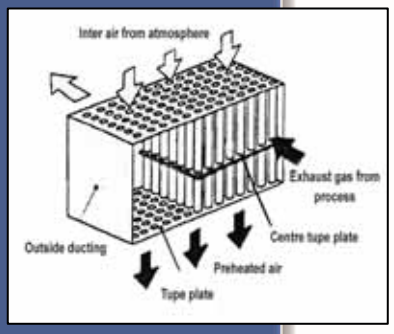
احتراق
فیرنامه انجمن احتراق ایران

انجمن احتراق ایران



آنچه در این شماره می‌خوانید:

- مقاله علمی
- معرفی سایت
- معرفی کتاب
- مسابقه علمی
- اخبار داخلی انجمن
- اخبار و تازه‌های احتراقی
- همایش‌های آینده

بررسی احتراق در مقیاس‌های میکرو

علیرضا علی پور

دانشجوی دوره دکترای دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

تلاش‌های بسیاری در زمینه کوچک‌کردن وسایل در صنایع شیمیایی، بیوتکنولوژی، هوانوردی، فناوری اطلاعات و داروسازی انجام شده است. با شناخت کاربردهای گسترده از جمله تولید توان الکتریکی، احتراق در اندازه‌های کوچک توجهات بسیاری را به خود معطوف کرده است. دست‌یابی به بیشینه انرژی و کاهش هزینه‌ها باعث ایجاد این گرایش‌ها شده است. از این دیدگاه، وسایل کوچک ترجیح داده می‌شوند، زیرا این وسایل قابلیت کنترل بهتر، اندازه‌گیری دقیق‌تر و انعطاف‌پذیری بیشتری نسبت به وسایل متداول دارند.

احتراق ناشی از سوخت‌هایی نظیر هیدروژن، گاز طبیعی و مانند آن مهم‌ترین روش برای تبدیل انرژی شیمیایی به انرژی حرارتی و یا الکتریکی می‌باشد. به واسطه محدودیت‌های موجود در حجم وسایل کوچک، نیاز است که انتقال انرژی احتراق در اندازه‌های کوچک‌تری انجام گیرد. به چنین احتراقی، احتراق در مقیاس کوچک (Micro combustion) گفته می‌شود. طول مشخصه فضای محدود شده در چنین احتراقی از مرتبه ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرومتر است. اگر بتوان چنین احتراقی را در وسایل کوچک ایجاد نمود می‌توان به مواردی نظیر افزایش بازده، کاهش آلایندگی و بهبود اقتصادی امید داشت[۱]. اما با کاهش حجم احتراق چندین مشکل بروز می‌کند که یکی از آن‌ها، مشکل بودن ایجاد احتراق خود اتکاست. این مشکل به دلیل نسبت سطح به حجم بالای این وسایل است. مشکل دیگر تقابل شدید شعله و دیوار در این وسایل است که به طور چشمگیری باعث تغییر در مشخصه‌های انتشار شعله می‌شود.

کارهای آزمایشگاهی گذشته -داوی (Davy) ۱۸۱۷، اونو (Ono) و واکوری (Wakuri) ۱۹۷۷، لینان (Linan) و ویلیامز (Williams) ۱۹۹۳- نشان دادند که انتشار شعله در فاصله‌های کوچک (مقیاس میلی‌متر) غیرممکن است[۲]. اما تحلیل‌های تئوری انجام‌شده در زمینه سازوکارهای احتراق در محفظه‌های میکرو و همچنین آزمایش‌های انجام‌شده در این زمینه نشان می‌دهند که چنانچه شرایط حرارتی و سطحی مناسب در محفظه برقرار باشد می‌توان احتراقی پایدار حتی در مقیاس‌های قطر خاموشی داشت[۲].

شعله در این ابعاد به علت دو سازوکار اصلی خاموش می‌شود. سازوکار حرارتی و سازوکار خاموشی رادیکال‌ها[۲]. خاموشی حرارتی هنگامی اتفاق می‌افتد که حرارت به اندازه‌ای از دیواره‌ها دفع شود که احتراق نتواند به حالت خودانتشاری برسد. سازوکار خاموشی به واسطه رادیکال‌ها هنگامی اتفاق می‌افتد که رادیکال‌ها توسط دیوار جذب و به دنبال آن واکنش‌های جدید ایجاد شود که باعث کاهش واکنش‌های شیمیایی در مخلوط سوخت و هوا می‌شود که به دنبال آن خاموشی رخ خواهد داد. مقیاس کوچک این سیستم‌ها آن‌ها را به سمت هر دو سازوکار سوق می‌دهد. به علت نسبت سطح به حجم بالا، انتقال حرارت از شعله به دیواره ها و انتقال جرم رادیکال‌ها افزایش می‌یابد.

بنابراین غلبه بر موضوع خاموشی (Quenching) به واسطه نرخ سطح به حجم بالای این وسایل و به دنبال آن مدیریت پایداری حرارتی و شیمیایی برای ایجاد احتراق پایدار در وسایل میکرو مورد نیاز است. روش‌های ارائه‌شده را می‌توان به روش‌های شیمیایی و دمایی تقسیم‌بندی کرد. در روش‌های دمایی می‌توان به ایجاد گردش حرارتی، استفاده از پوشش گرمایی و بالابردن دمای دیوار اشاره کرد. در روش‌های شیمیایی نیز می‌توان به استفاده از کاتالیزورهای مختلف اشاره کرد.

در احتراق کاتالیستی، از یک کاتالیزور مناسب استفاده می‌شود که باعث ایجاد یک واکنش ناهمگن یا واکنش‌های سطحی می‌شود. در احتراق کاتالیستی از فلزاتی نظیر پلاتینیوم (Pt)، رادیوم (Rh) و پالادیوم (Pd) و ترکیباتی نظیر آلومینا و زیرکونیا استفاده می‌شود. این کاتالیزورها بر روی دیواره محفظه احتراق با استفاده از روش‌های رسوبی مخصوص

و روش‌های خشک‌کردن نشانده می‌شوند. کاتالیزورها بر انرژی فعالسازی واکنش‌ها غلبه پیدا می‌کنند و باعث انجام واکنش در دمای پایین‌تر می‌شوند که سبب افزایش حدهای پایداری می‌شود.

مقایسه احتراق در مقیاس بزرگ و مقیاس میکرو

در این وسایل، به علت تقابل شدید شعله و دیوار، مشخصه‌های انتشار شعله به طور چشمگیری تغییر می‌کنند. بنابراین، با کاهش اندازه محفظه احتراق تا مقیاس‌های میلی‌متر، نظریه‌های متداول احتراق ممکن است قادر به توضیح و پیشگویی جزئیات درباره پدیده احتراق در این مقیاس نباشد.

بعضی از تفاوت‌های احتراق در مقیاس میکرو با احتراق در مقیاس بزرگ برای محفظه احتراق یک توربین گازی در جدول زیر نشان داده شده است.

جدول ۱- مقایسه احتراق در اندازه‌های بزرگ و کوچک[۳]

متغیرها	احتراق در مقیاس میکرو	احتراق در مقیاس بزرگ
مقیاس طول (m)	۱×۱۰^{-۲} - ۵×۱۰^{-۴}	۰/۲
نسبت سطح به حجم	خیلی بزرگ (تقریبا ۲۰۰)	کوچک (تقریبا ۴)
زمان اقامت	۱ ms	۷ ms
بازده احتراق	۷۰-۸۰ درصد	۹۹/۹ درصد
توان	۳۰۰۰ MW/m^3	۱۹۶۰ MW/m^3

نسبت سطح به حجم خیلی بالا و کاهش زمان اقامت از محدودیت‌هایی است که در نتیجه اندازه این وسایل به‌وجود می‌آید. این محدودیت‌ها باعث کاهش بازده احتراق در مقیاس میکرو در مقایسه با احتراق‌های متداول می‌شود.

ابعاد مشخصه در محفظه‌های احتراقی میکرو بسیار بزرگ‌تر از پویش آزادند. بنابراین، می‌توان از معادلات ناویر استوکس برای شبیه‌سازی این محفظه‌ها استفاده کرد. اما از آنجایی که ابعاد این محفظه‌ها بسیار کوچک‌اند، انتقال حرارت در دیوار در این وسایل نقش بسزایی ایفا می‌کند. بنابراین، نیاز است به همراه معادلات بقای جرم، تکانه، گونه‌ها و انرژی برای سیال معادله انرژی برای محیط جامد نیز حل شود. همچنین، سینتیک مورد استفاده در این گونه مسائل همان سینتیک مورد استفاده در احتراق‌های معمولی است.

کاربردهای احتراق در مقیاس میکرو

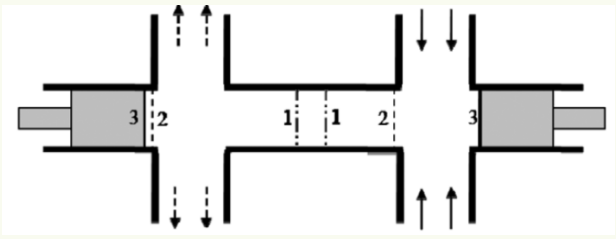
از وقتی که اپستین (Epstein) و سنتوریا (Senturia) مفاهیم موتورهای گرمایی میکرو را در سال ۱۹۹۷ پیشنهاد کردند، مجموعه‌ای از سیستم‌های تولید توان شامل توربین‌های گازی در مقیاس میکرو، وسایل ترموالکتریکی میکرو، موتورهای چرخشی میکرو و میکرو ترموفوتوولتاییک‌ها شکل گرفتند[۴]. این وسایل را می‌توان براساس نوع احتراق (همگن یا ناهمگن)، کاربردها (پیشرانش/ گرمایش/ الکتریسیته) و ساختار آن‌ها (ساده/پیچیده) تقسیم‌بندی کرد. در اینجا به چندین نمونه اشاره می‌شود.

پیشرانش

در زمینه پیشرانش فضایی، پرلو (Perlo) و انوسنتی (Innocenti) یک محفظه میکرو به شکل یک لوله شوک (Shock tube) با شیارهای جانبی، که نقش خان‌های محوری را داشتند، ارائه کردند. این وسیله برای دست‌یابی به دفلگریشن (Deflagration) کند و یا سریع و یا حتی انتقال دفلگریشن به تراک (DDT) برای تولید گازهای با سرعت بالا استفاده می‌شود که از این گازها می‌توان به عنوان پیشرانش در راکت‌ها استفاده کرد[۳].

تولید توان الکتریکی

یانگ (Yang) و همکارانش یک موتور احتراق داخلی ارائه کردند. این وسیله برای تولید الکتریسیته بسیار مفید است. دو پیستون درون حفره حرکت می‌کنند که احتراق تراکمی همگن به‌دست می‌آید. با حرکت هوای تازه، گازهای خروجی توسط پیستون با استفاده از یک مدار الکتریکی خارج می‌شوند. این موتور در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- موتور پیستونی دوگانه یانگ و همکارانش، ۱: تراکم، ۲: انبساط، ۳: خروج

انرژی گرمایی

احتراق فرایندی گرمازاست و گرمای آزادشده در احتراق می‌تواند برای بعضی از واکنش‌های گرمایی به‌کار رود. زنز (Zenz) و همکارانش برای سوزاندن بخشی از بدن در طی عمل‌های جراحی فرایندی را ارائه کردند که شامل احتراق کاتالیستی هیدروژن و اکسیژن در نزدیکی بافت بود. این روش نسبت به روش‌های موجود نظیر گاما و لیزر پیشرفت‌های بهتری داشت. مخلوط با نسبت هم‌ارزی مناسب در یک لوله باز، در نزدیکی بافت، هدف را می‌سوزاند و حرارت با استفاده از یک سوزن تزریق می‌شد. محصولات واکنش به آسانی توسط بافت اطراف و بدون تاثیر جانبی جذب می‌شدند[۳].

مشخصه‌های احتراق در مقیاس میکرو

با توجه به ابعاد کوچک محفظه‌ها در مقیاس میکرو، دیوار نقش مهمی در پایداری شعله ایفا می‌کند. در واقع دیوار با توجه به میزان رسانش باعث انتقال حرارت به محیط بیرون (انتقال حرارت عرضی) و انتقال حرارت به مواد اولیه (انتقال حرارت محوری) می‌شود. بنابراین، در این محفظه‌ها، به علت پیش‌گرم شدن مواد اولیه، احتراق ممکن است در دمایی بالاتر از دمای شعله بی‌دررو (Adiabatic flame temperature) انجام گیرد که این عامل در پایداری شعله بسیار موثر است. بنابراین احتراق در مقیاس میکرو اغلب در مفهوم احتراق با چرخش گرما بحث می‌شود که احتراق با آنتالپی اضافه (Excess-enthalpy combustion) نامیده می‌شود.

در سال ۱۹۷۸ جونز (Jones) و همکارانش برای اولین‌بار با استفاده از دمای واکنش مینیمم تجربی و اتلاف حرارت توصیف‌شده به مدلسازی حدهای خاموشی و سازوکارهای حدی در مشعل‌های با چرخش حرارت پرداختند[۵]. بر این اساس دو نوع حد خاموشی را معرفی کردند. حد پرش شعله (blow-off) که در دبی جرمی بالا یا عدد رینولدز بالا رخ می‌دهد و ناشی از زمان اقامت ناکافی در مقایسه با زمان شیمیایی است و سایر حدها که در دبی‌های جرمی پایین اتفاق می‌افتند و ناشی از اتلاف حرارت‌اند. در شکل ۲، احتراق در یک میکرومحفظه نشان داده شده است.

واکنش‌ها در دیوار آغاز شده و با حرکت جریان به سمت پایین واکنش‌ها به سمت مرکز کشیده می‌شوند. احتراق بسیار سریع اتفاق می‌افتد و در ناحیه کوچکی بیشتر سوخت مصرف می‌شود و تبدیل کامل اتفاق می‌افتد و به دنبال آن افزایش دما به واسطه واکنش گرمازا ایجاد می‌شود. بنابراین نواحی‌ای که در یک میکرومشعل مشاهده می‌شود را می‌توان به سه ناحیه تقسیم‌بندی کرد. ناحیه پیش‌گرمایش، ناحیه احتراق و ناحیه بعد از احتراق (خنک‌کاری). ضخامت این نواحی به شرایط عملکردی و محدودیت‌های موجود بستگی دارد. #

شکل ۲- کانتور دما در میکرو محفظه احتراق با سوخت متان-هوا
k_w=7.5 W/m/K , h=0 W/m^2/K , V_0=0.5 m/s

در ناحیه پیش‌گرمایش دمای دیوار به طور مشخصی بالاتر از دمای سیال است که این ناشی از بالاتربودن ضریب رسانش دیوار نسبت به سیال است. گرمای ناشی از احتراق در ناحیه بعد از شعله از طریق رسانش و دیوار به سمت ناحیه پیش‌گرم حرکت می‌کند و باعث گرم‌شدن سیال می‌شود. گرما از دیوار به سمت مرکز کانال حرکت می‌کند. احتراق در نزدیکی دیوار شکل می‌گیرد و در خط مرکزی پایدار می‌شود. وقتی دمای سیال به دمای اشتعال می‌رسد (حدود ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد) مخلوط به سرعت محترق می‌شود و دمای مخلوط در ناحیه احتراق به‌سرعت افزایش می‌یابد. در ناحیه بعد از شعله، بعد از اینکه مواد اولیه کاملا مصرف شدند واکنش‌ها تمام می‌شوند. دمای مخلوط تا دمای دیوار کاهش می‌یابد و دمای دیوارها با استفاده از اتلاف حرارت خارجی کاهش می‌یابند که در مشعل‌های بلند ممکن است تا دمای اتاق نیز برسد.

رسانش حرارتی دیوار نقش بزرگی بر روی دمای دیوار دارد. رسانش حرارتی بسیار کم باعث ایجاد گرادیان‌های دمایی زیاد در دیوار می‌شود. با افزایش رسانش حرارتی اتلاف حرارت افزایش یافته و گرادیان دما کاهش می‌یابد.

در رسانش‌های حرارتی بالا توزیع دما در دیوار به طور یکنواخت در می‌آید. از آنجایی که رسانش دیوار از رسانش سیال بیشتر است پس هدایت در دیوار سازوکار اصلی برای انتقال حرارت به بالای جریان است. وقتی این انتقال حرارت

به بالادست جریان با استفاده از رسانش گرمایی بالا محدود می‌شود مسافت بیشتری برای پیش‌گرم شدن طی می‌شود و در نتیجه ناحیه واکنش به سمت بالای جریان منتقل می‌شود.

نتیجه‌گیری

احتراق در مقیاس میکرو به علت بالاتربودن انرژی ناشی از آن در مقایسه با سایر انرژی‌ها می‌تواند جایگزین مناسبی برای بسیاری از وسایل امروزی باشد. اما در زمینه احتراق در مقیاس میکرو مشکلاتی وجود دارد که شاید مهم‌ترین آن‌ها اتلاف حرارت بالا در آن‌ها و به دنبال آن عدم ایجاد احتراق‌های پایدار باشد. از این رو بازده این وسایل نسبت به احتراق‌های متداول کاهش می‌یابد. یکی از مهم‌ترین کارهای انجام‌شده برای جلوگیری از اتلاف حرارت ایجاد چرخش حرارت در محفظه است که می‌تواند با استفاده از انتقال حرارت از محصولات به مواد اولیه صورت بگیرد.

منابع

1. K. Maruta, “Micro and mesoscale combustion,” Proceedings of the Combustion Institute, 33, pp. 125-150, 2011.
2. D. G. Norton and D. G. Vlachos, “Combustion characteristics and Flame stability at the micro scale CFD study of premixed methane-air mixtures,” Chemical Engineering Science, 58, pp. 4871-4882, 2003.
3. Y. Swarup and D. P. M. Jejurkar, “A Review of Recent Patents on Micro-Combustion and Applications,” Recent Patents on Engineering, 3, pp. 194-209, 2009.
4. A. H. Epstein, “MILLIMETER-SCALE, MEMS GAS TURBINE ENGINES,” Gas Turbine Laboratory, Massachusetts Institute of Technology: Proceedings of ASME Turbo Expo. 2003
5. P. D. Ronney, “Analysis of non-adiabatic heat-recirculating combustors,” Combustion and Flame, 135, pp. 421-439, 2003.

معرفی سایت

هادی پاسدار شهری- دانشجوی دکترای مهندسی مکانیک دانشگاه تربیت مدرس

عنوان سایت: بانک اطلاعاتی علوم ایمنی در برابر آتش

آدرس سایت:

http://iafss.haifire.com/html/index.htm

این سایت متعلق به انجمن بین‌المللی علوم ایمنی در برابر آتش[1] (IAFSS) است. این انجمن بین‌المللی با هدف اولیه پژوهش، تشویق به علم پیشگیری و کاهش عوارض جانبی ناشی از آتش‌سوزی تشکیل شد. این انجمن اهداف عالیه خود را ترویج استانداردهای بالا، تشویق و تحریک دانشمندان برای رسیدگی به مشکلات آتش، ارائه مبانی علمی و وسایل لازم به منظور تسهیل برنامه‌های کاربردی با هدف کاهش عوارض ناشی از آتش‌سوزی معرفی می‌کند.

اعضای این انجمن، صاحب‌نظران این شاخه علمی و محققانی از کشورهای مختلف هستند. یکی از فعالیت‌های این انجمن برگزاری سمپوزیم‌های سه‌سالانه با عنوان "سمپوزیم بین‌المللی علوم ایمنی در آتش" است. در این همایش‌ها، مقالات و کارگاه‌های مختلفی در خصوص موضوعات اشاره شده ارائه و برگزار می‌شود.

در سایت معرفی شده، محققان می‌توانند به بانک اطلاعاتی شامل مقالات علمی مورد پذیرش این همایش‌ها، دسترسی داشته باشند. مقالات هر همایش با توجه به موضوعات مختلف این شاخه علمی، نظیر شبیه‌سازی، مطالعات تجربی، آتش‌سوزی در مکان‌های مختلف، تعیین روش‌ها و الگوهای طراحی راه‌های فرار و ... تقسیم‌بندی شده‌اند. علاوه بر آن مقالات مربوط به "سمپوزیم آسیا- اقیانوسیه علوم ایمنی آتش" هم در این سایت در دسترس محققان قرار دارد. دسترسی به این بانک اطلاعاتی در صورت عضویت در انجمن فراهم می‌شود.

یکی از امکانات اخیر این انجمن، **عضویت رایگان** برای دانشجویان فعال در این شاخه علمی است. با مراجعه به سایت انجمن و درخواست عضویت، دانشجویان می‌توانند به طور

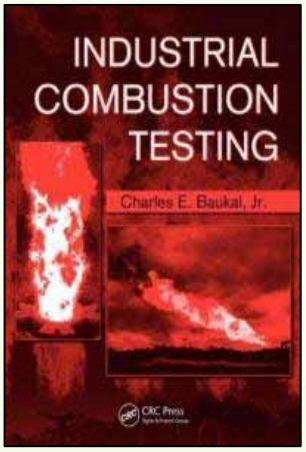
[1] International Association of Fire Safety Science (IAFSS), http://www.iafss.org/index.htm

رایگان به امکانات سایت، شامل تمامی مقالات و همچنین دریافت خبرنامه دسترسی داشته باشند.

عضویت در این انجمن برای تمامی دانشجویانی که در این حوزه علمی فعالیت دارند، توصیه می‌شود.

معرفی کتاب

حامد زینی‌وند- انجمن احتراق ایران



از جمله کمبودهایی که می‌توان در کتب احتراقی مشاهده کرد ارتباط ضعیف آن‌ها با سیستم‌های صنعتی متداول مانند کوره‌ها، دیگ‌های بخار، سیستم‌های حرارتی، فلرها (Flare) و ... است. در عین حال، هم صنعتگران همواره نیاز به مراجعی با دید دانشگاهی را در کاربردهای خود و هم دانشگاهیان نیاز به مراجع علمی مناسب با دید صنعتی را همواره احساس می‌کنند. یکی از کتاب‌هایی که به خوبی تلاش کرده ارتباط بین متخصصان دانشگاهی و صنعتی را تقویت سازد کتاب آزمون احتراق صنعتی (Industrial combustion testing) است که توسط تعداد قابل توجهی از متخصصان احتراق صنعتی و دانشگاهی نوشته شده و توسط چارلز بوکال (Charles E. Baukal) جمع‌آوری و تدوین شده است.

این کتاب ارزشمند شامل پنج فصل است که هر فصل یک موضوع عمده در حوزه احتراق صنعتی را بررسی کرده است. در فصل اول کلیاتی در رابطه با سیستم‌های احتراق صنعتی ارائه شده است. این فصل شامل یازده بخش است. طراحی سیستم‌های تجربی، چگونگی پردازش و تحلیل داده‌های تجربی، اصول ایمنی در بررسی تجربی سیستم‌های احتراقی، تجهیزات متداول و نحوه اندازه‌گیری پارامترهای کلیدی مانند دما، جریان سیال، شار حرارتی، آلاینده‌ها، تولید صدای ناشی از احتراق و شعله‌های برخوردی در سیستم‌های احتراقی از مواردی است که در بخش‌های ابتدایی فصل اول به تفصیل به آن‌ها اشاره شده است. در ادامه این فصل و در بخش‌های انتهایی، چگونگی مدلسازی فیزیکی و همچنین مدلسازی مجازی سیستم‌های احتراق صنعتی مورد واکاوی قرار گرفته است. در قسمت مدلسازی فیزیکی، چگونگی بی‌بعدسازی و همچنین مقیاس کردن سیستم‌ها ارائه شده است. در انتهای این بخش مخاطب می‌آموزد که چگونه می‌توان با تولید مدل‌های هندسی کوچک‌تر، ارزان‌تر و قابل اعتمادتر، سیستم‌های صنعتی بزرگ و پیچیده را به صورت تجربی و دقیق بررسی کند. همچنین، در بخش انتهایی این فصل (مدلسازی مجازی) به مخاطب آموخته می‌شود که چگونه استفاده صحیح از ابزارهای نرم‌افزاری مانند دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) می‌تواند در کنار تلاش‌های تجربی، طراحان و محققان را با هزینه و زمان کمتر به نتایج دقیق‌تر و مطلوب‌تر رهنمون سازد.

پس از معرفی تجهیزات متداول اندازه‌گیری در فصل اول، در فصل دوم به معرفی تجهیزات پیشرفته اندازه‌گیری مانند لیزر پرداخته شده است. این سیستم‌ها بیشتر به منظور بررسی دانشگاهی و اصولی شعله و جریان توسعه داده شده‌اند. سیستم‌های اندازه‌گیری PIV برای جریان، CARS برای دما، LIF برای غلظت اجزا از جمله تجهیزات پیشرفته‌ای است که در چند بخش از فصل دوم به آن‌ها پرداخته شده است. همچنین، دوربین‌های دمابالا و سیستم PDA، جهت بررسی پودرشدن (Atomization) جت‌های سوخت، و تکنیک پردازش تصویر در این فصل مورد اشاره اجمالی قرار گرفته است.

فصل سوم کتاب به بررسی مشعل‌های صنعتی در حوزه‌های کاربردی مختلف و با تکنولوژی‌های متفاوت اختصاص دارد. در این فصل نیز، مانند فصل اول و دوم، نویسندگان در بخش‌های مختلف به معرفی و بررسی مشعل‌های متداول مانند مشعل‌های مورد استفاده در صنایع فرایندی (مانند پتروشیمی و پالایشگاه)، صنایع نیروگاهی (دیگ‌های بخار و داکت برنر)، صنعت سیمان، کوره‌های عملیات حرارتی و تجهیزات کوچک و محلی تولید توان، بخار

و حرارتی پرداخته‌اند. همچنین مشعل‌های مدرن و امروزی مانند مشعل بدون شعله (Flameless)، HiTAC و Oxy-fuel و ... در این فصل بررسی شده است.

در تمام بخش‌های فصل سوم، نویسندگان تلاش دارند، علاوه بر آموزش نحوه اندازه‌گیری متغیرهای کلی و ناحیه‌ای در سیستم‌های احتراق صنعتی، اهمیت مشعل‌ها در مشخصات عملکردی، احتراقی و آلایندگی سیستم‌های احتراقی را مورد توجه قرار داده و نشان دهند چگونه تکنولوژی‌های جدید می‌تواند زمینه را برای استفاده پاک‌تر و ارزان‌تر از سوخت‌های فسیلی هموار سازد.

فصل چهارم این کتاب به فلرها به عنوان یکی از ابزار اصلی از بین‌بردن گازهای محترق‌شونده غیر قابل استفاده پرداخته است. به دلیل کاربرد گسترده فلرها در صنعت و همچنین آلاینده‌بودن اغلب آن‌ها این کتاب به صورت ویژه و در یک فصل مجزا به اصول اندازه‌گیری مشخصات احتراقی و آلایندگی فلرها پرداخته است. همچنین، در بخش انتهایی این فصل اندازه‌گیری تشعشع حرارتی فلرها بررسی شده است. در فصل پنجم، به عنوان فصل انتهایی، محفظه احتراق سیستم‌های صنعتی مختلف مانند کوره‌های مورد استفاده در صنعت سیمان، عملیات حرارتی، شیشه‌سازی، فولادسازی و ...، همچنین دیگ‌های بخار نیروگاهی و تولید بخار مورد بررسی قرار گرفته است. در این فصل ترکیب استفاده از نرم‌افزارهای مهندسی و سیستم‌های اندازه‌گیری جهت بررسی همه‌جانبه و دقیق محفظه احتراق سیستم‌های صنعتی مورد استفاده قرار گرفته است و در عین حال روابط مورد نیاز جهت محاسبه متغیرهای کلیدی مانند بازده احتراق، بازده سیستم، آلایندگی، شار حرارتی، دمای ماکزیمم، کیفیت توزیع دما و ... ارائه شده است.

این کتاب، با ارائه تجربه و دانش متخصصان بسیار، به مجموعه‌ای استثنائی جهت ادغام دانش دانشگاهی و تجربیات صنعتی بدل شده است که می تواند برای طیف گسترده‌ای از علاقه‌مندان صنعتی و دانشگاهی مفید باشد.

مسابقه علمی

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

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

سوال این شماره:

نقش داکت برنر (Duct burner) در نیروگاه‌های سیکل ترکیبی چیست؟

برنده مسابقه شماره ۳۹: جناب آقای مهندس سعید قندیان

جواب مسابقه خبرنامه شماره ۳۹: در خبرنامه شماره ۳۹ در مورد مشعل‌های Regenerative و عملکرد آن‌ها سوال شده بود. در این شماره به توضیح این مطلب می‌پردازیم.

مشعل‌های Regenerative

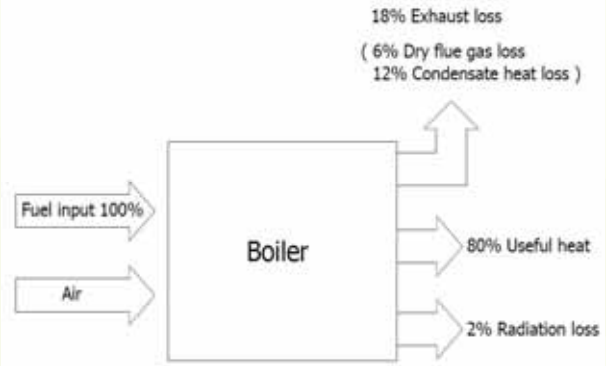
مهندس سعید قندیان- گروه صنعتی ایران رادیاتور، شرکت مشعل کار ری

مقدمه

در فرایند احتراق هر سامانه گرمایشی، صرف‌نظر از ظرفیت حرارتی سامانه و نوع سوخت مصرفی، همواره مقداری از انرژی حرارتی سوخت به‌کاررفته از طریق دودکش و توسط گازهای داغ خروجی به‌هدر می‌رود. به عنوان مثال، در یک سامانه گرمایشی متشکل از دیگ حرارت مرکزی و سوخت گاز، در بهترین شرایط موجود آزمایشگاهی حدود ۱۸ درصد انرژی سوخت از طریق دودکش تلف می‌شود.

اتلافات حرارتی دودکش (Exhaust loss) به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند: ۱- تلفات حرارتی ناشی از خروج گازهای داغ (Dry flue gas loss)، ۲- تلفات حرارتی ناشی از بخار آب (Condensate heat loss)

تلفات حرارتی نوع اول به شکل حرارت محسوس (Sensible heat loss) است و بستگی مستقیم به میزان سوخت و هوای مصرفی و درجه حرارت گازهای خروجی از دودکش دارد. تلفات حرارتی نوع دوم به شکل حرارت نهان (Latent heat loss) بوده و مربوط به بخارات آبی است که در فرایند احتراق حاصل می‌شود. همان‌گونه که در شکل ۱ نشان داده شده است. در بهترین شرایط آزمایشگاهی از حدود ۱۸ درصد اتلاف حرارتی دودکش، حدود ۶ درصد مربوط به تلفات حرارتی ناشی از خروج گازهای داغ و حدود ۱۲ درصد مربوط به تلفات حرارتی ناشی از بخار آب است.



شکل ۱- موازنه حرارتی تقریبی در یک سامانه گرمایشی حرارت پایین (دیگ حرارت مرکزی) و سوخت گاز در بهترین شرایط آزمایشگاهی

جهت استفاده مجدد از تلفات حرارتی دودکش (سامانه گرمایشی) از تجهیزات بازیافت انرژی (Waste heat recovery equipment) استفاده می‌شود. در این تجهیزات معمولاً هوای احتراق توسط محصولات احتراق پیش‌گرم می‌شود. پیش‌گرم شدن هوای احتراق بنا بر دلایل زیر باعث افزایش بازده احتراق می‌شود:

۱- با پیش‌گرم شدن هوای احتراق، انرژی کمتری از سوخت مصرفی صرف بالابردن دمای مخلوط سوخت و هوا (تا دمای احتراق) می‌شود و لذا انرژی مفید سوخت (Useful heat) افزایش می‌یابد؛ به عبارت دیگر سوخت کمتری مورد نیاز خواهد بود تا بار حرارتی را تأمین کند.

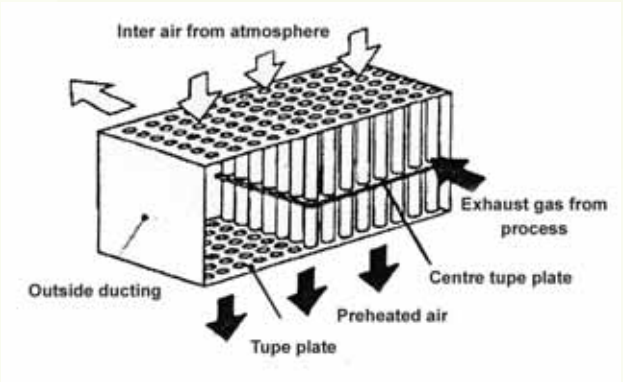
۲- پیش‌گرم کردن هوای احتراق (درصورت ثابت‌ماندن مقدار سوخت) باعث افزایش نرخ سوختن می‌شود. سرعت شعله تقریباً متناسب با توان دوم دمای مطلق مخلوط سوخت و هواست که این امر منجر به افزایش درجه حرارت شعله و نرخ انتقال حرارت (Heat release) در محفظه احتراق می‌شود.

۳- پیش‌گرم کردن هوای احتراق باعث افزایش دمای شعله (Flame temperature) و افزایش سهم انتقال حرارت تشعشعی می‌شود که این به نوبه خود باعث افزایش بازده احتراق و یکنواختی در انتقال حرارت می‌شود.

تجهیزات بازیافت انرژی

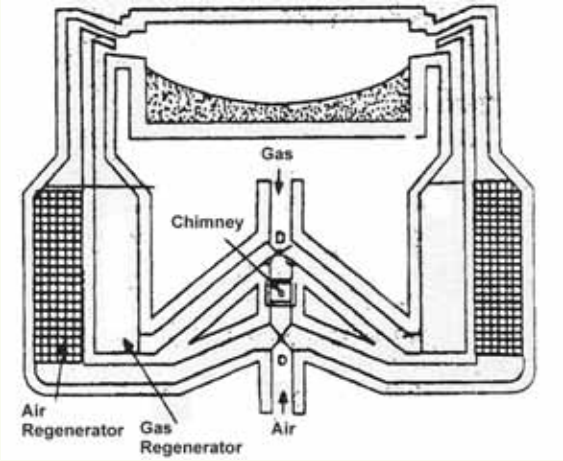
دو نوع رایج از مبدل‌های حرارتی برای پیش‌گرم کردن هوای احتراق عبارت‌اند از:

۱- Recuperator: این نوع مبدل حرارتی برای سامانه‌های گرمایشی با ظرفیت حرارتی پایین و متوسط و معمولا دمای پایین‌تر محصولات احتراق به‌کار می‌رود و نکته بارز آن مداوم‌بودن جریان گازهای داغ خروجی دودکش و هوای احتراق است. این نوع مبدل‌ها در انواع مختلف جریان موازی (Parallel flue) یا جریان مخالف (Counter flue) استفاده می‌شوند و همان‌گونه که توضیح داده شد جریان سیال گرم‌شونده (هوای احتراق) و گرم‌کننده (گازهای داغ خروجی) در طول کارکرد حالت پیوسته (Steady flue) دارد.



شکل ۲- Recuperator

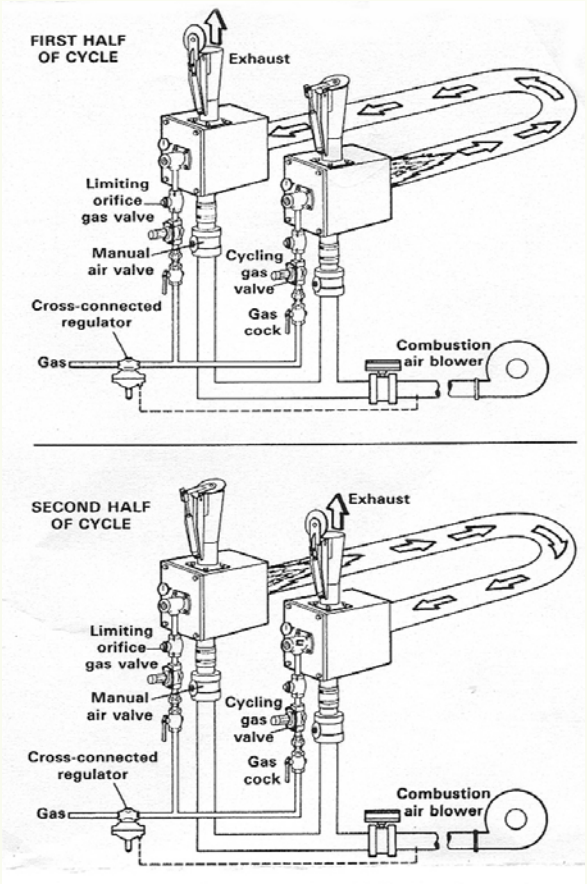
۲- Regenerator: این نوع مبدل حرارتی برای استفاده در سامانه‌های گرمایشی با درجه حرارت بالا مناسب است. (در صنایع شیشه، ذوب فولاد و آلومینیوم و ...) و نکته بارز آن متناوب‌بودن جریان سیال گرم‌کننده و گرم‌شونده است. به عنوان مثال، در شکل ۳، با دوران Regenerator به صورت متناوب مسیر عبور هوا تحت تأثیر گازهای خروجی دودکش قرار می‌گیرد و سپس به عنوان کانال هوا استفاده می‌شود.



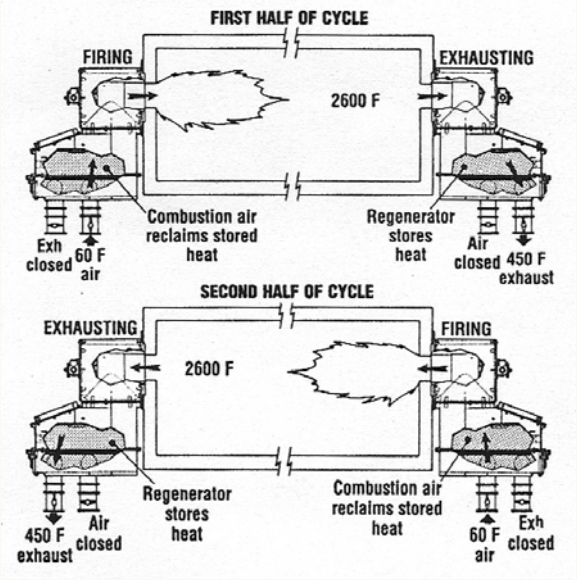
شکل ۳- Regenerator

مشعل‌های Regenerative

استفاده از تجهیزات بازیافت انرژی توضیح داده شده معمولاً با موانعی روبه‌روست که هم استفاده از آن‌ها را با موانعی همراه می‌کند و هم امکان افزایش دمای هوای احتراق را محدود می‌کند. معمولاً تجهیزات Regeneratore برای بازیافت انرژی در صنایع بزرگ مانند نیروگاه‌ها و ... نیاز به کانال‌کشی وسیع و نگهداری ویژه‌ای دارند (جلوگیری از نشت مواد، مسائل مربوط به تنش حرارتی و ...). به منظور دسترسی به امکان پیش‌گرم کردن هوا (در دماهای بالاتر) و نیز رفع مورد توضیح داده شده، اکنون استفاده از مشعل‌های Recuperator سرخود و مشعل‌های Regenerative توسعه یافته است. در مشعل‌های Regenerative که به صورت زوج استفاده می‌شوند در نیم-چرخه اول مشعل اول خاموش است و محصولات احتراق مشعل دوم از طریق مبدل حرارتی، که در مسیر هوای مشعل اول قرار دارد، به محیط خارج تخلیه می‌شود و از این طریق باعث پیش‌گرم کردن مبدل حرارتی می‌شود. در نیم‌چرخه دوم، مشعل اول که خاموش بود روشن می‌شود و هوا از طریق مبدل حرارتی که پیش‌گرم شده بود وارد واکنش احتراق می‌شود که در نتیجه هوای احتراق پیش‌گرم می‌شود و محصولات احتراق از طریق مبدل حرارتی نصب شده در مکش مشعل دوم تخلیه می‌شود و این چرخه به طور پیوسته ادامه می‌یابد. به دلیل ساختار ویژه مبدل حرارتی، امکان جذب گرمای گازهای خروجی، با بازده بسیار بالاتر از مبدل‌های حرارتی رایج، میسر است. این مشعل‌ها می‌توانند در دو حالت احتراق غیرمستقیم (Indirect firing) و احتراق مستقیم (Direct firing) استفاده شوند که اصول توضیح داده شده در هر دو مورد صادق است.



شکل ۴- مشعل‌های Regenerator در حالت احتراق غیرمستقیم



شکل ۵- مشعل‌های Regenerator در حالت احتراق مستقیم

اخبار داخلی انجمن

شرکت "پالایش گاز پارسیان" و شرکت "تولیدی و صنعتی گرم ایران" به عضویت حقوقی انجمن احتراق ایران درآمدند. ضمن تبریک پیوستن این دو شرکت به جمع اعضای حقوقی انجمن، در ادامه به صورت مختصر با فعالیت‌های آن‌ها آشنا می‌شویم.

معرفی مختصر شرکت پالایش گاز پارسیان

پالایشگاه گاز پارسیان در ۳۵ کیلومتری شمال غربی شهرستان لامرد در استان فارس واقع شده است. این پالایشگاه از چهار حوزه گازی تغذیه می‌شود که عبارت‌اند از تابناک، شانول، وراوی و هما با ذخیره کل قابل استحصال معادل ۸۳۴ ملیارد متر مکعب و ۴۳۲ میلیون بشکه میعانات گازی.

خوراک پالایشگاه گاز پارسیان گاز شیرین است. با استفاده از فناوری نوین، آبگیری گاز به روش غربال مولکولی انجام می‌شود و دمای نقطه شبنم به منهای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد.

واحدهای پالایشگاه

واحد سیلابه‌گیر: واحد دریافت گاز در بدو ورود به پالایشگاه شامل چهار ردیف سیلابه‌گیر است که دو ردیف به دریافت گاز میدان تابناک و دو ردیف دیگر به میدان‌های گازی وراوی، شانول و هما اختصاص یافته است. تفکیک گاز و میعانات گازی در این چهار ردیف در اثر کاهش اینرسی گاز انجام می‌پذیرد و سایر عملیات فراورش در واحدهای زیر صورت می‌گیرد.

واحد ۴۰۰: این واحد در شهریور ماه ۱۳۸۲ با ظرفیت فراورش روزانه ۲۱/۵ میلیون متر مکعب گاز و ۱۱۰۰۰ بشکه میعانات گازی در سرویس قرار گرفت.

واحد ۸۰۰: این واحد نم‌زدایی با ظرفیت اسمی فراورش روزانه ۲/۸۳ میلیون متر مکعب گاز در شهریورماه ۱۳۸۲ در مدار تولید قرار گرفت و هم‌اکنون با بهینه‌سازی متغیرهای عملیاتی آن روزانه بیش از ۳ میلیون متر مکعب گاز را فراورش می‌کند.

واحد ۵۰۰: این واحد مشابه واحد ۴۰۰ بوده و بهره‌برداری از آن در ۲۹ اسفندماه ۱۳۸۵ آغاز شده است. مشکلات و نواقص موجود در واحد ۴۰۰ مسئولان و مهندسان پالایشگاه را بر آن داشت که از ابتدای طراحی بر اصلاح نواقص و تنگناهای عملیاتی این واحد پافشاری کنند و بدین صورت واحد جدید به صورتی بهینه احداث و راه‌اندازی شود.

واحد ۱۰۴: این واحد شامل چهار ردیف نم‌زدایی گاز با ظرفیت فراورش روزانه ۹/۴ و در مجموع ۳۷/۵ میلیون متر مکعب است و در دی‌ماه ۱۳۸۵ به بهره‌برداری رسید.

واحد ۱۰۳ : این واحد شامل یک ردیف تثبیت میعانات گازی با ظرفیت فراورش ۱۷۰۰۰ بشکه در روز بوده و میعانات گازی میادین وراوی، شانول و هما را تثبیت می‌کند.

واحد ذخیره و صدور میعانات گازی: این واحد شامل دو مخزن با ظرفیت هر کدام ۱۸۰۰۰ مترمکعب، پنج دستگاه پمپ انتقال مایعات به مخازن ساحلی عسلویه به ظرفیت مجموع ۴۵۰ متر مکعب در ساعت و یک جایگاه بارگیری تانکرهاست. با توجه به افزایش ظرفیت تولید پالایشگاه طی سال ۱۳۸۵و ۱۳۸۶، احداث دو مخزن جدید ۱۸۰۰۰ مترمکعبی در دست اقدام است.

ایستگاه تقویت فشار: این واحد شامل سه ردیف توربین گازی است که فشار گاز تولیدی مجموعه پارسیان ۱ را که در اثر فرایند واحد ژول-تامسون کاهش یافته است افزایش می‌دهد.

واحدهای جنبی: واحدهای جنبی شامل دو مخزن آب آتش‌نشانی به ظرفیت‌های ۵۰۰۰ و ۱۵۴۰۰ مترمکعب، یک مخزن ذخیره آب مصرفی با گنجایش ۱۰۰۰ مترمکعب، پمپ‌های آب آتش‌نشانی، دو واحد تولید هوای ابزار دقیق، نیروگاه تولید برق ۱۵ مگاواتی و دو مخزن نگهداری میعانات تثبیت‌نشده به ظرفیت هرکدام ۱۰۰۰ مترمکعب است. به منظور جلوگیری از آلایندگی محیط زیست، واحدهای تصفیه پساب بهداشتی و صنعتی نیز در این پالایشگاه احداث شده است.

مخازن ذخیره سازی ساحلی: این مخازن شامل یک مخزن ذخیره پروپان با ظرفیت ۲۵۰۰۰ مترمکعب، یک مخزن ذخیره بوتان با ظرفیت ۲۲۰۰۰ مترمکعب و مخازن ذخیره بنزین با ظرفیت ۹۶۰۰۰ مترمکعب در منطقه ویژه پارس جنوبی به منظور ذخیره‌سازی قبل از صادرات، ساخته خواهد شد. در حال حاضر مایعات تولیدی (بدون تفکیک) توسط یک خط لوله ۱۰ اینچ به فاز یک پارس جنوبی ارسال و صادر می‌شود. یک مخزن از فاز یک پارس جنوبی با گنجایش ۴۲۷۰۰ مترمکعب نیز به ذخیره‌سازی مایعات تولیدی پالایشگاه و سپس بارگیری نفتکش‌ها اختصاص داده شده است.

برنامه‌های توسعه

الف- با توجه به بالابودن درصد ترکیبات اتان، پروپان و بوتان در گاز میادین یادشده، احداث تاسیسات جداسازی و تفکیک گاز و میعانات گازی به محصولات باارزش‌تر شامل اتان، پروپان، بوتان و بنزین طبیعی مد نظر مسئولان شرکت ملی گاز ایران قرار گرفته است که ان‌شاءالله در آینده نزدیک عملیات اجرایی این واحدها آغاز خواهد شد.

مقادیر تولید سالیانه این محصولات به ترتیب ۹۸۰ هزار تن اتان، ۵۰۰ هزار تن پروپان، ۳۵۰ هزار تن بوتان و ۱/۱۷ میلیون تن (۱۰ میلیون بشکه) بنزین طبیعی خواهد بود. این محصولات به وسلیه چهار خط لوله ۶، ۸، ۱۰ و ۲۰ اینچ جهت صدور به بندر عسلویه ارسال خواهد شد.

ب- با عنایت به احداث واحدهای تکمیلی پالایشگاه و لزوم تامین برق پایدار برای مجموعه تاسیسات، عملیات اجرایی احداث نیروگاه ۱۰۰ مگاواتی شامل ۴ مولد گازی توسط شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران آغاز شده است.

ج- همگام با گسترش واحدهای فراورش گاز و افزایش ظرفیت تولید گاز و پیگیری طرح‌های تکمیلی، تقویت نمودار سازمانی متخصص و احداث ساختمان‌های عملیاتی، پشتیبانی و اداری نیز توسط شرکت پالایش گاز پارسیان در دست انجام است.

معرفی مختصر شرکت تولیدی و صنعتی گرم ایران

شرکت تولیدی و صنعتی گرم ایران از سال ۱۳۵۹ با طراحی و ساخت دو نوع مشعل گازسوز فعالیت خود را آغاز کرد و امروز بیش از ۸۰ مدل انواع مشعل‌های گازسوز، گازوییل‌سوز، مازوت‌سوز، دوگانه‌سوز و چندگانه‌سوز از ظرفیت ۴۰۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰۰۰۰ کیلو کالری در ساعت را تولید می‌نماید.

در کنار تولید انواع مشعل، شرکت از سال ۱۳۶۸ شروع به تولید انواع رادیاتورهای تمام دایکست آلومینیوم و پکیج‌های دیواری و زمینی آپارتمانی به ترتیب با ظرفیت‌های ۲۵۰۰۰ و ۳۵۰۰۰ کیلوکالری در ساعت، فیلتر گاز، گازوئیل و مازوت در

سایزهای ۱/۲، ۳/۴، ۱، ۲ اینچ و شیرهای لاندیس ۲ و ۳ اینچ پرداخته است. همچنین دیگر ملزومات گاز دارای تکنولوژی ویژه را در مسیر مطالعه و تولید قرار داده است. شرکت گرم ایران دارای نشان استاندارد ملی ایران و گواهی‌نامه‌های سیستم مدیریتی تضمین کیفیت ISO 9001:2008 و مدیریت زیست‌محیطی ISO 14001:2004 و مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای OHSAS 18001:2007 از شرکت AB Certification است و اکنون به عنوان یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان مشعل با راندمان بالا و سوخت‌های متفاوت، رادیاتورهای آلومینیومی و پکیج در سراسر کشور شناخته می‌شود.

قسمت تحقیق و توسعه کارخانه با به روز آمد کردن تولیدات خود با استانداردهای جهانی کمک شایانی به حفظ و حراست از صنایع سوختی کشور و همچنین محیط زیست شهروندان نموده است.

گزارش برگزاری دوره آموزشی مشعل‌های دیگ‌های بخار نیروگاهی و سیستم سوخت‌رسانی آن

دوره آموزشی مشعل‌های دیگ‌های بخار نیروگاهی و سیستم سوخت‌رسانی آن توسط آقایان دکتر محمدرضا انصاری، مهندس ایوب عادلی، دکتر کیومرث مظاهری و خانم مهندس سهیلا خوشنویسان در تاریخ دوم تا چهارم آبان‌ماه ۱۳۹۰ با حضور مهندسان، کارشناسان صنایع و نیروگاه‌های کشور و با محتوای ذیل ارائه شد:

- سوخت‌ها (گازی و مایع) و خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها
- محاسبات احتراق: احتراق تعادلی، دمای شعله بی‌دررو (Adiabatic flame temperature)، راندمان احتراق
- شعله: عوامل موثر در شکل شعله، عوامل تاثیرگذار در پایداری شعله
- آماده‌سازی سوخت‌های مایع برای احتراق
- مشعل‌ها و سیستم‌های سوخت‌رسانی در دیگ‌های بخار نیروگاهی
- عملکرد بهینه دیگ‌های بخار
- دودکش
- بررسی و تحلیل کیفیت احتراق در چند دیگ بخار با استفاده از اندازه‌گیری‌های انجام شده از محصولات احتراق

در این دوره شرکت‌کنندگان ابتدا با مباحث فوق و همچنین طراحی بویلر آشنا شدند، در این خصوص بازدید از آزمایشگاه جریان‌های دوفازی صورت گرفت که در ذیل شرح مختصری از این بازدید آمده است:

با توجه به این که در طراحی دیگ بخار، تعیین شکل و اندازه شعله و انتقال حرارت از شعله به دیواره دیگ و از دیواره به سیال خنک‌کاری از اهمیت بسزایی برخوردار است. در

منطقه شعله سیال داخل لوله از سیال تک فاز به سیال دوفاز تبدیل می‌شود، لذا لازم است رفتار شعله با رفتار جریان دوفازی هماهنگ شود. بعد از توضیحات لازم توسط دکتر محمدرضا انصاری، در عملکرد سیکل دوفازی، در ارتباط با رژیم‌های دوفازی موجود در لوله‌های دیگ بخار از جمله

لایه‌ای، موجی، توپی، تخته‌ای و مه‌آلود با تغییر دبی‌های سیالات دوفازی آزمایشاتی انجام گرفت. شرایط ناپایداری هیدرودینامیکی دوفازی به صورت عملی نشان داده شد و به پرسش‌های کارآموزان دوره پاسخ داده شد.

در خاتمه شرکت‌کنندگان دوره، نظرات و پیشنهادات خود را در رابطه با برگزاری دوره، طی جلسه‌ای با مدرسین دوره به شرح زیر مطرح کردند:

- برگزاری دوره‌های تخصصی‌تر و کاربردی‌تر
- ارائه و آموزش نرم‌افزارهای احتراقی مرتبط
- برگزاری دوره در مدت زمان کمتر و همچنین برگزاری دوره در محل نیروگاه‌ها
- برگزاری دوره آموزشی احتراق کوره‌های صنعتی مرتبط با نفت و گاز و پتروشیمی

اخبار و تازه‌های احتراقی

بهره‌برداری از نخستین طرح استحصال گاز CO2 از محصولات احتراق نیروگاه‌های کشور

بهره‌برداری رسمی از نخستین طرح استحصال گاز CO2 از محصولات احتراق نیروگاه‌های کشور که در نیروگاه بعثت اجرا شده است، آغاز شد. معاون رییس جمهوری در امور پارلمانی، افتتاح پروژه استحصال گازکربنیک از دودکش‌های نیروگاه بعثت را تبدیل تهدید به فرصت دانست و گفت: انجام این مهم همچنین گام ارزشمندی در جهت افزایش بهره‌وری است. حجت‌الاسلام سیدمحمدرضا میرتاج‌الدینی در مراسم افتتاح این پروژه افزود: این طرح ۲۰ میلیون مترمکعب طی یک سال صرفه‌جویی در مصرف گاز را موجب می‌شود.

وی ادامه داد: سالانه ۱۴۰ میلیارد تومان از منابع کشور برای تولید یک‌هزار تن گازکربنیک مایع سوزانده می‌شود که با اجرای این طرح می‌توان این میزان را صرفه‌جویی کرد. وی اضافه کرد: تزریق گاز CO2 به چاه‌های نفتی ۲ تا ۵ درصد بهره‌وری استخراج از این چاه‌ها را افزایش می‌دهد که هر یک درصد افزایش میزان بهره‌وری از این طریق حدود یک میلیارد دلار برای کشور درآمدزایی خواهد داشت.

مهندس محمد بهزاد، معاون وزیر نیرو در امور برق و انرژی نیز در این آیین گفت: این طرح که برای نخستین بار در خاورمیانه به صورت پایلوت در نیروگاه بعثت انجام شده است، کاهش آلایندگی گاز CO2 به میزان هزار تن در سال را به همراه دارد. وی افزود: با آغاز بهره‌برداری از این پروژه، جمهوری اسلامی ایران در ردیف چهار کشور جهان در زمینه بازیافت گاز CO2 در نیروگاه ها قرار گرفت.

منبع: http://news.tavanir.org.ir

ایران تولید کاتالیست‌های مهم مورد نیاز پتروشیمی را بومی کرده است

سرپرست شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی، با تاکید بر اینکه این شرکت تمامی هزینه‌های انجام شده در بخش پژوهش را برای صنعت پتروشیمی تبدیل به ثروت می‌کند، گفت: یکی از مهم‌ترین اقدامات این شرکت بررسی و شناسایی مواد شیمیایی تحریم‌شده مورد نیاز صنعت و تولید ۲۲ مورد از آن‌ها بوده است. جوکار با بیان اینکه در طول سال‌های اخیر پژوهشگران این شرکت موفق به کسب دانش فنی بسیاری از کاتالیست‌های مورد نیاز صنعت پتروشیمی شده‌اند تصریح کرد: در حال حاضر این شرکت موفق به کسب دانش فنی تولید کاتالیست‌های دی‌متیل‌اتر (DME)، اروکامید، وینیل استات منومر (VAM)، پلی‌اتیلن، پلی‌اتیلن سنگین (HDPE)، اسید استیک، تبدیل متانول به پروپیلن، هیدروژن‌زدایی

پارافین، ریفرمینگ خشک متان، PET، متانول، آب اکسیژنه، AZ و مخلوط‌های گازی استاندارد و تولید انواع مواد شیمیایی خالص آزمایشگاهی شده است. وی به دو طرح تولید دی متیل اتر (DME) و اروکامید اشاره کرد و اظهار داشت: DME به عنوان سوختی پاک و مناسب برای جایگزینی گازوییل از آن دسته دانش‌های کسب‌شده است که می‌تواند در سبد سوخت کشور ایجاد تنوع کند و اروکامید نیز به عنوان ماده افزودنی در گرید فیلم واحدهای پلی‌اتیلن سبک، اصطکاک بین پلیمر و تجهیزات فرایندی و سطح تماس پلیمر-پلیمر را کاهش می‌دهد.

جوکار همچنین کسب دانش فنی و بومی‌سازی کاتالیست‌های PVC، EDC، PP و تبدیل متان به آروماتیک‌ها را از برنامه‌های آتی این شرکت عنوان کرد.

منبع: www.shana.ir

همایش‌های آینده

چهارمین کنفرانس سوخت و احتراق ایران به همت پژوهشکده انرژی و دانشکده مهندسی دانشگاه کاشان و با همکاری انجمن احتراق ایران در بهمن ماه ۱۳۹۰ در دانشگاه کاشان برگزار می‌شود.

موضوعات کنفرانس

۱- تئوری سوخت و احتراق

۲- سوخت و احتراق صنعتی

۳- موتورهای درونسوز

۴- سیستم‌های پیشرانش

۵- مدیریت و اقتصاد سوخت و احتراق

۶- محیط زیست و ایمنی

۷- سوخت و احتراق در بخش تجاری و مسکونی

تاریخ‌های مهم

آخرین مهلت دریافت مقالات کامل: ۹۰/۸/۲۵

اعلام پذیرش مقالات: ۹۰/۱۰/۱۰

دریافت نسخه نهایی مقالات: ۹۰/۱۰/۲۵

زمان برگزاری کنفرانس: ۱۹ و ۲۰ بهمن ماه ۱۳۹۰

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

دبیرخانه کنفرانس:

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

تلفکس: ۰۳۶۱-۵۹۱۲۸۹۳

تلفکس دبیرخانه انجمن: ۰۲۱-۸۲۸۸۳۹۶۲

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

E-mail: fcci2012@kashanu.ac.ir

بیستمین کنفرانس سالانه بین‌المللی مهندسی مکانیک ایران

بیستمین کنفرانس بین المللی و سالانه مهندسی مکانیک ایران با همکاری انجمن مهندسان مکانیک ایران و دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه شیراز در روزهای ۲۶ الی ۲۸ اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۱ در دانشگاه شیراز برگزار می‌گردد.

موضوعات همایش

- مکانیک جامدات
- دینامیک، ارتعاشات و کنترل
- مکانیک سیالات
- ترمودینامیک و انتقال حرارت
- انرژی و محیط زیست
- بیومکانیک، میکرو و نانو مکانیک
- طراحی و ساخت
- گزارش‌های علمی و صنعتی مربوط به نیازهای توسعه‌ای و کاربردی

تاریخ‌های مهم

ارسال مقالات کامل: ۲۰ شهریور تا ۳۰ آبان ۱۳۹۰
اعلام نتایج پذیرش مقالات: ۲۲ بهمن ۱۳۹۰
ارسال مقالات نهایی: ۷ اسفند ۱۳۹۰
ثبت نام عادی: ۲۲ اسفند ۱۳۹۰
تاریخ برگزاری: ۲۷ تا ۲۹ اردیبهشت ۱۳۹۱

Website: http://isme.ir/2012
E-mail: 2012@isme.ir

The Thirty-Fourth International Symposium on Combustion will be held the week of July 29–August 3, 2012 at Warsaw University of Technology, Warsaw, Poland.

Topics

1. REACTION KINETICS
2. SOOT, PAH AND OTHER LARGE MOLECULES
3. DIAGNOSTICS
4. LAMINAR FLAMES
5. TURBULENT FLAMES
6. HETEROGENEOUS COMBUSTION and MATERIAL SYNTHESIS
7. SPRAY AND DROPLET COMBUSTION
8. DETONATIONS, EXPLOSIONS and SUPERSONIC COMBUSTION
9. FIRE RESEARCH
10. STATIONARY COMBUSTION SYSTEMS and ENVIRONMENTAL
11. IC ENGINE AND GAS TURBINE COMBUSTION
12. NEW TECHNOLOGY CONCEPTS, REACTING FLOWS AND FUEL TECHNOLOGY

Instructions to authors of contributed papers

January 3, 2012: Due date is midnight Pacific Standard Time (GMT-5hrs) for receipt of completed paper.
Week of April 9, 2012: Authors notified of acceptance for presentation at the Symposium.

E-mail: combustion2012@itc.pw.edu.pl
Website: www.combustion2012.itc.pw.edu.pl

All topics and all the scientific/technological approaches in the combustion field are pertinent to this Symposium.

Topics

1. Combustion Fundamentals
2. Practical Combustion Systems and Design
3. Air Pollution Generated by Combustion
4. Energy Conversion and Utilization
5. Fire and Fire Fighting

Deadlines

Submission deadline for full paper: February 15, 2012
Notification of full-paper acceptance: March 15, 2012
Revised paper submission deadline: April 15, 2012
Notification of conference programme: May 1, 2012
Conference: May 24-26, 2012

Website:
http://combustion2012.kocaeli.edu.tr/eng/index.php

تقدیر از پایان‌نامه‌های برتر احتراقی

هم‌زمان با برگزاری چهارمین کنفرانس سوخت و احتراق ایران، پایان‌نامه‌ها و رساله‌های برتر احتراقی انتخاب و از آنان تقدیر خواهد شد. از مولفین پایان‌نامه‌ها و رساله‌های احتراقی پایان یافته در دو سال گذشته درخواست می‌شود پایان‌نامه و یا رساله خود را حداکثر تا تاریخ ۱۳۹۰/۱۰/۱۵ به دبیرخانه انجمن احتراق ایران ارسال نمایند.

سردبیر: مهندس حامد زینی وند

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

خبرنامه انجمن احتراق ایران

آدرس: تهران- صندوق پستی ۱۴۱۱۵/۳۱۱
دبیرخانه انجمن احتراق ایران

پست الکترونیکی: Newsletter@ici.org.ir

تلفکس: ۸۱۰۳۲۲۳۸-۰۲۱

Website: www.ici.org.ir