

روشهای پایش شعله

از : Willy Vandermeer

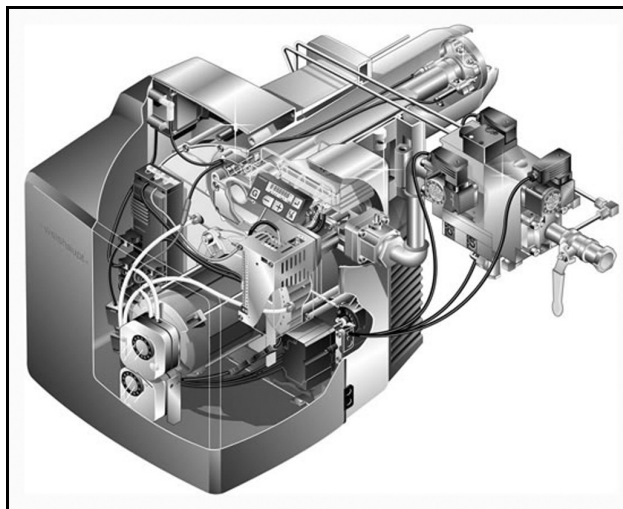
ترجمه : مهندس حسن خلخالی

کارشناس متخصص - مدرس مشعل و بویلر

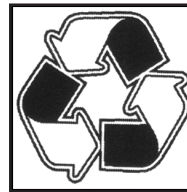


سنسورهای حرارتی جهت اعلام حضور و یا عدم حضور شعله بسیار کند بوده و از طرف دیگر با توجه به ضرورت استقرار سنسور در داخل شعله، هزینه نگهداری و تعمیرات سنسورهای مذکور بسیار گزاف خواهد بود .

اگرچه انبساط حجمی گازهای حاصل از احتراق مخلوط سوخت و هوا قابل اندازه گیری بوده و می تواند به



قسمت اول



کنترل ایمنی شعله

سیستمهای کنترل ایمنی شعله^۱ (FSG) اجزایی کاملاً زیربنایی و حیاتی در مدیریت عملکرد مشعلها می باشند. این سیستمها وظیفه پایش شعله را برعهده داشته و در صورت حضور و یا عدم حضور شعله باید بلافاصله آخرین وضعیت را منعکس نمایند. این ارزیابی در بازه زمانی تحت عنوان "زمان تشخیص اختلال شعله"^۲ (FFRT) به نحوی که سیستم کنترل ایمنی شعله از امواج تشعشعی شعله های مجاور و یا تشعشعات دیواره های کوره متأثر نباشد، صورت می گیرد.

در محیطهای صنعتی عمدتاً سیستمهای پایش شعله در معرض دماهای بسیار بالا، ارتعاشات، آلودگی ها و رطوبت ناشی از سوخته های مایع قرار داشته و در مناطقی با شرایط کاری سخت نصب می شوند. موارد ذکر شده به خوبی نشان می دهند که در انتخاب مناسب سیستم کنترل ایمنی شعله باید مواردی همچون نوع

پروسه، مواد تولیدی و شرایط محفظه احتراق لحاظ گردد و طراح باید کنترلی متناسب با شرایط موجود و نوع پروسه تولید را انتخاب نماید. اطلاع از مشخصات و ویژگیهای شعله ها می تواند مقدار زیادی در انتخاب کنترلر مناسب به ما کمک نماید. مشخصات اساسی شعله ها عبارتند از :

۱- تولید انرژی حرارتی

۲- انبساط حجمی گازها

۳- تولید محصولات فرعی احتراق

۴- انتشار تشعشعات شعله

۵- یونیزاسیون در

داخل محیط شعله

انرژی حرارتی

نمی تواند به عنوان

شاخص مناسبی

جهت پایش شعله

لحاظ گردد. از طرفی

سرعت پاسخگویی

عنوان یکی از شاخصهای پایش شعله مد نظر قرار گیرد، اما جهت تغییرات فشار در محیط شعله اصلی مشعل نیاز است تا با استفاده از لوله کشی، تغییرات جزئی فشار در دهانه خروجی مشعل به تجهیزات اندازه گیری کننده تغییرات فشار منتقل گردد و تمامی این موارد مستلزم هزینه های نگهداری و تعمیرات بسیار گزافی می باشد.

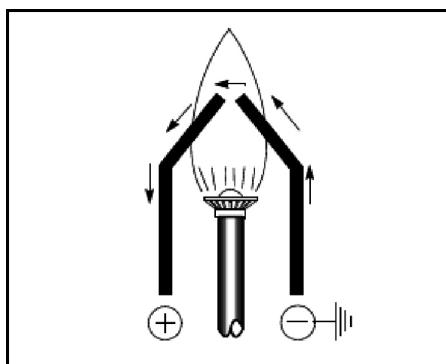
تولید محصولات فرعی احتراق: اگرچه شاخص خوبی برای ارزیابی پروسه احتراق است، اما مشابه با انرژی حرارتی سرعت پاسخگویی در این روش پایین بوده و در محفظه های احتراقی با مشعلهای متعدد قابل استفاده نمی باشد.

انتشار تشعشعات شعله و یونیزاسیون فضای داخل شعله، از رایجترین روشهای پایش شعله می باشند. در محفظه های احتراق چند مشعله استفاده از تشعشعات شعله اصلی، و در مشعلهای گازسوز استفاده از میله های یون جهت پایش شعله بسیار مرسوم و متداول می باشد.

▣ مبانی یونیزاسیون شعله

حرارت شعله باعث می شود تا مولکولهای داخل و اطراف شعله با یکدیگر شروع به برخورد نمایند. نیروی ناشی از برخورد مولکولها با یکدیگر منجر به آزادسازی برخی از الکترونهای خارجی اتمهای تشکیل دهنده این مولکولها خواهد شد. در اثر تغییر ذکر شده، یونهای مثبت

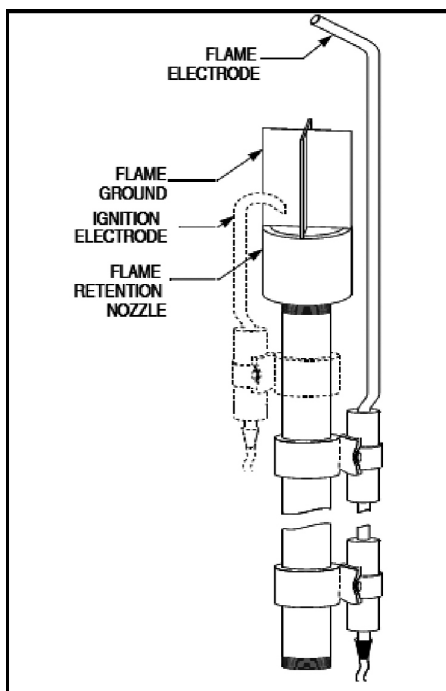
و الکترونیهای تولید می شوند که شرایط تولید جریان بسیار ضعیفی را در محیط شعله ایجاد می کنند و به کل این پروسه



شکل ۱

"یونیزاسیون شعله" گفته می شود.

در محیط داخل شعله خاصیت هدایت

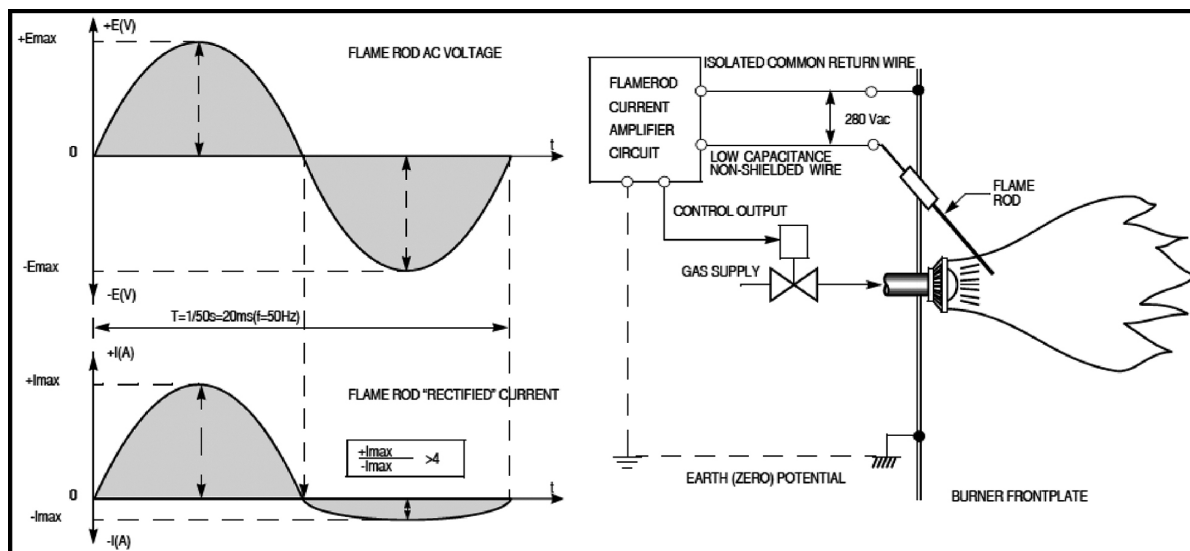


شکل ۲

الکتریکی بسیار پائینی وجود دارد و مقاومت الکتریکی آن می تواند بین ۱۰۰/۰۰۰ اهم الی ۱۰۰/۰۰۰/۰۰۰ اهم

تغییر نماید و جریان عبوری از شعله در محدوده ۲ الی ۴ میکروآمپر قرار دارد. مطابق با شکل ۱، در صورتی که ۲ الکتروند در محیط شعله قرار داده شوند و بین آنها اختلاف ولتاژ وجود داشته باشد، شاهد عبور جریان بین این دو میله خواهیم بود. طبیعتاً یونهای مثبت شارژ شده به سمت میله دارای بار منفی حرکت خواهند کرد. از مکانیزم ذکر شده می توان برای پایش شعله استفاده نمود و جهت جلوگیری از خطاهای احتمالی (مثلاً اتصال کوتاه شدن میله ها)، از خاصیت یکسو نمودن جریان عبوری از شعله استفاده می کنیم. جهت یکسو نمودن جریان، میله زمین تقریباً ۴ برابر بزرگتر از میله آتش انتخاب می شود. سپس ولتاژ AC بین میله ها اعمال می گردد. در سیکل نیمه اول جریان AC، میله آتش دارای بار مثبت و میله زمین دارای بار منفی خواهد بود و یونهای مثبت از میله آتش به طرف میله زمین جریان خواهند یافت. سطح زیاد میله زمین منجر به افزایش قابلیت نگهداری الکترونها و در نتیجه عبور جریان قوی تر در خلال نیم سیکل اول جریان AC خواهد شد.

از طرف دیگر، در خلال نیم سیکل دوم جریان AC عکس پروسه فوق الذکر اتفاق خواهد افتاد. در این شرایط، جریان بسیار کمی بین میله ها عبور می کند و بدین ترتیب جریان AC تبدیل به یک جریان یکسو خواهد شد. جریان تعریف شده برای کنترلر مشعل نیز یک جریان



شکل ۳

- فقط برای استفاده در مشعلهای گازسوز (بالاخص پیش مخلوط) مجاز است.
- رعایت صحیح نسبت سطح میله زمین به میله آتش (حداقل ۴ به ۱)
- پایداری شعله (عدم وجود حرکت در شعله و یا میله ها)
- استقرار مناسب میله در داخل شعله و رعایت کوتاهترین فاصله (تا حدی که شاهد جریان مناسب باشیم)
- یکسو سازی مناسب جریان AC

می شود. سرمیله باید در داخل منطقه آتش قرار بگیرد (شکل ۳). جنس آن عموماً از آلیاژی به نام کانتول (Kantool) می باشد که قادر به فعالیت و کارکرد در دماهایی تا ۱۳۰۰ درجه سانتیگراد است. علاوه بر کانتول، مواد و آلیاژهای دیگری همچون گلوبار (Globar) نیز در دسترس می باشند. شرایط مورد نیاز جهت عملکرد موفق میله آتش (میله یون) عبارتند از:

یکسو می باشد. بدین ترتیب در صورت وقوع هرگونه اتصال کوتاهی بین میله ها، کنترلر تشخیص داده و فالت خواهد داد. نمونه ای از میله زمین بزرگتر، نازل و دهانه مشعل در شکل ۲ نشان داده شده است.

□ میله آتش

میله ای است با قطر بسیار کم که توسط پایه هایی عایق محافظت و نگهداری

□ عیب یابی

در جدول ۱، دو ایراد رایج در خصوص میله های آتش یا میله های یون و راهکار رفع مشکل ذکر شده اند.

ادامه دارد...

پی نوشت :

1- Flame Safeguard controls

2- Flame Failure Response Time

عیب	علت	چگونگی رفع عیب
مشعل روشن می شود ولی چند ثانیه پس از تشکیل شعله خاموش می شود.	سنسور شعله درست کار نمی کند. رله خراب است.	وضعیت میله یونیزاسیون را بررسی نموده و در صورت نیاز، تعمیر و یا تعویض نمایید. رله معیوب را تعویض کنید.
مشعل در حین کار مکرراً خاموش می شود.	شعله تنظیم نیست. فاصله میله یون و مشعل تنظیم نیست.	جریان گاز و هوا را تنظیم کنید. فاصله را مطابق با مستندات سازنده دستگاه تنظیم نمایید.