

علم احتراق نیز که از این قاعده مستثنی نیست، سال هاست که موضوع جشنواره های هنری در سراسر دنیا بوده است.

همانطور که از عنوان این جشنواره پیداست، تنها به جنبه های هنری پرداخته نمی شود بلکه می توان گفت هنر به منزله ابزاری برای جذب مخاطبین به مقوله احتراق است. ما نیز بر آن شدیم تا همگام با این حرکت پرشور ملی در جهت اعتلای دانش بومی، بخشی کوچک از این گام بلند بوده و در بالفعل نمودن توان بالقوه تفکر ایرانی سهیم باشیم. پس از

برگزاری اولین و دومین دوره جشنواره عکس شعله که با استقبال علاقه مندان به این حوزه مواجه شد، انجمن احتراق ایران تصمیم به برگزاری سومین دوره این جشنواره همزمان با نشست سالانه کرده است.

بخشی از قوانین علمی شرکت در جشنواره:

۱. شرکت برای عموم آزاد می باشد

۲. هرکس تنها می تواند سه قطعه عکس ارسال نماید

۳. همراه با هر عکس ارسالی باید توضیحات علمی و فنی شامل تنظیمات دوربین، مشخصات شعله و سایر ویژگی های سوژه ارائه شود

۴. امکان اصلاح عکس ها وجود ندارد

۵. از هر سوژه ای می توان عکس تهیه کرد به شرطی که با موضوعات احتراقی ارتباط داشته باشد

۶. هر کاربر خود باید عکاس اثر ارسالی باشد

دوره آموزشی "شبیه سازی

فرایندهای تولید همزمان (CHP)

با استفاده از نرم افزار Thermoflow"

۶ الی ۷ اسفند ماه ۱۳۹۳

ترموفلو یک نرم افزار پیشرفته و یکپارچه با هدف شبیه‌سازی سیکل‌های نیروگاهی بر پایه توربین گازی، توربین بخار، سیکل ترکیبی، موتورهای احتراقی و همچنین شبیه-سازی 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 می‌گیرد. 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.

محتوی 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 بازیافت (HRSG) و سیستم-های خنک کننده نیروگاهی
- ✓ مروری بر نرم‌افزار ترموفلو، ساختار، قابلیت‌ها و توانمندی‌ها
- ✓ شبیه‌سازی با استفاده از GTPRO
- ✓ کوپلینگ GTPRO با ماژول PEACE به منظور تحلیل اقتصادی
- ✓ 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
- ✓ بررسی اثرات شرایط منطقه‌ای و بویژه شرایط آب و هوایی و ارزیابی اثر سیستم‌های خنک کننده هوای ورودی به توربین گاز بر عملکرد سیکل‌های ترکیبی با استفاده از GTPRO
- ✓ 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.

محل برگزاری: تهران، تقاطع بزرگراه جلال‌آل احمد و اتوبان شهید چمران، دانشگاه تربیت مدرس

مهلت ثبت‌نام: ۱ اسفند ماه ۱۳۹۳

مدرس: آقای دکتر علی جعفریان

شرایط شرکت کنندگان در دوره

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

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

تلفکس: ۸۲۸۸۳۹۶۲-۰۲۱، تلفن همراه : ۰۹۱۲۷۹۶۹۶۸۵

پست الکترونیکی: Combustion@modares.ac.ir

تفاهم نامه با شرکت گاز استان خراسان

به منظور برقراری ارتباط منظم و مداوم و سازمان یافته بین انجمن احتراق ایران و شرکت گاز استان خراسان رضوی و بهره گیری از تخصص های مختلف علمی، تحقیقاتی و تجهیزاتی، آزمایشگاهی و کتابخانه ای و امکانات بالقوه و بالفعل انجمن و شرکت گاز در جهت رفع مشکلات و معضلات کشور و توسعه ملی و ایجاد همکاری های تنگاتنگ، در تاریخ ... تفاهم نامه ای بین انجمن احتراق ایران و شرکت گاز استان خراسان رضوی امضا گردید:

برخی موضوعات مهم این تفاهم نامه به شرح زیر می باشد :

الف) استفاده مطلوب از توانایی اعضای انجمن و امکانات و تجهیزات شرکت در جهت اجرای پروژه¬های تحقیقاتی – کاربردی مورد نیاز شرکت در چارچوب تفاهم نامه با توجه به نیازهای کشور.

ب) همکاری در تدوین و اجرای دوره های آموزشی کوتاه و بلند مدت تخصصی.

پ) همکاری در داوری، نظارت و انجام پروژه های تحقیقاتی و برگزاری سمینارهای مشترک.

ت) برگزاری دوره های آموزشی مشترک در خصوص بهینه سازی مصرف انرژی و کاهش مصرف سوخت.

ث) برگزاری دوره های آموزشی معاینه فنی و اصول نگهداشت موتورخانه و تاسیسات برای همکاران شرکت.

ج) همکاری در تدوین برنامه های مربوط به کاهش مصرف سوخت.

چ) برگزاری دوره‌های آموزشی ممیزی و معاینه فنی سیستم-های احتراقی صنعتی (انواع کوره‌ها، مشعل‌ها، دیگ‌های بخار و ...)

جلسه انجمن احتراق ایران با شرکت ملی گاز

جلسه ای بین شرکت ملی گاز واحد گازرسانی و انجمن احتراق ایران در تاریخ ۸۹۳/۳ برگزار گردید. در این جلسه جناب آقای مهندس شیخ بهایی معاون مهندسی و بهره برداری مدیریت گازرسانی کشور، ضمن تشکر از انجمن احتراق ایران و شرکت گاز استان خراسان رضوی در خصوص برنامه ریزی و تلاش در نهادینه کردن مساله احتراق خواستار همکاری بیشتر با این انجمن به منظور مصرف صحیح و بهینه سوخت در مشعل‌های کوره‌های صنایع و موتورخانه‌ها شد.

آقای دکتر مظاهری رئیس انجمن احتراق ایران ضمن ارائه گزارش عملکرد و اقدامات انجام شده و تبیین مشکلات موجود خواستار همکاری شرکت ملی گاز با انجمن شدند. برخی از تصمیمات این جلسه به شرح ذیل می باشد:

۱-مقرر گردید کمیته‌ای با موضوع احتراق تشکیل گردد.

۲- مقرر گردید توانمندیها و امکانات انجمن احتراق ایران طی نامه‌ای به شرکت‌های ذیربط وزارت نفت و دیگر نهادهای مرتبط معرفی گردد.

۳- مقرر گردید فرصتهای پژوهشی از جمله پایان نامه‌های مقاطع دانشگاهی مرتبط با انجمن شناسایی و به شرکت ملی گاز معرفی گردد تا در صورت صلاحدید نسبت به حمایت مادی و معنوی اقدام لازم صورت پذیرد.

۴- مقرر گردید انجمن احتراق ایران نسبت به ارائه دستاوردهای آموزشی و همچنین سرفصل های تدریس در خصوص مباحث مرتبط با تربیت مدرسین، کارشناسان و کاربران مرتبط در زمینه صرفه‌جویی مصرف سوخت، اقدام نماید.

اخبار و تازه‌های احتراقی

تولید مشعل چرخشی با راندمان بالا در کشور

پژوهشگران دانشگاه صنعتی امیرکبیر اخیرا مشعل جریان چرخشی را عرضه کردند که با حذف قطعات چرخاننده جریان علاوه بر کاهش هزینه‌های طراحی، تعمیر و نگهداری موجب کاهش مصرف سوخت، کاهش تولید آلاینده‌های احتراقی مانند ناکس و افزایش راندمان فرآیند احتراق می‌شود. علیرضا جوارشکیان مجری طرح، استفاده از مشعل‌های جریان چرخشی در احتراق و کاهش مصرف سوخت را از هداف اجرای این طرح ذکر کرد و گفت: استفاده از این فناوری موجب کاهش آلاینده‌های زیست محیطی و افزایش راندمان در فرآیند احتراق خواهد شد.

وی با بیان این که استفاده از این فناوری به صورت تئوری و طرح‌های صنعتی در دنیا تا حدودی پیشرفت کرده است، اظهار داشت: از این فناوری در کشور تاکنون به صورت صنعتی کاربردی نشده است که با اجرای مطالعاتی در این زمینه موفق به طراحی و ساخت نمونه تحقیقاتی مشعل‌های جریان چرخشی در فاز پایلوت صنعتی شدیم. جوارشکیان با اشاره به اهمیت این فناوری گفت: این طراحی باعث افزایش پایداری شعله می شود که این افزایش در پایداری کمک می‌کند تا شعله در دبی‌های بالاتر خاموش شود. وی از دیگر دستاوردهای این طراحی را کوتاه شدن طول شعله دانست و گفت: این امر باعث می شود تا در طراحی کوره و یا محفظه احتراق، فضای کمتری مورد نیاز باشد. از دیگر سو، می‌توان احتراق در این مشعل را یک دست‌تر از سایر مشعل‌های در نظر گرفت، به این معنی که به دلیل وجود چرخش در داخل جریان، اختلاف درجه حرارت کمتری وجود دارد.

این مزیت باعث می‌شود تا انتقال حرارت به صورت یکنواخت صورت گیرد. جوارشکیان، مزیت عمده این طرح را سادگی ساخت و دارا بودن قابلیت تغییر عدد چرخش به صورت پیوسته از صفر تا مقدار بیشینه ذکر کرد و ادامه داد: این مزیت به کاربر امکان می‌دهد تا بدون نیاز به تغییر خاص در عملکرد مشعل، تغییرات مورد نیاز را اعمال کند. مزیت دیگر این طراحی، عدم نیاز به ساخت پره‌های متفاوت برای دستیابی به گستره عظیمی از اعداد چرخش است. این امر باعث می‌شود تا از افت‌های مکانیکی و تعمیرات دوره ای نیز تا حد زیادی جلوگیری کرد. مجری طرح با تاکید بر این که این فناوری کاربر را قادر می‌کند تا بر اساس ظرفیت موتورخانه‌ها

تعیین کند که چه میزان سوخت با چه میزان ترکیب آن با هوا استفاده شود، خاطر نشان کرد: مزیت دستاوردهای این طرح نسبت به سایر طرح‌های اجرایی شده در این زمینه قابلیت عملیات این مشعل در بازه گسترده ای از کاملا غیر پیش آمیخته تا کاملا پیش آمیخته است.

وی در این باره توضیح داد: از عمده ترین نوآوری‌های این طرح می‌توان به حذف پره‌های چرخاننده اشاره کرد. به این صورت که با استفاده از تکنیک‌های مدرن آیرودینامیکی، روشی کارامدتر ارائه شده تا علاوه بر این که کیفیت فرایند احتراق را افزایش می‌دهد، هزینه‌های تعمیر و نگهداری قطعات مانند پره‌های چرخاننده را از بین می‌برد. حذف قطعات از این جهت برای مشعل مزیت تلقی می‌شود که مشعل‌ها دارای قطعاتی هستند که با افزایش دما تا بیش از ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد دچار خستگی و تنش دمایی می‌شوند که در نهایت این قطعات دچار شکست خواهند شد که در این پروژه تحقیقاتی با آئرودینامیکی کردن این مشعل‌ها اقدام به حذف قطعات شد. جوارشکیان اعلام کرد: از دیگر موارد برجسته این طرح، پوشش دادن بازه گسترده ای از حالت‌های احتراقی است.

به این ترتیب که با استفاده از یک سیستم کنترلی می‌توان فرایند احتراق را از حالت کاملا پیش مخلوط تا حالت کاملا غیر پیش آمیخته کنترل کرد. این مزیت باعث می‌شود تا متناسب با نوع کاربرد، فصل، نوع سوخت و سایر پارامترها، حالت احتراقی انتخاب شده و در نتیجه بالاترین راندمان احتراقی تأمین شود. وی ادامه داد: این فناوری در هر جایی که از مشعل و سوخت استفاده می‌شود قابل کاربرد است که از آن جمله می‌توان به موتورخانه‌ها و کارخانه‌ها دارای مشعل چون صنایع فولاد سازی، خودرو سازی، نیروگاه‌ها، توربین‌های گازی و ذوب فلزات، کوره‌های سیمان و آبگرمکن‌های خانگی اشاره کرد. به گفته این محقق این پروژه تحقیقاتی با راهنمایی دکتر صادق تابع جماعت اجرایی شده است.

منبع: http://iranetavana.ir

تاریخ مشاهده:۹۳/۰۴/۲۹

راندمان مصرف سوخت بالا با استفاده از موتور جدید دیزل- بنزینی

پنج سال پیش بود که برای اولین بار، در رسانه ها، از یک موتور بنزینی کاترپیلار صحبت شد که هرچند در اصل بنزینی بود، اما محققان دانشگاه Wisconsin-Madison آن را به موتوری بنزینی-دیزلی تبدیل کرده بودند. جالب آن که این موتور تک سیلندر نه تنها به خوبی کار می کرد، بلکه بازدهی تولید انرژی آن، از انواع کاملا بنزینی یا کاملا دیزل خود، بالاتر بود. اما این عملکرد، تنها در شرایط آزمایشگاهی به اثبات رسیده بود نه در شرایط کارکرد واقعی. به همین دلیل دانشجویان این دانشگاه به سرپرستی پروفسور Rolf Reitz تصمیم دارند با بکارگیری یک موتور بنزینی- دیزلی دیگر در ماشین ۲۰۰۹ Saturn، عملکرد آن را در شرایط واقعی مورد آزمایش قرار دهند.

به گزارش گروه خودرو هیتنا، موتور اصلی کاترپیلاراز با بهره گیری از سیستمی که به عنوان "احتراق تراکمی با واکنش پذیری کنترل شده" یا RCCI شناخته می شود، با استفاده از یک کامپیوتر و مجموعه ای از حسگرها، بطور مداوم و کاملا لحظه ای، نسبت دو نوع سوخت را تنظیم می کند. برای شروع کار موتور از بنزین استفاده می شود چرا که دمای احتراق پایین تری نسبت به سوخت دیزل دارد. پس از آن، نسبت

ترکیب سوخت، بسته به شرایط واقعی و عملکردی، با هدف "بهره برداری از نقاط قوت هر یک از سوخت ها" تعیین می شود.

در نهایت، راندمان این موتور در شرایط آزمایشگاهی ۵۹.۵ درصد است در حالیکه که ماکزیمم راندمان موتور دیزلی در یک کامیون معمولی، ۵۲ درصد بوده و حداکثر راندمان این موتور بصورت تئوری، به عددی بهتر از ۶۴ درصد نمی رسد. راندمان بالای این موتور به دلیل آن است که در شرایطی خنک تر از موتورهای کاملا بنزینی یا گازی کار می کند. بنابراین گرمای کمتری در اثر جذب و انتقال به بلوک موتور یا رادیاتور، هدر خواهد رفت. دمای عملکردی پایین تر منجر به عملکردی با آلودگی کمتر می شود چرا که میزان دوده و اکسیدهای نیتروژن مضر تولیدی، به حداقل مقدار خود خواهد رسید. به علاوه، با تزریق بنزین، دیگر نیازی نیست که مانند موتورهای بنزینی معمول، برای احتراق بهتر، بنزین تحت فشار قرار بگیرد و این موضوع نه تنها منجر به کاهش هزینه می شود، بلکه پیچیدگی فرآیند احتراق را کاهش می دهد.

موتور جدید RCCI جایگزین موتور احتراقی موجود در ماشین ۲۰۰۹ Saturn Aura هیبرید صندوقدار شده و با استفاده از بنزین و دیزل کار می کند.اجرای تست ها بر روی این ماشین شروع شده و منتظر خواهیم بود تا از نتایج این تست ها و عملکرد این ماشین، خبرهای جدید و راضی کننده ای منتشر شود. ریتز، سرپرست این گروه تحقیقاتی گفت: " این موتور بصورت کاملا دقیق کنترل می شود؛ بطوریکه شما وقتی پدال گاز را فشار می دهید، بطور اتوماتیک نسبت بنزین و دیزل تغییر می کند تا بهینه ترین فرآیند احتراق صورت گیرد چرا که ما می توانیم نسبت اختلاط درست را، در هر چرخه از احتراق تنظیم و کنترل کنیم.

منبع: http://hitna.ir

تاریخ مشاهده:۹۳/۰۵/۰۱

همایش‌های آینده

Air Pollution 2015

3rd International Conference on Modelling, Monitoring and Management of Air Pollution

1-3 June, 2015, València, Spain

Air Pollution 2015 is the 23rd Annual Meeting in the successful series of international conferences organised by the Wessex Institute dealing with Modelling, Monitoring and Management of Air Pollution. These meetings have attracted outstanding contributions from leading researchers from around the world. The papers selected for presentation and included in the Conference Proceedings have been permanently stored in the WIT eLibrary as Transactions of the Wessex Institute (see http://library.witpress.com). These collected papers provide an invaluable record of the development of science and policy pertaining to air pollution. Abstract and Paper Submission InformationPapers are invited on the topics outlined and others falling within the scope of the meeting. Abstracts of no more than 300 words should be submitted as soon as possible .

Conference Topics

•Air pollution modelling

•Monitoring and measuring

•Air quality management

•Indoor air pollution

•Aerosols and particles

•Emission studies

Source identification

•Global and regional studies

•Exposure and health effects

•Economics of air pollution control

•Policy and legislation

•Case studies

•Innovative technologies

Website:http://www.wessex.ac.uk/15-conferences/air-pollution-2015.html

Laser Diagnostics in Combustion

August 9-14, 2015

Waterville Valley Resort-Waterville Valley, NH

The main objective to organize The Gordon Research Conferences on Laser Diagnostics in Combustion will be to discuss the techniques and technologies needed for Optimum utilization of limited resources and control of emissions of pollutants and greenhouse gases. This may result in the improvement of combustion technology. Numerous professionals and experts will be invited to address this scientific conference. The Gordon Research Conferences on Laser Diagnostics in Combustion will also describe the properties and behavior of novel laser sources, detectors, optical systems that lead to new diagnostic capabilities. It will provide an excellent opportunity to discuss about latest research and market developments.

Application Deadline

Applications for this meeting must be submitted by July 12, 2015. Please apply early, as some meetings become oversubscribed (full) before this deadline .

Meeting Description

A meeting description is currently being developed by the Conference Chair and will be available by September 2, 2014. Please check back for updates.

Preliminary Program

A list of preliminary session topics and speakers is currently being developed by the Conference Chair and will be available by December 1, 2014 .

Website:https://www.grc

نشست سالانه

انجمن احتراق ایران

۲۹ بهمن ۱۳۹۳

دانشگاه تربیت مدرس

میزگرد تخصصی

"فرصت‌ها و چالش‌های شرکت‌های خدمات انرژی در راستای کاهش مصرف سوخت و تولید آلاینده‌ها"

- برپایی جشنواره ملی اختراع‌ها و ابتکارها در زمینه سوخت و احتراق
- برپایی جشنواره عکس شعله
- تجلیل از پیشکسوتان صنعت و دانشگاه در زمینه احتراق

برگزارکنندگان: انجمن احتراق ایران

حامیان (تا کنون): انجمن نفت ایران، انجمن مهندسی گاز ایران، انجمن صنفی کارفرمایی خدمات انرژی

دبیرخانه انجمن

تهران- بزرگراه جلال آل‌احمد - دانشگاه تربیت مدرس، تلفکس: ۸۲۸۸۳۹۶۲ (۰۲۱)

www.ici.org.ir