ارزیابی عملکرد مدلهای مختلف تشعشع درشبیه سازی عددی محفظه احتراق بویلریکبار گذر نیروگاه حرارتی رامین اهواز

احمد رضا رحمتی

استادیار دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه کاشان

Ar_rahmati@kashanu.ac.ir

امین تاج دانی

دانشجوی دکتری مکانیک دانشگاه کاشان

tajdani.amin@gmail.com

Archive of SID

چکیده

بویلرها نقش مهمی در تولید بخار نیروگاههای حرارتی دارند این دستگاهها بخش زیادی از انرژی مورد نیاز توربینها را از انتقال حرارت تشعشع تامین می کنند مدلسازی فرایند انتقال حرارت تشعشع به روشهای گوناگونی انجام می شود و هر یک از آنها دارای قابلیت ها و دقت های متفاوتی هستند . در مطالعه حاضر برای مدلسازی انتقال حرارت تشعشعی از مدلهای روزلند، پی-۱، انتقال گسسته و دسته بندی گسسته استفاده شده است.. در تمام روشهای فوق گاز به صورت حقیقی در نظر گرفته شده و برای مدلسازی آن از روش مجموع وزنی چند گاز خاکستری استفاده شده است. نتایج حاصل از مدلسازی ها با نتایج تجربی مقایسه شده و روش پی -۱ جواب مناسب تری را نشان داده است.

واژه های کلیدی: انتقال حرارت تشعشع – محفظه احتراق – نیروگاههای حرارتی – مدلسازی احتراق

فهرست علائم

$a_{g,n}$	ضریب تابع وزنی		$\overline{SS}$	سطح تبادل کل سطح-سطح
A	سطح جانبی المان		$\overline{GG}$	سطح تبادل کل حجم-حجم
I	شدت تشعشع		$\overline{SG}$	سطح تبادل کل سطح- حجم
K	ضریب جذب تشعشع		$\overrightarrow{SS}$	سطح شار جهتی سطح-سطح
L	طول مسیر اشعه		$\overrightarrow{GG}$	سطح شار جهتی حجم- حجم
P	فشار جزئی گاز		$\overrightarrow{SG}$	سطح شار جهتی سطح- حجم
V	حجم المان گازی		Q_{conv}	انتقال حرارت جابجایی
$\overline{ss}$	سطح تبادل مستقیم سطح – سطح		ε	ضریب صدور
$\overline{gg}$	سطح تبادل مستقیم حجم – حجم		A	ضریب جذب
$\overline{sg}$	سطح تبادل مستقیم سطح-حجم		T	ضریب عبور

www.SID.ir

۱- مقدمه

درمیان پدیده های فیزیکی موجود درطبیعت مسأله انتقال حرارت و مکانیک سیالات از اهمیت ویژه ای برخوردار بوده و اغلب کوره های صنعتی و محفظه احتراق های با اشکال گوناگون براساس قوانین حاکم بر این پدیده ها کار می کنند. در حال حاضر تحقیقات وسیعی برای توسعه مدلهای جامع محفظه ها و کوره ها صورت می گیرد تا به خواسته هایی نظیرافزایش ظرفیت کوره، بهبود کارایی حرارتی، کاهش مصرف سوخت و کاهش آلودگی های حاصل از احتراق پاسخ داده شود.در طی سالهای اخیر ساخت کامپیوترهای با حافظه و سرعت بالا، تجزیه و تحلیل پدیده های پیچیده جریان سیال و احتراق و فرآیندهای تشعشعی را تاحدودی ممکن ساخته است.

مدلسازی فرایند انتقال حرارت تشعشعی به روشهای گوناگونی انجام می شود و هریک از آنها دارای قابلیتها و دقتهای متفاوتی هستند .دقیق ترین روش برای مدلسازی میدان تشعشعی داخل محفظه ها روش ناحیه ای[۱] ومونت کارلو[۲] می باشد که دراین مطالعه از آنها استفاده شده است. [۲]

سیگل[۳] و هاول[۴] انتقال حرارت را برای گاز شفافی که وارد لوله ای عایق با جداره نازک که در آن انرژی با نرخ یکنواختی تولید می شود مطالعه کردند. درآن مطالعه آنها ضریب جابجائی بین جداره و گاز و همچنین خواص گاز را ثابت فرض کردند و توزیع دمای جداره را به دست آوردند[۳].

در حالتی که هدایت و جابجائی و تشعشع در یک مسأله توأماً مکانیزم های انتقال حرارت باشند تعداد پارامترهای مستقل زیادتر شده و معادله انرژی پیچیده تر خواهد شد. بنابراین حل های کلاسیک برای این نوع مسائل وجود نداشته و همواره بایستی به تکنیکهای عددی متوسل شد. فرانسیس[۵] و فرناندز[۶] مسأله انتقال حرارت ترکیبی هدایت و تشعشع را در یک محیط فعال برای محیط استوانه ای شکل حل کردند[۴].

ویسکانتا[۷] تحقیقات منسجمی را در بررسی تأثیرات متقابل مکانیزمهای انتقال حرارت به سفارش کمیته انرژی اتمی آمریکا انجام داد[۵]. اسمیت[۸]و همکارانش انتقال حرارت ترکیبی که تأثیرات متقابل تشعشع باجابجائی و هدایت برای جریان گاز فعال در یک لوله را در بر داشت مطالعه کردند[۶] در مطالعه آنها دمای جداره ثابت فرض شده است.

در مطالعه حاضر انتقال حرارت ترکیبی درمحفظه احتراق استوانه ای شکل با در نظر گرفتن محاسبات تشعشعی به روشهای مختلف در حالتهای دو بعدی و سه بعدی صورت گرفته و با نتایج تجربی مقایسه شده اند. روشهای مورد استفاده در این مطالعه عبارتند از:

---

[1] Zone Method
[2] Monte Carlo
[3] Siegel
[4] Howell
[5] Francis
[6] Fernandes
[7] Viskanta
[8] Smith

Archive of SID

www.SID.ir

۱- روش دسته بندی گسسته[۹](DO)

۲- روش پی-۱[۱۰]

۳- روش روزلند[۱۱]

۴- روش انتقال گسسته(DT)[۱۲]

برای مدلهای نام برده از نرم افزار فلوئنت استفاده شده است. در نهایت نتایج حاصل از روشهای بالا با نتایج تجربی مقایسه شده اند.

۲- مدلسازی گاز حقیقی

محصولات احتراق حاوی گازهای غیرخاکستری نظیر دی اکسید کربن و بخار آب می باشند. فرض گاز خاکستری درمحاسبات مربوط به گازهای حقیقی عملیات را ساده تر می کند. برای یک گاز حقیقی با مشخصات جذبی معلوم نشان داده شده که شدت تشعشع به صورت تابع نمائی با فاصله تغییر نمی کند[۳] ساختار روابط موجود جهت محاسبهٔ تشعشع دریک محفظه به گونه ای است که معادلات ریاضی بیان کننده مشخصات سیستم گاز خاکستری در فرمولـه کـردن تـابش گـازحقیقی نیز مفید می باشد.

چهار روش مختلف جهت مدل کردن خصوصیات تشعشعی گازها دسته بندی شده اند که عبارتند از[۷]

۱- روش باند نازک[۱۳]

۲- روش باند پهن نمائی[۱۴]

۳- نمودارها و روابط تجربی[۱۵]

۴- روش مجموع وزنی چند گاز خاکستری[۱۶]

روش مجموع وزنی چند گاز خاکستری یکی از بهترین روشها برای مدل کردن خصوصیات تشعشعی گاز حقیقی می باشد[۶]. ارتباط $\epsilon - PL$ و $\alpha - PL$ گاز حقیقی را با مجموع وزنی تعداد کافی از گازهای خاکستری می توان بصورت زیر نوشت:

$$\epsilon_g = \sum_{i=0}^{n} a_{g,i}\left(1 - \mathrm{Exp}\left(-K_{g,i}.\,PL\right)\right) \qquad (۱)$$

$$\epsilon_{g.s} = \sum_{i=0}^{n} a_{s,i}\left(1 - \mathrm{Exp}\left(-K_i.\,PL\right)\right)$$

عبارت متناظر با $k=0$ بعنوان پنجره هایی در طیف باندهای تشعشعی بیان می گردد که آنرا مؤلفه شفاف گاز می نامند.

[9] Discrete Ordinate Model
[10] P-1 Model
[11] Rosseland Model
[12] Discrete Transfer Model

[14] The Exponential Wide-Band Model
[15] The Charts And Correlations
[16] The Weighted Sum Of Gray Gas Model

Archive of SID

www.SID.ir

ضریب نشر مخلوط گاز حاوی بخار آب و دی اکسید کربن به چندین پارامتر از جمله دمای گاز، دمای سطوح، فشار کـل،فشار جزئی هر گاز و طول مسیر پرتو وابسته است. در این مطالعه برای مدلسازی گازهای حاصل از احتراق از سه گازخاکستری و یک گاز شفاف استفاده شده است. ضرائب مربوط به چند جمله ای برای مدل کردن گاز توسط روش مجموع چند گاز خاکستری از مرجع [۷] استخراج شده و مورد استفاده قرار گرفته است. آنها در روش خود برای تعیـین ضرائب جذب و ضرائب وزنی چند جمله ای از روشی استفاده کردند که جملات مدل را به مقادیر جدول بندی شده ضرائب نـشرکل می کند. چون جملات مدل غیر خطی بوده و عموماً تعداد اطلاعات از تعداد ضرائب زیـادتر اسـت، یـک روش منحنی بر اساس حداقل کردن خطا میان مدل و مقادیر داده شده لازم است. به علاوه این روش باید قابـل اسـتفاده در کامپیوتر بوده تا ضرائب با دقت فراوان بدست آمده و خطاها نیز تا حد امکان کاهش یابند. طبق این روش ایده اساسـی حداقل کردن تابع هدف زیر می باشد:

برای مسأله مورد نظر تابع هدف به فرم زیر می باشد:

$$\emptyset(\ x_1\ ,\ \ x_2\ \ ,\ldots\ldots,x_n\ \ \ ) \qquad (۲)$$

برای مسأله مورد نظر تابع هدف به فرم زیر می باشد:

$$\emptyset = \sum_{i=0}^{n}\ \ \sum_{i=0}^{n}\ \ [\frac{\epsilon_{d,l,m}-\epsilon_{lm}}{\epsilon_{d,l,m}}]^2 \qquad (۳)$$

اندیس های l ,m به ترتیب بیانگر PL و دما می باشند و $\epsilon_{d,l,m}$ ضرائب نشر موجود در منحنی های تجربی هاتل و ϵ_{lm} بیانگر ضرائب نشر حساب شده از مدلسازی (معادله ۱) می باشد. معادله (۳) دارای خطای نسبی بوده و هدف حداقل سازی و رسیدن به مقادیر نزدیک به صفر برای تابع هدف می باشد. برای حداقل کردن خطا از روش حداقل مربعات خطا (Last- Square) استفاده شده است.

معادله انتقال تشعشع RTE[۱۷] برای یک محیط جاذب ، ناشر و پخش کننده در موقعیت r و جهت s به صورت زیر می باشد:

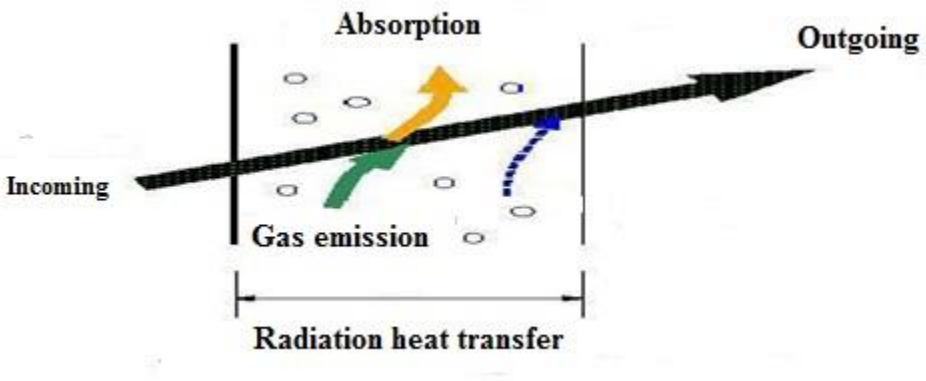
$$\frac{dI(r,s)}{ds} + (a+\ \sigma_s)I\ (r,s) = an^2\ \ \frac{\sigma T^4}{\pi} + \frac{\sigma_s}{4\pi}\int_0^{4\pi}\ \ I(r,s')\emptyset(s,s')d\Omega' \qquad (۴)$$

که در آن r بردار موقعیت، s بردار جهت پخش، a ضریب جذب ، nضریب شکست، σ_s ضریب پخش ، σ ثابت استفان – بولتز من و i شدت تشعشع کلی که به موقعیت r و جهتs وابسته است و T دمای محلی و $\emptyset$تابع حالت و Ω' زاویه فضایی و $(a+\ \sigma_s)S$ ضخامت نوری محیط می باشد. ضریب شکست n در مواقعی از اهمیت زیادی برخوردار است که محیط نیمه شفاف باشد. شکل (۱) فرایند انتقال حرارت تشعشعی را بیان می کند.

[۱۷] Radiation Transfer Equation

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱: عبور تشعشع درمحیط جاذب، ناشر و پخش کننده

۳- روشهای مدلسازی انتقال حرارت تشعشعی

۳-۱- مدل تشعشعی انتقال گسسته

فرض اصلی که در مدل تشعشعی انتقال گسسته استفاده شده بدین صورت مـی باشد که تشعشع خروجـی از المانهـای سطحی در محدوده خاصی از زوایای فضائی می تواند توسط یک پرتو تقریب زده شود. در این روش فرض می شود تمام سطوح دیفیوز هستند، به عبارت دیگر انعکاس تشعشع ورودی به صورت همگن در تمام جهات صورت مـی گیـرد. اثر پخش در این مدل در نظر گرفته نمی شود و حل مسأله بـا تعداد زیـادی پرتو یـک محدودیت برای واحد پردازش کامپیوتر (CPU)ایجاد می کند.انرژی ایجاد شده ناشی از تشعشع در سیال توسط مجموع تغییرات شدت تشعشع در مسیر هر پرتو کـه از المـان حجمـی سیال عبور می کند، محاسبه می شود. تکنیکی که در این روش استفاده می شود تعقیب پرتو[۱۸] بـوده و مـی توانـد بـدون اینکـه ضریب دید سطوح نسبت به هم محاسبه شوند یک پیش بینی از انتقال حرارت تشعشعی بین سطوح انجام دهد. دقت ایـن روش به تعداد پرتوهای ارسالی و همچنین شبکه بندی محاسباتی بستگی دارد[۸]

۳-۲- مدل تشعشعی پی-۱

مدل پی-۱ دارای کاربرد بیشتری نسبت به مدل تشعشع انتقال گسسته می باشد. در روش پی-۱ معادله انتقال تشعـشع بـه صورت یک معادله دیفیوژن است که برای حل آن به کامپیوتر با واحد پردازش ضعیف تری نیاز می باشد. این مـدل شـامل تأثیرات پخش نیز می باشد و همچنین می تواند به آسانی برای مدلهای پیچیده استفاده شـود. ایـن مـدل شـارهای حرارتـی تشعشعی را از روی چشمه ها یا چاه های حرارتی محلی پیش بینی می کند. مدل پی-۱ بر مبنای انتشار شدت تشعـشع بـه صورت مجموع پرتوهای هماهنگ کروی عمود بر هم می باشد[۸].

۳-۳- مدل تشعشعی روزلند

مدل تشعشعی روزلند یا تقریب دیفیوز تشعشع زمانی به کار می رود که محیط از نظر نوری ضخیم باشد. ایـن روش بـرای مسائلی با ضخامت نوری بزرگتر از ۳ نتایج خوبی می دهد. این مدل برگرفته از معادلات مـدل پـی-۱ بـا در نظـر گـرفتن تقریب هائی می باشد و تفاوت آنها در این است که در مدل روزلند فرض بر این است که شدت تشعشع برابر شدت تشعـشع جسم سیاه در دمای

[۱۸] Ray Tracing

Archive of SID
www.SID.ir

گاز می باشد در حالیکه در مدل پی-۱ محاسبات روی معادله انتقال صورت می گیرد. مدل روزلند همانند مدل پی-۱ اثر پخش را نیز در نظر می گیرد[۸].

۳-۴- مدل تشعشعی دسته بندی گسسته

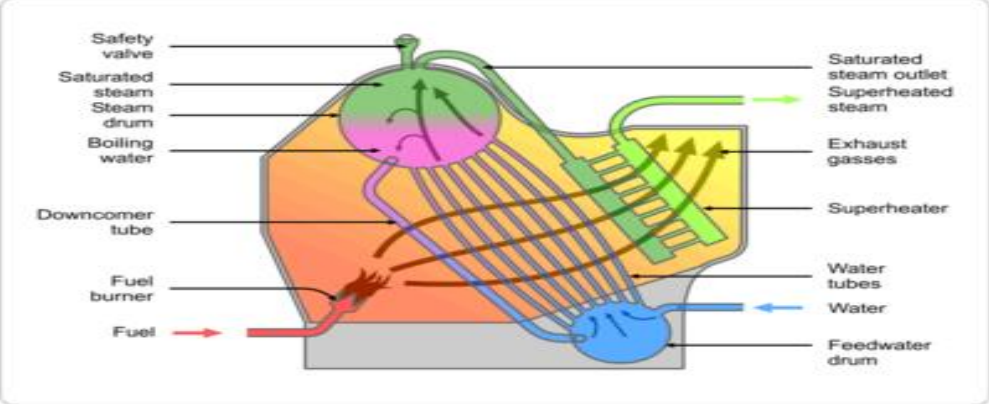
روش دسته بندی گسسته معادله انتقال تشعشع را برای تعداد محدودی از زوایای فضائی حل می کند. بر خلاف مدل انتقال گسسته، مدل دسته بندی گسسته به صورت تعقیب پرتو عمل نمی کند. این مدل معادله انتقال تشعشع را به مختصات بخصوصی (x,y,z)منتقل کرده و حل می کند. این مدل انتقال حرارت تشعشعی سطح به سطح در مسائل احتراق و همچنین انتقال حرارت در محیط نیمه شفاف را نیز شامل می شود[۸].

حل مسأله و نتایج:

در این قسمت ابتدا نتایج حاصل از اجرای برنامه نوشته شده به همراه نتایج حاصل از نرم افزار فلوئنت با مدلهای مختلف انتقال حرارت تشعشعی برای یک کوره دیگ بویلر واتر وال آورده شده و با نتایج تجربی مقایسه شده است. سپس نتایج حاصل از اجرای برنامه نوشته شده و نتایج فلوئنت برای گاز خنک کاری شده آورده شده است.

۴-۱- کوره بویلر واتر وال

این بویلرها از ظروفی به نام درام[۱۹] با قطرهای نسبتاً کوچک ساخته شده اند که توسط لوله هایی به یکدیگر متصل شده تا در فشارهای بالا کارایی داشته باشند. آب در این دیگها به این صورت جریان دارد که از درام بخار بالایی از طریق دان کامرز[۲۰] که از قسمت سرد دیگ بخار عبور کرده به درام آب واقع در قسمت پایین دیگ بخار هدایت می شود قطعاتی به نام ریزر[۲۱] در قسمت داغ دیگ بخار چرخه آب را از درام آب به درام بخار فراهم می کند حبابهای بخار بالای ریزر موجب مکش آب به درون لوله ها می شوند و آب پس از رسیدن به درام بخار و جدا شدن بخار، مجدداً چرخه فوق را حمل می کند. در این تحقیق یک کلاف لوله به تعداد ۶۴ عدد و قطر "۱ در نظر گرفته و دمای ورود آب به این لوپ ۱۸۰ درجه سانتی گراد و بخار خروجی ۳۲۵ درجه سانتی گراد با فشارهای به ترتیب ۲۸۵ بار و ۲۵۰ بار فرض شده است. شبکه بندی مسئله در فلوئنت در شکل های ۶ و ۷ می باشد.

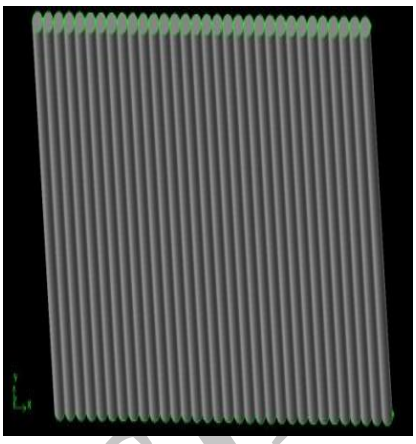


شکل ۲: شماتیک یک بویلر واتروال

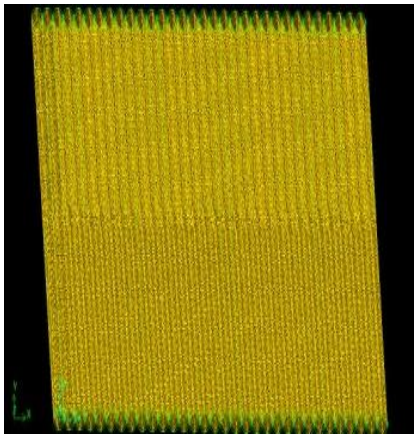
[19] Drum
[20] Down Comers
[21] Riser

www.SID.ir

نتایج حاصل از روشهای مورد استفاده در فلوئنت در شکل زیر نمایش داده می شود [۹] . در شکل ۳ و همچنین در شکل ۴ شبکه بندی مدل مربوطه که حدود ۷۰ هزار سلول مربعی میباشد نمایش داده می شوند.



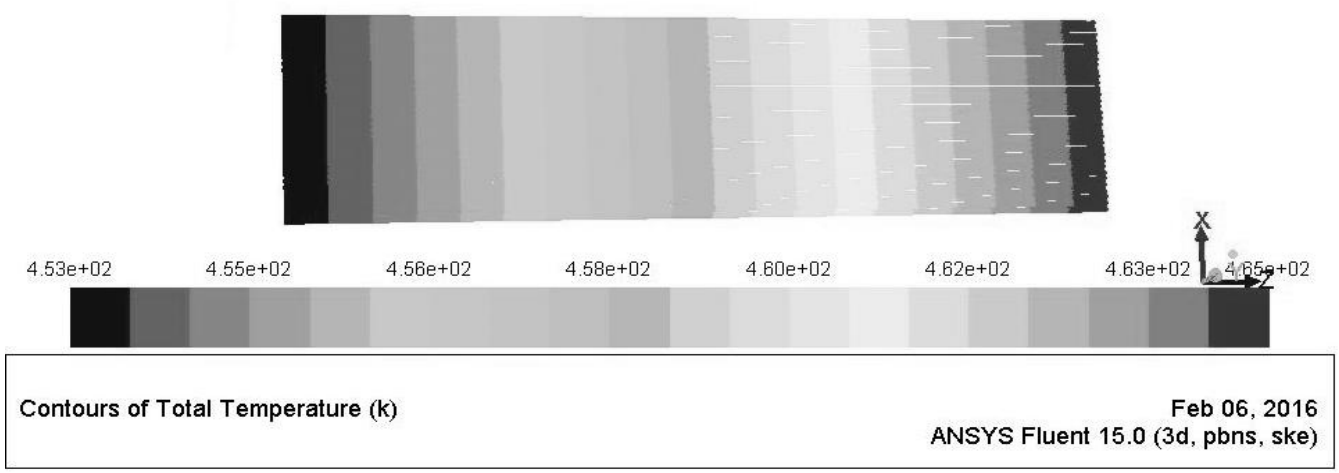
شکل ۳:پانل لوله ها



شکل ۴: شبکه بندی لوله ها در روش ناحیه ای

همچنین از نتایج چنین استنباط می شود که در بین روشهای مختلف مدلسازی انتقال حرارت تشعشعی در فلوئنت روش پی -۱ دارای جواب بهتری نسبت به سایرین می باشد.

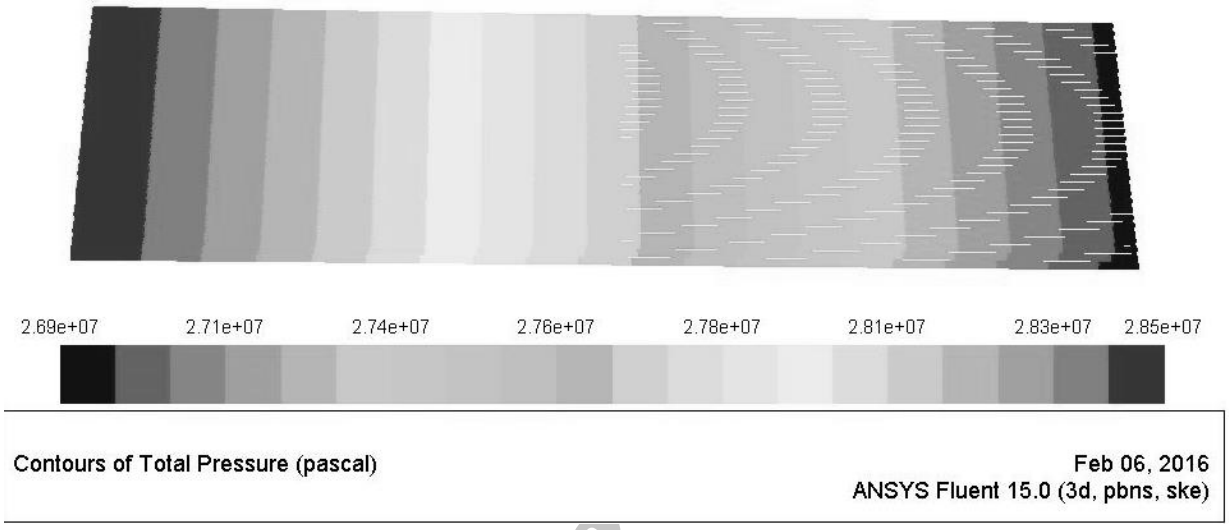
در محفظه ی احتراق مولد گاز سه ورودی وجود دارد که از یک طرف سوخت اصلی گاز طبیعی و از طرف دیگر گاز خنک کن (هوا) برای خنک کردن محصولات احتراق وارد محفظه می شود. مولد گاز دو جداره بوده و برای گرم کردن هوای کوره استفاده می شود. در شکل کانتور دمای سیستم جذب مشاهده می شود.



قطر دهانه ورودی برابر ۹۴ میلیمتر و قطر خروجی آن ۲۵/۵ میلی متر و فاصله بین دو جداره ۲ میلیمتر می باشد. شبکه بندی داخل لوله در فلوئنت در شکلهای آورده شده است. گاز با دمای ۱۲۵۰ درجه کلوین وارد محفظه ی احتراق شده و بخار با دمای ۴۵۳ کلوین بعنوان سیال خنک وارد لوله می گردد.

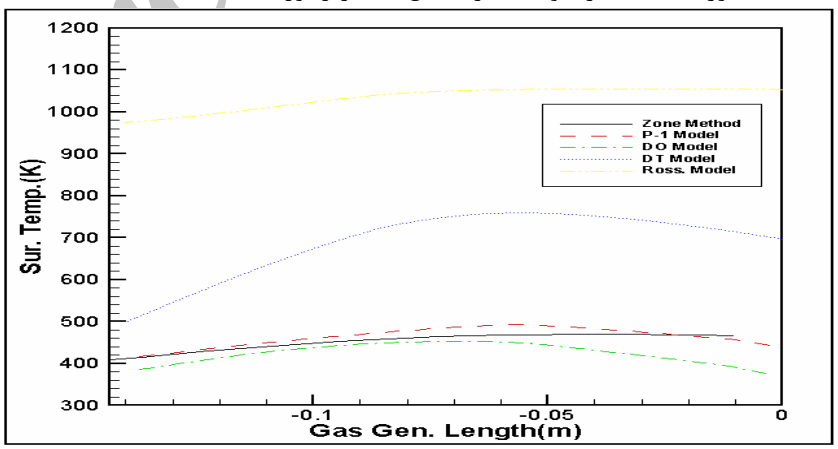
www.SID.ir

فشار داخل پانل در لوله ها ۲۸۵ بار می باشد، لذا در این حالت از روابط مربوطه برای تصحیح ضریب جذب استفاده شده که این کار با جایگزین شدن $k_i p_t^m$ به جای k_i صورت میگیرد. در عبارت ذکر شده m از منبع [۱۵] استخراج شده و در برنامه گنجانده شده است. شبکه بندی مسأله در کد نوشته شده دارای ۳۰۰ المان سطحی و ۱۰۰ المان حجمی می باشد. سطوح تبادل کل برای المانهای سطحی و حجمی گفته شده به صورت عددی محاسبه شده است که برای این منظور از روش مونت کارلو استفاده شده است.



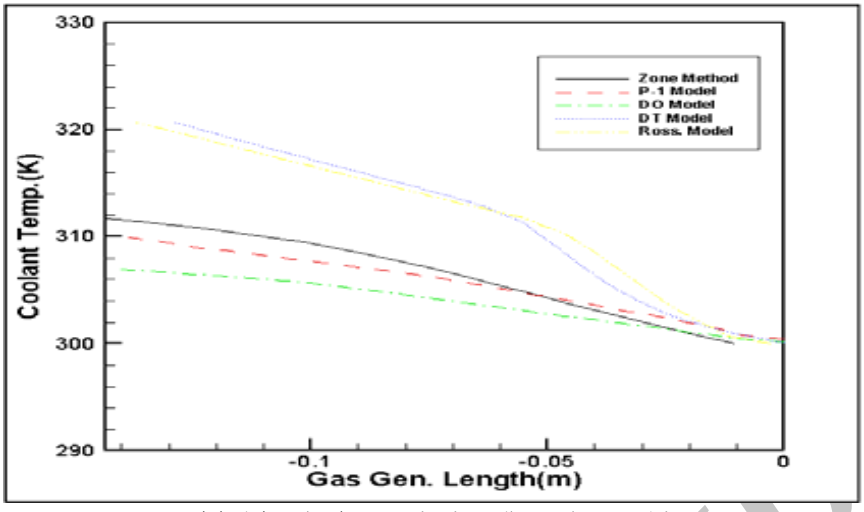
برنامهٔ اصلی برای محاسبه ی دمای گازها و سطوح نوشته شده است که در آن ضرائب سطوح تبادل کل خوانده می شوند و از روی آنها سطوح شار مستقیم محاسبه می شوند. ضرائب مربوط به انتقال حرارت جابجایی نیز از روابط تجربی در برنامه گنجانده شده است. در نهایت با در نظر گرفتن معادله توازن انرژی برای حجم ها و سطوح، دمای المانهای حجمی و المانهای سطحی با استفاده از روش نیوتن ـ رافسون بدست آمده است.

نتایج حاصل از روشهای مختلف مورد استفاده در فلوئنت در شکل های زیر آورده شده است.

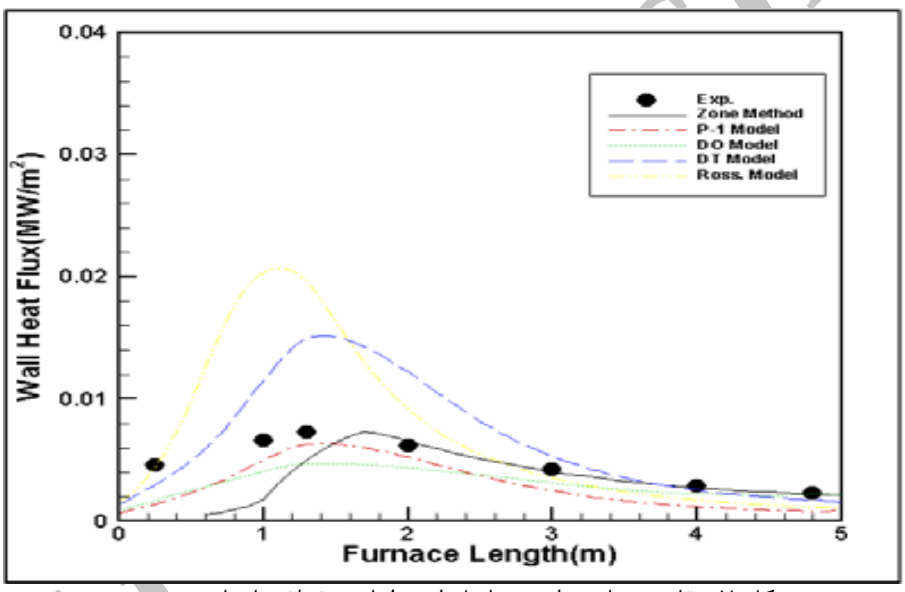


شکل ۵: توزیع دمای سطح جداره در راستای طول لوله

www.SID.ir



شکل ۶: دمای سیال خنک کن در راستای طول لوله



شکل ۷: مقایسه شار حرارتی حاصل از مدلهای مختلف با نتایج تجربی

شکل ۷. همانطور که ملاحظه مـی شـود در ایـن حالـت نیـز روشهای ناحیه ای و پی-۱ دارای نتایج نزدیکتری نسبت به سایر روشها ارائه داده اند.

۴- نتایج و جمع بندی

با توجه به نتایج بدست آمده برای دمای جداره، مولد گاز می تواند برای مدت زمان طولانی مورد استفاده قرار گیـرد بـدون اینکه مشکلی در کارکرد آن ایجاد شود. با مشاهده نتایج دیده می شود کـه روش روزلند دارای بیشترین خطا می باشد. همچنین در بین روشهای موجود در فلوئنت روش پی-۱ دارای جواب دقیق تری نسبت به سایر روشها می باشد.یکی دیگر از مزایای این تحقیق این است که با تنظیم دمای کوره محصولات ناشی از احتراق و آلاینده های محیط زیست به شدت کاهش می یابد. هر چقدر دمای

www.SID.ir

تولیدی در بویلر صرف افزایش دمای آب گردد به همان نسبت تنظیم O_2 اضافی در کوره صورت می گیرد و از این جهت باعث افزایش راند مان بویلر می گردد.

۵- مراجع:

[1] I. Ionel & P.D. Oprisa, "Comparative Study For The Generated Pollutant Concentration Due To Change of Fuel In 100T/H Steam Boiler", Timisoara, Romania,2010

[2] J.M.Rhine, R.J.Tucker, "Modeling of Gas-Fired Furnace and boiler", Mc Graw-Hill, 1991

[3] Robert Siegel & John R. Howell, "Thermal Radiation Heat Transfer", Hemisphere Publishing Corporation, Washington D.C., 1992

[4] Fernandes & Francis, "Combined conductive and radiative heat transfer in an absorbing, emitting and scattering cylindrical medium", J. of heat transfer , vol.104, November 2013

[5] Viskanta, "Intraction of heat transfer by conduction, convection and radiation in a radiating fluid", J. of heat transfer, Nov. 2005

[6] T.F. Smith, Z.F. Shen and A.M. Alturki, "Radiative and convective in cylindrical enclosure for a real gas", J. of heat transfer, vol.107, May 1985

[7] T.F. Smith, Z.F. Shen and A.M. Alturki, J.N. Friedman, "Evaluation of coefficients for the Weighted Sum Of Gray Gas Model", J. of heat transfer, vol.104, Nov. 1982

[8] Tutorial And User's Guides Of FLUENT, 1999

[9] T.R. Johnson, T.M. Lowes and J.M. Beer, "Comparsion of Calculated Temperatures and Heat Flux distribution with measurements in the Furnace", Journal of The Institute of Fuel, March 2011

[10] E.H.Chui and G.D.Raithby, "Computation of Radiant Heat Transfer on a nonorthogonal
Mesh Using The Finite-Volume Method",Numerical Heat Transfer, Part B, PP.269-288, 2013

[11] Hoit C. Hottel & Adel F. Sarofim, "Radiation Transfer", Mc Graw-Hill,1967

[12] H.C. Hottel and A.F Sarofim, "The effect of gas flow patterns on radiative transfer in cylindrical furnaces", J. of heat & mass transfer, vol.8, 2012

[13] M. G. Carvalho, T. Farias, and P. Fontes, "Predicting Radiative Heat Transfer In Absorbing, Emitting, And Scattering Media Using The Discrete Transfer Method", Fundamentals of Radiation Heat Transfer, Vol.160, PP.17-26, ASME HTD, 2014

[14] Michael F. Modest,"Radiative Heat Transfer", Mc Graw-Hill, 1993

[15] D.K. Edwards and R. Matavosian, "Scaling Rules for Total Absorptivity and Emissivity of Gases", Journal of Heat Transfer, Vol.106, Nov. 1984

[۱۶] نصیری جواد،"طراحی کورههای حرارتی با استفاده از روش ناحیهای هاتل"، پایاننامه کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی امیرکبیر،۱۳۷۶

[۱۷] هولمن، انتقال حرارت ، انتشارات نشر دانشگاهی ۱۳۹۲

Archive of SID

www.SID.ir

Evaluate the performance of different models of radiation Numerical Simulation of Ramin thermal power plant once through boiler combustion chamber

AHMADREZA RAHMATI

Assistant professor of mechanical engineering department university of kashan

Ar_rahmati@kashanu.ac.ir

AMIN TAJDANI

Mechanical engineering phd student at university of kashan

tajdani.amin@gmail.com

Abstract:

Radiation heat transfer process modeling done in different ways and each of them has different capabilities and accuracy. In the present study models for modeling of radiation heat transfer area, Rozland, P-1, is used to transfer discrete and discrete categories. FORTRAN program written for the district method and for other methods of Fluent software is used. In all the above methods for natural gas intended and for multi-gas weighted sum of gray modeling method is used. The results of modeling compare with experimental data and methods district and P-1 have shown better results.

Keywords: Radiation Heat Transfer - the combustion chamber - thermal power plants - combustion modeling

Archive of SID

www.SID.ir