



بنام آنکه آفریدن آموخت



وضع ما و فناوری احتراق صنعتی برای کاهش دی اکسید کربن

مهندس ایوب عادل

چند مثال از وضع موجود را می آوریم:

کارایی (حرارتی) در کوره های دوار ذوب چدن ۸ درصد

آنالیز محصولات احتراق در هیتر: ۴۶۰ درصد هوای اضافی در عین حال Co مساوی 370ppm .

بررسی میدانی موتورخانه ها (توسط شرکت بهینه سازی مصرف سوخت)

هوای اضافی ۹۰ درصد در عین حال منوکسید کربن 600ppm (حداکثر سقف Co باید 100ppm باشد).

KIGAZ 300 PRO
Serial num. : 14.04.3258

Combust. :
Sahara/Fos Nat. gas

Date : 23/01/2017
Time : 15:41:33

Measured values

O2	17.3 %
CO	67 ppm
Amb. T	19.5 °C
Gas T	117.9 °C
NO	2 ppm

Calculated values

CO/CO2	0.31 %
CO2	2.1 %
Air exc.	5.61
Low Eff.	78.3 %
High Eff.	78.3 %
Losses	21.7 %
Diff. T	98.4 °C
NOx	2 ppm
Dew point	27.3 °C
CO (O2)	322 ppm
NO (O2)	11 ppm
NOx(O2)	12 ppm
uCO	375.5 ppm
O2 ref.	3.0 %

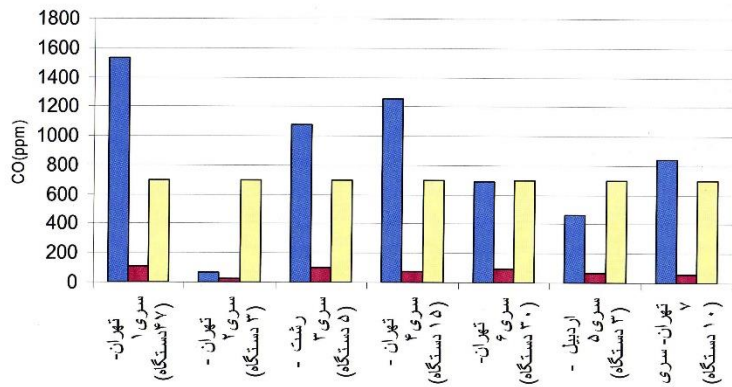


کیفیت نامناسب احتراق

تأثیر بهینه سازی بر روی گاز آلاینده مونوکسید کربن

در مشعلهای اتمسفریک

■ قبل از بهینه سازی
■ بعد از بهینه سازی
■ حد مرگ

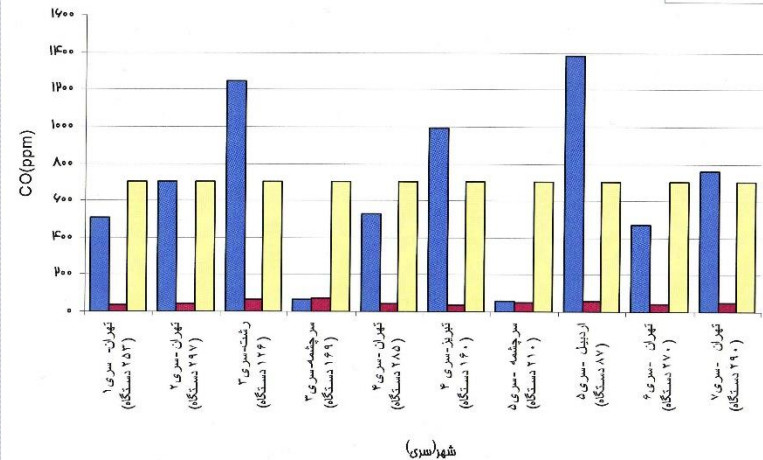


نمودار ۲

تأثیر بهینه سازی بر روی گاز آلاینده مونوکسید کربن

در مشعلهای دمنده دار

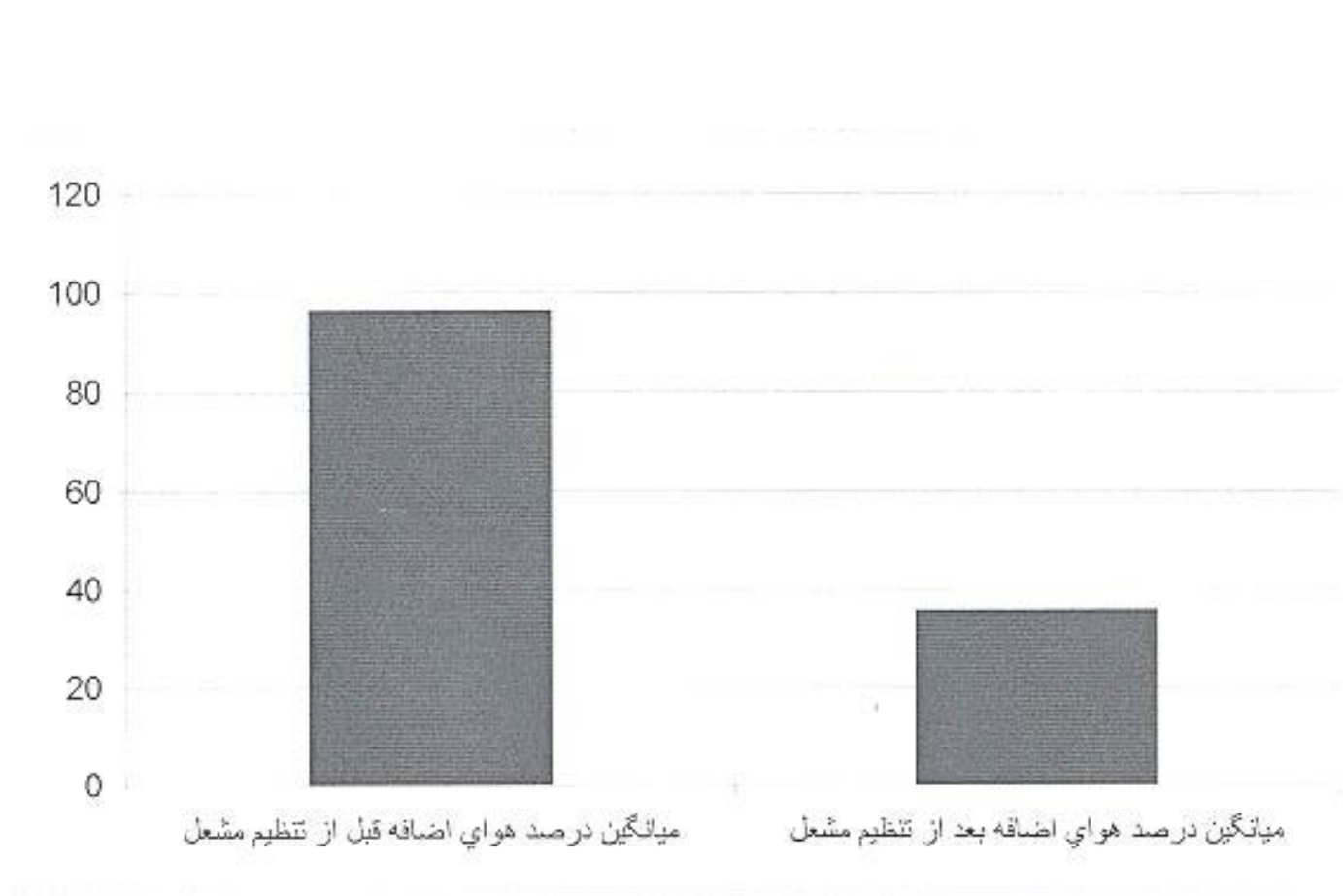
■ قبل از بهینه سازی
■ بعد از بهینه سازی
■ حد مرگ



نمودار ۱

میزان CO در محصولات احتراق مشعلهای دمنده دار و اتمسفریک نصب شده بر روی دیگها (قبل از تنظیم با آنالایزر و بعد از تنظیم با آنالایزر.)





نمودار ۳: درصد هوای اضافه



چند مثال از وضع موجود را می آوریم: (ادامه)

کوره هایی در یکی از صنایع بزرگ مجهز به چهار مشعل ولی فقط یکی از مشعلها در حال کار و بقیه مشعلها خاموش ولی هوای احتراق مشعلها کاملاً باز.

هیتر مجهز به دو مشعل ۲×۱۵۰۰۰۰ کیلوکالری در ساعت ولی در بدترین شرایط، (زمانیکه بیشترین انرژی حرارتی را لازم داشت) با یک مشعل ۳۷۰۰۰۰ کیلوکالری در ساعت جواب داد.

در یک پروژه مهم، با نگرانی از ۱۰ درصد کاهش مصرف سوخت دفاع کردم ولی در اولین مرحله، کاهش ۴۰ درصدی داشتیم.



چند مثال از وضع موجود را می آوریم: (ادامه)

کوره های بسیار زیادی در ایران داریم که محصولات احتراق با دمای بیش از ۱۲۰۰ درجه سانتیگراد به خارج می روند.

✓ اینها نماد مصرف سوخت در ایران است. (صدها مثال از صنایع داخلی بزرگ میتوان زد)

✓ بالای ۹۸ درصد انرژی حرارتی از سوختهای فسیلی است ولی "احتراق" غربیه است.



مشکل کجاست؟

- ❑ فرهنگ سازی عمومی و با بکارگیری علم روز (و همه جانبه)
این فرهنگ سازی باید از **مهدهای کودک** شروع شود و با بکارگیری همه امکانات .
- ❑ اگرچه از جمله پائین بودن قیمت سوخت ما را در "خواب" نگهداشته ولی شناخت "**که محصول آموزش است**" در حد صفر است.
- ❑ فعلاً افزایش قیمت سوخت دردی را دوا نمی کند چون:
حتی در ارگانهای تصمیم گیر هم **شناخت محدود** است (شاید در حد ابتدایی)



صادقانه :

- چند نفر در ایران مشعل شعله آبی (با سوخت مایع) را دیده اند یا حتی میشناسند.
- مشعلهای بازیاب (Regenerative) در حال کار در کوره های صنعتی مورد بازدید چند کارشناس و استاد احتراقی قرار گرفته است؟
- چند نفر اطلاع دارند که در سال های اخیر با آمدن مشعلهای بدون شعله، بدون شعله کردن کاملاً اقتصادی شده.



در حالیکه در دنیای امروز هوای اضافی به محدوده ۵ درصد ،
منوکسید کربن و No_x به زیر 10ppm رسیده، ۱۰ درصد
مشعلهای ما نتوانسته اند به سقف مشخص شده در استاندارد با
گاز طبیعی (۲۰ درصد هوای اضافی 100ppm منوکسید
کربن، 90ppm No_x) برسند.



تاکی می خواهیم به فناوری "مرده" در مشعلهای دیگ که با افزایش هوای اضافی منوکسید اضافی تولید می کند تکیه کنیم؟

■ از همین جا اعلام می کنم که میتوان حداکثر در دو سال و با تغییرات سر مشعل از این معضل خلاص شد. هزینه قابل بحثی لازم نیست.



- یکی از دلایل مهم در پائین بودن کیفیت تولید و افزایش هزینه تعمیرات " **حرارت دهی غلط است** " حال می پردازم به فناوری های جدید در احتراق صنعتی :

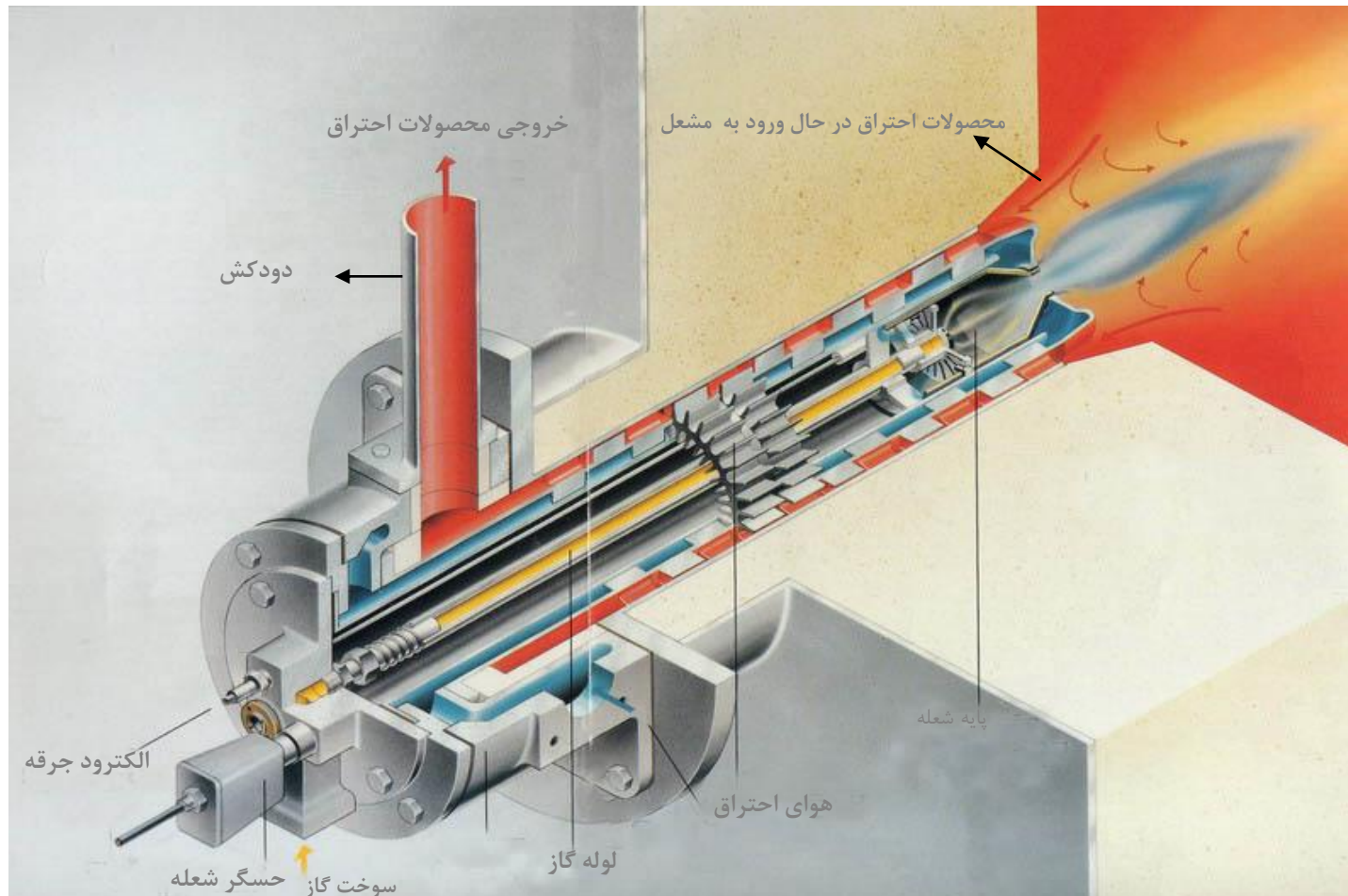
۱- مشعلهای مبدل سرخود (Recuperative)

۲- مشعلهای بازیاب (Regenerative)

۳- مشعلهای بدون شعله (Flameless Burners)



مشعل‌های مبدل سرخود (Recuperative)



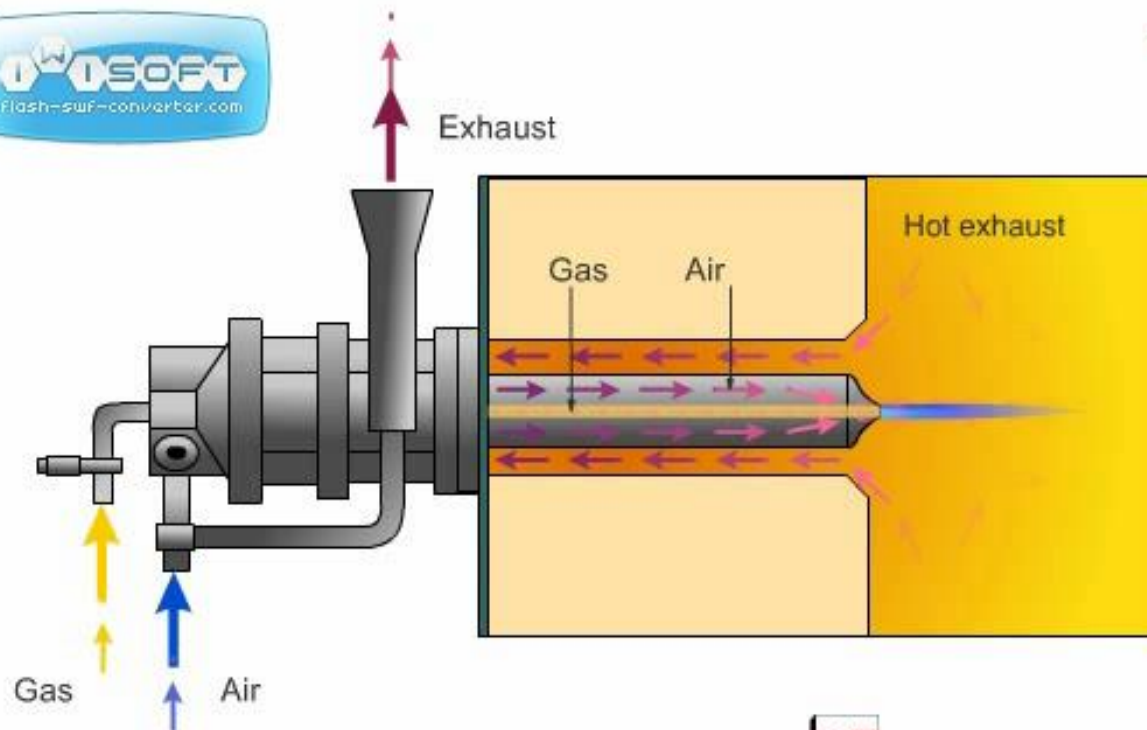
شکل ۱: مشعل مبدل سرخود

(از کاتالوگ شرکت LBE)





www.flox.com



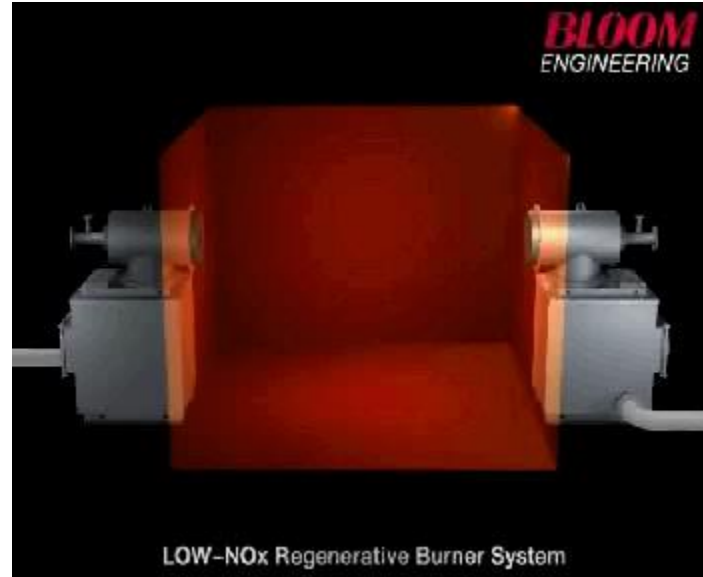
WS Wärmeprozessstechnik © 2006

شکل ۲: طرز کارکرد مشعل مبدل سرخود
(از کاتالوگ شرکت **W.S** آلمان)



۲- مشعلهای بازیاب

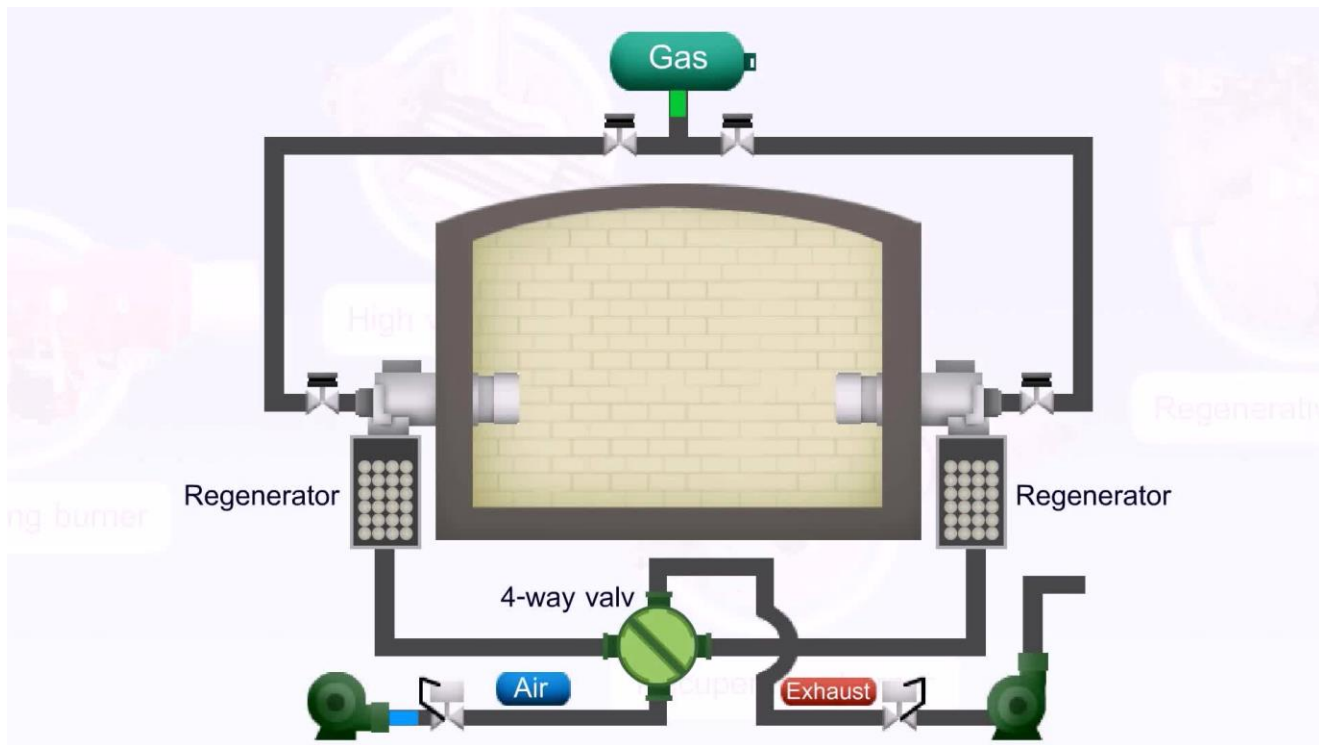
این مشعلها بصورت دوتادوتا با هم در مدار هستند. در هر مرحله از کارکرد، یکی مشعل و دیگری نقش دودکش را دارد. (و این نقش مثلا در هر ۱۵ ثانیه عوض میشود.)



شکل ۳: عملکرد دو مشعل بازیاب نسبت بهم

(از کاتالوگ شرکت Bloom آمریکا)

در بدنه این مشعلها بستری معمولاً از اجناس سرامیکی تعبیه شده که محصولات احتراق از آن عبور کرده (زمانیکه مشعل نقش دودکش را پیدا می کند) و انرژی خود را تا حد قابل ملاحظه ای از دست میدهند در مرحله بعدی که به مشعل تبدیل شده و عبور محصولات احتراق از آن قطع می شود، هوای احتراق از بستر سرامیکی عبور کرده و انرژی ذخیره شده در آن را جذب می نماید.

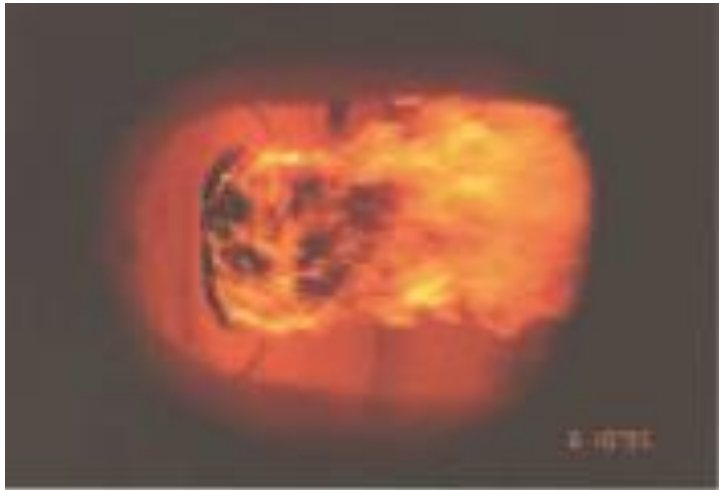


شکل ۴: مدار سیستم گازرسانی و هوارسانی مشعل بازیاب
(از کاتالوگ شرکت **Rozai** ژاپن)



۳- مشعل‌های بدون شعله

همانطوریکه از اسم آن مشخص است ، بشکل مرسوم شعله ای ندارد و واکنش احتراق در کل محفظه صورت می‌گیرد. این مشعل جهت ایجاد یکنواختی بسیار خوب در محفظه احتراق و کاهش تمرکز نقاط با دمای بالا (در شعله) و کاهش آلاینده ای نظیر NOX طراحی و ساخته شده است. ضمن اینکه سرمشعل تا حد زیادی از آسیب دیدگی در مقابل دمای بالا محافظت می شود . در مورد این مشعل هم میتوان گفت که از مرحله تحقیق بطور کامل خارج نشده است .



شکل ۵: شعله مشعل معمولی و شعله مشعل بدون شعله
(از بایگانی فنی شرکت شعله صنعت)





شکل ۶ : کوره ای با مشعلهای بدون شعله
(از کاتالوگ شرکت **WS** آلمان)





شکل ۷



همه این فناوریها در ایران قابل تولید است و
نیازی به هیچ کمک مالی نیست **فقط در**
فرهنگ سازی کمک می شود.





با تشکر از توجه شما