



Water-Tube industrial burners (WT- Series)

From 3200 kW up to 40000 kW

www.packmangroup.com

www.raadman-burner.com



raadman



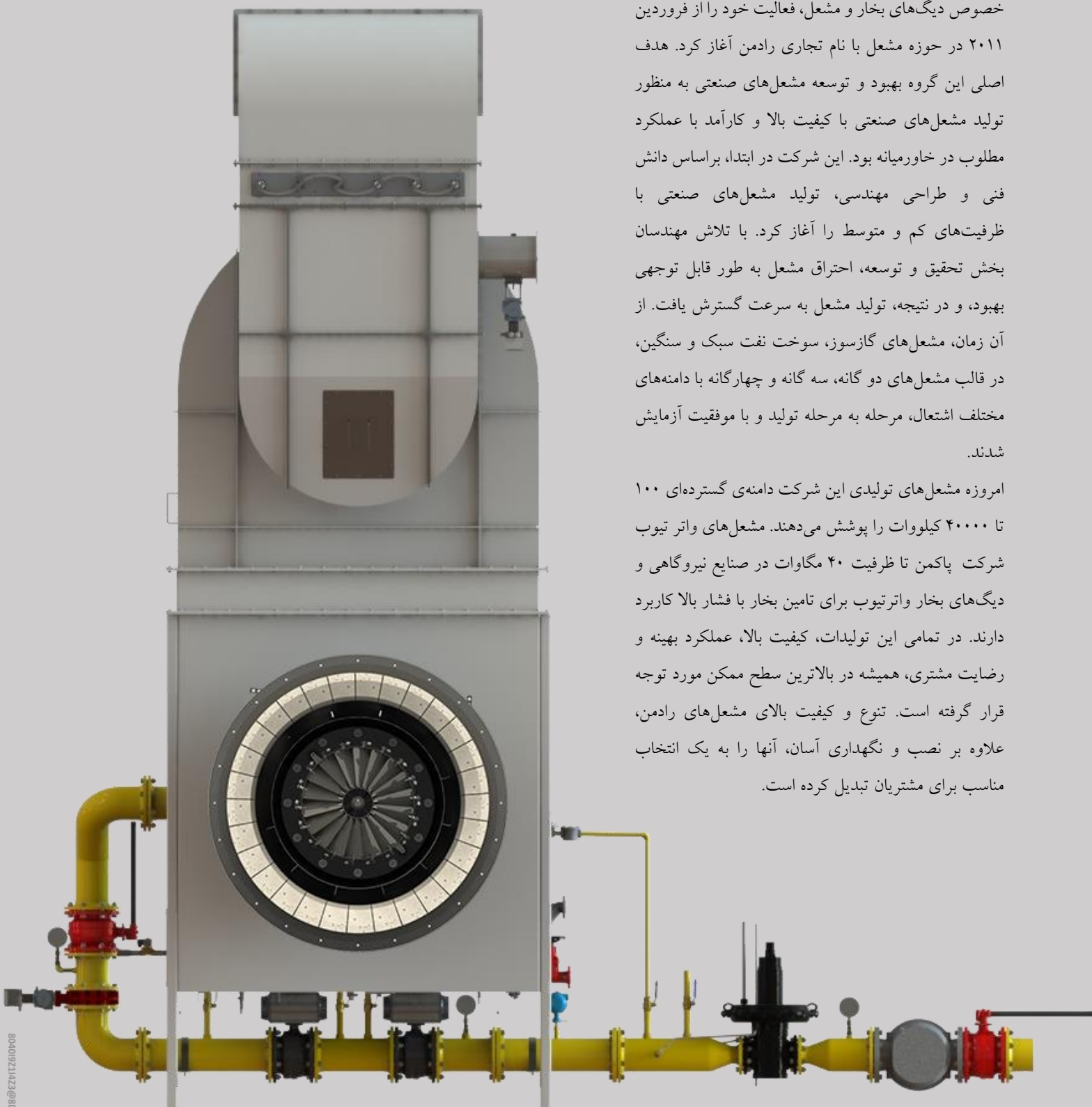
بیش از

۴۶ سال اعتماد

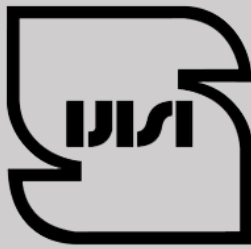
شرکت پاکمن در سال ۱۹۷۵ تاسیس شده است. این شرکت فعالیت رسمی خود را در زمینه ساخت مخازن تحت فشار مانند دیگ‌های آب گرم، دیگ‌های بخار، مخازن کویلی، سختی‌گیر و مبدل‌های حرارتی آغاز کرد و به عنوان اولین تامین کننده دیگ‌های آب گرم با کیفیت بالا و دارای نشان استاندارد، صادرات محصولات خود را به کشورهای ازبکستان، امارات متحده عربی و سایر کشورهای منطقه آغاز نمود. در حال حاضر، شرکت پاکمن، با افتخار یکی از بزرگترین تولید کنندگان دیگ‌های بخار آب گرم و بخار در خاورمیانه به شمار می‌رود.

این گروه پس از ۴۰ سال تجربه در زمینه صنعت گرمایش، به خصوص دیگ‌های بخار و مشعل، فعالیت خود را از فروردین ۲۰۱۱ در حوزه مشعل با نام تجاری رادمن آغاز کرد. هدف اصلی این گروه بهبود و توسعه مشعل‌های صنعتی به منظور تولید مشعل‌های صنعتی با کیفیت بالا و کارآمد با عملکرد مطلوب در خاورمیانه بود. این شرکت در ابتدا، براساس دانش فنی و طراحی مهندسی، تولید مشعل‌های صنعتی با ظرفیت‌های کم و متوسط را آغاز کرد. با تلاش مهندسان بخش تحقیق و توسعه، احتراق مشعل به طور قابل توجهی بهبود، و در نتیجه، تولید مشعل به سرعت گسترش یافت. از آن زمان، مشعل‌های گازسوز، سوخت نفت سبک و سنگین، در قالب مشعل‌های دو گانه، سه گانه و چهارگانه با دامن‌های مختلف اشتعال، مرحله به مرحله تولید و با موفقیت آزمایش شدند.

امروزه مشعل‌های تولیدی این شرکت دامن‌های گسترده‌ای ۱۰۰ تا ۴۰۰۰۰ کیلووات را پوشش می‌دهند. مشعل‌های واتر تیوب شرکت پاکمن تا ظرفیت ۴۰ مگاوات در صنایع نیروگاهی و دیگ‌های بخار واتر تیوب برای تامین بخار با فشار بالا کاربرد دارند. در تمامی این تولیدات، کیفیت بالا، عملکرد بهینه و رضایت مشتری، همیشه در بالاترین سطح ممکن مورد توجه قرار گرفته است. تنوع و کیفیت بالای مشعل‌های رادمن، علاوه بر نصب و نگهداری آسان، آنها را به یک انتخاب مناسب برای مشتریان تبدیل کرده است.



علامت استاندارد



شرکت پاکمن اعلام می‌دارد که کلیه محصولات مشعل، مطابق با استاندارد ملی ۷۵۹۵ (ترجمه BS EN 676:2008) برای سوخت گاز و استاندارد ملی ۷۵۹۴ (ترجمه BS EN 267:2008) برای سوخت گازوئیل بوده و تمامی آزمایش‌ها و ملزومات آن، مبتنی بر اساس این استانداردها طرح‌ریزی شده است.



گواهی استاندارد مشعل‌های گازسوز دمنده دار - استاندارد ملی شماره ۷۵۹۵



گواهی استاندارد مشعل‌های گازوئیل سوز دمنده دار - استاندارد ملی شماره ۷۵۹۴



دیگ‌های واترتیوب

استفاده از دیگ‌های بخار واتر تیوب به دلیل عدم نیاز به استفاده از مخازن تحت فشار بسیار بزرگ و دارای دیواره‌های ضخیم، در کاربری‌هایی که به بخار خشک مافوق گرم، فشار بالا و بخار با انرژی بالا در توربین‌های بخار، نیاز است مورد توجه قرار گرفته است. به دلیل ویژگی‌های عملکردی عالی این دیگ‌ها، استفاده از این نوع دیگ در کاربری‌های زیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است:

- بخش‌های فرآیندهای شیمیایی
- کارخانه‌های خمیر کاغذ و کاغذ
- واحدهای پالایشگاهی
- نیروگاه‌ها

علاوه بر این، این بویلرها در صنایع نیروگاهی که اکثراً مقادیر بالای بخار (بالای 500 kg/s) با فشار بالا حدود ۱۶ مگاپاسکال (160 bar) و دمای بالاتر از 550C مورد نیاز است، استفاده می‌شود. دیگ واترتیوب یک دیگ بخار است که آب در لوله‌ها جریان دارد و گازهای داغ ناشی از احتراق دور لوله‌ها را فراگرفته است. برخلاف بویلرهای فایرتیوب این بویلرها قابلیت تولید بخار با فشار بالا و ظرفیت بالا را دارد. دلیل استفاده از این دیگ‌ها حرکت سیال پر فشار داخل لوله‌های با قطر کم است که تنش محوری نسبت به بویلرهای فایرتیوب که بخار پرفشار در سمت مخزن آن جریان دارد تقلیل می‌یابد.



مشعل واتر تیوب رادمن

مشعل واتر تیوب رادمن عملکرد با بازده بالا در پکیج های گاز سوز را ارائه می کند که مقدار آلاینده NOx آن در غلظت اکسیژن خروجی 3% برابر 20 ppm است. بوسیله تکنیک پیشرفته مرحله بندی فرآیند اختلاط هوا/سوخت، مشعل واتر تیوب رادمن می تواند همراه یا بدون سیستم FGR کار کند.

- کاهش انتشار NOx و CO
- عملکرد احتراقی قوی و قابل اطمینان
- نسبت تبدیل بالا برای عملکرد با انعطاف پذیری بیشتر
- شعله قابل اطمینان در بازه های مختلف هوای اضافه
- قابلیت سوخت هم زمان گاز و سوخت مایع
- ظرفیت ماکزیمم تا 40 MW
- مرحله بندی پیشرفته هوا/سوخت
- قابلیت بهره گیری از سیستم FGR برای صرفه جویی در عملکرد با NOx پایین
- طراحی پیشرفته سیستم گازوییل با کمترین مقدار استفاده بخار برای سیستم پاشش
- کاهش خرابی، زمان نگهداری، مصرف سوخت و هزینه های عملکردی
- احتراق کاملاً پایدار با استفاده از مکانیزم چرخاننده جریان و سری مشعل منحصر به فرد

بخش های اصلی مشعل

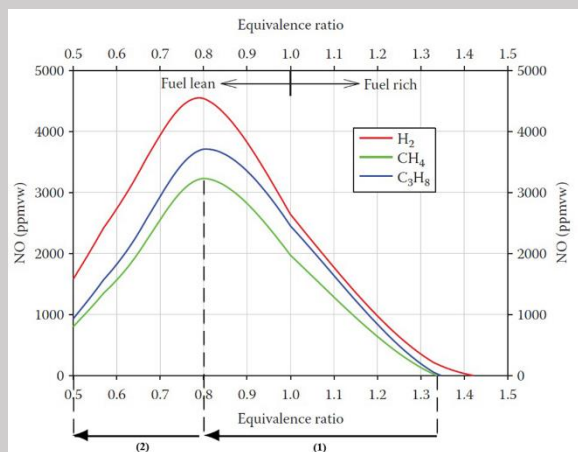
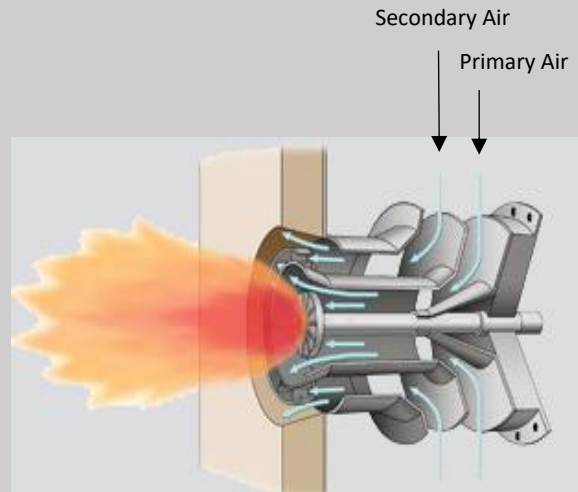
- دمپرهای هوا: ایجاد جریان چرخشی، طراحی بهینه دمپر باعث افت کاهش فشار هوا در مشعل خواهد شد.
- چرخاننده: افزایش پایداری شعله و ایجاد اختلاط کامل هوا و سوخت
- گلوگاه: گلوگاه مشعل با توجه به چرخاننده و دمپرهای هوا برای تولید یک شعله پایدار آیرودینامیکی طراحی شده است.
- نازل های گاز: جهت گیری منحصر به فرد نازل های گاز جهت پاشش مرحله بندی سخت در داخل شعله که باعث کاهش انتشار NOx می شود.
- نازل سوخت مایع: طراحی پیشرفته نازل پاشش سوخت، شعله ای با هندسه ای کاملاً کنترل شده ایجاد می کند.
- محفظه هوا
- خط سوخت گاز و سوخت مایع



مرحله بندی هوا- هوای اولیه و ثانویه

اساس طراحی این مشعل ها بر مرحله بندی احتراق پایه ریزی شده است. به گونه ای که قسمتی از شعله به صورت غنی شده از سوخت و قسمت دیگر به صورت غنی از هوا است. بنابراین به کمک این طراحی ضمن وجود یک شعله پایدار، میزان آلاینده NO_x نیز کاهش می یابد. مرحله بندی هوا در ناحیه احتراقی باعث کاهش سرعت فرآیند احتراق می شود و شعله را به دو ناحیه غنی از سوخت و غنی از هوا تبدیل می کند. دمای هر دو ناحیه غنی از سوخت و غنی از هوا کمتر از دمای شعله با ترکیب یکنواخت سوخت و هوا است که باعث می شود تولید ناکس حرارتی کاهش یابد. محصولات احتراق این دو ناحیه در نهایت با یکدیگر مخلوط شده تا فرآیند احتراق کامل شود. با ایجاد ناحیه غنی از سوخت در جلوی مشعل، تبدیل پیوندهای نیتروژنی موجود در سوخت به NO_x یافته و در نتیجه تشکیل NO_x سوختی کاهش می یابد.

مشعل های سری WT رادمن به دو دمپر هوا برای هر نوع سوخت گازی و مایع مجهز است که هر دو سوخت می توانند جداگانه یا به صورت همزمان با هم مشعل شوند. جریان هوای احتراق به دو جریان اولیه و ثانویه تقسیم می شود که منجر به احتراق مرحله ای می گردد.



این روش به طور کلی دمای احتراق را کاهش داده که منجر به کاهش تولید ناکس حرارتی خواهد شد. این مشعل به یک سری از لنس های گازی فولاد ضد زنگ مجهز است که در حین کار مشعل قابلیت تنظیم دارد. مقدار عمده گاز از این لنس ها خارج شده و مقداری از گاز از نازل مرکزی جهت ایجاد پایداری شعله خارج می شود.

هنگامی که ترکیب دو سوخت گازی و مایع نیاز می شود یک نازل سوخت مایع جایگزین نازل گاز مرکزی می شود. جریان گردابی هوا توسط پره های واقع در دمپره های هوا ایجاد می شود. موقعیت این پره ها در مرحله راه اندازی تنظیم می شود که نقش بسیاری در شکل و شدت شعله دارد که بسته به نوع محفظه احتراق و نوع سوخت متفاوت است. دمپره های هوا می توانند بسته به نوع منطقه خطر که مشعل در آن نصب شده است به صورت دستی، پنوماتیکی و برقی کنترل شوند.

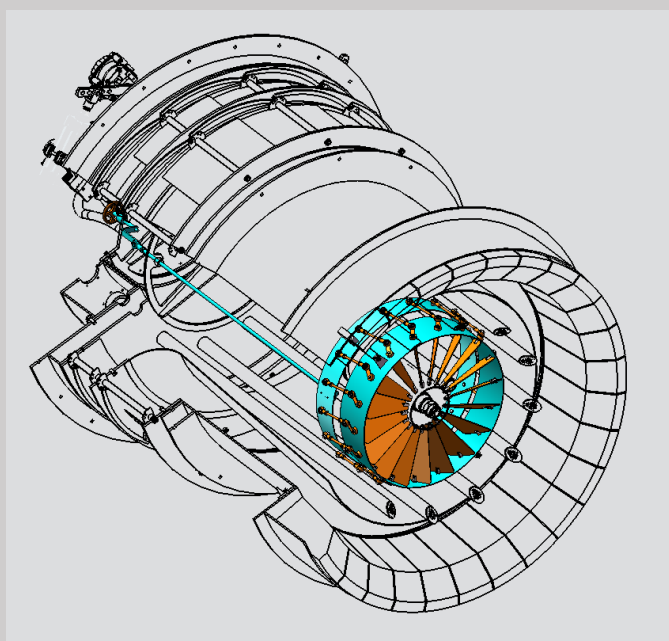


سوخت گاز از طریق یک محفظه خارجی و مجموعه ای از لنس های گازی که هر کدام از آن ها دارای نازل مولتی جت روی صفحه شیب دار هستند وارد محفظه احتراق شوند و می توانند بدون خاموشی مشعل جهت بهینه سازی احتراق چرخیده و تنظیم شوند.

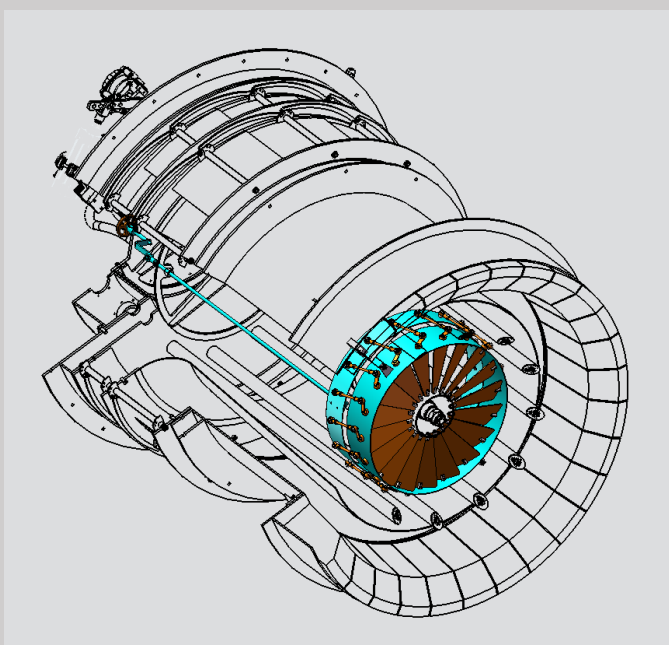
مشعل های سری WT رادمن برای تامین شعله با تولید NO_x پایین درحالی که راندمان احتراق زیاد و قابلیت انعطاف پذیری بالا دارند طراحی شده اند. کاربرد عمومی این مشعل ها در دیگ های جریان اجباری یا جریان متعادل و دیگ های فرآیندی نظیر بویلرهای واتر تیوب است.

تنظیمات پره

مقدار کمی از هوای اولیه، به طور معمول ۱۰ تا ۲۰ درصد از کل هوای احتراق، به مرکز مشعل هدایت می شود. در طراحی جدید مشعل از یک چرخاننده با تیغه های منحنی برای افزایش مومنتوم زاویه ای هوای اولیه استفاده می شود. هوای اولیه چرخیده شده یک گردابه چرخشی در جلوی مشعل تولید می کند. این گردابه با مکش بخشی از سوخت به این ناحیه، باعث ایجاد یک منطقه غنی از سوخت بلافاصله در جلوی مشعل می شود. همچنین هوای اولیه در حال چرخش یک جریان برگشتی در قالب یک ورتکس حلقوی تولید می کند که به حرکت گازهای داغ احتراق از داخل محفظه احتراق به ناحیه تشکیل شعله کمک می کند و بدین وسیله انرژی احتراق اضافی به مخلوط هوا و سوخت می دهد و مقدار جریان گرمی در ناحیه شعله افزایش می یابد که دمای بیشینه شعله را محدود می کند. علاوه بر کنترل تولید NOx، عملکرد مشعل در ناحیه غنی از سوخت منجر به تولید واسطه های احتراقی می شود که می تواند منجر به تخریب مولکول های NOx تولید شده قبلی شود. در یک محیط کاهنده، NO می تواند به عنوان یک اکسید کننده برای واکنش با این واسطه های احتراق عمل کند و در نتیجه منجر به تبدیل NO به N2 شود. بدین ترتیب NO که برای تامین الزامات تشکیل یک شعله پایدار تشکیل شده است توسط این مکانیزم حذف می شوند. برای دستیابی به احتراق کامل در حداقل هوای اضافی، طراحی مشعل باید به گونه ای باشد که تعامل مستقیم بین مناطق کم سوخت و مناطق غنی از سوخت را فراهم کند. ایجاد یک منطقه هوای ثانویه که بیشترین سهم هوای احتراق را دارد (65 تا 90 درصد هوای احتراق) این امر را محقق می کند. هوای تزریق شده به این منطقه اغلب به صورت محوری، بدون چرخش یا دارای مقدار کمی چرخش است. زاویه پره های چرخاننده با حرکت محوری میله متصل به صفحه استوانه ای تنظیم می شود. صفحه استوانه ای با پره های چرخاننده که زاویه آنها را تنظیم می کند، مرتبط است. با تنظیم پره های چرخاننده جریان می توان ابعاد و شکل شعله را کنترل کرد.



Opened blade: low swirl;
For longer flame shapes



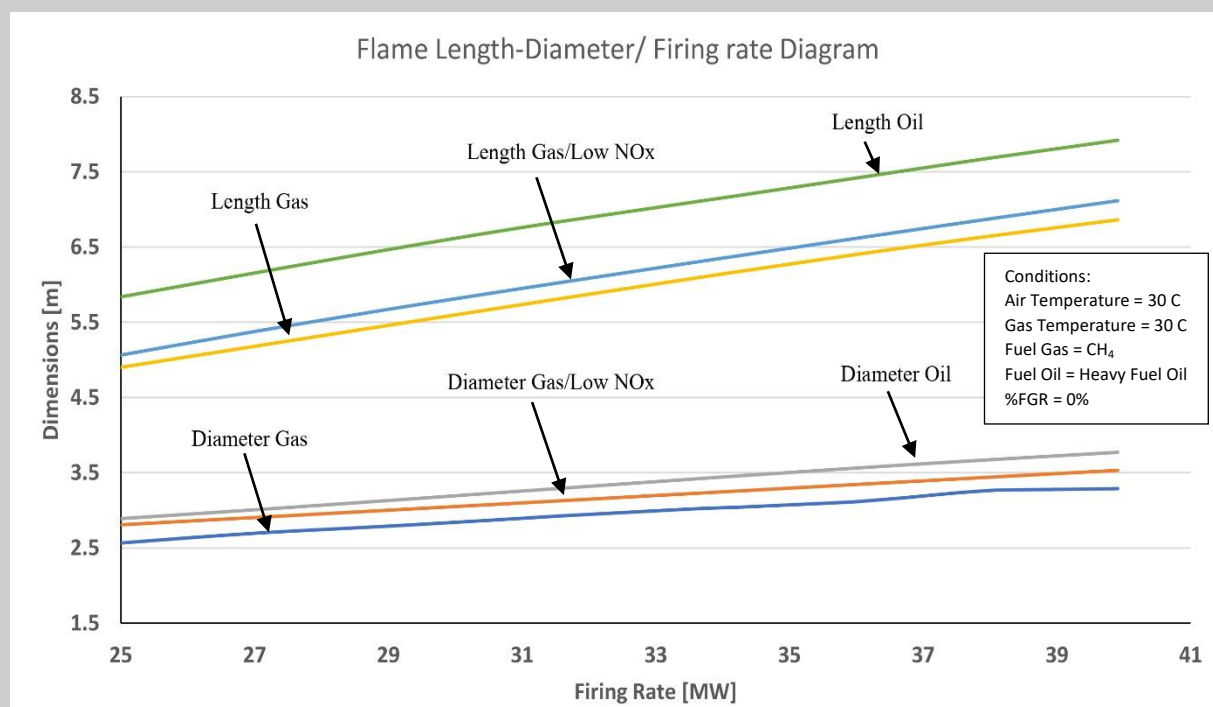
Closed blade: High swirl;
For much shorter flame shapes



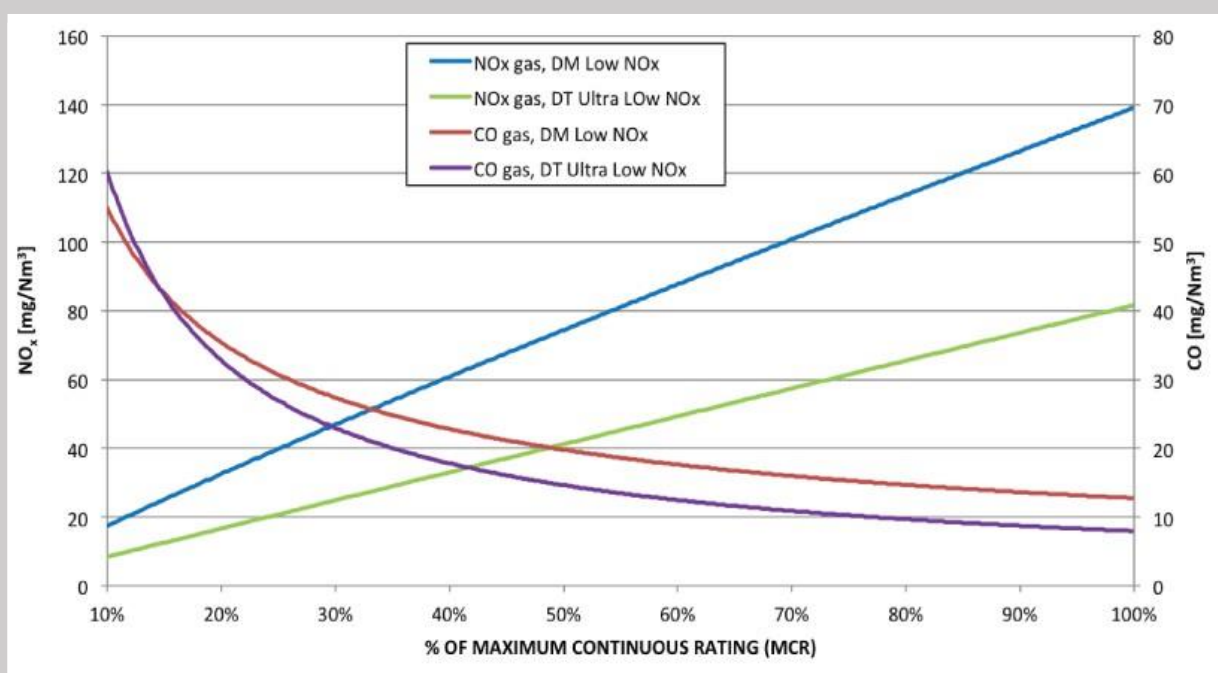
شکل و ابعاد شعله

مشعل‌ها بسته به محل کاربری، شعله‌های مختلفی دارند. مشعل‌های با کاربری دیگ فایر تیوب یک شعله بلند و قطر کم نیاز دارند در حالیکه دیگ واتر تیوب به یک مشعل با شعله‌ای با قطر زیاد و طول کم نیاز دارد. عموماً قطر شعله مشعل واتر تیوب ۲ تا ۲/۵ برابر قطر شعله مشعل فایر تیوب است.

مشعل‌های سری WT رادمن دارای یک شعله توپی شکل همراه با چرخش بالا می‌باشد. شعله دارای یک جریان برگشتی داغ به سمت مرکز و در اطراف جریان رو به جلوی سرد است. یک اختلاط بسیار قوی وجود دارد و سرعت جت هوای ثانویه از سرعت جت هوای اولیه بسیار بیشتر است. این شعله بیشتر برای محفظه احتراق‌های مربعی شکل استفاده می‌شود.



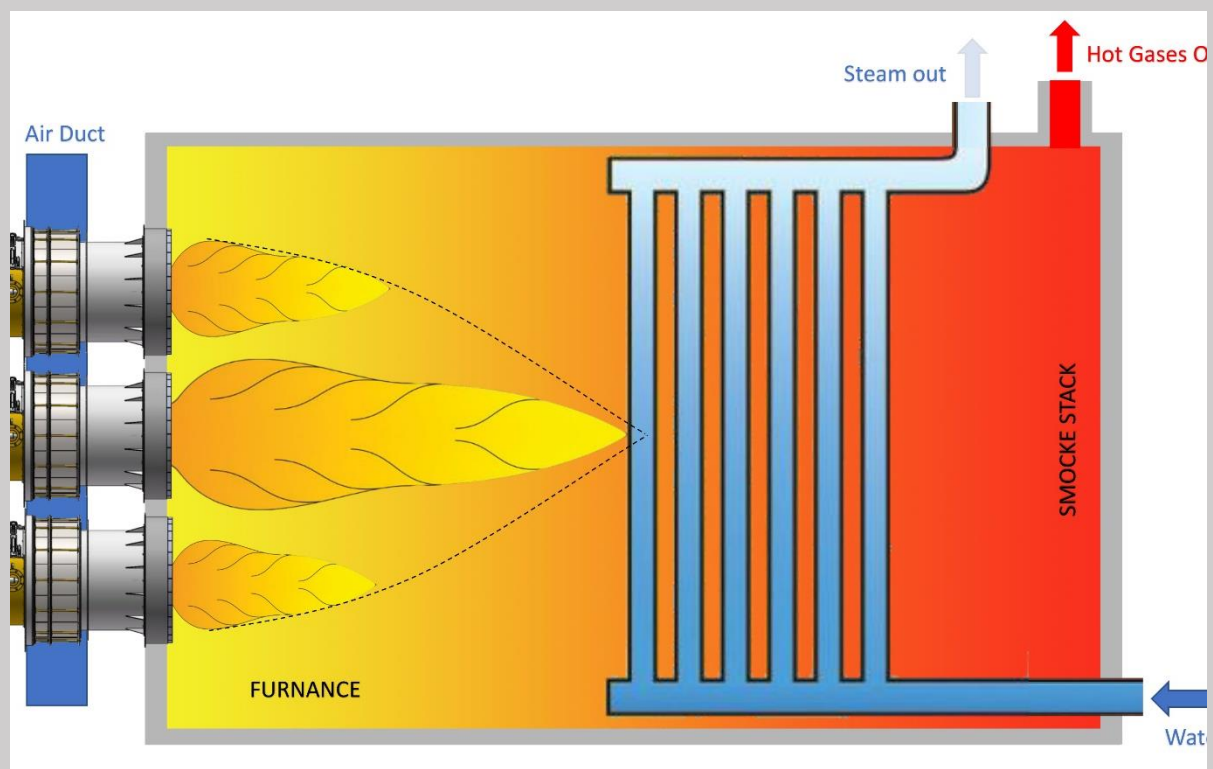
آلاینده‌های پیش بینی شده:



مشعل WT رادمن برای استفاده در دیگ‌های چند مشعله

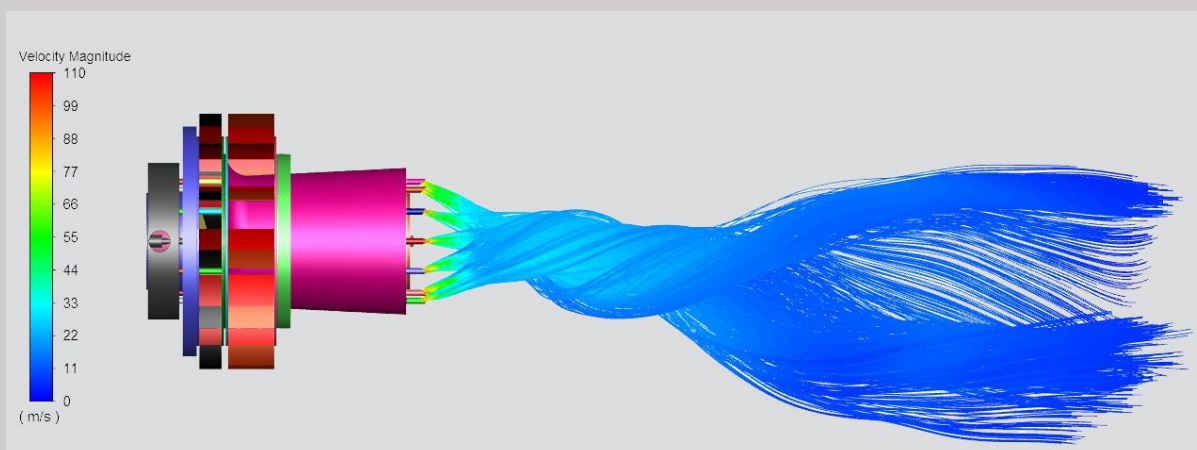
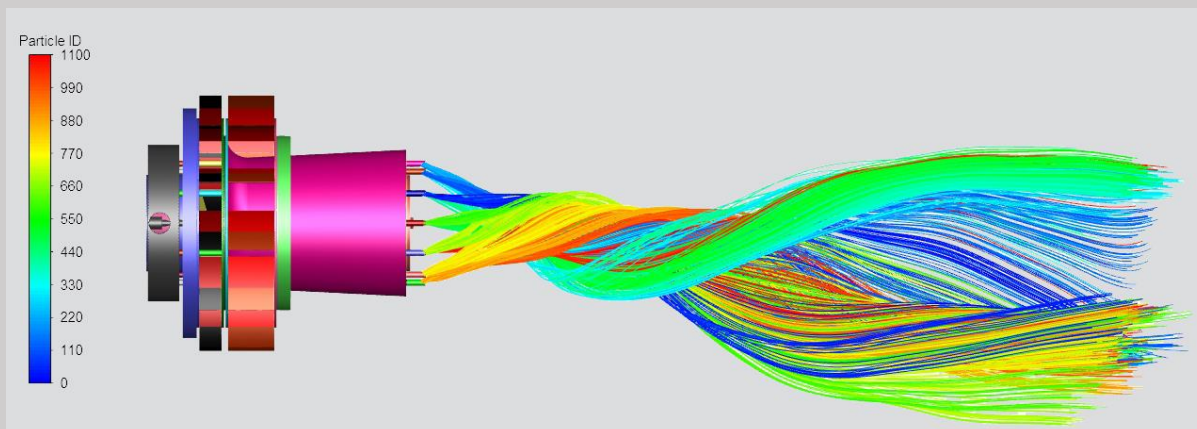
برای دستیابی به ظرفیت‌های بالا در بویلرهای واتر تیوب از چندین مشعل (مولتی برنر) استفاده می‌شود. در دیگ‌های صنعتی استفاده همزمان از چندین مشعل بسیار رایج است که شعله هر کدام از مشعل‌ها با چرخاننده جریان و دمپرهای هوا تنظیم می‌شود. این دیگ‌ها دارای یک محفظه هوای مشترک هستند که کل هوای دیگ وارد این محفظه شده و با تنظیم دمپرهای هوا و چرخاننده جریان هر یک از مشعل‌ها شکل شعله و ظرفیت حرارتی آنها تنظیم می‌شود.

شکل شعله به گونه‌ای است که هر مشعل دارای یک شعله کوچک جداگانه است، اما در نهایت همه مشعل‌ها یک شعله بزرگ دارند. توزیع جریان هوای مناسب در هر کدام از مشعل‌ها در دیگ‌هایی با چند مشعل، تأثیر به سزایی در شکل و طول شعله، مقدار هوای اضافی و بازده کلی احتراق دارد. توزیع مناسب جریان هوا شامل جریان هوای برابر در هر مشعل، توزیع یکنواخت سرعت محیطی در ورودی‌های مشعل و حذف سرعت مماسی درون هر مشعل می‌شود. اگر دیگ همراه با سیستم FGR طراحی شده باشد میزان O_2 باید به صورت مساوی وارد مشعل‌ها شود و این با بالانس کردن توزیع FGR امکان پذیر خواهد بود.



متخصصین CFD در واحد تحقیق و توسعه

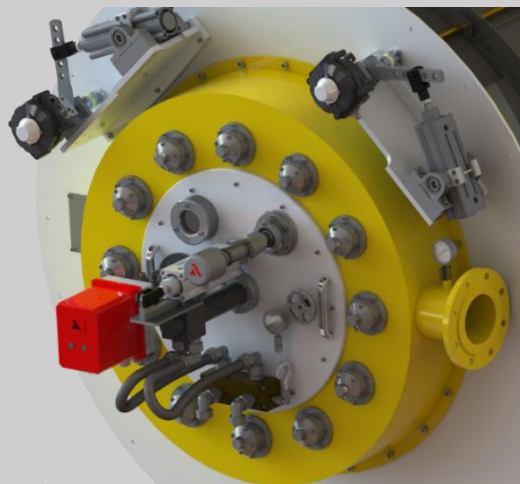
بهینه‌سازی عملکرد مشعل‌ها برای انطباق با الزامات دقیق آلاینده‌گی و بهبود بهره‌وری صنعتی بسیار مهم است. مهندسان برای پیشبرد فناوری‌های جدید در مشعل‌ها از دینامیک سیالات محاسباتی پیشرفته جهت طراحی و ساخت تجهیزات احتراق استفاده می‌کنند. دانش دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) به بلوغی رسیده است که عملکرد طیف گسترده‌ای از کوره، مشعل و راکتورها را با اطمینان پیش‌بینی می‌کند. در حالیکه پیشرفت‌های چشمگیری در درک اصول احتراق حاصل شده است، چالش‌های باقی مانده پیچیده است. برای ایجاد پیشرفت، درک دینامیک جریان سیال سوخت و هوا و شعله و خصوصیات آن بسیار مهم است. دینامیک سیالات محاسباتی یک روش مدل‌سازی عددی ارائه می‌دهد که در این زمینه کمک می‌کند. کدهای تجاری CFD از مدل‌های ریاضی استاندارد برای شبیه‌سازی سینتیک شیمیایی جهت محاسبه مقدار تولید یا مصرف گونه‌های شیمیایی استفاده می‌کنند. این امر باعث می‌شود مهندسان از فرضیات ساده در مورد شیمی در نظر گرفته شده در شبیه‌سازی استفاده کنند. در حالی که این شیمی ساده شامل اطلاعات کافی برای پیش‌بینی الگوهای جریان و انتقال حرارت محلی است، این مدل‌ها فاقد اطلاعات کافی برای پیش‌بینی NO_x هستند. روش محاسبه NO_x محاسبات پس پردازش است که از محاسبات اصلی به صورت جداگانه انجام می‌شود. تحلیل CFD همراه با مدل‌سازی فیزیکی و آزمایش جریان گرم مشعل ابزار تحلیلی قدرتمند را برای توسعه دقیق و همراه با صرفه جویی زمانی و اقتصادی فراهم می‌کند. دپارتمان تحقیق و توسعه شرکت پاکمن با تکیه بر روش‌های مهندسی مرسوم در کنار بهره‌گیری از دانش مهندسان سیالات آماده حل مسائل پیچیده می‌باشند. به عنوان بخشی از فرآیند طراحی و مهندسی، دپارتمان تحقیق و توسعه شرکت پاکمن با استفاده از مدل‌سازی دینامیک سیالات محاسباتی، عملکرد محصول یا نحوه تنظیم محصول قبل از نصب مشعل را پیش‌بینی می‌نماید.



فناوری در شروع احتراق (تشکیل شعله)

جرقه زنهای قوی، مبتنی بر سیستمهای با انرژی بالا هستند که طی دههها تجربه در کاربریهایی که نیاز به عملکرد ایمن و مطمئن دارند، مانند نیروگاه های تولید برق توسعه یافته اند.

سیستمهای جرقه زنی انرژی بالا، تعدادی از جرقه های متناوب قوی را که توسط انرژی ذخیره شده در خازن آزاد می شود را تضمین می کند و ظرفیت اشتعال قدرتمندی را نسبت به الکترودهای قوسی با فشار بالا فراهم می کند. جرقه زن ها شامل جرقه زن های گازی، گازوئیل، بدون یا همراه با هوای پیش مخلوط برای عملکرد پیوسته مناسب هستند و همچنین جرقه زن مستقیم برای روشن شدن نفت سنگین استفاده می شوند. معمولاً جرقه زن ها بخش جدایی ناپذیر مشعل ها و سیستم های احتراقی هستند.



این جرقه زن ها را می توان با اسکنرهای شعله، میله های یون شعله، همراه با درایوهای جمع کنندگی خودکار و منبع تغذیه برای نصب در هر محیط و منطقه خطر تهیه کرد. دستگاه جرقه زن الکتریکی با انرژی بالا قادر به مقاومت در برابر دمای هوای جعبه هوا تا ۳۵۰ درجه سانتی گراد است و قسمت خروجی باید در برابر دمای تابشی بسیار نزدیک به شعله مقاومت کند. جرقه زن شامل سه قسمت می باشد که عبارتند از: جعبه کنترل، که در آن توان لازم تخلیه تولید می شود. کابل ولتاژ بالا، که برای انتقال توان به جرقه زن استفاده می شود. انتهای خاص جرقه زن که در آن تخلیه از طریق یک شکاف نیمه هادی رخ می دهد. جرقه زن ها در طبیف وسیعی از کاربری ها و فرآیندهای صنعتی مانند دیگ های بخار صنعتی برای تولید بخار در نیروگاه که مشعل روی دیواره های جلو دیگ بخار یا در گوشه های دیگر دیگ بخار (احتراق مماسی) قرار می گیرند، تولید می شوند.



اسکن قابل اعتماد شعله

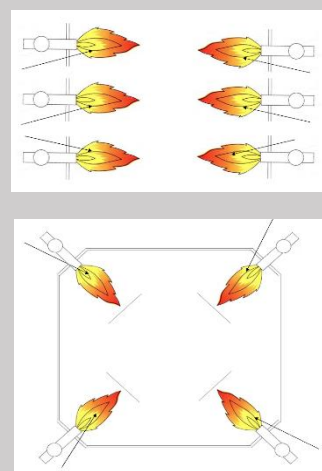
نظارت بر شعله نقش اساسی در ایمنی و قابلیت اطمینان مشعل دارد. در تعیین بهترین روش پایش شعله نه تنها مشعل و سوخت آن بلکه نحوه عملکرد سیستم و شرایط داخل محفظه احتراق باید در نظر گرفته شود. نظارت بر محفظه‌های احتراق با یک شعله آسانتر از محفظه‌های احتراق با چند شعله است. همچنین جهت گیری شعله‌ها در محفظه احتراق که می‌تواند به صورت همسو یا در خلاف جهت یکدیگر باشند در روند پایش شعله نیز تاثیر به سزایی دارد.

دیگ‌های واتر تیوب، نیروگاه‌های با سوخت بایومس و دستگاه‌های زباله‌سوزی به سیستم‌های مانیتورینگ شعله‌ای که تحت تاثیر شعله‌های خارجی قرار نمی‌گیرد، نیاز دارند.

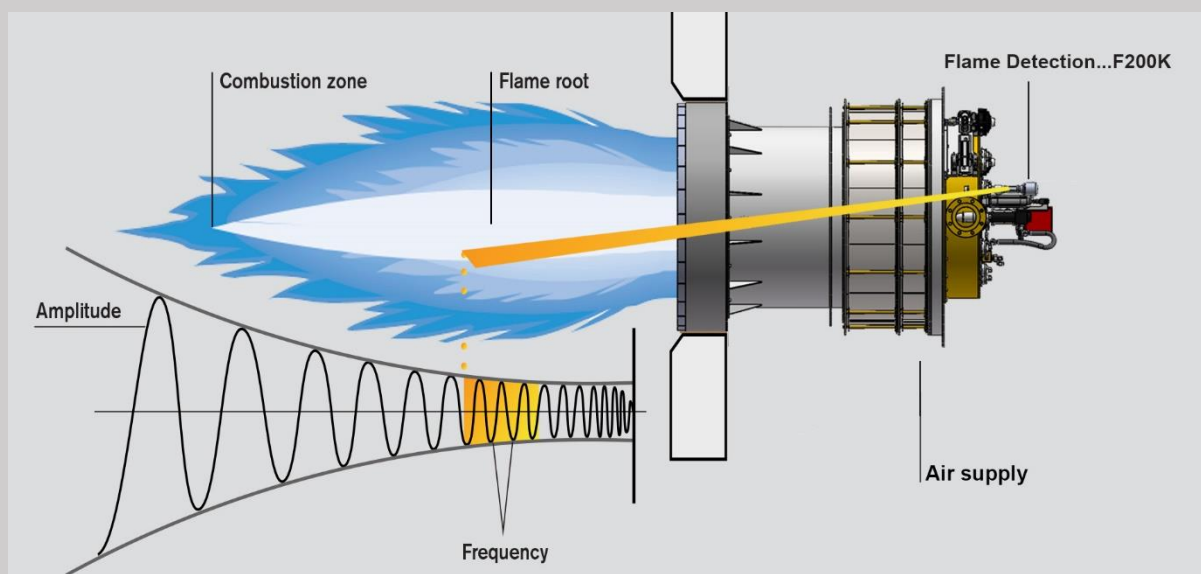
مشعل‌های سری WT برای دیگ‌های با مشعل‌های چندگانه که شعله‌هایی با جهت‌گیری‌های مختلف در یک محفظه احتراق دارند، استفاده می‌شوند. در این مشعل‌ها؛ پایش هر شعله به صورت مجزا توسط اسکنرهای شعله صورت می‌پذیرد.

حسگرهای فرکانسی

این دستگاه‌ها شامل یک پوشش استوانه‌ای متشکل از: یک روزنه پرتو نور محوری، یک نشان دهنده وضعیت پردازش و کنترل‌های عملیاتی است. این دستگاه از طریق یک پلاگین استاندارد یکپارچه و با استفاده از یک کابل اتصال به مشعل متصل می‌شود. در این حسگرها، به جای رنگ شعله، فرکانس شعله ارزیابی می‌شود. تمایز نور پارازیتی از شعله اصلی و تفکیک شعله‌های روبرو و شعله‌های موازی از شعله‌ی مادر، از ویژگی‌های این نوع از حسگرهاست.



Lamtec F200K, F300K





با استفاده از تکنولوژی پاشش سوخت مایع با استفاده از هوا/بخار به همراه طراحی مشعل با استفاده از مرحله بندی هوا مفتخریم بهترین عملکرد محصولات خود را برای تامین نیاز مشتری تضمین کنیم.

ناحیه خطر



نگرانی عمده ایمنی در کارخانه‌های صنعتی و واحدهای فرآیندی وقوع آتش سوزی و انفجار است. در کدها، استانداردها، مقالات فنی و طراحی‌های مهندسی جنبه‌های دیگر ایمنی به اندازه وقوع آتش سوزی و انفجار مورد توجه قرار نگرفته است. نهادهای نظارتی مانند سازمان ایمنی و بهداشت شغلی (OSHA) سیستم‌هایی ایجاد کرده‌اند که مکان‌هایی را که شرایط بالقوه خطرناک دارند را به نسبت میزان خطر ارائه شده طبقه بندی می‌کند.

مکان‌های خطرناک مناطقی هستند که مایعات قابل اشتعال، گازها یا بخارات یا گرد و غبار قابل احتراق در آن به اندازه کافی برای تولید انفجار یا آتش سوزی وجود دارد. در مکان‌های خطرناک، لازم است از تجهیزات مخصوص و تکنیک‌های نصب ویژه برای محافظت در برابر انفجار و اشتعال این مواد استفاده کرد. مکان‌های خطرناک را می‌توان به عنوان مکان‌هایی که ممکن است تجهیزات الکتریکی در آن‌ها نصب شود و طبیعتاً ممکن است شرایطی ایجاد کنند که در صورت وجود عناصر احتراق منفجر شود، توصیف کرد. مواد قابل اشتعال همیشه قابل اجتناب نیستند به عنوان مثال متان و گرد و غبار ذغال سنگ در معادن. بنابراین کاربر تجهیزات الکترونیکی مثل دکمه‌های فشاری، از محیطی که این محصولات در آنجا نصب می‌شوند باید آگاهی کامل داشته باشد. درک کاربر از خطر، به انتخاب، نصب و راه اندازی صحیح برای عملکرد ایمن سیستم کمک خواهد کرد.

کاربردهای متنوعی به ویژه در صنایع شیمیایی و پتروشیمی وجود دارد که به تجهیزات محافظت در برابر انفجار نیاز دارند. در نتیجه، اصول و فن آوری‌های توسعه یافته‌ای وجود دارد که اجازه می‌دهد دستگاه‌های الکتریکی و دستگاه‌های کنترلی حتی در محیط‌هایی که خطر انفجار وجود دارد استفاده شوند. مقررات مربوط به منطقه خطر با استفاده از سیستم منطقه بندی نواحی خطرناک توسط کمیسیون بین المللی الکترونیک (IEC) تنظیم شده است. مناطق خطر با در نظر گرفتن خطرات مختلفی که اتمسفر با قابلیت انفجار ایجاد می‌کنند تعریف می‌شوند.

منطقه صفر

که در آن غلظت گازها یا بخارات قابل اشتعال به طور مداوم وجود دارد.

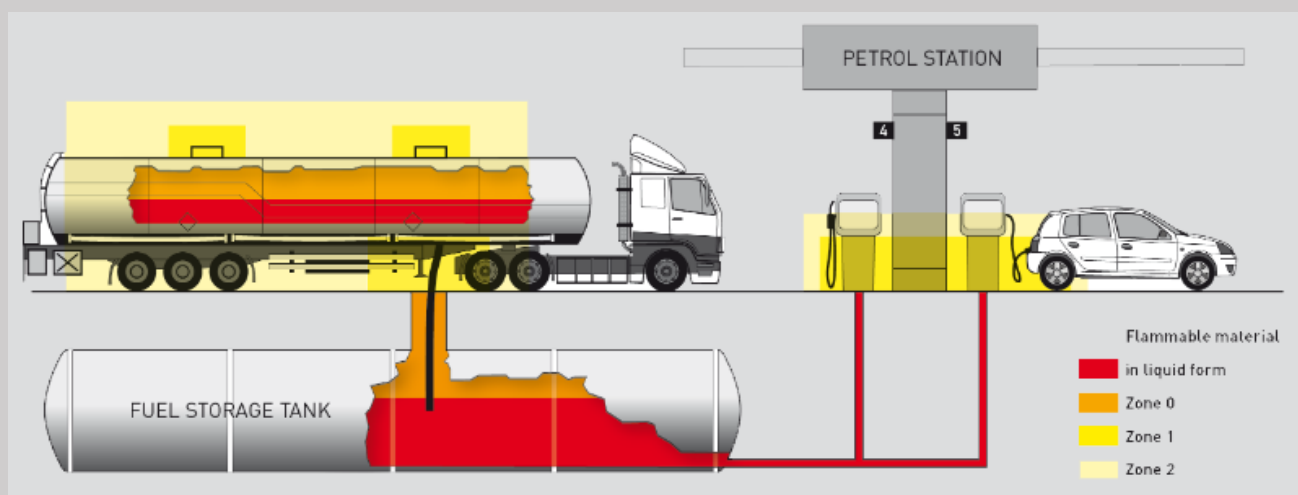
منطقه ۱

که در آن غلظت گازها یا بخارات قابل اشتعال، احتمالاً در شرایط عادی کار وجود دارد یا اینکه ممکن است به دلیل تعمیر، نگهداری یا نشت وجود داشته باشد.

منطقه ۲

که در آن غلظت گازها یا بخارات قابل اشتعال در عملکرد عادی وجود ندارد یا فقط برای مدت کوتاهی رخ می‌دهد یا اینکه فقط در صورت تصادف یا برخی شرایط غیر معمول عملیاتی رخ دهد.

طراحی و انتخاب تجهیزات کنترلی و برقی در مشعل‌های و اترتیوب شرکت پاکمن با فرض قرار گرفتن مشعل در منطقه خطر ۲ است. در این منطقه استفاده از تجهیزات برقی مجاز می‌باشد. در صورت قرار گیری مشعل در مناطق خطر شماره صفر و ۱ کلیه ادوات کنترلی شامل سروموتورهای کنترل دمپرهای هوا و سوخت، شیرهای برقی و شیرهای سلونوئیدی با توجه به منطقه خطر آن تغییر خواهند کرد. با قرارگیری مشعل در منطقه خطر صفر و یک، استفاده از اکچواتورهای برقی مجاز نیست و لازم است از اکچواتورهای پنوماتیکی و هیدرولیکی و پوزیشنرهای نوع ATEX استفاده شود. همچنین تجهیزاتی مانند پایلوت و حسگر شعله باید از نوع ATEX انتخاب شوند.



انواع سوخت و احتراق هم زمان

مشعل با سوخت مایع: کنترل دقیق هندسه شعله

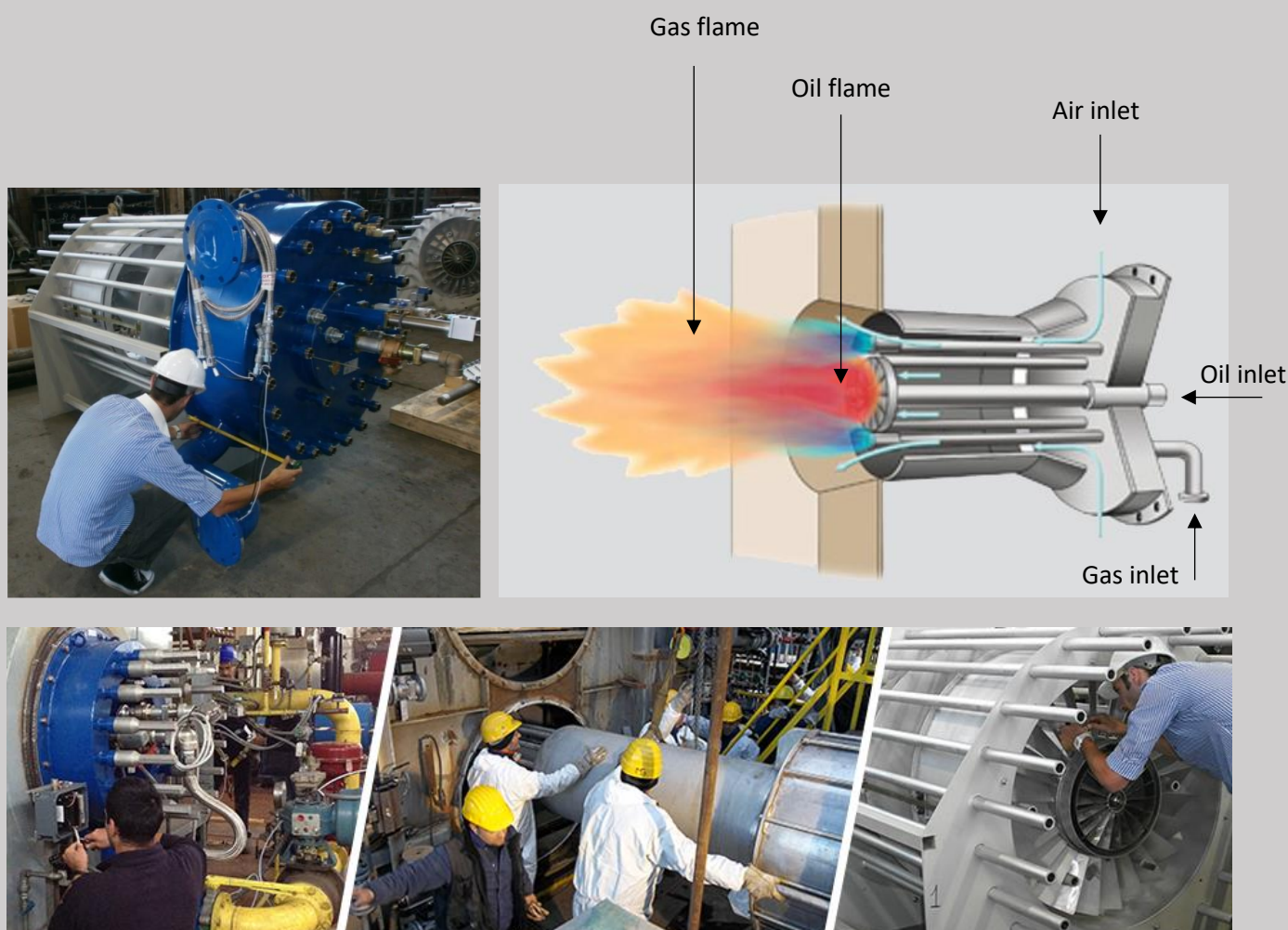
نازل‌های مکانیکی (فشار پایه) یا هوا/بخار نصب شده روی مشعل دیگ‌های بخار با کنترل دقیق هندسه شعله باعث کاهش قابل توجه NOx نسبت به مشعل‌های گازوئیل سوز معمول، می‌شود. نازل‌های پاششی از نوع هوا/بخار در نسبت‌های ترکیبی کمتر از ۷٪، نسبت تبدیل ۱ : ۸ ایجاد می‌کنند.

مشعل گازی: مرحله بندی احتراق

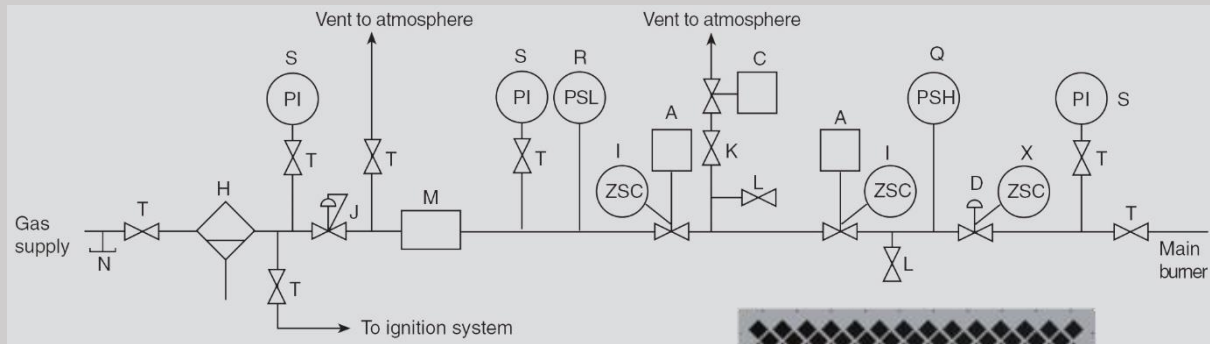
مشعل‌های سری WT رادمن با مرحله بندی سوخت و هوا به صورت قابل توجهی تولید ناکس را کنترل می‌کنند. با استفاده همزمان از نازل‌های گاز در اطراف و یک نازل در مرکز، مناطق غنی از سوخت و خالی از سوخت تشکیل می‌شود. نسبت دبی نازل‌های اطراف و نازل مرکز همچنین زاویه نازل‌های اطراف و موقعیت آن‌ها برای کاربری‌های مختلف به دقت بهینه سازی شده و بسیاری از آنها در هنگام راه‌اندازی بر مبنای نوع استفاده قابلیت تنظیم برای دستیابی به بهترین ساختار شعله دارند.

مشعل با سوخت مایع و گاز به صورت همزمان

مشعل‌های سری WT رادمن قابلیت استفاده همزمان از دو سوخت گاز و سوخت مایع را دارا می‌باشد. این قابلیت باعث می‌شود که همزمان سوخت مایع و گاز با همدیگر محترق شوند یا بنابر نیاز، گاز به تنهایی یا سوخت مایع به تنهایی محترق شوند. مشعل سری WT رادمن بر اساس بار حرارتی مختلف می‌تواند روی سوخت‌های مختلف بدون تاثیر در کارایی دیگ سوئیچ کند. در مرکز مشعل سیستم اسپری سوخت مایع به همراه چرخاننده جریان قرار گرفته است. در اطراف قسمت بیرونی چرخاننده، نازل‌های گاز قرار گرفته‌اند که اختلاط کامل سوخت و هوا بوسیله جریان هوای اولیه خارج شده از چرخاننده صورت می‌گیرد.



خط گاز بر مبنای استاندارد NFPA-85



A: شیر ایمنی قطع کننده (نرمالی بسته)

C: شیر تهویه (تخلیه) (ونت) (نرمالی باز)

D: شیر کنترل جریان گاز

H: صافی گاز

I: قفل موقعیت بسته روی شیر ایمنی

L: شیر رگولاتور تثبیت کننده فشار گاز

K: شیر دستی قطع کن خط تهویه (ونت) برای تست نشتی (قفل یا sealed open)

L: اتصال تست نشتی

M: دبی سنج گاز (gas meter) (اختیاری)

N: پایه

Q: کلید کنترل فشار بالا

R: کلید کنترل فشار پایین

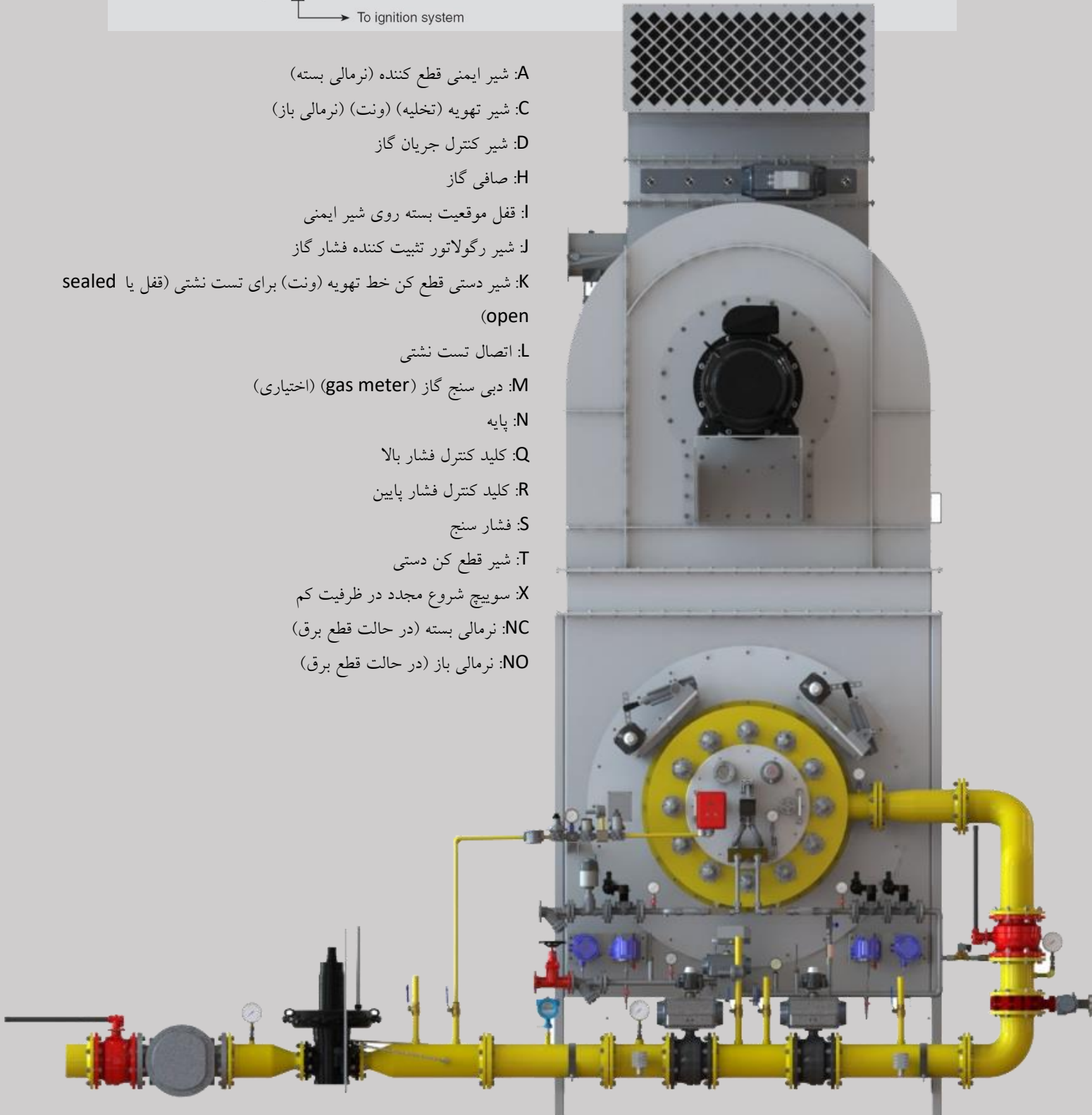
S: فشار سنج

T: شیر قطع کن دستی

X: سویچ شروع مجدد در ظرفیت کم

NC: نرمالی بسته (در حالت قطع برق)

NO: نرمالی باز (در حالت قطع برق)



لنس و نازل اسپیل بک یا اتومایزر بر مبنای فشار

لنس مشعل برای استفاده در مشعل‌های با سوخت گازوئیل، به صورت اسپیل بک همراه با سوزن قطع کننده، طراحی شده‌اند. یک فنر قوی روی میله محرک، سوزن را در حالت بسته نگه می‌دارد. این فنر تحت هر شرایطی بسته بودن سوزن را تضمین می‌کند.

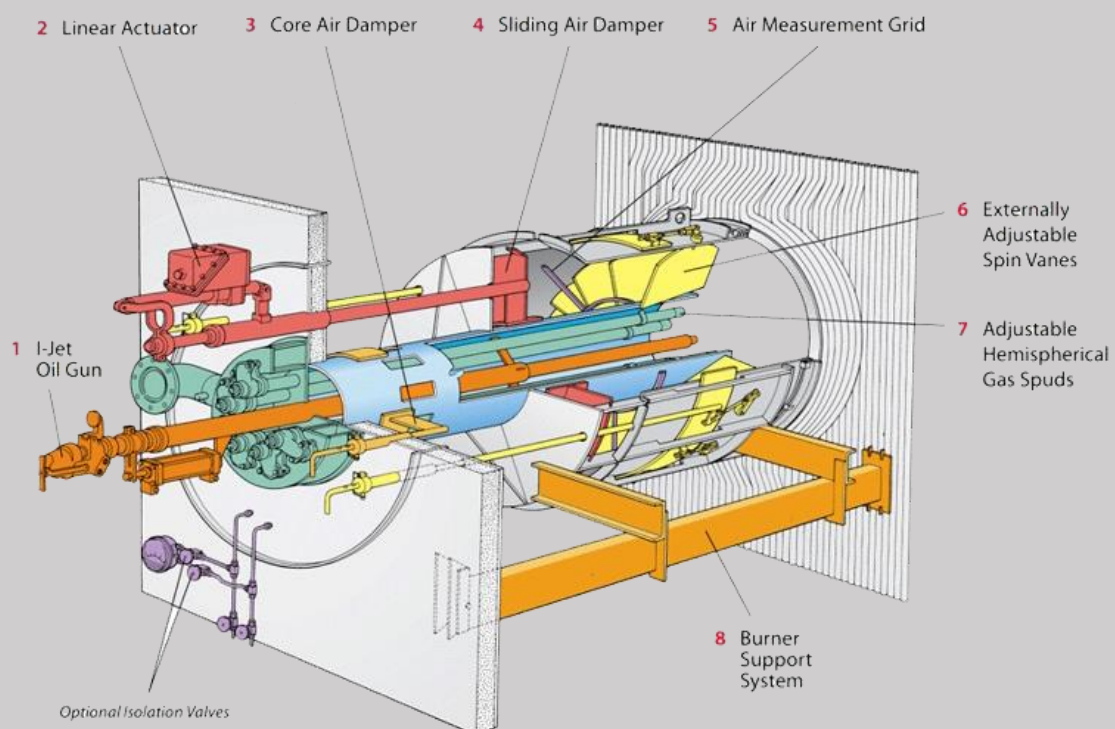
سوخت منشعب شده از خط تغذیه، پیستون را برای باز کردن فعال می‌کند که با دو شیر سلونوئیدی یا یک شیر ۳ به ۲ کنترل می‌شود. پیستون یک حرکت ثابت دارد. در هنگام باز شدن، سوزن داخل نازل با جمع شدن فنر پشت نازل، به عقب کشیده می‌شود.

در حین زمان پیش پالایش مشعل، سوزن، اوریفیس نازل را بسته نگه می‌دارد و سوخت از طریق لوله لنس در خطوط تغذیه و برگشت گردش می‌کند. برای انرژی دادن به هر دو شیر سلونوئید و شیر ۳ / ۲ سلونوئید، حتی بعد از بازه‌های زمانی طولانی، پاشش فوری برای تضمین احتراق کامل وجود دارد. این لنس‌ها برای ایجاد فشار از ۲۰ تا ۴۰ بار و دمای سوخت تا ۱۴۰ درجه سانتیگراد مناسب هستند.

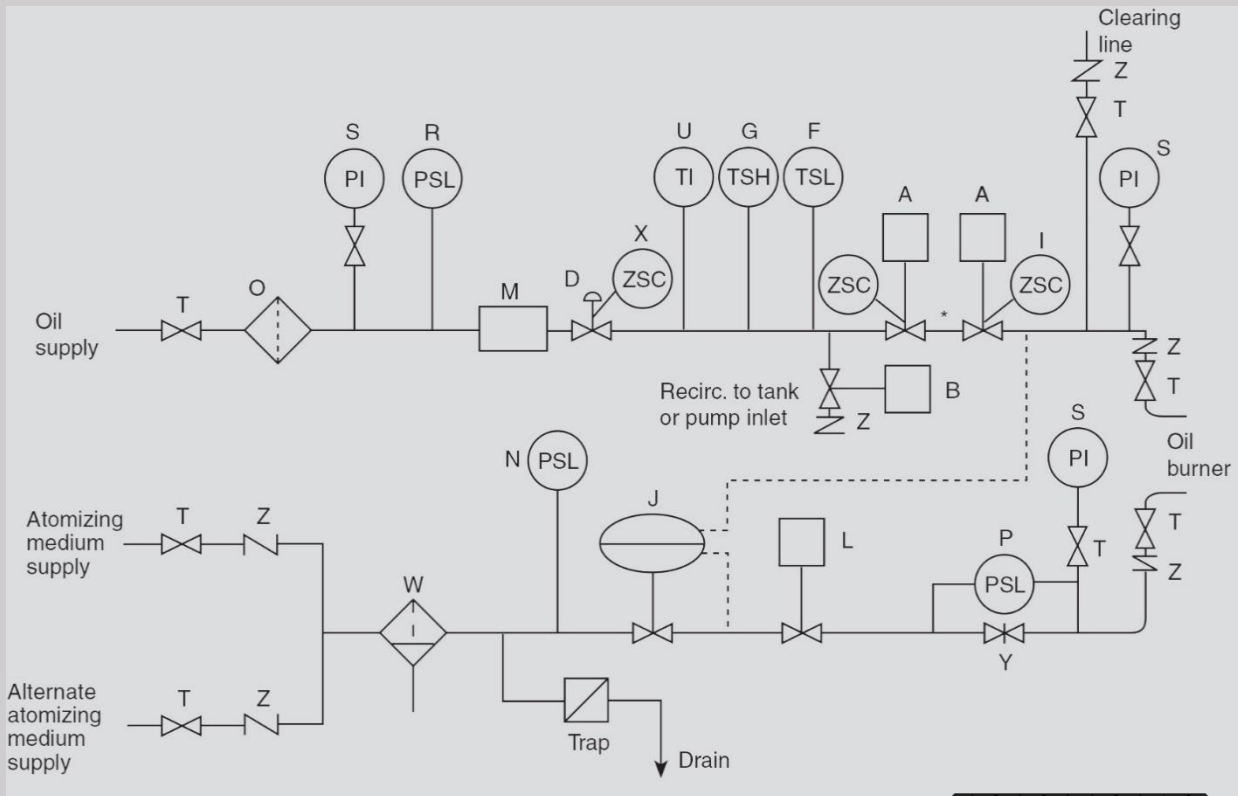


اتومایزر سوخت به کمک هوا یا بخار

یک دیگر از روش‌های مناسب برای اتومایز کردن بهینه سوخت مایع استفاده از هوا یا بخار، برای پاشش بهتر است. در مشعل‌های سری DB، بسته به نوع سوخت و ظرفیت مشعل، از لنس‌های هوا/بخار برای عملکرد با نازل‌های سری Y تولید شرکت فلوییدیکس، استفاده می‌شود. یک فنر قوی روی میله محرک، سوزن را در حالت بسته نگه می‌دارد. هوای فشرده که توسط یک شیر سلونوئیدی سه به دو کنترل شده، پیستون را برای باز کردن فعال می‌کند. پیستون دارای یک حرکت ثابت است و هنگام باز شدن سوزن را در موقعیت صحیح می‌کشد. این موضوع موجب می‌شود، پاشش فوری برای تضمین احتراق کامل وجود داشته باشد. این لنس‌ها برای فشار تغذیه تا ۱۶ بار و دمای سوخت تا ۱۴۰ درجه سانتیگراد مناسب هستند.



سیستم های تامین سوخت و پاشش سوخت و کنترل ایمنی (بر اساس NFPA-85)



A: شیر ایمنی قطع کن، نرمالی بسته (NC)

B: شیر چرخش سوخت (NO) - این شیر برای سوخت سبک الزامی نیست)

D: شیر کنترل جریان سوخت مایع

F: کلید کنترل دما پایین سوخت مایع

G: کلید کنترل دما بالا سوخت مایع

۱: قفل موقعیت بسته روی شیر ایمنی

ل: شیر کنترل دیفرانسیلی سیال اتومایز کننده

L: شیر قطع کن دیفرانسیلی اتوماتیک سیال اتمایز کننده

M: دبی سنج سوخت مایع

N: کلید کنترل فشار پایین پاشش

0: صافی سوخت مایع

P: کلید دیفرانسیلی جریان اتومایز کننده

R: کلید کنترل فشار پایین

S: فشار سنج

T: شیر قطع کننده دستی

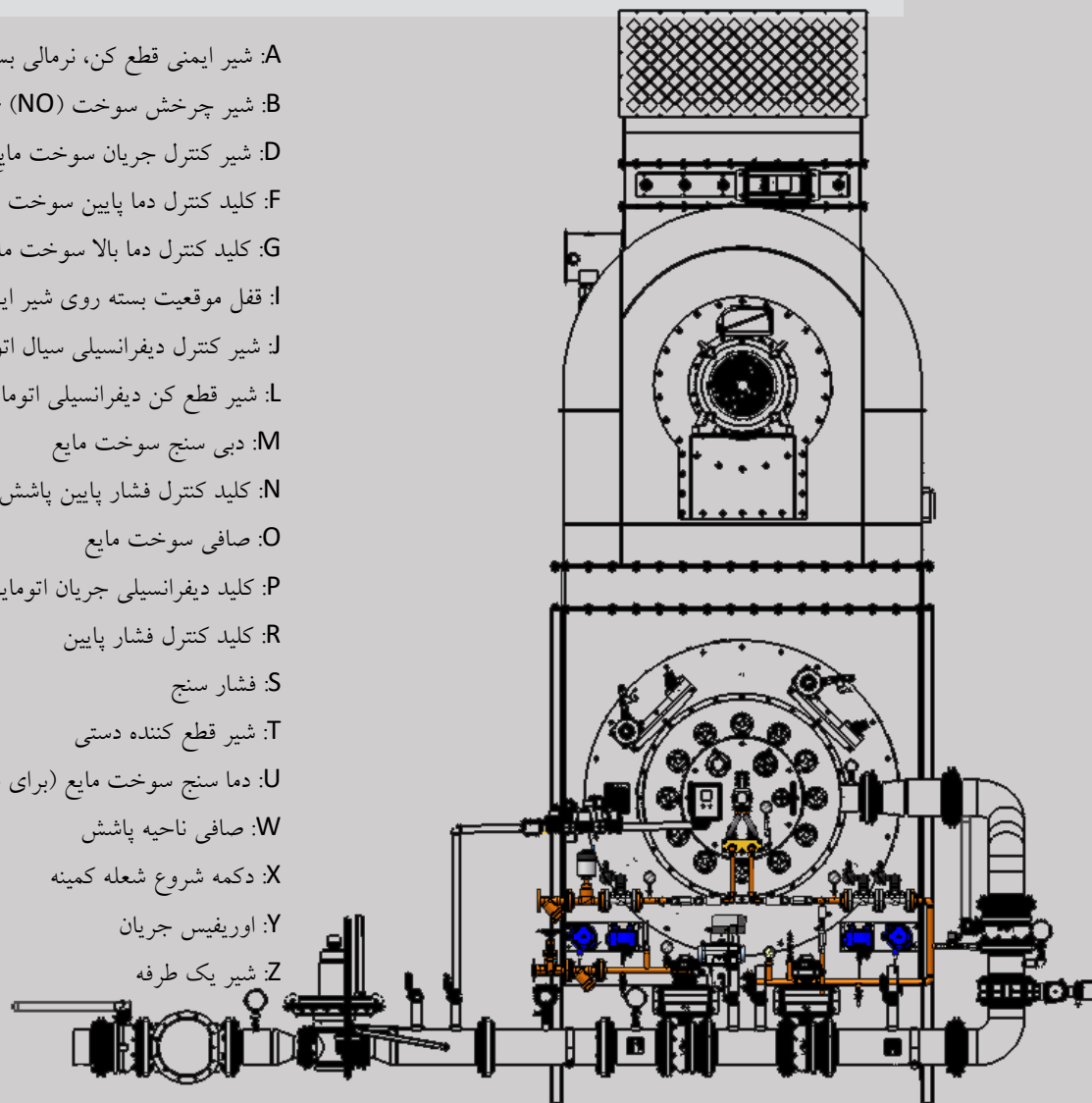
۱: دما سنج سوخت مایع (برای سوخت گرم نشده، اختیاری است)

W: صافی ناحیه پاشش

X: دکمه شروع شعله کمینه

۷: اوریفیس جریان

Z: شیر یک طرفه

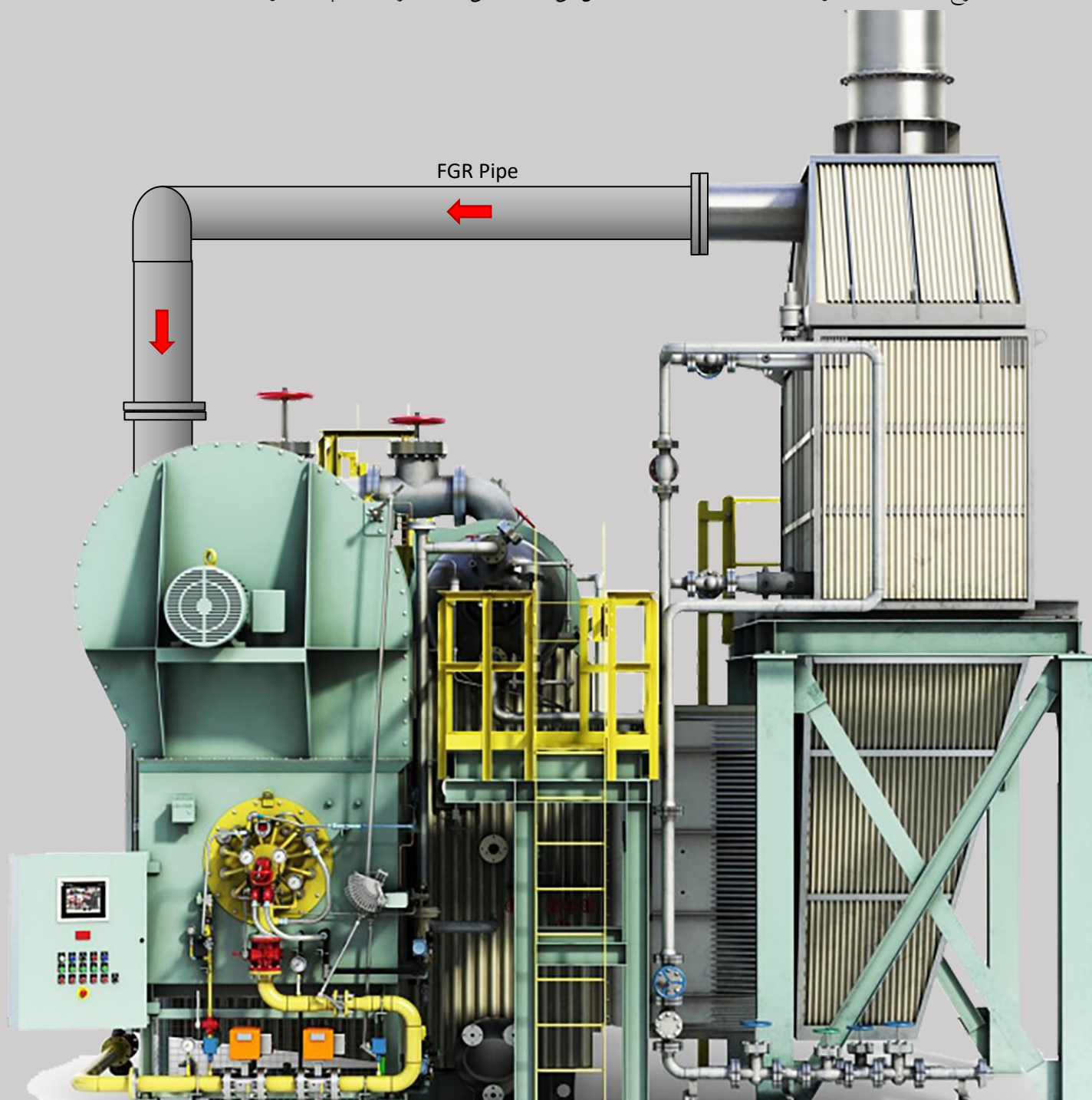


FGR خارجی

یکی از روش های کاهش NOx استفاده از گردش مجدد گاز دودکش (FGR) است که به موجب آن بخشی از گازهای دودکش برگشت داده شده و با هوای احتراق مخلوط می شوند. جریان جرمی اضافه شده به محفظه احتراق که در آن گرما توزیع شده است موجب می شود که دما و تشکیل NOx حرارتی کاهش یابد. ورود FGR به هوای احتراق باعث افزایش جرم کلی واکنش دهنده ها و محصولات احتراق می شود و به همین دلیل دمای ماکزیمم شعله کاهش یافته و NOx حرارتی کاهش می یابد.

از سوی دیگر گازهای دودکش وارد شده دارای غلظت اکسیژن پایینی به طور معمول بین ۲ تا ۴٪ می باشد که باعث کاهش غلظت حجمی اکسیژن ورودی به منطقه احتراق می شود و با محدود شدن دسترسی اکسیژن موجب کاهش تولید NOx می شود. FGR به بسیاری از مشعل های معمولی اضافه می شود و می تواند منجر به کاهش ۲۰ تا ۷۵٪ NOx ، بسته مقدار اضافه شده گاز دودکش به هوای احتراق، سوخت مشعل و سطح اولیه NOx شود. در کنار بر اثرات مثبت عنوان شده، اضافه کردن FGR سه مشکل عمده در مشعل های ایجاد می کند:

۱. افزایش ظرفیت فن برای انتقال گاز داغ به هوای احتراق مشعل که منجر به افزایش هزینه های عملیاتی می شود.
۲. مقادیر بسیار بالای گاز دودکش برای کاهش انتشار NOx به میزان قابل قبول مورد نیاز است.
۳. نرخ بالای FGR، معمولاً بالای ۲۰٪ دمای شعله را کاهش می دهد تا جایی که عملکرد شعله ناپایدار خواهد شد.



سخن آخر

مشعل‌های واترتیوب سری WT رادمن به طور کلی محدوده ۳۲۰۰ تا ۴۰،۰۰۰ کیلووات را پوشش می‌دهند. این نوع مشعلها به ویژه بر اساس درخواست مشتری و ملاحظات محل کاربری و دیگر بخار طراحی می‌شوند. مشعل‌های سری WT رادمن در صنایع مختلف فرآیندی و نیروگاه‌ها استفاده می‌شود. این مشعل‌ها با انواع سوخت‌های گازی و گازوئیلی در دسترس هستند و از نظر قابلیت اطمینان، طول عمر و صرفه اقتصادی بسیار قابل توجه هستند.



Web: www.packmangroup.com
Web: www.raadman-burner.com



[packmangroup.co](https://www.instagram.com/packmangroup.co)
[raadman.burner](https://www.instagram.com/raadman.burner)

آدرس دفتر مرکزی: تهران، خیابان بخارست، کوچه دهم، پلاک ۲، طبقه چهارم
تلفن: (+98) 021 42 362, (+98) 021 88739075-9, 88731618
فکس: (+98) 021 88737131
آدرس کارخانه: اصفهان، ویلاشهر، شهرک منتظریه، خیابان ۱۰۲، پلاک ۵

