

با اسمه تعالی



شرکت پالایش نفت تبریز
Tabriz Oil Refining Co

عنوان گزارش کار:

دوره کارآموزی سه ماهه ای اول در شرکت پالایش نفت تبریز

تاریخ برگزاری دوره :

۲۰ خرداد الی ۲۰ شهریور ۱۴۰۲

تاریخ تحويل گزارش کار :

۹ مهرماه ۱۴۰۲

نویسنده گزارش کار :

مهندس سینا زکی زاده

(کارشناس مهندسی برق گرایش الکترونیک)

شرکت پالایش نفت تبریز

تابستان ۱۴۰۲

فهرست مطالب

۱۱.....	معرفی شرکت پالایش نفت تبریز.....
۱۲.....	فرایند های پالایشی شرکت پالایش نفت تبریز.....
۱۳.....	واحد های عملیاتی شرکت پالایش نفت تبریز.....
۱۴.....	سرویس های جانبی شرکت پالایش نفت تبریز.....
۱۴.....	محصولات شرکت پالایش نفت تبریز.....
۱۵.....	تقطیر در فشار.....
۱۵.....	تقطیر در خلاء.....
۱۶.....	واحد کاهش گرانروی (ویسبریکر)
۱۶.....	واحد گوگرد زدائی از نفت گاز.....
۱۷.....	واحد بنزین سازی قدیم.....
۱۷.....	واحد اختلاط و تولید روغن های روانساز.....
۱۷.....	تعريف روغن موتور.....
۱۸.....	انواع روغن موتور خودرو.....
۱۸.....	روغن موتور معدنی یا مینرال.....
۱۸.....	روغن موتور صنعتی یا سنتیک و نیمه سنتیک.....
۱۹.....	واحد جدید تصفیه هیدروژنی گازوئیل.....
۱۹.....	واحد تهییه هیدروژن.....
۲۰.....	واحد تهییه آیزوماکس (هیدروکراکر)
۲۰.....	واحد تولید گرانول گوگرد.....

۲۱.....	FGR واحد
۲۱.....	واحد تصفیه گاز ترش با آمین
۲۲.....	واحد تصفیه آب های ترش
۲۲.....	واحد گوگردسازی
۲۲.....	واحد تولید قیرهای ویژه
۲۳.....	واحد بنزین سازی جدید
۲۳.....	واحد استخراج بنزن
۲۴.....	واحد تهیه گاز مایع
۲۴.....	واحد تصفیه گاز مایع
۲۴.....	واحد تصفیه نفتای سبک
۲۴.....	سرویس های جانبی آب و برق و بخار
۲۴.....	واحد تولید برق و بخار
۲۵.....	واحد تولید آب صنعتی
۲۵.....	واحد بازیافت آب های آلوده
۲۶.....	آزمایشگاه و کنترل کیفیت
۲۶.....	تعریف نفت خام
۲۷.....	ناخالصی های نفت خام
۲۷.....	انواع آزمایشگاهها و آزمایشات در پالایشگاهها
۲۸.....	ASTM استاندارد
۲۹.....	عملیات مخازن و اختلاط مواد نفتی

۲۹.....	سایر واحد های شرکت پالایش نفت تبریز.....
۲۹.....	واحد تعمیر و نگهداری.....
۳۰.....	واحد خدمات فنی و مهندسی.....
۳۰.....	واحد مهندسی طرح ها.....
۳۱.....	واحد مدیریت دارایی های فیزیکی سیستم.....
۳۱.....	تعريف دارایی.....
۳۱.....	سبد دارایی های شرکت.....
۳۱.....	تعريف مدیریت دارایی.....
۳۲.....	واحد مدیریت دانش و پیشنهادات.....
۳۲.....	تعريف پیشنهاد و دانش.....
۳۲.....	تعريف سیستم مدیریت دانش و پیشنهاد.....
۳۲.....	تعريف پدافند.....
۳۲.....	تعريف پدافند غیر عامل.....
۳۳.....	پدافند غیر عامل در صنعت نفت کشور.....
۳۵.....	مدیریت بحران در صنعت نفت کشور.....
۳۶.....	حراست و امنیت.....
۳۶.....	تعريف حراست.....
۳۶.....	تفاوت شورای عالی امنیت ملی کشور (شعام) با شورای امنیت کشور (شاک).....
۳۶.....	شورای عالی امنیت ملی کشور (شعام)
۳۷.....	شورای امنیت کشور (شاک)

۳۷	سازمان حراست کل کشور
۳۸	تاریخچه سازمان حراست کل کشور
۳۸	سازمان حراست صنعت نفت کشور
۳۹	تعریف مراکز حیاتی، حساس و مهم
۳۹	مراکز حیاتی (Vital Centers)
۳۹	مراکز حساس (Critical Centers)
۴۰	مراکز مهم (Important Centers)
۴۰	تعریف امنیت
۴۰	انواع امنیت
۴۲	HSE
۴۲	ارتباط HSE با ایزو
۴۲	HSE در ایران
۴۳	HSE در صنعت نفت و گاز
۴۳	تجهیزات ایمنی کارکنان نفت و گاز
۴۴	سلامتی در HSE نفت و گاز
۴۵	ایمنی در HSE نفت و گاز
۴۵	تعریف ایمنی
۴۵	عوامل زیان آور محیط کار
۴۵	تعریف خطر
۴۵	تعریف رویداد

۴۵	تعریف حادثه
۴۶	تعریف ریسک
۴۶	لوازم استحفاظ فردی
۴۷	ادامه مبحث ایمنی در HSE نفت و گاز
۴۹	محیط زیست در HSE نفت و گاز
۵۱	اداره‌ی HSE شرکت پالایش نفت تبریز
۵۱	ایمنی (Safety)
۵۱	سرویس‌های آتش نشانی (Fire Fighting)
۵۱	واحد بهداشت حرفه‌ای (Health)
۵۲	واحد محیط زیست (Environment)
۵۲	آموزش
۵۲	سیستم مدیریت HSE
۵۲	عناصر سیستم مدیریت HSE
۵۳	چرخه دمینگ
۵۳	فرآیند حل مساله با استفاده از چرخه PDCA
۵۴	مثلث آتش
۵۴	اجزای مثلث آتش
۵۵	لوزی یا هرم آتش
۵۶	تعریف انفجار
۵۶	انواع انفجار

.....	تفاوت انفجار و آتش سوزی
۵۷.....	طبقه بندی آتش سوزی
۵۷.....	راه های انتقال آتش
۵۷.....	انواع گاز های در هنگام آتش سوزی
۵۷.....	انواع فیلتر هوا
۵۸.....	ماسک های تنفسی موجود در شرکت پالایش نفت تبریز
۵۸.....	انواع روش های اطفاء حریق
۵۸.....	ویژگی آتش سوزی مایعات قابل اشتعال
۵۹.....	خاموش کردن آتش با کاهش درجه حرارت بوسیله سرد کردن
۵۹.....	ویژگی های استفاده از آب برای خاموش کردن آتش به صورت اسپری
۵۹.....	معایب آب برای خاموش آتش
۵۹.....	محدودیت ها اطفاء حریق با آب
۶۰.....	اطفا حریق با کاهش درصد هوا (اکسیژن) یا خفه کردن
۶۰.....	خاموش کردن آتش با قطع یا دور ساختن مواد سوختنی
۶۱.....	اطفا حریق با قطع واکنش های زنجیره ای سوختن
۶۱.....	چه آتش هایی را نمی توان با آب خاموش کرد؟
۶۲.....	از چه گازی برای خاموش کردن آتش استفاده می شود؟
۶۳.....	روش های اتفای حریق براساس کلاس بندی آتش
۶۳.....	انواع کپسول های آتش نشانی
۶۴.....	اجزای کپسول آتش نشانی

رنگ کپسول آتش نشان.....	۶۴
کاربرد انواع کپسول آتش نشانی.....	۶۴
کپسول آتش نشانی آبی (آب و گاز)	۶۵
کپسول آتش نشانی فوم.....	۶۵
کپسول آتش نشانی پودری (پودر و گاز)	۶۵
کپسول آتش نشانی بیوورسال.....	۶۶
تفاوت کپسول آتش نشانی CO ₂ و پودری.....	۶۶
نحوی خاموش کردن آتش حاصل از سوختن بنزین در محیط باز.....	۶۷
نحوهی خاموش کردن آتش با آب آتش نشانی.....	۶۷
نحوهی استفاده از ماسک تنفسی سرخود مدار بسته.....	۶۸
ادامه مبحث محیط زیست در HSE صنعت نفت و گاز.....	۶۸
تعريف محیط زیست.....	۶۸
بحران های زیست محیطی.....	۶۸
تعريف آلودگی.....	۶۹
تعريف آلودگی آب.....	۶۹
مواد آلوده کننده آب.....	۶۹
آلاینده های آب.....	۷۰
آلاینده های هوا.....	۷۰
آلاینده های خاک.....	۷۰
ساختار دیگ بخار (بویلر)	۷۱

۷۱	تعريف بخارآب و کاربرد آن
۷۲	انواع بویلرها
۷۲	بویلرهای فایرتیوب
۷۳	بویلرهای واترتیوب
۷۵	دسته بندی دیگر بویلرها
۷۷	شرح روند کلی تولید بخار در بویلرهای واترتیوب
۷۹	سیستم جریان آب و بخار
۸۱	سیستم حفظ کیفیت آب بویلر
۸۲	سیستم احتراق بویلر
۸۳	سیستم عبور گازهای حاصل از احتراق
۸۳	گرمکن اولیه یا اکونومایزر
۸۴	مخزن بخار (Steam Drum)
۸۵	لولهای آب بویلر
۸۶	سوپر هیترها
۸۷	دی سوپر هیتر
۸۷	انواع دی سوپر هیترها
۸۸	بلودان (Blow Down)
۸۸	سایر تجهیزات مرتبط با جریان آب و بخار در بویلر
۸۸	مخزن لجن (Mud drum)
۸۸	بخش مواد شیمیایی

۸۹	محفظه احتراق یا بخش تابشی
۸۹	بخش جابجایی بویلر
۹۰	دودکش (Stack)
۹۰	مشعل ها
۹۲	فن های مکنده، دمنده و ترکیبی
۹۲	پیشگرمکن هوا (Air Preheater)
۹۲	دمنده های دوده (Soot Blower)
۹۲	سایر تجهیزات مرتبه با محفظه احتراق
۹۳	مسیر فرعی اکونومایزر
۹۳	کanal ورودی هوا
۹۳	کanal هوا و رجیستر
۹۴	کanal گاز خروجی (Gas Duct)
۹۴	Damper Valve
۹۴	تجهیزات مرتبه به سوخت
۹۴	مخازن سوخت
۹۴	پمپ های انتقال سوخت مایع
۹۴	سیستم گرمایش سوخت مایع
۹۵	خطوط انتقال هوا یا بخار اتمایز کننده
۹۵	تبخیر کننده سوخت مایع
۹۵	خطوط انتقال سوخت

۹۵	صفی ها مایع و گاز.....
۹۵	مخلوط کننده (mixer).....
۹۶	سیستم جرقه زنی (Igniter).....
۹۶	سایر تجهیزات بویلر.....
۹۶	شیر تخلیه آب دیوار.....
۹۶	پوشش ها و عایق های بویلر.....
۹۶	جمع کننده مایعات کندانس شده.....
۹۶	نمایش دهنده سطح مایع در مخزن بخار.....
۹۷	شیرهای تخلیه (Drain Valve).....
۹۷	آشکارساز شعله (Flame Detector).....
۹۷	شیرهای قطع جریان (Safety Shut off Valve).....
۹۷	دربیچه آدم رو (Manhole).....
۹۷	دربیچه (PeepHole).....
۹۸	صدا خفه کن (Silencer).....
۹۸	کنترل بخش های پر اهمیت بویلر.....
۹۸	کنترل ارتفاع مایع در مخزن بخار.....
۹۹	کنترل فشار بخار در هدر اصلی.....
۱۰۰	کنترل مقدار گاز اکسیژن خروجی از دودکش.....
۱۰۱	حفظ کیفیت آب بویلر و کنترل بلودان پیوسته و ناپیوسته.....

معرفی شرکت پالایش نفت تبریز :

پالایشگاه تبریز در سال ۱۳۵۳ طراحی و پس از خاتمه عملیات مربوط به احداث، در بهمن ماه ۱۳۵۶ به بهره برداری رسید. در دی ماه سال ۱۳۷۷ در اثر سیاست های جاری، ساختار اداری پالایشگاه به نوع شرکتی تغییر و دوره‌ی جدید فعالیت خود را با نام شرکت پالایش نفت تبریز آغاز نموده است. این شرکت در زمینی به مساحت تقریبی ۲۰۰ هکتار در ارتفاع ۱۳۶۲ متر از سطح دریا در جنوب غربی شهر تبریز احداث گردیده است. ظرفیت اسمی اولیه‌ی پالایشگاه تبریز ۸۰۰۰۰ بشکه در روز بود که با اجرای طرحهای ازدیاد ظرفیت، هم اینک این رقم به ۱۱۰۰۰۰ بشکه در روز افزایش یافته است. نفت خام مورد نیاز از طریق تاسیسات ری توسط یک خط لوله ۱۶ اینچی تامین می شود. شرکت پالایش نفت تبریز دارای ۱۴ واحد پالایش و ۱۰ واحد سرویس جانبی می باشد. محصولات تولیدی در آزمایشگاه مرکزی پالایشگاه بر اساس استاندارد های بین المللی و مشخصات تعیین شده شرکت ملی پخش و پالایش فراورده های نفتی ایران، مورداًزمایش و کنترل قرار گرفته و پس از صدور تاییدیه Caspian Sea به شرکت ملی پخش فراورده های نفتی ایران ارسال می گردد. پروژه‌ای تحت عنوان Republic Oil Swap(cros) طرح افزایش ظرفیت در بهار ۱۳۸۲ اجرا گردیده و طی آن امکان فراورش نفت خام های متنوع فراهم گردید. شرکت پالایش نفت تبریز در راستای به روز رسانی نحوه‌ی مدیریت سازمان و همسو شدن با تحولات ملی و بین المللی از اوخر سال ۱۳۷۷ اقدام به استقرار استاندارد های نوین مدیریتی نموده و در آذر ماه ۱۳۷۸ موفق به اخذ گواهینامه‌ی مدیریت کیفیت بر اساس استاندارد های ISO 9000 سال ۱۹۹۴ گردید و به دنبال آن ضمن استقرار نظام پیشنهاد گیری از کارکنان از اوایل سال ۱۳۷۹، استقرار مدیریت زیست محیطی را بر اساس استاندارد ISO 14000 آغاز نموده و در آبان ماه ۱۳۷۹ در این امر موفق گردید. استقرار مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای بر اساس استاندارد های OHSAS 18000 و همزمان با آن ارتقای استاندارد مدیریت کیفیت به ISO 9000/2000 و یکپارچه کردن مدیریت سیستم های مذکور آغاز و در آذرماه ۱۳۸۰ موفق به اخذ گواهینامه (IMS (Inntegrated Management System) گردید. در راستای ارتقا و بهره گیری از سیستم های نوین مدیریتی شرکت پالایش نفت تبریز با استقرار سیستم مدیریت کیفیت ISO-29001/2003 که استاندارد ویژه‌ی صنعتی صنایع نفت، گاز و پتروشیمی می باشد، به اخذ گواهینامه‌ی این سیستم نیز نائل گردید. ضمناً این شرکت موفق گردیده نشان اهتمام از دبیرخانه‌ی سازمان جایزه‌ی ملی بهره وری اخذ نماید. استقرار سیستم های نوین مدیریتی و کسب گواهینامه های مربوط به استاندارد های مدیریت کیفیت و استاندارد مدیریت زیست محیطی و استاندارد ایمنی و بهداشت حرفه ای و کسب نشان اهتمام در فرآیند جایزه‌ی ملی بهره وری و نیز استقرار مدیریت کیفیت صنعتی ویژه‌ی صنایع نفت و گاز و با هدف حرکت به TQM آنجام گردیده است.

نفت خام مورد نیاز پالایشگاه تبریز توسط شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب و از میدان نفتی اهواز و میدان نفتی مارون تأمین می‌شود. شرکت پالایش نفت تبریز دارای ۱۴ واحد پالایش و ۱۰ واحد سرویس‌های جانبی می‌باشد. گروه گسترش نفت و گاز پارسیان با در اختیار داشتن ۴۹ درصد از سهام پالایشگاه تبریز، مالک اکثریت سهام آن بشمار می‌آید.

فرایند های پالایشی شرکت پالایش نفت تبریز :

فرایند های موجود در این مجتمع عبارتند از :

- تقطیر در اتمسفر و خلا
- گوگرد زدایی از نفتای سنگین
- تبدیل کاتالیستی
- کاهش گرانروی
- گوگرد زدایی از نفت گاز
- گاز مایع
- آبزوماکس
- تولید هیدروژن
- تصفیه ی گاز با آمین
- تصفیه ی آب ترش
- تولید گوگرد
- نصفیه ی گاز مایع
- تصفیه ی نفتای سبک
- تولید قیر
- بنرین
- استخراج بنزن

واحد های عملیاتی

ظرفیت جاری(بشکه در روز)	طراحی اولیه(بشکه در روز)	ظرفیت واحد
۱۱۰۰۰	۸۰۰۰	واحد تقطیر در فشار جو
۵۰۴۰۰	۳۷۴۴۰	واحد تقطیر در خلا
-	۱۶۵۰۰	کاهش گرانروی
-	۱۳۵۰۰	گوگرد زدائی از نفت گاز
-	۹۷۰۰	گوگرد زدائی از نفتا
-	۱۱۰۰۰	تبديل کاتالیستی
-	۳۰۰۰	تصفیه‌ی هیدروژنی گازوئیل
-	۳۴×10^6	واحد تهیه هیدروژن (فوت مکعب در روز)
-	۱۸۰۰	واحد آیزوماکس
-	۵.11×10^6	تصفیه‌ی گاز با آمین (فوت مکعب در روز)
-	۳۸	واحد تصفیه آب های ترش (متر مکعب در ساعت)
-	۸۱	واحد گوگرد سازی (تن در روز)
-	۵۰۰۰	واحد تولید قیرهای ویژه
-	۲۰۰۰	واحد بنزین سازی جدید
-	۷۵۰	واحد استخراج بنزن
-	۶۰۰۰	واحد تهیه گاز مایع
-	۴۵۰۰	واحد تصفیه گاز مایع
-	۶۰۰۰	واحد تصفیه نفتای سبک

سرویس های جانبی

ظرفیت	واحد
۲۲۰ مترمکعب در ساعت	واحد تولید آب صنعتی (ظرفیت اسمی)
۵۸۰ تن در ساعت	واحد تولید بخار (ظرفیت اسمی)
۲۷.۵ مگا وات ساعت	واحد تولید برق (قدرت اسمی)
۱۱۰۰۰ متر مکعب در ساعت آب گردشی	برج های خنک کننده (ظرفیت)
۴۵۰ نرمال متر مکعب در ساعت	واحد ازت سازی
۲۲۰ مترمکعب در ساعت	واحد بازیافت آب

محصولات

ظرفیت (تن در روز)	نام تولیدات
۳۳۶	گاز مایع
۳۰۰	خوراک پتروشیمی (فتا)
۲۶۰۰	بنزین موتور معمولی
۳۹۰	حلال
۱۲۰۰	بنزین یورو ۴
۸۰۰	نفت سفید
۱۵۰	ATK
۶۶۰۰	نفت گاز
۳۰۰	برش های روغنی
۴۰۰۰	نفت کوره سبک
۱۰۰۰	V.B
۵۰۰	انواع قیر
۶۰	گوگرد گرانول
۵۰	بنزن

واحدهای عملیاتی شرکت پالایش نفت تبریز :

۱ - واحد تقطیر :

این واحد از دو قسمت تقطیر در فشار جو و تقطیر در خلاء تشکیل یافته است. در این واحد نفت خام بصورت برشهای متفاوت از هم جدا می شود.

قطیر در فشار جو :

نخستین مرحله پالایش نفت خام، تقطیر در فشار جو است که برشهای اصلی نفت خام را از یکدیگر جدا میکند. برای این منظور نفت خام پس از عبور از مبدل‌های حرارتی "پیش گرمایش" و کوره تا حدود ۳۵۰ درجه سانتی گراد گرم شده، سپس به برج تقطیر درجو وارد میشود. فرآورده‌های برج تقطیر در فشار جو عبارتند از:

- محصولات بالای برج شامل: گازهای سبک، گاز مایع، نفتای سبک و سنگین
- محصولات جانبی برج شامل: نفتای امتزاج، حلال AW402 ، نفت سفید، نفت گاز سبک
- محصولات ته مانده برج ، خوراک واحد تقطیر در خلاء محسوب می شود

از این محصولات نفت سفید و حلال AW402 مطابق مشخصات لازم بعنوان فرآورده‌های نهایی به مخازن مربوطه انتقال می یابد. از میان محصولات بالای برج که در برجهای دیگر تفکیک می شوند ، نفتای سنگین برای ارتقاء درجه آرام سوزی به واحد بنزین سازی انتقال یافته و محصول بدست آمده از این مرحله با نفتای سبک واحد تقطیر مخلوط می شود تا محصول نهائی بنزین مطابق استاندارد شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران تهیه شود . ظرفیت طراحی شده این واحد ۸۰ هزار بشکه در روز بوده که با اجرای طرح افزایش ظرفیت به ۱۱۰ هزار بشکه در روز ارتقاء یافته است.

قطیر در خلاء :

ته مانده برج تقطیر در فشار جو بعد از افزایش دما تا حدود ۳۹۰ درجه سانتیگراد به برج تقطیر در خلاء ارسال می گردد در این برج به علت وجود خلاء نسبی ، مواد سنگین زودتر به نقطه جوش رسیده و عمل تفکیک آسان تر انجام می گیرد. محصولاتی که در این مرحله به دست می آیند عبارتند از : نفت گاز سنگین، خوراک واحد آیزوماکس (Isofeed)، برش روغنی ۱ (LD1) ، برش روغنی ۲ (LD2) ، سلاپس واکسی (Slopwax) و ته مانده برج تقطیر در خلاء . از اختلاط نفت گاز سنگین با نفت گاز سبک واحد تقطیر در فشار جو محصول نهائی نفت گاز (گازوئیل) تهیه می شود Isofeed. جهت تبدیل به مواد سبک تر به واحد آیزوماکس (هیدروکراکر) ارسال می گردد. بخشی از محصول ته مانده برج تقطیر در خلاء به عنوان خوراک واحد قیر سازی و بخشی از آن جهت تولید نفت کوره و تبدیل به مواد سبک تر به واحد کاهش گرانروی انتقال و مقداری از آن به شرکتهای خصوصی تولید کننده قیر واگذار می گردد. همچنین LD1 و LD2 به عنوان مواد اولیه تولید روغنها صنعتی به

شرکتهای متقاضی ارسال می شود. ظرفیت طراحی این واحد معادل ۳۷۴۴۰ بشکه در روز بوده که با انجام تغییراتی طی پروژه CROS این میزان تا ۵۰۴۰۰ بشکه در روز افزایش یافته است.

۲ - واحد کاهش گرانروی (ویسبریکر):

وظیفه این واحد کاهش ویسکوزیته محصول ته مانده برج تقطیر در خلاء ، بمنظور تولید فرآورده نفت کوره می باشد. ته مانده سنگینی که از پائین برج تقطیر در خلاء بدست می آید ، دارای گرانروی (ویسکوزیته) خیلی بالایی است که قابل عرضه مستقیم به عنوان سوخت نفت کوره به بازار نیست. به همین دلیل ته مانده برج تقطیر در خلاء و بعضًا مقداری از مواد Slopwax به واحد کاهش گرانروی ارسال و در کوره واحد گرم میشود تامولکولهای سنگین در اثر حرارت شکسته شده و به مواد سبک تر و گاز تبدیل شود. محصول اصلی این واحد ، نفت کوره با گرانروی کمتر و محصولات فرعی نفت گاز سنگین ، بنزین نامرغوب (گوگرددار) و مقادیری گازهای سبک است. طی پروژه CROS ، بمنظور افزایش راندمان کارکرد فرآیند در این واحد راکتور Soaker نصب گردیده است . در صورت نیاز ، نفت کوره حاصل از این واحد جهت تصحیح برخی خصوصیات از جمله ویسکوزیته با مقداری نفت سفید ، نفت گاز ، Isofeed LD1 و LD2 مخلوط می شود. بنزین نامرغوب حاصل جهت تصفیه به واحد بنزین سازی انتقال می یابد. ظرفیت طراحی شده واحد کاهش گرانروی ۱۶۵۰۰ بشکه در روز است.

۳ - واحد گوگرد زدائی از نفت گاز:

نفت گاز یا گازوئیلی که از واحد تقطیر در فشار جو بدست می آید دارای مواد گوگردی بوده که بعد از سوختن در موتورهای دیزل با تولید گازهای گوگردی سبب آلودگی محیط زیست می شود. در این واحد مواد گوگردی نفت گاز در راکتور با گاز هیدروژن تحت فشار و درجه حرارت معین و در حضور کاتالیست به سولفید هیدروژن تبدیل شده و طی فرآیندی از نفت گاز جدا می شود. هیدروژن مورد نیاز این واحد از واحد هیدروژن سازی و یا از واحد بنزین سازی قابل تامین است. ظرفیت طراحی این واحد ۱۳۵۰۰ بشکه در روز است.

۴ - واحد بنزین سازی قدیم

دستگاه گوگردزدائی از نفتای سنگین(یونیفاینر)

دستگاه تبدیل کاتالیستی(پلاتفرمر)

وظیفه این واحد افزایش درجه آرام سوزی (عدد اکتان) بنزین خام بمنظور تولید بنزین موتور می باشد . نفتای حاصل از واحد تقطیر که دارای مواد گوگردی بالا و درجه آرام سوزی پایین است، ابتدا در دستگاه گوگردزدائی نفتا توسعه گاز هیدروژن در مجاورت کاتالیزور)کالت،مولبیدن و (...تصفیه شده و مواد گوگردی آن به صورت گاز سولفید هیدروژن جدا می شود . سپس نفتای تصفیه شده از دستگاه گوگردزدائی از نفتا با گازهای دارای هیدروژن بالا (بیش از ۷۰ درصد هیدروژن) حاصله از واحد تبدیل کاتالیستی مخلوط شده و تحت دما و فشار معین در چهار راکتور در مجاورت کاتالیزور پلاتین ، بر اثر فعل و انفعالات شیمیائی تغییرماهیت داده به ترکیباتی با درجه آرام سوزی بالا تبدیل می شود. بنزین حاصل از این دستگاه با نفتای سبک به دست آمده از واحد تقطیر ، در واحد مخازن به نسبت مشخصی مخلوط شده و پس از افزودن رنگ محصول بنزین نهائی تهیه می گردد. با ماهیت فعل و انفعالات انجام یافته در راکتورهای این واحد، مقداری گاز هیدروژن ، گاز سبک و گاز مایع نیز تولید می شوند. واحد گوگردزدائی از نفتا مصرف کننده گاز هیدروژن و واحد افزاینده درجه آرام سوزی به عنوان تولید کننده هیدروژن محسوب می شوند، بنابر این مازاد هیدروژن دستگاه تبدیل کاتالیستی به عنوان خوراک واحد هیدروژن به آن واحد انتقال می یابد. ظرفیت طراحی شده دستگاه گوگردزدائی از نفتا ۹۷۰۰ بشکه در روز و دستگاه تبدیل کاتالیستی ۱۱۰۰۰ بشکه در روز است.

۵ - واحد اختلاط و تولید روغن های روانساز :

تعريف روغن موتور :

اصولا هر دو قطعه‌ای مکانیکی که روی یکدیگر می‌لغزند، نیاز به روغن دارند چراکه در صورت نبود روغن، این دو قطعه یا بدليل اصطکاک از بین می‌روند یا بر اثر گرما، دچار فرسایش و شکست می‌شوند. اساس کار روغن موتور نیز همین است . البته روغن موتورها، بدليل ویژگی شیمیایی خاصشان، فواید دیگری هم دارند. مثلا روغن موتورها عایق بسیار خوبی برای گرما هستند. از این رو می‌توان از آنها، در سیستم خنک‌کاری موتور هم استفاده کرد. ضمن اینکه روغن موتورها بدليل چسبنده بودن‌شان، می‌توانند انواع ذرات اضافی، مثل گردوخاک و براده‌های فلزات را به خود جذب کنند و جلوی انتقال آنها را به سایر اجزای خودرو را بگیرند.

انواع روغن موتور خودرو :

روغن موتورها، دارای دو نوع معروف هستند: یکی روغن موتور معدنی یا مینرال (Mineral) است و دیگری نیز روغن موتور صنعتی که خود، دو نوع مختلف سنتتیک و نیمه سنتتیک دارد.

روغن موتور معدنی یا مینرال :

روغن موتور معدنی یا مینرال، نوع قدیمی‌تر و در واقع، نوع اولیه روغن موتورهای است که از نفت خام بدست می‌آید. اکثر خودروهای قدیمی و همچنین اکثر خودروهایی که پیشرانه‌های قدیمی دارند، معمولاً از روغن موتور معدنی استفاده می‌کنند. روغن موتورهای معدنی، ساختار شیمایی پیچیده‌ای ندارند و به همین دلیل نیز قیمت تمام شده آنها کمتر از روغن موتورهای صنعتی است. همچنین این نوع روغن‌ها، بدلیل نداشتن افزودنی، معمولاً زودتر از روغن‌های صنعتی، نیاز به تعویض دارند.

روغن موتور صنعتی یا سنتتیک و نیمه سنتتیک :

اما روغن موتورهای صنعتی (نیمه سنتتیک و فول سنتتیک)، از ترکیبات شیمایی بدست می‌آیند و عمدتاً برای خودروهای جدیدتر و پیشرانه‌هایی با تکنولوژی بالاتر، استفاده می‌شوند. روغن موتورهای صنعتی را در آزمایشگاه، آنقدر دستکاری می‌کنند تا کمترین ناخالصی و به تبع آن، بیشترین قابلیت روانکاری را داشته باشد.

با پیشرفت صنعت و استفاده از تجهیزات و ماشین‌های مدرن، استفاده از روغن‌های با کیفیت بالا اهمیت زیادی پیدا کرده است. واحد اختلاط و تولید روغن‌های روانساز شرکت پالایش نفت تبریز که در سال ۱۳۹۳ احداث و در سال ۱۳۹۷ به بهره برداری رسید با استفاده از تکنولوژی و تجهیزات روز دنیا و با ظرفیت ۴۰ هزار تن در سال با هدف تولید انواع روغن‌های موتور بنزینی، دیزلی، صنعتی، دریایی و ۱۰ هزار تن در سال ضدیخ تأسیس شده است. در این واحد برای تولید روغن با توجه به فرمولاسیون و لاینس مربوطه اکثراً از روغن‌های پایه Base Oil مرغوب گروه‌های دو و سه استفاده می‌گردد که با افزودن مواد افزودنی (Additives) شرکت‌های معتبر اروپایی جهت بهبود خواص روانکاری، محصولات مختلف تولید می‌شود.

۶ - واحد جدید تصفیه هیدروژنی گازوئیل :

این واحد به منظور کاهش میزان گوگرد موجود در نفت گاز مطابق استاندارد یورو پنج (Euro V) به زیر ۱۰ ppm طراحی گردیده است. خوراک واحد فوق مخلوط گازوئیل به میزان ۳۰۰۰۰ بشکه در روز می باشد. در این واحد گازوئیل در دو راکتور متوالی تحت فشار بالای گاز هیدروژن و حضور کاتالیست، تصفیه هیدروژنی شده و گوگرد و نیتروژن آن بترتیب بصورت گاز سولفید هیدروژن و آمونیاک جدا می گردد. گاز سولفید هیدروژن تولیدی در این فرآیند برای تبدیل به گوگرد به واحد گوگردسازی و گازوئیل تصفیه شده به واحد مخازن و نفتای تولیدی در طی فرآیند به واحد تقطیر ارسال می گردد . لازم به ذکر است واحد فوق مجهز به فرآیند شیرین سازی گاز با آمین می باشد. طراحی و ساخت واحد تصفیه هیدروژنی گازوئیل جدید علی رغم وجود واحد تصفیه هیدروژنی گازوئیل قدیم در راستای سیاست های شرکت جهت عرضه سوخت پاک و مطابق استاندارهای زیست محیطی می باشد.

۷ - واحد تهیه هیدروژن :

وظیفه این واحد تأمین هیدروژن واحد آیزوماکس و سایر واحدهای مصرف کننده هیدروژن در صورت نیاز میباشد . خوراک واحد هیدروژن گازهای سبک مانند متان، اتان و پروپان است که عمدتاً از طریق گازهای غنی از هیدروژن واحد های بنزین سازی ، گازهای بخش فشار بالای تصفیه گاز با آمین و گاز طبیعی تامین می شود. خوراک این واحد پس از گوگرد زدایی و کلر زدایی تحت شرایط معین با بخارآب مخلوط شده و سپس به کوره "ریفرمر" هدایت میشود . در این کوره گازهای هیدروکربوری با بخار آب در مجاورت کاتالیزور نیکل واکنش داده و به هیدروژن ، منواکسید کربن و دی اکسید کربن تبدیل میشود . در مراحل بعد در مجاورت کاتالیزور دیگری تقریباً تمام حجم گاز منواکسید کربن به گاز دی اکسید کربن تبدیل شده و سپس از جریان گاز هیدروژن ، دی اکسید کربن در برج جذب در تماس با محلول آمین حذف می گردد. بدین ترتیب هیدروژن با درجه خلوص ۹۴ درصد تهیه و به واحدهای مصرف کننده منتقل می شود . ظرفیت طراحی این واحد ۳۴ میلیون فوت مکعب گاز هیدروژن در روز میباشد. لازم بذکر است با توجه به تولید هیدروژن با خلوص بالا در واحد بنزین سازی جدید امکان از سرویس خارج کردن واحد هیدروژن سازی مقدور می باشد.

۸ - واحد تهیه آیزوماکس (هیدروکراکر) :

وظیفه واحد آیزوماکس تبدیل برش آیزوفید (Isofeed) به فرآورده های مفیدی نظیر نفتا ، نفت سفید و نفت گاز سبک است. آیزوفید (Isofeed) حاصل از تقطیر در خلاء، پس از خروج از این برج خوراک واحد را تشکیل می دهد. در این واحد خوراک ابتدا با "غاز هیدروژن" مخلوط و پس از گرم شدن در کوره تحت درجه حرارت معین و فشار زیاد وارد راکتور می شود و در مجاورت کاتالیزور (نیکل ، مولیبден و...) مولکولهای سنگین شکسته شده و مواد نیتروژنی و گوگردی آن با هیدروژن ترکیب و به گاز آمونیاک و سولفید هیدروژن تبدیل میشود. محصولات این فعل و افعالات پس از خروج از راکتورها به قسمت تفکیک ارسال می گردند. در برج های این قسمت گازهای سبک ، بوتان ، نفتای سبک و سنگین، نفت سفید و نفت گاز از یکدیگر جدا می شوند . نفتای سنگین حاصل، جهت اصلاح درجه آرام سوزی به واحدهای بنزین سازی و یا مخازن ارسال و نفتای سبک برای اختلاط با محصول نهائی بنزین استفاده می شود. نفت سفید و نفت گاز واحد آیزوماکس بسیار مرغوب است و پس از اختلاط با نفت سفید و نفت گاز واحد تقطیر به صورت محصولات نهائی عرضه می شود. خاطر نشان می گردد نفت سفید واحد آیزوماکس در تهیه سوخت هوایپما (ATK) مورد استفاده قرار می گیرد. بخشی از خوراک که به مواد سبکتر شکسته نشده اند با آیزوفید مخلوط و مجدداً تحت واکنش هیدروکراکینگ قرار می گیرند و مازاد آن به عنوان محصول آیزوریسایکل قابل عرضه می باشد. هیدروژن مورد نیاز این واحد از طریق واحد هیدروژن سازی یا واحد بنزین سازی جدید تامین می شود. ظرفیت طراحی واحد آیزوماکس ۱۸ هزار بشکه در روز است.

۹ - واحد تولید گرانول گوگرد :

واحد تولید گرانول گوگرد با هدف صیانت از محیط زیست و جلوگیری از انتشار گوگرد جامد با ظرفیت ۸ الی ۱۸ تن گوگرد گرانول در ساعت احداث شده است . خوراک این واحد از گوگرد مذاب تولیدی در واحد گوگردسازی تأمین می گردد. تولید گرانول بر اساس فرآیند هسته گذاری اولیه بوسیله اسپری همزمان گوگرد مذاب و آب و فرآیند رشد دانه بندی در دستگاه گرانول ساز دوار انجام می پذیرد . محصول خروجی این واحد دانه های گوگرد با قطر ۲ تا ۶ میلیمتر می باشد که بصورت bagging و یا فله به بازار عرضه می گردد.

۱۰ - واحد FGR (FLARE GAS Recovery)

وظیفه این واحد بازیابی گازهای ارسالی به فلر و در نهایت تزریق این گاز به شبکه سوخت پالایشگاه می‌باشد. این واحد در اصل جزء واحدهای با کارکرد زیست محیطی می‌باشد که قادر است به راحتی بیش از ۱۳ میلیون نرمال متر مکعب گازهای ارسالی از واحدها به فلر را دریافت، تصفیه، جداسازی و بازیابی کند. ظرفیت طراحی این واحد دریافت ۱۵۳۵ نرمال متر مکعب در ساعت گاز و تولید ۱۳۸۰ نرمال متر مکعب در ساعت گاز و همچنین تولید مقداری نفتای سبک با توجه به ماهیت متغیر گازهای ورودی به واحد می‌باشد. این واحد شامل دو ردیف کمپرسور می‌باشد که توانایی فشردن گازها تا فشار 2 km/cm^2 و سپس تصفیه گازهای اسیدی توسط برج جذب آمین می‌باشد. با راه اندازی این واحد از انتشار سالانه بیش از ۵۰ هزار تن گاز دی اکسید کربن و سوختن سالانه بیش از ۷۰۰ تن گاز اسیدی H_2S جلوگیری بعمل آمده است.

۱۱ - واحد تصفیه گاز ترش با آمین :

گازهای حاصل از واحدهای گوگرد زدایی از نفتا، کاهش گرانروی، گوگردزدایی نفت گاز و آیزوماکس که حاوی گازهای اسیدی سولفید هیدروژن است ابتدا باید در این واحد مورد تصفیه قرار گیرند. بدین ترتیب که در برجهای جذب کننده این واحد که در فشارهای مختلف (بالا، متوسط و پایین) در سرویس هستند، گازهای سولفید هیدروژن توسط محلول منواتانول آمین جذب و گازهای تصفیه شده از بالای برجها خارج می‌شوند. گازهای تصفیه شده فشار شده فشار بالا به واحد هیدروژن، گازهای تصفیه شده فشار متوسط به واحد گاز مایع و گازهای تصفیه شده فشار پایین به شبکه سوخت گازی پالایشگاه انتقال می‌یابد. در برج احیاء، گازهای سولفید هیدروژن که جذب محلول آمین گردیده از آن جدا و جهت تولید گوگرد به واحد گوگردسازی منتقل می‌گردد. ظرفیت طراحی این واحد ۱۱/۵ میلیون فوت مکعب در روز است.

۱۲ - واحد تصفیه آب های ترش :

وظیفه این واحد تصفیه آب ترش ویا به عبارت دیگر جدا نمودن آمونیاک و سولفید هیدروژن محلول در آبهای فرایندی میباشد . آب استحصالی از فرآیند تولید برخی واحدها به منظور جداسازی سولفید هیدروژن و آمونیاک موجود در آن به واحد تصفیه آب ترش هدایت می شود این واحد از طریق دو برج ؛ آمونیاک و سولفید هیدروژن موجود در آبهای فرایندی را جدا نموده و در نهایت آب تصفیه شده جهت استفاده در بخش نمک زدا به واحد تقطیر انتقال یافته و گازهای سولفید هیدروژن و آمونیاک خروجی از این واحد، به واحد گوگردسازی انتقال می یابد. این واحد جهت تصفیه ۳۸ مترمکعب در ساعت آب ترش طراحی گردیده است.

۱۳ - واحد گوگردسازی :

کلیه گازهای خروجی از واحد تصفیه گاز با آمین و واحد آب ترش ، به عنوان خوراک، به این واحد منتقل شده و به روش "کلاوس" به گوگرد جامد تبدیل می شوند. در این واحد ابتدا خوراک در یک کوره مخصوص و در حرارت بالای ۱۲۰۰ درجه سانتیگراد تحت تبدیل حرارتی قرار گرفته و سپس در مجاورت کاتالیزور در یک راکتور دو مرحله ای به گوگرد مذاب تبدیل و پس از تبدیل شدن به گوگرد جامد به بازار عرضه می شود. این واحد جهت تولید روزانه ۸۱ تن گوگرد طراحی شده است.

۱۴ - واحد تولید قیرهای ویژه :

این واحد با هدف تولید قیرهای گوگردی ، پلیمری ، انواع قیرهای امولسیونی و قیرهای MC و RC احداث شده است . خوراک این واحد قسمتی از ته مانده برج تقطیر در خلا است که در درجه حرارت معینی با دمیدن هوا اکسید شده و پس از اضافه کردن مواد افزودنی در شرایط خاص محصول قیر ویژه با کیفیت مناسب تهیه می شود. ضمناً این واحد مجهز به دستگاه پکیج بسته بندی می باشد. ظرفیت طراحی این واحد ۵۰۰۰ بشکه در روز است.

۱۵ - واحد بنزین سازی جدید :

این واحد بمنظور افزایش درجه آرام سوزی بنزین تولیدی و بالابردن اکتان بنزین ایجاد شده است. در این واحد کاتالیست بطور مداوم احیاء می گردد. خوراک این واحد نفتای سنگین دریافتی از واحد تقطیر در جو و یا خط لوله است که پس از تصفیه هیدروژنی وارد بخش اکتان افزا شده و پس از واکنشهای تبدیل کاتالیستی در سه راکتور به محصول هیدروژن با خلوص بالا ، گاز مایع و محصول Reformate با عدد اکتان حدود ۱۰۰ تبدیل می شود محصول هیدروژن به شبکه هیدروژن پالایشگاه ، گاز مایع به واحد استحصال گاز مایع و محصول جهت جداسازی بنزن به واحد استخراج بنزن انتقال می یابد. لازم به ذکر است با توجه به پایین Reformate بودن ظرفیت تولید واحد بنزین سازی قدیم و لزوم ارتقاء کیفیت بنزین تولیدی و با در نظر گرفتن پتانسیلهای آتی تولید نفتا در شرکت ، واحد بنزین سازی جدید در این شرکت احداث گردیده است. محصول نهائی این واحد جهت اختلاط و تولید بنزین نهایی به بخش مخازن منتقل می شود. ظرفیت طراحی این واحد ۲۰۰۰۰ بشکه در روز می باشد.

۱۶ - واحد استخراج بنزن :

وظیفه این واحد استخراج بنزن موجود در بنزین جهت انطباق آن با مشخصات بنزین استاندارد EU-V می باشد . بدین منظور محصول Reformate دریافت شده از واحد اکتان افزا دارای حدود ۴.۷ درصد حجمی بنزن می باشد که سبب آلودگی محیط زیست می شود . در این واحد میزان بنزن تا حد استاندارد EU-V (کمتر از ۱٪ حجمی) کاهش می یابد و بنزن تولیدی با خلوص بالا به عنوان خوراک به شرکتهای پتروشیمی قابل عرضه می باشد . ظرفیت طراحی این واحد ۹۰ تن (۷۵۰ بشکه) در روز بنزن می باشد.

۱۷ - واحد تهییه گاز مایع :

گازهای سبکی که از واحد تقطیر نفت خام ، تبدیل کاتالیستی ، واحد تصفیه گاز با آمین ، آیزوماکس و بنزین سازی جدید به دست می آید عمدتاً مخلوطی از متان ، اتان ، پروپان ، بوتان و اندکی پنتان است. در این واحد ابتدا مواد نفتی سنگین تراز گاز مایع (نفتای سبک) در برج ثبیت کننده جدا شده و سپس گازهای متان و اتان بوسیله عمل تفکیک از سایر گازها مجزا شده و در مراحل بعدی نیز پروپان و بوتان از یکدیگر جدا می شوند . آنگاه گاز مایع با اختلاط پروپان و بوتان به نسبتهای مناسب تهییه می شود. گاز مایعی که به بازار عرضه می گردد مخلوطی از پروپان و بوتان است که نسبت حجمی اختلاط آنها در فصول مختلف سال متغیر است. به عبارتی پروپان که سبک تر است در تابستان کمتر و در زمستان بیشتر است. ظرفیت طراحی شده واحد تهییه گاز مایع ۶۰۰۰ بشکه در روز است.

۱۸ - واحد تصفیه گاز مایع :

گاز مایع تولیدی در واحد استحصال گاز مایع حاوی مقادیر اندکی ترکیبات گوگردی نظری سولفید هیدروژن و مرکاپتانهای سبک است. در این واحد ترکیبات سولفید هیدروژن و مرکاپتانهای موجود در گاز مایع بعد از تماس با محلول کاستیک تحت عملیات اکسیداسیون قرار گرفته و مرکاپ坦ها به دی سولفیدها تبدیل شده و از گاز مایع جدا می شود. ظرفیت طراحی این واحد ۴۵۰۰ بشکه در روز است.

۱۹ - واحد تصفیه نفتای سبک :

نفتای سبک تولیدی از واحد گاز مایع نیز حاوی مقادیر جزئی ترکیبات گوگردی و عمدتاً بصورت مرکاپتانهای سبک می باشد. در این واحد نفتای سبک پس از عبور از محلول کاستیک، وارد رآکتور اکسیداسیون شده و مرکاپتانهای موجود تبدیل به دی سولفیدها می شوند. ظرفیت طراحی این واحد ۶۰۰۰ بشکه در روز است.

۲۰ - سرویس های جانبی آب و برق و بخار :

برای پشتیبانی واحدهای پالایشی مجموعه سرویسهای آب و برق و بخار (سرویسهای جانبی) طراحی شده اند که به شرح ذیل عملیات پشتیبانی را انجام می دهند.

۱ - واحد تولید برق و بخار :

• تولید برق سیستم تولید برق شرکت پالایش نفت تبریز از دو بخش نیروگاه قدیم و جدید تشکیل شده است نیروگاه قدیم از سه توربین بخار که با توان تولید (ظرفیت اسمی) ۲۷/۵ مگاوات (مجموعاً) تشکیل شده است که شامل دو مولد ۱۰ مگاواتی و یک مولد ۷/۵ مگاواتی می باشد. نیروگاه جدید از دو مولد GTG (توربین گازی) با ظرفیت اسمی هر مولد ۲۴/۷ مگاوات تشکیل شده است نیروگاههای جدید و قدیم با ۲ خط ارتباطی به هم لینک شده اند که امکان تبادل ۱۴ مگاوات برق مابین دو نیروگاه وجود دارد.

• تولید بخار واحد تولید بخار به منظور تامین بخار مورد نیاز توربین ها، مولدهای برق و واحدهای پالایشی از دو بخش دیگهای بخار قدیم و سیستم HRSG (سیستم بازیافت حرارتی) تشکیل شده است تعداد دیگهای بخار ۵ دستگاه می باشد که ظرفیت اسمی هر یک ۱۰۲ تن در ساعت و ظرفیت تولید بخار توسط دو دستگاه HRSG جمعاً ۸۰ تن در ساعت می باشد. لازم بذکر است قسمت بخار سازی واحد بنزین سازی جدید نیز ظرفیت تولید ۳۰ تن در ساعت بخار را دارا میباشد و در مجموع ظرفیت اسمی تولید بخار ۶۲۰ تن در ساعت می باشد.

۲ - واحد تولید آب صنعتی :

این واحد مجموعه واحدهای تولید آب صنعتی، برج خنک کننده، تولید هوای فشرده (هوای ابزار دقیق و کارگاهی) ، ازت سازی، سوخت رسانی و آب آتش نشانی ، آب آشامیدنی و آب کارگاهی و باگبانی می باشد.

تولید آب صنعتی: دو برج فعل و انفعال با سیستم Hot Lime reaction جهت تولید آب مورد نیاز دیگهای بخار با ظرفیت اسمی ۱۱۰ مترمکعب برای هر برج طراحی شده است این مجموعه شامل دو برج فعل و انفعال ، ۶ عدد فیلتر زغالی و ۴ عدد فیلتر رزینی جهت نرم کردن آب مورد نیاز دیگهای بخار می باشد.

برج خنک کننده : این واحد شامل ۴ دستگاه تلمبه آب چرخشی هر کدام به ظرفیت ۵۵۰۰ مترمکعب در ساعت و دو برج خنک کننده هر کدام با هفت Cell می باشد که عملیات خنک کردن واحدهای پالایشی توسط این مجموعه انجام می گیرد.

تولید هوای فشرده: هوای ابزار دقیقی و صنعتی مورد نیاز بخشها مختلف پالایشگاه در این واحد از طریق ۵ دستگاه کمپرسور (یک دستگاه کمپرسور توربینی و ۴ دستگاه کمپرسور برقی) تامین می شود ظرفیت تولید هوای فشرده در شرایط فعلی ۱۸۰۰۰ نرمال مترمکعب در ساعت می باشد.

واحد تولید ازت: این واحد جهت تامین ازت مصرفی پالایشگاه برای مصارف فرآیندی و گاز پوششی مخازن ، طراحی و نصب شده است که ظرفیت آن ۴۵۰ نرمال مترمکعب در ساعت گاز ازت و ۵۰ نرمال مترمکعب در ساعت مایع می باشد.

سوخت رسانی: این مجموعه شامل ۵ دستگاه تلمبه جهت تامین سوخت مایع مصرفی در پالایشگاه در دو بخش سوخت نفت کوره و نفتا است. سایر قسمتهای مجموعه آب صنعتی برای تامین آب آتش نشانی، آب آشامیدنی و آب کارگاهی و باگبانی طراحی شده اند.

۳ - واحد بازیافت آب های آلوده :

این واحد ضمن پیشگیری از توسعه آلودگی آب و خاک، مقادیر قابل ملاحظه ای آب مصرف شده را بصورت مستمر بازیافت نموده و به چرخه مصرف مجدد به برج خنک کننده برمیگرداند . بطوریکه بیش از ۶۵٪ آب جبرانی برجهای خنک کننده را تأمین می نماید. این واحد وظایف ذیل را برعهده دارد:

- تصفیه فیزیکی و بیولوژیکی آبهای آلوده به مواد آلی به میزان ۱۶۰ مترمکعب در ساعت .(ظرفیت طراحی این سیستم پس از اجرای طرح دوبله سازی ۲۴۰ متر مکعب در ساعت گردیده است)

- تصفیه شیمیایی آبهای آلوده به مواد شیمیایی تخلیه شده از برجهای خنک کننده، دیگهای بخار و برجهای فعال و انفعال با ظرفیت طراحی ۵۰ مترمکعب در ساعت.
- تصفیه فاضلاب بهداشتی با ظرفیت تصفیه ۱۰ مترمکعب در ساعت.
- تفکیک لجنها آهکی و بیولوژیکی - نفتی: لجنها آهکی که حاصل از برجهای فعل و انفعال می باشد در دستگاه فیلتر پرس ، فشرده شده و به حالت نیمه خشک تبدیل می شوند که این آهک قابل استفاده در صنایع سیمان می باشد. لجنها نفتی و بیولوژیکی که حاصل از عملکرد واحدهای فرآیندی و باکتریهای مورد استفاده در بخش تصفیه بیولوژیکی واحد بازیافت می باشد ، پس از هضم در حوضچه ها به دستگاه سانتریفیوژ ، ارسال و پس از آبگیری به کود قابل استفاده در توسعه فضای سبز و یا مواد غیر فعال بی ضرر جهت دفع به محیط تبدیل می گردد. ظرفیت سیستم لجن آهکی ۱۵ مترمکعب در ساعت و سیستم بیولوژیکی ۱۰ مترمکعب در ساعت می باشد.

۲۱ - آزمایشگاه و کنترل کیفیت :

به منظور حصول اطمینان از کیفیت نفت خام و فرآورده های میانی و نهایی تولیدی پالایشگاه و ارزیابی عملکرد و کنترل واحدهای پالایشی و تولید محصولات طبق مشخصات استاندارد ، نمونه ها مطابق برنامه به آزمایشگاه شرکت منتقل می شود تا در سه بخش کنترل کیفیت ، تجزیه و ویژه براساس استانداردهای بین المللی ، استاندارد ملی ایران و مشخصات تعیین شده از سوی شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران توسط دستگاههای پیشرفته روز و کارشناسان متخصص مورد آزمایش و کنترل قرار گیرد تا پس از اخذ مجوز گواهی کنترل کیفیت اجازه ورود به بازار مصرف را پیدا نمایند. آزمایشگاه شرکت پالایش نفت تبریز به عنوان آزمایشگاه معتمد در منطقه ، در خصوص انجام آزمایش و ارائه گواهینامه برای نمونه های ارسالی از گمرکات کشور ، موسسه تحقیقات و استاندارد صنعتی ، قوه قضائیه و مراکز علمی پژوهشی نیز فعالیت دارد

نفت خام

نفت خام = هیدروکربن = هیدروژن + کربن

نفت خام استخراجی از چاههای نفت علاوه بر هیدروکربنها مقدار کمی گوگرد، اکسیژن، ازت و فلزات دارد.

ناخالصیهای نفت خام:

• نمک ها (Salts)

همراه نفت خام به صورت محلول در آب میباشند و باعث گرفتگی شدید در مبدل های حرارتی و... میشوند. نمک های کلر و مهمتر از همه کلورو منیزیم باعث تولید اسید کلرهیدریک شده و خورنده‌گی شدید در دستگاهها ایجاد میکند. این خورنده‌گی در بالای برج تقطیر در جو و سیستم بالا سری برج تقطیر بیشتر است که به این منظور دستگاه نمک زدا در واحد تقطیر نصب شده تا این مسئله کاهش یابد.

• گوگردها

به صورت آزاد یا هیدروژن سولفوره و یا ترکیبات آلی گوگرد دار مرکاپتانها، آلکايل سولفیتها و ... در نفت خام وجود دارد و یا در حین عملیات تولید می شود. باعث ایجاد خاصیت خورده‌گی، بوی بد و نامطبوع و همچنین موجب بد سوزی بتزین می شود.

• فلزات:

به مقدار جزء در میلیون در نفت خام وجود دارند، مانند آهن، نیکل، وانادیم، آرسینیک و ... که موجب خرابی کاتالیستها در واحدها میشوند.

• شبیه فلزات:

ترکیبات ازت؛ در عملیات تبدیل کاتالیستی و کراکینگ باعث کم شدن فعالیت کاتالیست می گردد.

انواع آزمایشگاه ها و آزمایشات در پالایشگاه ها :

انواع آزمایش ها عبارتنداز :

- ۱ - کنترل مواد نفتی و فراورده های آن که از نفت وارد شده به پالایشگاه گرفته تا زمان خروج فراورده ها
- ۲ - کنترل گاز ها که شامل گازهای تولید شده در مراحل مختلف عملیات پالایش نفت است
- ۳ - کنترل آب ها که شامل آب خام ورودی پالایشگاه که از آب زرینه رود تامین می شود و آب های که در فرابند پالایش به نفت خام یا سایر فراورده های نفتی ترکیب می شود
- ۴ - کنترل سپاپ ها که به بررسی شاخص های COD، TSS، DO، میزان آنیون و کاتیون می پردازد

انواع آزمایشگاه ها از نظر کاری نیز به دو نوع تجزیه و کنترل تقسیم میگردند

ویژگی های سودمند در مشخصه بندی نفت خام :

۱- گرانی API ۲- مقدار گوگرد ۳- نقطه ریزش ۴- باقی مانده کربن ۵- مقدار نمک ۶- مقدار نیتروژن ۷- گستره تقطیر ۸- مقدار فلزات

در نمونه برداری از مواد نفتی و فراوردهای آن در آزمایشگاه دو مورد دقت و صحت نمونه برداری از اهمیت زیادی برخوردار است که در دقت نمونه برداری حجم ، تعداد ، روش های نمونه برداری ، محل نمونه برداری و ... مورد توجه قرار میگیرد که روش های آزمایش شامل کلاسیک و دستگاهی می باشد و عوامل مهم در روش های آزمایشگاهی شامل سرعت ، گرینش پذیری ، حساسیت ، هرینه و ... است

آزمایش روی فرآورده های نفتی شامل احتراق ، قوام ، خورندگی ، مشخصات سیالیت ، خاصیت اکسایش ، گرانروی ، فراریت مورد اهمیت واقع می شود

استاندارد : ASTM

استاندارد ASTM (American Society for Testing and Materials) در سال ۱۸۹۸ به عنوان سازمان آمریکایی آزمایش و مواد توسط مهندسان ایجاد شد و امروزه این انجمن با نام ASTM International شناخته می شود که بیش از ۳۰۰۰۰ عضو در بیش از ۱۲۰ کشور دارد. دفتر مرکزی ASTM در پنسیلوانیای آمریکا است اما دارای دفترهای بسیاری در تمام نقاط دنیا از جمله در کانادا، چین، بلژیک، مکزیک و ... است. استانداردهای این سازمان به صورت داوطلبانه توسط اعضای کمیته های فنی ASTM که شامل کاربران، تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، دانشمندان و ... هستند، تهیه و چاپ می شوند. کتاب سالانه استاندارد ASTM به خدمات، محصولات و صنایع مختلف می پردازد و شامل موارد زیر است: روش های تحلیلی ساخت و ساز، روش های آزمایش فلز، لاستیک، پلاستیک، آهن، فولاد، فلزات غیرآهنی، چسب، عایق قطعات الکترونیکی، منسوجات، انرژی هسته ای، تجهیزات فنی در عمران، انرژی خورشیدی، دستگاه های پزشکی و

در شرکت پالایش نفت تبریز روش های آزمایشگاهی از جلد های ۵ و ۱۱ این استاندارد استفاده شده است

۲۲ - عملیات مخازن و اختلاط مواد نفتی :

شرکت پالایش نفت تبریز برای ذخیره سازی نفت خام ، برنامه ریزی عملیات پالایشی ، ذخیره سازی خوراک واحدها ، اختلاط مواد نفتی ، اصلاح مشخصات غیر منطبق فرآورده ها و تحويل و ارسال فرآورده ها و محصولات منطبق با استاندارد شرکت ملی نفت ایران ، به شرکت ملی پخش و یا شرکت های خصوصی ؛ ۶۰ مخزن مواد هیدروکربنی به ظرفیت ۲۷۷,۷۷۲,۳ بشکه را در اختیار دارد

ساير واحد های شرکت پالایش نفت تبریز :

۱ - واحد تعمیر و نگهداری :

این واحد از دو بخش نگهداری و تعمیرات بوجود آمده که بخش نگهداری در سه حوزه پیشگیرانه و پیش بینانه و بررسی پیشنهادات فنی سفارشات خرید انبار فعالیت می کند که بیشترین فعالیت خود را در بخش پیشگیرانه در داخل پالایشگاه تبریز را دارد بخش تعمیرات در سه حوزه تعمیرات اساسی ، تعمیرات اضطراری و انجام تکمیل پروژه ها بر اساس دستورکار فعالیت دارد که تعمیرات اساسی در بازه زمانی سه سال و یا ۴ سال صورت میگیرد دستور کار واحد تعمیرات و نگهداری در بخش های MOD (اصلاح) که برای تعمیر در مسیر ، بهینه سازی در فرآیند و ... EM (اضطراری) که برای حالاتی که خطای در حال حاضر در بخشی از سیستم رخ داده و ... ، PM (تعمیرات پیشگیرانه) که برای اقدامات پیشگیرانه مثل چک پوینت های یک دستگاه و ... است

واحد نگهداری و تعمیرات از بخش های زیر تشکیل شده است :

۱ - نت ابزار دقیق در حوزه کنترل ولو ها ، ترانسمیتر ها ، کنترل های دیجیتال و ...

۲ - نت برق در حوزه ژنراتورهای برق ، الکتروموتورها ، ترانسفورماتورها ، کابل ها و ...

۳ - نت ماشین آلات دوار در حوزه پمپ ها ، کمپرسورها ، توربین ها و ...

۴ - نت مکانیک تجهیزات ثابت که بزرگترین بخش واحد تعمیرات و نگهداری است در حوزه کوره ها، راکتورها ، وسل ها ، مبدل های حرارتی و فعالیت دارد که در ۳ زیر بخش تجهیزات ثابت ، نوسازی دستگاه ها و کارگاه مرکزی تقسیم می شود که بخش تجهیزات ثابت از بخش های نت مکانیک مناطق پالایشی ، نت مکانیک آب ، برق و بخار ، نت مکانیک مخازن تشکیل شده است

۵ - نت پشتیبانی در حوزه دستگاه نقلیه سنگین و سبک ، تهويه مطبوع ، نوسازی ساختمانها، عایق کاري، داربست بندی و ...

۶ - نت برنامه ریزی و روش های کنترل در حوزه فرآيند اجرای دستور کارها ، برنامه ریزی TSR ها ، تعمیرات اساسی و ...

۲ - واحد خدمات فني و مهندسي :

خدمات فني و مهندسي از سه بخش مهندسي پالايش ، مهندسي عمومي و بازرسي عمومي تشکيل شده است که در حوزه برق ، مکانيك ، ابزار دقيق ، نقشه کشي ، چاپ و تکثير نقشه و ... فعالیت دارد که سرشاخه مهندسي برق در اين واحد از زير شاخه هاي توليد ، توزيع و انتقال تشکيل شده است در بخش مهندسي پالايش فرآيند ۴ گانه مناطق ، مهندسي فرایند اب برق بخار مهندسي مخازن و مهندسي سوخت و مایعات قرار دارد . بازرسي عمومي در حوزه های کنترل کيفی تجهيزات پالايش ، کنترل کيفيت مواد ، تست های غير مخرب ، حفاظت از خوردگی فعالیت دارد هم چنین از پروژه های انجام گرفته در واحد خدمات فني و مهندسي میتوان به نوسازی سیستم های اندازه گیری ، تعمیر سیستم سطح سنجی مخازن ، تغيير نوع و جايگيزيني سیستم کنترل ، اجرای پروژه بازيافت و جداسازی بوتان واحد آيزوماكس ، اجرای پروژه اصلاح نقطه اشتعال و ... اشاره کرد

۳ - واحد مهندسي طرح ها :

این واحد مجری پروژه های بزرگ است و پیمان کار مربوط که برای پروژه از سوی جلسه ای که در آن هئيت مدیره نيز حضور دارد انتخاب شده و مهندسي طرح ها ناظر بر کار پیمان کار مربوطه است ماموريت اين واحد توليد ثروت ، حفظ بقاء و حضور کارآمد است و اهم فعالیت های اين واحد در بعد از ابلاغ پروژه در مرحله مناقصه و انتخاب پیمانکار به واحد مهندسي طرح ها ابلاغ شده و برگزاری جلسات با موضوع تحويل زمين ، پیش پرداخت ، اخذ برنامه زمانبندی به پیمانکار ، اجرای پروژه که شامل دریافت و تایید مدارک مهندسي کنترل و نظارت بر روند انجام پروژه ، کنترل پیشرفت زمانی پروژه ، هماهنگی در خصوص آموزش پرسنل و ... انجام میگيرد . پروژه های جاري اين واحد در حال حاضر تصفیه پساب ، بسته بندی قیر ، طرح جامع ، TGT ، RO ، خالص سازی هيdroزن و بازيافت گوگرد و ... میباشد

۴- واحد مدیریت دارایی های فیزیکی سیستم :

این واحد زیر نظر معاونت عملیات بوده است

تعریف دارایی :

یک شی که ارزش محتمل و واقعی برای شرکت دارد که می تواند به صورت مالی و غیر مالی باشد

سبد دارایی های شرکت :

۱- تجهیزات برقی شامل موتور ، ژنراتور ، ساپستیشن ها و ...

۲ - تجهیزات مکانیکی دوار شامل توربین ها ، کمپرسورها و

۳ - تجهیزات مکانیکی ثابت شامل برج ها ، ولو ها و

۴ تجهیزات پشتیبانی شامل تجهیزات آتش نشانی ، نقیله و

تعریف مدیریت دارایی :

شیوه و فعالیت های منظم و هماهنگ که سازمان از طریق آن دارایی ، هزینه ، ریسک ها ، عمل ها طی چرخه عمل عمر دارایی ها با هدف استراتژیک سازمان به طور بهینه مدیریت می کند

این واحد زیر نظر معاونت عملیات بوده و هدف آن کاهش هزینه ها است که به معنی دیگر خلق ارزش از دارایی های سازمان می باشد استاندارد ISO 55000 به اصول مدیریت دارایی ها ، ISO 55001 به الزامات مدیریت ISO 55002 ، به راهنمای کاربردی مدیریت اشاره دارد

مفهوم پروژه های بهبود شامل محیط کاری ، ذی نفعان ، الزامات و قانون است و پروژه های بهبود در سیستم مدیریت دارایی ها شامل مراحل پیاده سازی RCM برای بحرانی و مهم ، برگزاری دوره RCM ، انجام آنالیز بحرانی نظیر برگزاری جلسات با کارشناسان HSE ، کارشناسان واحد تعمیرات و نگهداری و ... انتخاب مشاور برای اجرای RCM ، ریزگردن تجهیزات بزرگ به تجهیزات کوچک تر مانند دستگاه کمپرسور که قطعات کوچکتری نظیر بلبرینگ تقسیم شده و نظر کارشناسان واحد تعمیرات و نگهداری را درباره علل خرابی و .. جویا میشویم ، برگزاری دوره آموزشی RCFA ، تدوین دستورالعمل های RCFA و پیاده سازی توسط مشاور انتخاب شده توسط مدیریت دارایی های سیستم ، تشکیل کارگروه RCFA برای پیدا کردن ریشه مشکل و ... است در ریشه یابی خرابی از متدهای WHY که در استاندارد IEC وجود دارد بهره میگیریم به دین صورت کل خرابی با پرسیدن چرا ها

تا جا ممکن کوچکتر و جزئی تر میکنیم تا با پیدا کردن ریشه خرابی و درست کردن آن از تکرار آن در آینده جلوگیری کنیم

۵- واحد مدیریت دانش و پیشنهادات :

تعريف پیشنهاد و دانش :

پیشنهاد به معنای ایده و نظری است داوطلبانه که در صورت اجرا بتواند وضعیت موجود را بهبود بخشدیده یا مشکلی را حل نماید و دانش به معنای آشنایی، آگاهی، یا درک فرد یا چیزی مانند حقایق، اطلاعات، شرح یا مهارت‌ها است که از طریق تجربه یا آموزش از طریق ادراک، کشف یا یادگیری به دست می‌آید. علم دانش‌شناسی، با سه عنصر داده، اطلاعات و دانش سر و کار دارد.

تعريف سیستم مدیریت دانش و پیشنهاد :

سیستم مدیریت دانش و پیشنهاد یک ابزار سازمانی برای بهبود جریان دانش و پیشنهاد در سازمان‌ها است. این ابزار می‌تواند در بهبود عملیات پشتیبانی از مشتری و دستیابی به همکاری بهتر بین تیم‌های مختلف کمک کند. سیستم مدیریت دانش و پیشنهادات یک منبع داخلی است که به تیم کمک می‌کند تا فرآیندهای خود را بیشتر نمایان کنند و مشکلات دانشی مرتبط را کاهش دهند و روند بهبود مستمر، آسیب‌شناسی ساختار‌ها، بهبود یا اصلاح و تغییر را در سازمان فراهم کند

تعريف پدافند :

پدافند عبارت است از به کارگیری مستقیم جنگ افزار، به منظور خنثی نمودن یا کاهش اثرات عملیات خصم‌انه هوایی، زمینی، دریایی، نفوذیو خرابکارانه روی اهداف مورد نظر

تعريف پدافند غیر عامل :

پدافند غیرعامل به مجموعه اقداماتی اطلاق می‌گردد که مستلزم به کارگیری جنگ افزار نبوده و با اجرای آن می‌توان از وارد شدن خسارات مالی به تجهیزات و تاسیسات حیاتی و حساس نظامی و غیر نظامی و تلفات انسانی جلوگیری نموده یا میزان این خسارات و تلفات را به حداقل ممکن کاهش داد

پدافند غیرعامل در صنعت نفت کشور :

اگر چه امروزه با پیشرفت فناوری و دانش بشر در عرصه های مختلف به پیشرفت‌های چشمگیری دست پیدا کرده اند ولی همزمان با این پیشرفت احتمال آسیب پذیری آنها در برابر بحرانها در دهه های اخیر افزایش پیدا کرده است . همین امر منجر شده است که برای جلوگیری و کاهش خسارات و تقلیل آسیب پذیری در برابر تهدیدات طبیعی حوزه ای به نام پدافند غیر عامل در صنعت نفت تأسیس گردد . اما در کنار تهدیدات طبیعی با توجه به جغرافیای سیاسی کشور ما ، همواره میهن ما در برابر تهدیدات غیر طبیعی بوده و خواهد بود از این رو با توجه به فرمایشات مقام معظم رهبری سازمان پدافند غیر عامل تأسیس گردید . پدافند غیر عامل و مدیریت بحران در کنار هم از مهم ترین رویکردها و راهبردها در حوزه پدافند غیر عامل می باشند.

روش تحقیق : در پژوهش حاضر ، با استفاده از روش توصیفی و با بهره گیری از مطالعات و مقالات متعدد پس از تبیین اصول ، اهداف و تحلیل رویکرد پدافند غیر عامل و مدیریت بحران و نقش آنها در تاسیسات نفتی و گازی ، مورد بررسی قرار گرفته است . یافته های تحقیق نشان می دهد ، مدیران HSE در بحث پدافند غیر عامل و مدیریت بحران بایستی به گونه ای تلاش نمایند تا آمادگی لازم در جهت کاهش خسارت جانی و مالی به مقابله سریع و بهبود اوضاع تا سطح و ضعیت عادی در سطح شرکت در هنگام اضطرار فراهم آید . از این رو در این مقاله به تفکیک به وظایف و اهمیت پدافند غیر عامل و مدیریت بحران اشاره شده است تا کارشناسان دو حوزه به وظایف کاری خود در زمان بحران آشنا شده که این منجر به افزایش کارایی و بهره وری دو حوزه و همچنین کاهش اثرات بحران در صنعت نفت می گردد

پدافند غیر عامل در صنعت نفت :

مسئولیت پدافند غیرعامل در وزارت نفت و شرکتها به عهده واحدهای زیر می باشد :

در ستاد وزارت نفت اداره کل HSE

در شرکت ملی نفت ایران اداره HSE و پدافند غیر عامل و مدیریت بحران

در شرکت ها تابعه شرکت ملی نفت ایران واحد بهداشت ، ایمنی، محیط زیست ، پدافند غیر عامل و مدیریت بحران واحدهای عملیاتی صنعت نفت ، طرحهای پدافند غیرعامل تأسیسات موجود خود را براساس ضوابط زیر تهیه نموده و اقدامات لازم را در شش بخش مهم بعمل آورند.

۱ - پدافند غیر عامل چاهها و تأسیسات سرچاهی فعال

الف) نصب شیر ایمنی درون چاهی

ب) رنگ آمیزی استاری شیرآلات سرچاهی در موقع بروز حملات هوایی

پ) پوشش تأسیسات سرچاهی بوسیله تورهای استاری در موقع بروز حملات هوایی

ت) تعییه سیستم مناسب کنترل از راه دور شیرهای سرچاهی در داخل حوضچه های بتونی

۲ - پدافند غیر عامل خطوط لوله جریانی چاه ها

الف) در صورت امکان انتقال لوله های جریانی به زیر سطح زمین

ب) رنگ آمیزی استاری لوله های جریانی سطحی در موقع بروز حملات هوایی

۳ - پدافند غیر عامل تفکیک گرهای سرچاهی و تأسیسات بهره برداری

الف) ایجاد حائل های حفاظتی مرتفع در فضاهای لازم و موجود در اطراف تفکیک گرها یا محل تجمع تأسیسات در شرایط اضطراری جنگی

ب) رنگ آمیزی استاری کلیه تفکیک گرها و تأسیسات مربوط آنها در موقع

۴ - پدافند غیر عامل چندراهه ها و محل استقرار شیرها

الف) در صورت امکان انتقال چند راهه های ورودی و خروجی خوراک و محصولات واحدهای بهره برداری به داخل کانالهای بتونی

ب) در صورت عدم اجرای ردیف الف این بند احداث حصار حفاظتی در اطراف چند راهه های ورودی و خروجی روز مینی واحدهای بهره برداری

۵ - پدافند غیر عامل مخازن ذخیره سازی

الف) مخازن مراکز بهره برداری نفت و گاز ، کارخانجات گاز و گاز مایع ، پالایشگاههای نفتی و گازی ، مجتمع های صنایع پتروشیمی و پایانه های صادراتی و وارداتی مواد نفتی می گردد . این مخازن از نوع فلزی نصب شده در روی زمین هستند که در مقابل حملات هوایی دشمن بسیار حساس می باشند

ب) پیرامون مخازن ، احداث Boundary Wall در صورت عدم وجود دیوار حفاظتی چنین دیواری جهت جمع آوری مایعات نفتی خروجی غیرقابل کنترل از مخازن ضروری است

پ) سیستم تخلیه سریع مایعات خروجی مخزن و هدایت آن با استفاده از شیب زمین و هدایت آن به محل امن

ت) در صورت امکان ، هر مخزن برای آب و کف پاشی و اطفاء حریق و خنک کردن قابل دسترس باشد.

ج) در شرایط جنگی روی مخازن رنگ استار زده شود

ح) لوله های ورودی به داخل باند مخازن دارای دو شیر باشند ، یکی خارج از باند دیگری داخل باند ، یکی از این شیرها علاوه براینکه با دست باز و بسته میشود، مکانیکی هم باشد

۶ - پدافند غیر عامل در مراکز کنترل و اطاقهای فرمان

الف) حفاظت ساختمان مراکز کنترل و اطاقهای فرمان به وسیله دیوارهای حفاظتی قابل نصب فوری در شرایط جنگی

ب) دهانه کanal ورود کابلها به اطاق فرمان غیرقابل نفوذ گردد تا از ورود سیال به اطاق فرمان جلوگیری شود

پ) بر روی تابلوهای اطاق کنترل ، منافذ مناسبی ، بدون ارتباط به داخل تابلو به منظور عبور جریان هوا و تقلیل شدت موج انفجار در نظر گرفته شود

مدیریت بحران در صنعت نفت :

مدیریت بحران علمی کاربردی است که به وسیله مشاهده نظام مند بحرانها و تجزیه و تحلیل آنها در جستجوی یافتن ابزاری است که به وسیله آن بتوان از بروز بحران پیشگیری نموده و یا در صورت بروز آن در خصوص کاهش آثار آن، آمادگی لازم و امدادرسانی سریع آن اقدام نمود. برخورداری از یک برنامه جامع و استقرار یافته عمده فعالیتهای چهار مرحله مدیریت بحران یک سازمان را سازماندهی می کند. برنامه ریزی برای تمامی سطوح مدیریت بحران انجام میشود . از آنجا که مراحل مدیریت بحران تقریباً به موازات یکدیگر پیش می روند و در بسیاری از موارد با یکدیگر هر میتوانند متعاقباً باشند. عملیات بازسازی نیز در حال انجام بوده و مرحله پیشگیری و کاهش اثرات نیز اساساً خود حالت چرخه داشته و در تمامی مراحل مدیریت بحران به صورت فرآیندی مستمر در جریان است، مدل زیر به عنوان مدل گویای چرخه مدیریت بحران پیشنهاد می گردد.

بنابراین فرآیند مدیریت بحران به چهار مرحله تقسیم می شود:

۱ - پیشگیری و کاهش اثرات

۲ - آمادگی

نتیجه گیری:

نتایج حاصله نشان می دهد که پدافند غیرعامل به مجموعه اقدامات غیر مسلحانهای گفته میشود، که موجب کاهش آسیب پذیری نیروی انسانی، ساختمانها، تأسیسات، تجهیزات و شریان های حیاتی صنعت نفت در مقابل عملیات خصمانه و مخرب دشمن میشود که در حقیقت در مرحله پیش بینی فعال می گردد و مدیریت بحران نیز به فرآیند برنامه ریزی، عملکرد و اقدامات اجرائی اطلاق میگردد که توسط وزارت نفت ، شرکت های ملی نفت ، گاز و پتروشیمی و شرکت های تابعه پیرامون شناخت و کاهش سطح مخاطرات بلایای طبیعی، انسان ساخت و مدیریت عملیات مقابله و بازسازی و بازتوانی منطقه آسیب دیده انجام می پذیرد.

با بررسی ساختار و ایفاء نقش این دو حوزه در صنعت نفت میتوان دریافت، پدافند غیرعامل مقدمهای برای مدیریت بحران در حوزه‌های مختلف کاری مرتبط است، یعنی با انجام اقداماتی مانند استنار، اختفاء، فریب و غیره، زمینه برای کاهش آسیب‌پذیری و در نتیجه کاهش بحران در موضوعات مورد تهدید را فراهم میسازد. در موضوع پدافند غیرعامل، عامل تهدید بیشتر بشرساز است، همچون، بمباران، انفجارها و غیره، در حالی که در مدیریت بحران هم عوامل بشرساز و هم عوامل طبیعی مانند سیل، زلزله و دیگر پدیدهای طبیعی حضور دارند. پدافند غیرعامل صنعت نفت در فاز قبل از بحران فعال می‌گردد و باعث می‌شود مدیریت بحران مبنی بر پیش‌بینی و پیشگیری باشد و عدم فقدان پدافند غیر عامل در صنعت نفت در فاز حین بحران باعث ایجاد خسارات شده و مدیریت بحران مبنی بر پاسخگویی میشود

حراست و امنیت :

تعريف حراست :

حراست در معنای لغوی به معنای حراست و پاسداری است و از لحاظ عرفی نیز حراست به بخشی و نهادی گفته می‌شود که در مرکز یک سازمان و تشکیلات قرار گرفته و سنگین ترین و خطربناک ترین وظایف آن سازمان یعنی حفظ و مراقبت از سلامت اجزای ریز و درشت آن سازمان را به بر عهده دارد. این مساله سبب شد که امروزه حراست به عنوان محکم ترین پشتوانه سلامت جامعه اداری شناخته شود چرا که وظیفه ای اصلی او حفاظت از سلامت سازمان است. از آنجایی که هر اداره و سازمانی برای رسیدن به اهداف خود نیاز به سلامت درونی و بیرونی دارند و از طرف دیگر همواره سلامت ادارات و سازمان‌ها در معرض آلودگی‌ها و تهدیدهای درونی و نفوذی قرار دارد لذا هر سازمان و اداره‌ای برای حفظ سلامت و جلوگیری از آلودگی‌ها و تهدیدها نیاز به سیستمی دارد که هم از نفوذ تهدیدها و آفات‌ها به تشکیلات جلوگیری کند و هم با شناخت آلودگی‌ها و آفات‌ها درونی بتواند سلامت به موقع سازمان را تضمین کند. این مساله سبب نیاز سازمان‌ها و ادارات به سیستم حراست شد.

تفاوت شورای عالی امنیت ملی کشور (شعام) با شورای امنیت کشور (شاک) :

شورای عالی امنیت ملی کشور (شعام) :

شورای عالی امنیت ملی (اختصاری شعام)، شورایی است که به منظور تأمین منافع ملی و پاسداری از انقلاب اسلامی ۱۳۵۷ و تمامیت ارضی و حاکمیت ملی تاسیس شده است. این شورا مهم‌ترین وزنه تصمیم‌گیری در سیاست خارجی و امور دفاعی و امنیتی کشور محسوب می‌شود. اعضای این شورا را مقامات عالی رتبه سیاسی، نظامی و اطلاعاتی ایران تشکیل می‌دهند. ریاست این شورا بر عهده رئیس جمهور است. مصوبات شورای عالی

امنیت ملی پس تأیید سید علی خامنه‌ای رهبر جمهوری اسلامی ایران، لازم الاجرا می باشد. بر اساس تبصره ۱ ماده ۱۲ قانون دیوان عدالت اداری مصوبات شورای عالی امنیت ملی از سوی هیچ نهادی قابل ابطال نیست.

دبیر شورا با حکم رئیس جمهور منصوب می شود و مسئولیت اداره دبیرخانه و نظارت بر اجرای صحیح تصمیمات و مصوبات شورا و امور اداری و اجرایی شورا را بر عهده دارد. با اینکه دبیر حق رأی ندارد، اما مطابق روال مرسوم در اغلب موارد، همزمان سیدعلی خامنه‌ای رهبر جمهوری اسلامی ایران، وی را به نمایندگی رهبری در شورا نیز منصوب می کند تا حق رأی داشته باشد. در حال حاضر علی‌اکبر احمدیان دبیر شورای عالی امنیت ملی است که در تاریخ ۱ خرداد ۱۴۰۲ طی حکمی از سوی سید ابراهیم رئیسی رئیس جمهور ایران و رئیس شورای عالی امنیت ملی، به این سمت منصوب شده است.

شورای امنیت کشور (شاک) :

شورای امنیت کشور (اختصاری شاک) در سال ۱۳۶۲ تأسیس شد و پس از بازنگری قانون اساسی در سال ۱۳۶۸ به عنوان یکی از شوراهای فرعی شورای عالی امنیت ملی در نظر گرفته شد وظیفه شورای امنیت کشور بررسی جریانات و پیش‌آمدہای عمده و اساسی امنیت داخلی و اتخاذ تصمیمات و تدابیر هماهنگ در جهت پیشگیری و مقابله با مسائل امنیتی است و رییس فعلی این شورا را احمد وحیدی می باشد

سازمان حراست کل کشور:

سازمان حراست کل کشور از سازمان‌های وابسته به وزارت اطلاعات جمهوری اسلامی ایران و زیر نظر مستقیم وزیر اطلاعات است و وظایف آن شامل انجام امور مربوط به حفاظت پرسنل در کلیه وزارت‌خانه‌ها، موسسات و شرکت‌های دولتی، نهادهای انقلاب اسلامی، شهرداری‌ها، بانک‌ها و کلیه سازمان‌هایی که شمول حکم بر آن‌ها مستلزم ذکر نام است می‌باشد و رییس فعلی این سازمان سید حسین حجتی می باشد

تاریخچه سازمان حراست کل کشور :

با تأسیس وزارت اطلاعات در سال ۱۳۶۲ تا مدت‌ها در مجمع تشخیص مصلحت نظام جلسات متعددی با موضوع تمرکز اطلاعات تشکیل شد تا اینکه در ۱۲ اردیبهشت ۱۳۶۸ قانون تمرکز اطلاعات توسط مجمع تشخیص مصلحت نظام تصویب شد که طبق آن تمامی نهادهای اطلاعاتی جمهوری اسلامی ایران باید از خط مشی وزارت اطلاعات تعیت کنند و با این وزارتخانه هماهنگ باشند. در ادامه بحث پیرامون موضوع تمرکز اطلاعات در جلسه ۱۲ مرداد ۱۳۶۸ مجمع تشخیص مصلحت نظام ماده واحده‌ای را در رابطه با حراست‌ها به تصویب رساند که به موجب آن وزارت اطلاعات دفاتری را جهت انجام امور مربوط به حفاظت پرسنل در کلیه وزارتخانه‌ها، مؤسسات و شرکت‌های دولتی وابسته به دولت، نهادهای انقلاب اسلامی، شهرداری‌ها، بانک‌ها و کلیه سازمان‌هایی که شمول حکم بر مستلزم ذکر نام است، ایجاد می‌نماید و مراکز مذکور موظفند امکانات لازم را در این رابطه در اختیار وزارت اطلاعات قرار دهند. براساس تبصره ۱ ماده واحده، مسئول حفاظت پرسنل ارگان‌های مذکور در پوشش معاون حراست هر ارگان با تأیید وزارت اطلاعات (سازمان حراست کل کشور) منصوب می‌شود

سازمان حراست صنعت نفت کشور :

حراست به عنوان یکی از واحدهای ستادی شرکت ملی نفت ایران، وظیفه بسترسازی امنیت، ایجاد فضایی با آرامش خاطر و چشم تیزبین، همواره در کنار دیگر کارکنان واحدها با هدف ارتقا و پیشرفت به فعالیت می‌پردازد. نقش و جایگاه صنعت نفت در تامین منابع و امنیت مالی در عرصه‌های داخلی و منطقه‌ای و بین‌المللی و بهره‌گیری مدبرانه از این صنعت در همکاری و تنظیم روابط با کشورهای دیگر، تامین کننده بخش عمده بودجه کشور، گویای اهمیت و حساسیت آن است. لزوم استفاده از فناوریهای پیشرفته و به روز دنیا در این صنعت و حضور فعال و تاثیرگذار در مجامع بین‌المللی و بازارهای جهانی، همچنین طراحی و اجرای تهدیدات و توطئه‌های سخت و نرم کشورهای منطقه، رقبا و دشمنان میهن و نظام اسلامی از یکسو، موانع و چالشهای داخلی و محلی از سوی دیگر نیاز به صیانت پایدار و موثر از این صنعت مهم را دوچندان نموده است، بنابراین برای تحقق این مهم، حراست شرکت ملی نفت ایران با مدنظر قرار دادن سند چشم انداز سازمان حراست صنعت نفت، انجام وظایف زیر را بر عهده دارد و در حال حاضر، علیرضا دامغانی رئیس این سازمان می‌باشد.

تعريف مراکز مهم ، حساس و حیاتی :

مراکز حیاتی (Vital Centers) :

مراکزی هستند که در صورت انهدام کل یا قسمتی از آنها، موجب بروز بحران، آسیب و صدمات جدی و مخاطره‌آمیز در نظام سیاسی، هدایت، کنترل و فرماندهی، تولیدی و اقتصادی، پشتیبانی، ارتباطی و موصلاتی، اجتماعی و یا دفاعی با سطح تأثیرگذاری سراسری در کشور گردد.

مراکز حساس (Critical Centers) :

مراکزی هستند که در صورت انهدام کل یا قسمتی از آنها، موجب بروز بحران، آسیب و صدمات قابل توجه در نظام سیاسی، هدایت، کنترل و فرماندهی، تولیدی و اقتصادی، پشتیبانی، ارتباطی و موصلاتی، اجتماعی و یا دفاعی با سطح تأثیرگذاری منطقه‌ای در کشور گردد.

مراکز مهم (Important Centers) :

مراکزی هستند که در صورت انهدام کل یا قسمتی از آنها، موجب بروز آسیب و صدمات محدود در نظام سیاسی، هدایت، کنترل و فرماندهی، تولیدی و اقتصادی، پشتیبانی، ارتباطی و موصلاتی، اجتماعی و یا دفاعی با سطح تأثیرگذاری محلی در کشور گردد.

اقدامات دفاع غیرعامل حوزه وسیعی از علوم مختلف را در بر می گیرد به طوری که ساماندهی جامع آن نیازمند استفاده و بهره برداری مناسب از علوم گوناگون و متنوعی به شرح زیر بوده و باید در ایجاد ساختارهای سازمانی، طرح ریزی و اجرای پروژه های تحقیقاتی، بسط و توسعه آموزش‌های تخصصی و اقدامات اجرایی مورد توجه خاص قرار گیرد

با توجه به تعاریف بالا مکان هایی مثل پالایشگاه نفت تهران و آبادان در زمرة مراکز حیاتی ، شرکت پالایش نفت تبریز جزء مراکز حساس و شرکت های پتروشیمی تبریز و تراکتورسازی تبریز جزء مراکز مهم هستند

تعريف امنیت :

امنیت دوری از هرگونه تهدید و نیز آمادگی برای رویارویی با خطرات است، مفهوم امنیت نسبی و دارای شدت و ضعف است، به این معنا که در برخی موقعیت‌ها (زمان و مکان‌های مختلف) در ذهن افراد ارتقا یا کاهش می‌ابد. امنیت از ضروری‌ترین نیازهای یک جامعه است. امنیت در گفتمان سلبی بر نبود خطر و تهدیدات استوار است؛ ولی امنیت در گفتمان ایجابی به تأمین و تضمین آسایش و آسودگی نظر دارد. مفهوم امنیت از یک سو بسیط است بدین معنا که هر فارسی کلاسیک با واژه‌های زنگنه و زینهاری ادا می‌شد. مفهوم امنیت از یک سو بسیط است بدین معنا که هر انسانی امنیت یا نامنی را درک می‌کند؛ ولی از سوی دیگر پیچیده‌است و تعاریف متعدد و متنوعی از آن ارائه می‌شود. ارکان امنیت عبارتند از: مرجع امنیت، تهدید امنیت، تولید کننده امنیت، ابزار و روش تولید امنیت و بالاخره غایت امنیت. مهم‌ترین رکن امنیت مرجع امنیت است.

برای درک بهتر مفهوم امنیت شکستن این مفهوم به سطوح امنیت است. این سطوح عبارتند از امنیت جهانی، امنیت بین‌المللی، امنیت منطقه‌ای، امنیت ملی، امنیت داخلی و خارجی، امنیت عمومی، امنیت اجتماعی و بالاخره امنیت فردی. ابعاد امنیت نیز تلاشی برای فهم بهتر مفهوم امنیت است. این ابعاد امروزه شامل: نظامی، سیاسی، اقتصادی، فرهنگی-اجتماعی و بالاخره زیست‌محیطی است.

امنیت را بسته به زمینه کاربرد می‌توان به چند گروه تقسیم نمود:

- امنیت فردی : مرجع امنیت در امنیت فردی حق حیات، آزادی (محل زندگی، اعتقادات، شغل)، حق تأمین نیازهای ضروری، حق مالکیت و حفظ کرامت انسانی است. امنیت فردی بسیار به امنیت عمومی نزدیک است. تمایز امنیت فردی و عمومی را می‌توان در عامل تهدید آن را دریافت. امنیت فردی اغلب از طریق دولتها نقض می‌شود در حالی که امنیت عمومی بیشتر از جانب سایر شهروندان آسیب می‌بیند.
- امنیت عمومی : مرجع امنیت عمومی، جان، مال، آبرو و ناموس شهروندان به اعتبار شهروند بودنشان است. هر گاه جرم یا جنایتی علیه هریک از این ارزش‌های شهروندان اتفاق بیافتد امنیت عمومی آسیب دیده‌است.
- امنیت خانواده: به تفکرات و اقداماتی که اعضای یک خانواده در جهت حفظ آرامش روحی و سلامت جسمی خود در برابر مهاجمین است
- امنیت اجتماعی : مرجع امنیت اجتماعی، گروه اجتماعی است. گروه اجتماعی دو عنصر اساسی دارد که عبارتند از جمعیت گروه و هویت گروه. هر گاه تهدیدی علیه هریک از این دو عنصر اساسی که مقوم گروه اجتماعی هستند روی دهد امنیت اجتماعی به خطر افتاده‌است.

- امنیت داخلی : امنیت داخلی بیشتر بر اساس یک تقسیم‌بندی جغرافیایی تعریف می‌شود و بر این مبنای همه موضوعاتی را که در قلمرو ملی قرار دارند شامل می‌شود. امنیت داخلی و خارجی را سطوحی از امنیت ملی نیز می‌دانند.
- امنیت ملی : حالتی است که ملتی فارغ از تهدید از دست دادن تمام یا بخشی از جمعیت، دارایی، یا خاک خود به سر برد.
- امنیت منطقه‌ای : هنگامی که یک کشور اطراف کشور دیگری را مورد حمله و تهاجم قرار می‌دهد در این صورت امنیت منطقه‌ای آن کشور به هم خورده است
- امنیت بین‌الملل : حالتی است که در آن قدرت‌ها در حالت تعادل و بدون دست‌یازی به قلمرو یکدیگر به سر برند و وضع موجود در خطر نیافتند. هرگاه یکی از قدرت‌ها از محدوده خود پا فراتر گذارد، از لحاظ قدرت (و یا قدرت‌های) مخالف، امنیت بین‌المللی در خطر افتاده است
- امنیت سایبری : با ظهور فضای (دنیای) سایبری، کاربران یا همان شهروندان سایبری نیاز به احساس امنیت در فضای سایبری برای انجام امور خود دارند که این امنیت ابتدا با افزایش سطح آگاهی و دانش خود کاربران و سپس با کمک شرکت‌های امنیتی و مراجع قانونی و پلیس‌های سایبری فراهم می‌شود به ترتیب اهمیت به گونه زیر می‌باشد:

 - امنیت نظامی
 - امنیت اقتصادی
 - امنیت فرهنگی
 - امنیت روانی
 - امنیت ملی
 - امنیت فرامحلی
 - امنیت شهری
 - امنیت بهداشتی
 - امنیت شبکه‌های اینترنتی

: HSE

HSE از سه کلمه سلامت Health، ایمنی Safety و محیط زیست Environment تشکیل شده است. این سیستم مدیریتی که هدفش شناسایی و کنترل ریسک‌های بهداشت جسمانی، بهداشت روانی، ایمنی و محیط زیستی است، از رشته‌های مختلفی از قبیل ایمنی صنعتی، بهداشت حرفه‌ای و محیط زیست و بهداشت محیط و ارگونومی تشکیل شده است، که کارشناسان این رشته‌ها در کنار یکدیگر و تعامل باهم این سیستم مدیریتی را بر اساس اهداف کلان شرکت، کارخانه، سازمان و هر نهادی به طور بهبود مستمر فرایندهای شغلی به پیش می‌برند.

ارتبط HSE با ایزو :

حرکت به سوی یکپارچه‌سازی نظام‌های مدیریتی باعث به وجود آمدن مجموعه استانداردهای ISO گردید. پس از موفقیت مجموعه ISO ۹۰۰۰ سازمان جهانی استانداردسازی بر آن شد تا در زمینه محیط زیست و ایمنی نیز استانداردی تهیه نماید.

سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت کار بر اساس استاندارد ISO45001:2018 با رویکرد ایمنی و بهداشت شغلی در جهت بهبود شرایط محیط‌های کاری و پیشگیری از بیماری‌های شغلی و حوادث ایجاد شده است. همچنین سیستم مدیریت زیستمحیطی بر اساس استاندارد ISO14001:2015 با رویکرد محیط زیست، سعی در حفظ و جلوگیری از آسیب به محیط زیست دارد. هر دو این استانداردها در بسیاری از سازمان‌های ایرانی پیاده‌سازی و مستقر شده‌اند و با اجرای این دو استاندارد، می‌توان مسائل HSE یک سازمان را به خوبی مدیریت و به سوی بهبود مستمر هدایت نمود.

طرح‌ریزی و داشتن برنامه‌ای مشخص و از پیش تدوین شده از شرط‌های ISO می‌باشد و مدیریت HSE را در شناسایی راه درست یاری می‌نماید. داشتن خط مشی زیستمحیطی و ایمنی برای یک مجموعه افق‌های دید را روشن می‌نماید و استقرار چرخه PDCA (طرح‌ریزی - انجام - بررسی - اقدام و بازنگری) باعث پویایی مجموعه و بهبود مستمر خواهد شد.

شناخت جنبه‌های مختلف کار از نظر HSE و حرکت به سوی بهبود مستمر از اهداف استاندارد کردن روش‌های اجرایی است. بعد از شناخت مجموعه و بررسی تحلیلی وضعیت موجود، مدیریت باید سرسپردگی و تعهد خود را اثبات نماید و این اولین گام در استقرار سیستم است؛ که به وجود آورنده خط مشی مجموعه است؛ و افق دید را مشخص می‌نماید. در مرحله طرح‌ریزی و مدون کردن فرایندها باید دقت شود و شاخص‌ها که از مهم‌ترین فرایندها است به خوبی تشخیص داده شود که معیار درستی برای ارزیابی درست فرایند بوجود آورد.

HSE در ایران :

HSE، یک سیستم مدیریتی اجرایی است که از سال ۸۲ در وزارت نفت با پیگیری‌های دکتر مرتضوی استاد تمام رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار دانشگاه تربیت مدرس وارد شد. به دنبال آن نیز وزارت صمت (صنعت، معدن، تجارت) دپارتمانی تحت عنوان HSEE (بهداشت، ایمنی، محیط زیست، انرژی) را ایجاد نمودند. در ایران تحت عنوانین دوره‌های کوتاه مدت ممیزی و HSE-MS HSE برگزار می‌شده است

HSE در صنعت نفت و گاز :

HSE نفت و گاز نیز درست مانند بقیه شاخه‌های HSE دارای اهمیت بسیار زیادی است. با این حال می‌توان گفت HSE نفت و گاز به واسطه حساس بودن. این صنعت از لحاظ اقتصادی و استراتژیک و همچنین پرخطر بودن میادین نفتی و گازی و اشتعال پذیری بالای مواد اولیه و تولیدی. این صنعت از اهمیت بالاتری برخوردار است. HSE نفت و گاز نیز از قوانین کلی HSE در سه بخش سلامتی، ایمنی و محیط پیروی می‌کند. با این حال HSE نفت و گاز دارای استانداردهای بیشتری در زمینه‌های مختلف است. زمینه‌های استانداردهای HSE نفت و گاز متناسب با منطقه و خطر میادین نفتی و گازی تبیین شده است. این استانداردها در زمینه PPE یا همان تجهیزات ایمنی دارای جزئیات بیشتری است. به واسطه وسعت و گوناگونی فعالیت‌های میادین نفتی و گازی، تجهیزات ایمنی متفاوت و با استانداردهای گوناگونی در این صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تجهیزات ایمنی کارکنان نفت و گاز :

قابل اشتعال بودن نفت و گاز بزرگترین خطری است که کارکنان سکوی استخراج نفت و گاز را به خطر می‌اندازد. این افراد باید همیشه لباس و تجهیزات ایمنی پوشیدنی خود را به همراه داشته باشند و به سلامت آنها اهمیت بدهند. لباس کار کارکنان سکوی استخراج نفت بهتر است از نوع یکسره انتخاب شود. پارچه این لباس بهتر است از کتان باشد تا نفت و مواد روغنی هنگام کار به آن نفوذ نکند. البته در این سکوها بسته به فعالیت هر فرد جنس لباس متفاوت خواهد بود و ممکن است آتش نشان‌های فعال در این سکوها ضد حریق به تن کنند. کفش این افراد باید به شکلی باشد که در قسمت زیره آج‌های مناسبی داشته باشد چرا که در صورت خیس و روغنی بودن کف سکو افراد ممکن است لیز بخورند.

از دیگر تجهیزات ایمنی همراه این افراد ماسک ایمنی برای موقع اضطراری است. دستکش و کلاه ایمنی این افراد نیز بسته به نوع فعالیتشان تعیین می‌شود. اما به صورت کلی دستکش این افراد باید از انواع دستکش ضد اسید و مواد شیمیایی باشد تا از پوست دست هنگام کار محافظت کند. کلاه ایمنی این افراد نیز باید لبه‌های مناسبی

برای جلوگیری از تابش آفتاب داشته باشند. این کلاه های برای موقع باران نیز بهتر است ناودانی داشته باشند چرا که اصولا سکوی های استخراج نفت و گاز در دریا هستند.

سلامتی در HSE نفت و گاز :

همانطور که در مقاله استانداردهای HSE شاهد بودیم HSE از سه بخش اصلی سلامتی، ایمنی و محیط تشکیل می شود. اولین و مهمترین مقوله این سه گانه، سلامتی کارکنان است. که در این بخش به بررسی جوانب مختلف ان خواهیم پرداخت.

۱ - ارزیابی سلامتی بر اساس وظایف محوله

یکی از مهمترین استانداردهای HSE نفت و گاز، ارزیابی سلامتی کارکنان بر اساس وظایفی است که برای آنها در نظر گرفته می شود. صنعت نفت و گاز و پتروشیمی دارای فازهای کاری مختلفی است که هر کدام نیازمند ارزیابی های گوناگونی از سلامتی است. بله این ترتیب می توان از آمادگی جسمانی و سلامتی کارکنان برای انجام آن وظیفه اطمینان حاصل کرد. میادین نفتی و گازی معمولا در شرایط آب و هوایی گوناگون و معمولاً نامتعادلی قرار دارند. بسیاری از دکل های نفتی و گازی دورتر از سواحل و در دریا قرار دارند. به این ترتیب لازم است که از توانایی افراد برای انجام این وظایف اطمینان حاصل کرد. یکی از سخت ترین فعالیت های مربوط به میادین نفتی و گازی جوشکاری زیر آب است که برای این جایگاه شغلی تست های بسیار بیشتری بر روی متقاضیان انجام می شود. این ارزیابی ها با توجه به سختی کار و میزان استرس شغلی در بازه های زمانی مشخص تکرار می شوند. این اطلاعات برای بررسی های دوره ای حفظ و ذخیره می شوند. این ارزیابی ها توسط متخصصان و پزشکان حرفه ای صورت می پذیرد.

۲ - سفرهای کاری و مدیریت خطرهای احتمالی

سفرهای کاری نیز امری بسیار رایج در صنعت نفت و گاز به شمار می رود. کارفرمایان موظفند قبل از ارسال کارمندان به ماموریت های کاری، ارزیابی سلامتی را به طور کامل انجام داده و از آمادگی جسمی و روحی کارمندان برای ارسال به ماموریت های کاری اطمینان حاصل کنند. استانداردهای HSE نفت و گاز در زمینه ارسال کارکنان به ماموریت شامل واکسیناسیون نیز می شود. کارفرمایان همچنین موظفند از سلامت تغذیه و آب کارمندان در طول سفر اطمینان حاصل کنند. در صورت ارسال کارمندان به شرایط سخت آب و هوایی و به خصوص در صورت ارسال ماموریت به دکل های مستقر در دریا، در نظر گرفتن تمهدات ایمنی و سلامتی لازم از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

۳ - کیفیت آب و غذا

مسئولیت تامین آب و غذای با کیفیت به عهده کارفرمایان است. از آنجایی که میادین نفتی و گازی در محل های غیرمعمول و دور اقتادهای هستند، کارفرمایان موظفند آب و غذای پاک و با کیفیت برای کارمندان تهیه کنند. در صورت نیاز به حمل و نقل آب و غذا به محل سایتهای نفتی و گازی، کارفرمایان موظفند تمامی پروتکلهای سلامتی مربوط به حمل و نقل غذا و آب را رعایت کنند. این استانداردها در مورد آب و غذاهای یخ زده کمی سخت گیرانه‌تر هستند.

ایمنی در HSE نفت و گاز :

تعريف ایمنی :

میزان یا درجه فرار از خطر در امان بودن از ریسک خطر

عوامل زیان آور محیط کار :

۱ - عوامل فیزیکی مثل سر و صدا ، نور و روشنایی ، ارتعاش ، گرما ، سرما و ...

۲ - عوامل شیمیایی مثل مواد شیمیایی سمی ، خورنده ، اکسید کننده و ...

۳ - عوامل بیولوژیکی مثل باکتری ، ویروس ، انگل و

۴ - عوامل روانی مثل افسردگی ، اضطراب ، پرخاشگری و ...

۵ - عوامل ارگونومیکی مثل بلند کردن نادرست بار ، درست نگه نداشتن وسایل و ابزار در دست و ...

تعريف خطر :

موقعیت یا منبع (شرایط) بالقوه آسیبهای مالی و زیست محیطی و یا ترکیبی از آنها مثل الکتریسیته ، بار سنگین ، ارتفاع ، زمین لغزنده

تعريف رویداد :

اتفاقی که منجر به یک حادثه شده و یا پتانسیل منجر شدن به یک حادثه را داشته باشد

تعريف حادثه :

اتفاق یا رویداد ناخواسته ای که منجر به مرگ، بیماری، صدمه، زیان مالی یا خسارات زیست محیطی گردد

تعريف ريسك :

ترکيبي از احتمال وقوع و شدت پيامد ناشي از وقوع حادثه است که بايستى ۴ قدم اساسی در تحليل ريسك در يك واقعه به ترتيب طي گردد که عبارتند از حذف ، کاهش ، انتقال و پذيرش

لوازم استحفاظ فردي :

- ۱ - چشم : عينک محافظ
- ۲ - صورت : محافظ صورت
- ۳ - سر : کلاه ايمنی
- ۴ - پا : کفش ايمنی
- ۵ - دست ها : دستکش
- ۶ - سطح بدن : لباس کار
- ۷ - گوش : محافظ گوش

کفش ايمنی برای حفاظت پا در مقابل :

- افتادن یا غلطیدن اجسام (پنجه فولادی)
- اجسام تيز و برنده (تحت فولادی)
- مواد مذاب (با رویه چرمی)
- سطوح داغ
- سطوح لغزنده
- برق گرفتگی (تحت عایق)
- مواد شيميايی خطرناک یاخورنده

عینک های محافظ چشم برای حفاظت چشم در مقابل :

- اشیاء غیرنوك تیز
- مواد شیمیایی
- برق جوشکاری
- اجسام خارجی

دومین بخش HSE نفت و گاز به اینمانی در این صنعت مربوط می‌شود. یکی از اصلی ترین بخش‌های استانداردهای امنیتی در HSE نفت و گاز مربوط به تجهیزات ایمنی این صنعت می‌شود. عوامل حوادث مربوط به اینمانی در پالایشگاه‌ها اکثرا در ۳ بخش انفجار، آتش سوزی و نشتی گاز‌ها اتفاق می‌افتد در ادامه به توضیح استانداردهای مربوط به اینمانی در صنعت نفت و گاز خواهیم پرداخت.

۱ - استانداردهای امنیت میدانی

مهم ترین استانداردهای HSE در میايدن نفتی و گازی مربوط به امنیت میدانی و پایداری شرایط امنیتی در سطح گارگاهی و میدانی است. برای اجرای استانداردهای HSE نفت و گاز لازم است که شرایط میايدن نفتی و گازی و محیط کار کارکنان در شرایط کاملاً پایدار حفظ شود. حفظ پایداری فعالیت‌های میدانی در زمینه اینمانی صنایع پتروشیمی نیز امری ضروری است. متخصصان زمینه ژئوتکنیک موظف به بررسی دائمی میايدن نفتی و گازی و کنترل آن از نظر پایداری هستند.

۲ - کنترل کیفیت هوا

یکی دیگر از استانداردهای مهم HSE نفت و گاز مربوط به کنترل کیفیت هوای محیط کار برای کارکنان است. به واسطه غیرعادی بودن آب و هوای مناطقی که میايدن نفتی و گازی در آنها قرار دارند، کیفیت هوا از نقاط نظر مختلفی مورد بررسی قرار می‌گیرد. از جمله فاکتورهایی که مورد بررسی قرار می‌گیرد، رطوبت، دما، سطح اکسیژن و مدت زمانی که کارکنان در معرض آب و هوای نامناسب و استاندارد قرار می‌گیرند، را می‌توان نام برد.

۳ - آتش سوزی و انفجار

به واسطه اشتعال پذیری بالای مواد نفتی و گازی و مشتقات آن، استانداردهای سخت گیرانه ای را در این زمینه برای میايدن نفتی و گازی و اینمانی صنایع پتروشیمی در نظر گرفته است. طبق این استانداردها کوچکترین نقاطی که پتانسیل و احتمال آتش سوزی دارند مورد بررسی قرار می‌گیرند و به طور دائم تحت نظر خواهند بود. در راستای حفظ امنیت کارکنان در برابر انفجار و آتش سوزی پروتکل‌های امنیتی مشخصی برای پیشگیری و در

صورت وقوع حادثه وجود دارد. از جمله این استانداردها می‌توان به وجود جهیزات آتش نشانی و اطفاء حریق در محل‌های مشخص و با دسترسی مناسب اشاره کرد. وجود کپسول آتش نشانی در محل‌هایی که احتمال آتش سوزی در آنها بیشتر است ضروری است. برای جلوگیری از اسیب دیدن کارکنان و بالا بردن استانداردهای امنیتی تمامی این میادین نفتی و گازی موظف به مجهز کردن تمامی مسیرهای اضطراری و ورود و خروج به علائم اخطاری و علائم ایمنی خروج اضطراری هستند. کارکنانی که در قسمت‌های پرخطرتر مشغول به کار هستند باید به راحتی به ماسک تنفسی فیلتردار و جعبه کمک‌های اولیه دسترسی داشته باشند. کارکنانی که در بخش‌های تاریک و زیر سطح زمین مشغول به کار هستند باید از چراغ پیشانی استفاده کنند تا در موقع اضطراری به راحتی خود را به محل‌های خروج برسانند.

۴ - امنیت کار با برق

استانداردهای HSE نفت و گاز در زمینه افرادی که در بخش انتقال برق و مولدات مشغول به کار هستند بسیار سخت‌گیرانه است. علاوه بر این سازی محل‌های مورد نظر و بررسی مداوم تجهیزات، هیچ یک از کارکنان مجاز به تردد در این محل‌ها بدون استفاده از کفش ایمنی عایق برق نیستند. تمامی تجهیزات برقی باید در بازه‌های زمانی مشخص مورد بررسی قرار بگیرند و از عملیاتی بودن آنها اطمینان حاصل شود.

۵ - کار در ارتفاع

کار در ارتفاع از بخش‌های جدانشدنی میادین نفتی و گازی است. کارکنان این بخش موظفند از وسایل ایمنی از جمله کفش ایمنی مخصوص و لباس کار مناسب استفاده کنند و از تجهیزات ایمنی فردی لازم جهت جلوگیری از سقوط بهره ببرند. معمولاً برای کار در ارتفاع از لباس کار یکسره استفاده می‌شود. کلاه ایمنی این افراد نیز از نوع کلاه ایمنی مهندسی مخصوص بوده که همزمان اجازه عبور هوا برای جلوگیری از گرمایشگی را می‌دهد و هم در صورت سقوط از ارتفاعی مشخص مانع از آسیب دیدگی سر و گردن می‌شود.

۶ - کار در شرایط سخت آب و هوایی

میادین نفتی و گازی معمولاً یا در دریا قرار دارند و یا در خشکی‌های نزدیک دریا و معمولاً چندان آب و هوای مطبوعی ندارند. به همین منظور HSE نفت و گاز حداقل استانداردهایی را برای حفظ امنیت کارکنانی که در این آب و هوای به فعالیت می‌پردازند تعریف کرده است. میزان رسیک آب و هوایی باید به صورت مداوم مورد بررسی قرار گیرد و فعالیت‌های این چنینی بر اساس پیش‌بینی های دقیق آب و هوایی انجام می‌پذیرد. تجهیزات ایمنی لازم نیز باید در دسترسی کارکنان قرار گیرد تا در صورت لزوم در اولین فرصت خود را به نقاط امن برسانند. علائم

اختصاری حمل و نقل در محلهایی که به صورت ناگهانی دچار تغییرات شدید آب و هوای می‌شوند از ملزمات ایمنی است.

۷ - عملیات پرحرارت

میادین نفتی و گازی دارای جایگاههای شغلی‌ای هستند که شامل فعالیت‌های پرحرارت از جمله جوشکاری و برش گرم می‌شوند. مهم‌ترین بخش در این بخش از فعالیت‌های میادین نفتی و گازی تجهیزات ایمنی است که در این بخش مورد استفاده قرار می‌گیرد. عینک جوشکاری، کلاه ماسک جوشکاری، دستکش ایمنی ضد برش و لباس کار جوشکاری از جمله تجهیزات اجباری هستند که در این زمینه مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این بخش مهم‌ترین استانداردهای HSE نفت و گاز مربوط به بخش PPE آن می‌شود.

۸ - استانداردهای PPE یا تجهیزات ایمنی

تمامی تجهیزات ایمنی مورد استفاده در صنعت نفت و گاز و ایمنی صنایع پتروشیمی باید مورد تایید سازمان‌های استاندارد بوده و به صورت مداوم مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرند تا دارای کارایی لازم باشند. بعضی از تجهیزات ایمنی مانند گوشی ایمنی و پوتین ایمنی حفاری در بازه‌های زمانی طولانی تری مورد بررسی قرار می‌گیرند، ولی ماسک‌های تنفسی و کلاه‌های ایمنی به بازرگانی های دوره‌ای در بازه‌های زمانی کوتاه‌تری نیاز دارند. در تمامی واحدها با توجه به فعالیت و شرایط کاری، دستورالعمل‌ها و لیستی از تجهیزات ایمنی مورد نیاز در دسترس است.

محیط زیست در HSE نفت و گاز :

میادین نفت و گاز به صورت مستقیم با محیط زیست در ارتباط بوده و رعایت استانداردهای HSE در این زمینه از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

۱ - آلودگی هوا

آلودگی هوا در اطراف میادین نفتی و گازی به صورت دائم تحت نظر قرار می‌گیرد و کوچکترین تغییرات در آن با دقت مطالعه می‌شود. میزان الینده‌هایی که از طریق میادین نفتی و گازی و صنایع پتروشیمی وارد هوا می‌شود، به هیچ عنوان نباید از حد مجاز بیشتر شود. سازمان حفاظت از محیط زیست هر کشو مسئولیت تعیین این حد استاندارد را بر عهده دارد.

۲ - میزان گازهای گلخانه‌ای

میزان گازهای گلخانه‌ای نیز دارای حد مجازی است. که تمامی میادین اکتشاف و استخراج نفت و گاز ملزم به رعایت آن هستند. این استاندارد در مورد صنایع پتروشیمی دارای اهمیت بیشتری هستند، چراکه در این صنعت مواد شیمیایی و مشتقات مواد نفتی فراوری شده و ایجاد گازهای گلخانه‌ای می‌کنند.

۳ - گونه‌های طبیعی و محیط طبیعی

تمامی میادین اکتشاف و استخراج نفت و گاز موظف به رعایت حقوق گونه‌های بومی که در منطقه وجود دارند هستند. این حقوق مربوط به تمام گونه‌های حیوانی و گیاهی منطقه می‌شود. و هر گونه فعالیتی که به زندگی و زاد و ولد این گونه‌ها لطمہ بزند، ممنوع است.

۴ - مدیریت پسماندها

یکی دیگر از نقاط حساس در زمینه HSE نفت و گاز مدیریت پسماندهاست. بسته به میزان خطر این پسماندها پروتکلهای مختلفی برای حمل و نقل و دفع این پسماندها وجود دارد. از آنجایی که بیشتر پسماندهای صنایع نفت و گاز دارای مواد هیدروکربنی و شیمیایی هستند لازم است که با بالاترین حد از امنیت مانع از ورود این مواد به محیط زیست شد.

درست مانند هر صنعت و محیط کاری دیگری رعایت استانداردهای HSE نفت و گاز نیز بسیار حائز اهمیت است. از آنجایی که صنعت نفت و گاز دارای اهمیت بیشتری از لحاظ اقتصادی و استراتژیک است و از جهتی سر و کار آن با مواد پرخطرتر و همچنین آلوده کننده‌تر است، رعایت این استانداردهای اهمیت بسیار بیشتری پیدا می‌کند. به همین منظور نهادهای مسئول نیز موظفند به صورت مداوم درستی اجرای این استانداردها را مورد بررسی قرار داده و از انجام شدن آنها اطمینان حاصل کنند.

اداره‌ی HSE شرکت پالایش نفت تبریز :

اداره‌ی HSE شرکت پالایش نفت تبریز با هدف عالی در اولویت قرار دادن موضوعات HSE در شرکت پالایش نفت تبریز و رعایت کامل قوانین و مقررات ملی و بین‌المللی بهداشت، ایمنی و محیط زیست بر اساس سیاست گزاری وزارت نفت در جهت تجدید ساختار ادارات ایمنی و آتش نشانی از آغاز سال ۸۵ در زیرمجموعه‌های ذیل شروع به کار نموده است.

۱ - ایمنی: (safety)

واحد ایمنی در راستای ایجاد محیط کار ایمن همواره با ارزیابی، حذف و یا کنترل موثر مخاطرات در شرایط عادی، تغییر و بحران و نیز بررسی اعمال و شرایط نا ایمن و رفع آنها در سطح کل پالایشگاه در جهت حذف و یا کاهش میزان خطرات و ریسک‌های موجود در واحد‌های عملیاتی و کاهش میزان حوادث جزیی یا ناتوان کننده فعالیت می‌نماید.

۲ - سرویس‌های آتش نشانی (Fire Fighting)

سرویس‌های آتش نشانی مسئولیت حفاظت از دستگاه‌های پالایش، مخازن ذخیره و انتقال و دیگر تاسیسات را به عهده دارد. به سبب وسعت شرکت و تنوع و ماهیت مواد پالایشی، قابلیت زیاد آتش گیری و انفجار، فشار و دمای بالا و وجود انواع گازهای سمی و خطرناک، این واحد همواره آماده‌ی واکنش و مقابله با انواع حوادث محتمل در سطح شرکت است.

۳ - واحد بهداشت حرفه‌ای (Health)

این قسمت با هدف بررسی عوامل بهداشتنی و ارتقا کیفی و کمی سطح بهداشت در شرکت فعالیت می‌نماید.

بهداشت حرفه‌ای : اندازه‌گیری و کنترل عوامل زیان آوذ فیزیکی (صدا، نویز، ارتعاش، استرس‌های گرمایی) و شیمیایی و ارگونومیکی

بهداشت فردی : تشکیل پرونده‌های بهداشتی

بهداشت محیط : کنترل آلودگی محیط، کنترل حشرات و جوندگان، گند زدایی مراکز و تجهیزات آلوده

۴ - واحد محیط زیست (invironment) :

بخش محیط زیست در راستای اهداف زیست محیطی و رعایت کامل قوانین و مفررات ملی و بین المللی محیط زیست از طریق اندازه گیری و کنترل سطح آلاینده های زیست محیطی (آب، خاک و هوا) و تعریف و اجرای پروژه های مربوطه اقدام می نماید.

۵ - آموزش

بخش آموزش با هدف ارتقا فرهنگ و آموزش مستمر منابع انسانی در زمینه های بهداشت، ایمنی و محیط زیست در جهت پیشبرد اهداف HSE از طریق برگزاری دوره های آموزشی HSE و تهیه و توزیع برنامه های آموزشی و بالا بردن سطح آگاهی کارکنان در زمینه های HSE فعالیت می نماید.

سیستم مدیریت :

مدیریت سیستم به معنای مجموعه ای متشكل از اجراء بهم پیوسته بمنظور برنامه ریزی سازماندهی، هدایت و کنترل امور در جهت نیل به مقاصد و اهداف سازما و سیستم مدیریت HSE مجموعه ای متشكل از اجزاء بهم پیوسته در راستای تحقق اهداف معین بهداشت شغلی، ایمنی و زیست محیطی در یک سازمان در چارچوب برنامه ریزی، سازماندهی، هدایت و کنترل اجزاء

عناصر سیستم مدیریت :

۱ - **رهبری و تعهد (اعتقاد)** : مدیریت باید رهبری و تعهد عملی قوی و مشارکت در مسائل بهداشت ایمنی و محیط زیست را نشان داده و اثبات نمایند. همچنین باید منابع ضروری جهت دستیابی به اهداف HSE رهبری و تعهد مدیریت و آمادگی به منظور فراهم نمودن منابع مورد نیاز جهت دستیابی به اهداف HSE می باشد.

۲ - **خط مشی و اهداف استراتژیک** : هر سازمانی می تواند یک خط مشی جامع HSE خط مشی جداگانه برای هر یک از بخش های بهداشت ایمنی و محیط زیست داشته باشد. پذیرفتن توسعه و حمایت فعال و تعیین خط مشی از سوی بالاترین مقام و تهیه آن به صورت قابل فهم و اطلاع رسانی آن به کلیه گروه های ذینفع بسیار حائز اهمیت است.

۳ - **سازمان دهی منابع و مستند سازی** : سازمان بایستی نقش ها مسئولیت ها و توانایی های تک تک افراد را جهت ایفای نقش خود در بهبود عملکرد HSE تعریف مستند و اطلاع رسانی نماید.

۴ - ارزیابی و مدیریت ریسک : به طور مداوم سازمان باید ریسک های مرتبط با HSE را ارزیابی نماید همچنین باید به منظور شناسایی خطرات خاص ارزیابی و کنترل ریسک ها تا سطح قابل قبول فرایندها و فعالی تها را ارزیابی کند. سازمان بایستی برای ارزیابی و مدیریت ریسک های مرتبط با HSE روش های اجرایی ایجاد کند.

۵ - طرح ریزی : ملاحظات HSE باید بخش جدایی ناپذیر تمام جنبه های طرح ریزی و تغییر در طراحی توسعه خرید و حمل و نقل محصولات و خدمات باشد شرکت باید برای تمام برنامه های کاری طرحی برای دستیابی به اهداف HSE و معیارهای اجرایی آن ارائه نماید.

۶ - اجرا ثبت و پایش : این عنصر مشخص می کنند که باید فعالیت ها چگونه انجام شود و چگونه اقدامات اصلاحی در زمان مورد نیاز در راستای بهبود اعمال گردند.

۷ - ممیزی و بازنگری : ممیزی و بازنگری باید به منظور تایید اجرا و اثربخشی سیستم مدیریت HSE و تناسب آن با الزامات سیستم صورت گیرد.

چرخه دمینگ :

اکثر سیستم های مدیریتی در یک چرخه (چرخه فرآیند) مشترکند و آن شامل چرخه برنامه ریزی (Plan) ، اجرا (Do) ، کنترل (check) و بازخورد (act) است.

فرآیند حل مساله با استفاده از چرخه PDCA :

- شناخت مساله(برنامه ریزی)
- تجزیه و تحلیل مساله(برنامه ریزی)
- تبیین راه حل ها (برنامه ریزی)
- اجرای راه حل(اجرا)
- ارزیابی نتایج(بررسی نتایج)
- اقدام اصلاحی

مثلث آتش :

مثلث آتش یا مثلث سوخت بیان کننده سه جز اصلی برای ایجاد و ادامه شعله آتش است. این سه جزء عبارتند از:

- حرارت
- سوخت
- اکسیژن

هر یک از موارد بالا، سه ضلع یک مثلث را می‌سازند و بنابراین در صورتیکه هر یک از این عوامل حذف شوند یا در جایی حضور نداشته باشند، مثلث آتش تشکیل نخواهد شد و به بیان بهتر، آتش ایجاد نمی‌شود.

اجزای مثلث آتش :

همانطور که گفته شد، حرارت، سوخت و اکسیژن سه ضلع اصلی مثلث سوخت را تشکیل می‌دهند که در ادامه، اجزای این مثلث را با جزئیات بیشتری بررسی می‌کنیم.

۱ - حرارت

برای شعله‌ور شدن و ایجاد آتش به حرارت (گرما) نیاز داریم. به پایین‌ترین دمایی که در آن، یک ماده آتش می‌گیرد، نقطه شعله‌ور شد (Flash Point) می‌گویند که این نقطه برای هر ماده متفاوت است. متاسفانه به هنگام وقوع یک واکنش سوختن، حرارت نیز آزاد می‌شود که دمای ماده سوختنی را افزایش می‌دهد. در برخی از موارد، برای خاموش کردن آتش و پایین آوردن دما می‌توان از آب استفاده کرد.

۲ - سوخت

اگر هیچ ماده سوختنی نداشته باشیم، آتشی هم تشکیل نمی‌شود. خانه و محل کار افراد مملو از مواد آتش‌زا است که از جمله آن‌ها می‌توان به کاغذ، روغن، نفت، چوب و پارچه اشاره کرد. هریک از این مواد می‌توانند نقش یک سوخت را برای ایجاد آتش ایفا کنند. برخی از مواد نسبت به مواد دیگر، سریع‌تر و ساده‌تر آتش می‌گیرند. سخت‌ترین ضلع مثلث آتش برای حذف شدن، ماده سوختنی (سوخت) است. بنابراین، برای جلوگیری از آتش‌سوزی بهتر است تا حد ممکن، این مواد در مکانی امن و به شکلی ایمن ذخیره‌سازی شوند.

برای این که یک واکنش سوختن به طور کامل ادامه داشته باشد به اکسیژن نیاز داریم. در اثر سوختن یک ماده به همراه اکسیژن، واکنش سوختن ادامه می‌یابد و فرآورده اصلی حاصل از آن، گرما خواهد بود. اتمسفر زمین مخلوطی از عناصر مختلف است که به هنگام بررسی اجزای تشکیل‌دهنده هوا در می‌یابیم که ۲۱ درصد هوا از اکسیژن تشکیل شده است. بنابراین برای ایجاد آتش به میزان کافی اکسیژن وجود دارد. شاید دیده باشید که به هنگام آتش‌سوزی، از پارچه‌های ضد حریق و پتو برای خاموش کردن آتش استفاده می‌کنند چراکه با این کار، اکسیژن از مثلث آتش حذف و آتش خاموش می‌شود

لوزی یا هرم آتش :

لوزی یا هرم آتش عبارتند از : حرارت ، اکسیژن ، ماده سوختنی ، فعل و انفعالات شیمیایی

هرم آتش در حقیقت همان مثلث آتش است اما واکنش شیمیایی در آن به عنوان یک بخش مجزا در نظر گرفته می‌شود. نحوه عملکرد برخی از خاموش‌کننده‌های آتش به گونه‌ای است که در سطح مولکولی، موادی را به آتش اضافه و از ادامه واکنش زنجیری شیمیایی جلوگیری می‌کنند و به این ترتیب سبب خاموش شدن آتش می‌شوند. زمانی که آتش، شعله‌ور می‌شود، تداوم واکنش گرماده زنجیری سبب ادامه آتش می‌شود و تا زمانی که یکی از ضلع‌های مثلث حذف نشده باشد، این اتفاق ادامه دارد. در برخی موارد از کف (فوم) برای خاموش کردن آتش بهره می‌گیرند چراکه سبب حذف اکسیژن می‌شود. از آب برای پایین آوردن دمای سوخت و حذف یا پراکنده کردن آن بهره می‌گیرند. از «هالومتان (Halomethane)» (یعنی ماده‌ای با فرمول شیمیایی مشابه متان که هیدروژن آن با یک هالوژن جایگزین شده است برای حذف رادیکال‌های آزاد بهره می‌گیرند. این ماده در نهایت به عنوان مانع شامل یک گاز خنثی برای واکنش شیمیایی عمل می‌کند و مانع ادامه شعله می‌شود. واکنش‌های سوختن، واکنشی شیمیایی به شمار می‌آیند و همانطور که گفته شد، با ایجاد حرارت، به تداوم شعله کمک می‌کنند. زمانی که آتش شامل سوختن فلزاتی همچون لیتیوم، منیزیم و تیتانیوم باشد، به آتش کلاس D معروف است و انرژی آزاد شده حاصل از سوختن، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. این فلزات با آب سریع‌تر از اکسیژن واکنش می‌دهند و در نتیجه، انرژی بیشتری آزاد می‌شود. ریختن آب روی چنین شعله‌هایی، نه تنها باعث خاموش شدن آن‌ها نمی‌شود بلکه ممکن است حرارت شعله را بیشتر کند و حتی سبب انفجار شود. در این موارد، خاموش‌کننده‌های حاوی دی‌اکسید کربن در برابر این شعله‌ها موثر نیستند و از مواد دیگری (مانند ماسه) برای خاموش کردن آتش بهره می‌گیرند. به این ترتیب، با حذف هریک از وجهه‌های هرم، آتش خاموش خواهد شد.

تعريف انفجار :

انفجار به یک افزایش شدید در حجم و آزاد شدن ناگهانی انرژی می‌گویند که معمولاً با افزایش دما و آزاد شدن گاز همراه است.

أنواع انفجار :

انفجارها به ۷ دسته اصلی طبیعی، شیمیایی، هسته‌ای، الکتریکی، بخار، نجومی و مکانیکی تقسیم‌بندی می‌شوند که موارد مرتبط با موضوع عبارتند از:

- انفجار شیمیایی

این انفجار در اثر واکنش بسیار سریع اکسیژن با مواد قابل اشتعال می‌باشد. تری یدید نیتروژن، فولمینات جیوه، استیلید نقره، نیترات اوره، دینامیت و پنتولیت مثالهایی از اینگونه مواد می‌باشند.

- انفجار الکتریکی

جريان شدید برق یا ولتاژ بالا می‌تواند باعث ایجاد این نوع انفجار شود. به عنوان نمونه می‌توان به ترکیدن ترانس‌ها اشاره نمود.

- انفجار بخار

علت اصلی این انفجار، انبساط بیش از حد بخار در تانک‌ها، وسل‌ها یا دیگهای بخار می‌باشد.

- انفجار مکانیکی

این انفجار یک فرایند سخت و محکم فیزیکی مانند ترکیدن خطوط لوله یا ظروف تحت فشار می‌باشد.

انواع انفجار از لحاظ نوع حالت و ماده انفجار نیز وجود دارد که به انفجار بسته ، باز ، بسته گرم بدون شعله و با شعله و ... تقسیم می شود .

تفاوت انفجار و آتش سوزی :

تفاوت انفجار و احتراق ناشی از انرژی حاصله نیست بلکه تفاوت این دو در سرعت آزاد شدن انرژی است

طبقه بندی آتش سوزی :

آتشسوزی ها براساس استاندارد B.S انگلستان به چندین طبقه تقسیم میشوند که عبارتند از:

۱ - CLASS A (جامدات یا مواد خشک) :

نظیر چوب ، لاستیک ، پلاستیک ، پارچه و ...

۲ - CLASS B (مایعات قابل اشتعال) :

نظیر تینر، بنزین، الکل، نفت، گازوئیل و ...

۳ - CLASS C (گازهای قابل اشتعال) :

نظیر متان، بوتان، استیلن، گاز شهری و ...

۴ - CLASS D (فلزات قابل اشتعال) :

نظیر سدیم، منیزیم، پتاسیم، تیتانیم و ...

۵ - CLASS E (تجهیزات الکتریکی) :

نظیر حریق تابلوهای برق، کابلها، کامپیوتر و ...

راه های انتقال آتش :

جابه جایی، تشعفات، انتقالی

انواع گاز های در هنگام آتش سوزی :

سمی، جانشین شونده

انواع فیلتر هوا :

فیلتر فیزیکی مانند ماسک معمولی که برای جلوگیری از ورود ذرات ریز معلق در هوا مورد استفاده میباشد و فیلتر شیمیایی برای مقابله با گازهای شیمیایی مخصوص به خود است

ماسک های تنفسی موجود در پالایشگاه تبریز :

ماسک های تنفسی مدار بسته (ماسک سر خود SCBA) که دارای کپسول اکسیژن قابل حمل بوده و ظرفیت مصرف ۴۰ دقیقه ای اکسیژن برای فرد استفاده کننده را می دهد و ماسک های تصفیه کننده مداوم هوا که دارای شیلنگ طولانی بوده که در یک محل به صورت ثابت نصب شده و امکان استفاده برای مدت طولانی ولی در یک مکان ثابت که امکان جایی را برای مصرف کننده را ندارد را میدهد محدودیت های ماسک های تنفسی مدار بسته برای مصرف کننده عبارتنداز محدودیت در دید فرد ، حرف زدن و ظرفیت زمانی محدود در استفاده از این ماسک ها است

أنواع روش های اطفاء حریق :

به چهار روش می توان آتش سوزی را خاموش نمود:

۱. تقلیل درجه حرارت به وسیله سرد کردن.
۲. کاهش درصد اکسیژن یا خفه کردن.
۳. قطع مواد سوختنی یا جداسازی.
۴. قطع واکنش های زنجیره ای سوختن.

ویژگی آتش سوزی مایعات قابل اشتعال :

عموماً مایعات قابل اشتعال مثل گازوئیل، کروزن، اتیل الکل و ... می گویند که فلش پوینت آنها از $8/37$ درجه سانتی گراد کمتر و فشار بخار آنها از $8/2$ بار بیشتر نمی شود. مایع های قابل اشتعال به دلیل فشار بخار پایین در دمای نسبتاً پایین تبخیر شده و بخارهای آنها آتش های ناخواسته و جبران ناپذیری را دربر بگیرد. معمولاً مایعات قابل اشتعال بر حسب اندازه و نوع فراورده، همچنین بر اساس محیط ذخیره سازی در درامها یا تانکرهایی در مقدارهای متفاوت ذخیره می گردند. این احتمال وجود دارد که مایعات قابل آتش گرفتن در داخل ساختمانها ذخیره شوند.

خاموش کردن آتش با کاهش درجه حرارت بوسیله سرد کردن :

به کمک آب یا خاموش کننده های سرمaza، می توان سوخت را سرد نمود و به تدریج حریق را مهار کرده و آن را خاموش نمود. اگر آب را به صورت اسپری بر روی آتش بپاشیم می توانیم آن آتش را خاموش کنیم. البته استفاده از آب یکسری ویژگی، ایراد و محدودیت دارد که در زیر محسن و معایب را مرور می کنیم:

ویژگی های استفاده از آب برای خاموش کردن آتش به صورت اسپری :

- بدلیل افزایش سطح تماس ذرات آب قدرت جذب حرارت بیشتری داشته و حرارت را به خوبی از مواد مشتعل می گیرد.
- ذرات آب، بخارات قابل اشتعال متضاد شده را رقیق می نماید.
- ذرات ریز آب مانند یک سپر حرارتی از انتقال تشعشعی حرارت جلوگیری می کند.
- آب پس از تبخیر ۱۷۰۰ تا ۳۴۰۰ برابر شده و غلظت ۰۲ را کاهش می دهد.
- آب به صورت اسپری کمترین خسارت را به اماکن و تجهیزات وارد می کند.

معایب آب برای خاموش آتش :

- آب سنگین است و حمل و نقل آن دشوار و هزینه بر می باشد.
- آب پر فشار به اماکن و تجهیزات خسارت وارد می کند.

محدودیت ها اطفاء حریق با آب :

- آب رسانای برق است و در آتش سوزی گروه E و D کارایی ندارد.
- با بعضی مواد واکنش حرارت زا و انفجاری دارد، مثل کاربید که تولید C_2H_2 می کند.
- به علت سنگینی در مایعات قابل اشتعال فرو می رود.
- در بعضی مایعات قابل اشتعال مثل الكل حل می شود.

در ساختمان هایی که به تجهیزات آتش نشانی مجهز هستند، یکسری از معايیبی که آب برای خاموش کردن آتش دارد از بین میروند مثلا با وجود یک جعبه آتش نشانی در ساختمان شما می توانید از طریق شلنگ آتش نشانی موجود در آن آب را بر روی آتش بگیرید این موضوع بحث در دسترس نبودن آب را از بین می برد.

اطفا حریق با کاهش درصد هوا (اکسیژن) یا خفه کردن :

هوا ترکیبی از ۲۱٪ اکسیژن، ۷۸٪ نیتروژن و ۱٪ گازهای دیگر نظیر دی اکسید کربن، منو اکسید کربن، آرگون، بخار آب و ذرات معلق در هوا ... می باشد. اگر شیشه ای پر از اکسیژن داشته باشیم و کبریتی را که شعله آتش آن تازه خاموش شده باشد در آن داخل کنیم فورا آتش می گیرد. چون اکسیژن یکی از عوامل اصلی ادامه آتش است، دور نمودن هوا از صحنه عملیات یعنی دور ساختن اکسیژن از آن صحنه، که نتیجه اش خاموش شدن آتش است، این عمل به روش های مختلف انجام می شود :

۱ - جایگزین کردن گازهای سنگین تر از هوا

در این طریقه از گازهای سنگین که بین ۱/۵ تا حدود ۵ برابر از هوا سنگین تر بوده استفاده می نمایند. گازهای مصرفی و پس از ریخته شدن بر روی آتش، جانشین هوا شده و از تماس هوا با آتش جلوگیری می نمایند. مهم ترین این گازها عبارتند از:

CO_2 که در حدود ۱/۵ برابر هوا وزن دارد و در سیلندرهایی با وزنهای مختلف حاضر به کار می باشند. گاز تتراکلرید کربن CCL_2 و دی برمومتان CH_2Br_2 و دیگر مواد هالوژنه از این دسته گازها می باشند.

۲ - ایجاد یک لایه عایق بین هوا و آتش

در این روش از کف مخصوصی که بتواند در مقابل آتش سوزی مقاومت نماید استفاده می شود. در این طریق کف مصرفی ایجاد لایه عایق بین هوا و آتش نموده و از رسیدن اکسیژن موجود در هوا به بخارات قابل اشتعال (متصاعد شده) جلوگیری می کند. در ضمن به دلیل وجود آب در کف عمل خنک کردن نیز صورت می پذیرد. انداختن پتو، پارچه خیس، ریختن شن و ماسه و اعمالی نظیر این ها نیز در این روش قرار می گیرند.

خاموش کردن آتش با قطع یا دور ساختن مواد سوختنی :

چنانچه ماده قابل اشتعال در مجاورت هوا و حرارت نباشد آتش سوزی اتفاق نخواهد افتاد، چون شرط اول یعنی مجاور نبودن با هوا تقریباً غیر ممکن است، معمولاً تلاش بر این است که ماده قابل اشتعال را از مجاورت با آتش دور نمایند. در بعضی از آتش سوزی ها مانند حریق گازها و مایعات قابل اشتعال، مناسب ترین خاموش کننده برای مایعات قابل اشتعال قطع یا دور نمودن مواد سوختنی است، به عنوان مثال اگر یک کپسول گاز دچار آتش سوزی شود، بهترین روش اطفا حریق مایعات، قطع جریان گاز و بستن شیر خروجی گاز است. همچنین هنگام

برخورد با آتش سوزی جامدات، چنانچه وسیله اطفایی در دسترس نباشد، بهترین کار دور ساختن مواد سوختنی از آتش است.

قطع سوخت به یکی از سه روش زیر امکان پذیر است:

- دور کردن ماده سوختنی از شعله
- دور کردن شعله از ماده سوختنی
- ایجاد فاصله یا عایق بین ماده سوختنی و شعله

اطفا حریق با قطع واکنش های زنجیره ای سوختن :

نحوه اطفا حریق در این روش بوسیله قطع واکنش های زنجیره ای سوختن است. اطفا به وسیله مواد شیمیایی بازدارنده را قطع واکنش های زنجیره ای سوختن می گویند که فقط جهت مدل شعله ای کاربرد دارد. ارزش بارز این روش سرعت و تاثیر آن در اطفا حریق است. با استفاده از این روش می توان از عمل انفجار مخلوط گاز و اکسیژن جلوگیری نمود. اینگونه اطفا کننده ها بدون رقیق نمودن اکسیژن، جدا کردن سوت، پوشاندن یا خنک نمودن و فقط با دخالت در واکنش های سوختن و اجازه ندادن به اکسیژن جهت ترکیب، عمل اطفا را انجام می دهند.

نحوه خاموش کردن آتش بنزین (نفت)

برای اطفا حریق مایعات قابل اشتعال مثل بنزین و نفت حتما باید از روشی استفاده کرد که اکسیژنی که برای آتش نیاز است را قطع کند به اصطلاح از روش خفه کردن استفاده می کنند. یکی از مناسب ترین خاموش کننده برای مایعات قابل اشتعال استفاده از کف است در صورتی که موجود نباشد حتما باید از خاموش کننده های (کپسول آتش نشانی) پودری، خاموش کننده های حاوی کف و یا ئیدروکربورهای هالوژنه استفاده نمود. سایر روش های خفه کردن استفاده از ماسه و شن و پتو نیز هست.

چه آتش هایی را نمی توان با آب خاموش کرد؟

ممکن است برای شما هم این سوال پیش آمده باشد که چرا آتش سوزی ناشی از اتصال برق را نباید با آب خاموش کرد؟ هنگامی که آتش سوزی در اثر اتصال برق رخ داده باشد، آب نه تنها به خاموش شدن آتش کمکی نمی کند بلکه حتی ممکن است باعث سرایت آن به دیگر نقاط یا حتی برق گرفتگی افراد منجر شود. به دلیل اینکه آب رسانای الکتریسیته است و در روند خاموش کردن آتش ممکن است دچار برق گرفتگی شوید. برای خاموش کردن چنین آتشی باید از گازهای دی اکسید کربن استفاده کنید چون این گازها دارای وزن بیشتری هستند و تمام

قسمت های سوخته شده را می پوشاند تا اکسیژن به آن ها نرسد. به علاوه آتش هایی که بر اثر مواد نفتی و یا بنزینی به وجود آمده اند نیز جزء همین دسته اند یعنی نباید آن ها را با آب خاموش کرد زیرا خاموش کردن آن با آب نه تنها باعث خاموشی آن نمی شود بلکه آن را شعله ورتر می کند و بر حريق آن می افزاید.

از چه گازی برای خاموش کردن آتش استفاده می شود؟

گاز های مورد استفاده در کپسول های آتش نشانی به دو دسته تقسیم می شوند:

• گاز کربن دی اکسید یا CO₂

• هوای خشک

رونده استفاده از این گاز ها در کپسول های مختلف متفاوت است و بسته به نوع ماده خاموش کننده ای که در کپسول آتش نشانی استفاده شده دارد. در صورتی که ماده استفاده شده در کپسول آتش نشانی بر پایه آب باشد، به هیچ وجه نمی توان از گاز کربن دی اکسید یا CO₂ استفاده کرد، چون استفاده از این گاز باعث می شود که آب موجود در کپسول آتش نشانی در زمان اطفاء حریق منجمد شود و به این صورت عملکرد کپسول آتش نشانی به طور کلی بهم می ریزد. پس در چنین شرایطی بهترین انتخاب استفاده از هوای فشرده است، هوای فشرده گزینه مناسب برای استفاده در کپسول های آتش نشانی آب و گاز و کپسول های آتش نشانی فوم می باشد . گاز دی اکسید کربن یا CO₂ در کپسول های آتش نشانی پودر و گاز، کپسول آتش نشانی CO₂ و به طور کلی کپسول هایی که خاموش کننده آن ها بر پایه آب نیست استفاده می شود. دی اکسید کربن گازی است غیر قابل احتراق، بی بو، غیر رسمی و سنگین تر از هوا که داری چگالی ۱/۵ بوده و هادی الکتریسته نیست. مکانیسم عمل آن هنگام حریق به سه صورت است : ابتدا با تشکیل یک لایه سنگین مقاوم در مقابل عبور هوا، آتش را خفه می کند، سپس اکسیژن هوای اطراف حریق را کاهش و نهایتاً آتش را سرد می کند.

روش های اتفای حریق براساس کلاس بندی آتش :

- در کلاس A (مواد خشک) برای ازبین بردن آتش می توان از آب استفاده کرد.
- در کلاس B (گازها) بهترین روش استفاده از کپسول های حاوی پودر و گاز است.
- در کلاس C برای از بین بردن آتش از روش قطع زنجیره یا قطع کردن سوخت از زنجیره استفاده می شود. معمولاً از کپسول های گاز CO₂ در این روش استفاده می شود.
- در کلاس D برای اطفاء حریق فلزات معمولاً از کپسول های خاموش کننده مخصوص به خود آن فلز استفاده می شود.
- در کلاس E بهترین روش برای خاموش کردن آتش سوزی های از طریق جریان برق استفاده از کپسول CO₂ است.

انواع کپسول های آتش نشانی :

کپسول های آتش نشانی متناسب با نوع مواد اطفایی و کلاس های آتش، انواع مختلفی دارند. قبل از معرفی انواع کپسول ها نیاز به معرفی انواع مواد اطفایی و کلاس های آتش می باشد. مواد اطفایی شامل آب، فوم (کف)، پودرهای شیمیایی، پودر ۱۰۰٪ خشک، گاز CO₂ و ترکیبات هالوژنه می باشد. همچنین به طور معمول کلاس های آتش به سه کلاس A (مواد خشک و جامدات)، کلاس B (مایعات قابل اشتعال) و کلاس C (گازهای قابل اشتعال) تقسیم می شوند.

بطور کلی کپسول های آتش نشانی را میتوان به ۵ دسته بندی زیر تقسیم کرد:

- ۱ - کپسول های پودر و گاز (پودری)
- ۲ - کپسول های آب و گاز
- ۳ - کپسول های فوم (کف)
- ۴ - کپسول های دی اکسید کربن
- ۵ - کپسول های بیوورسال

اجزای کپسول آتش نشانی :

عموماً کپسول های آتشنشانی دارای قسمت های زیر است:

- یک بدنه استوانه ای که داخل آن بسته به نوع کپسول ، پودر ، آب ، و یا گاز CO₂ تحت فشار وجود دارد.
- دسته نگهدارنده که جهت جابه جایی کپسول از آن استفاده می شود.
- پین که به صورت یک سوزن بین اهرم و دسته قرار می گیرد و تا از پلمپ خود جدا نشود امکان خروج محتويات داخل سیلندر را نمی دهد.
- اهرم یا ضامن که با فشار دادن آن پس از بیرون کشیدن پین باعث خروج محتويات کپسول می شود.
- شیلنگ هدایت کننده که باعث افزایش سرعت مواد و هدایت دقیق آن به روی آتش می شود. در کپسول های CO₂ به صورت شیپور مانند می باشد

رنگ کپسول آتش نشان :

کپسول های آتش نشانی در گذشته معمولاً با رنگ های مختلفی نشان داده می شدند تا کاربر بتواند به طور سریع از کپسول مناسب استفاده نماید. مثلاً کپسولهای با محتوای آب به رنگ قرم ، کپسول های CO₂ به رنگ سیاه ، کپسول های حاوی پودر به رنگ آبی و کپسول های بیوورسال به رنگ سبز می باشند. اما در ایران معمولاً اکثر کپسول ها به رنگ قرمز بوده و تفاوت هر کدام را به صورت نواری رنگی بر روی بدنه آن مشخص می کنند.

کاربرد انواع کپسول آتش نشانی :

در هنگام استفاده از کپسول آتش نشانی لازم است حتماً به نوع کپسول دقت کرد. زیرا کاربرد کپسول های آتش نشانی با هم متفاوت بوده و با توجه به انواع آتش نوع کپسول مورد نیاز نیز متفاوت است. در زیر به کاربرد انواع کپسول آتش نشانی اشاره شده است:

۱ - کپسول آتش نشانی CO₂

کاربرد کپسول CO₂ بیشتر در اماكن سربسته و برای حریق های الکتریکی و تجهیزات الکترونیکی استفاده می شود، زیرا هادی الکتریسیته نیست و تأثیری بر روی اینگونه وسایل باقی نمی گذارد.

حتی الامکان از به کار بردن این نوع کپسول ها در فضای باز خودداری نمایید. زیرا باعث پراکندگی گاز و کاهش اثربخشی آن می شود. با توجه به اینکه قدرت پرتتاب آن بین ۲ تا ۴ متر می باشد ، می بایست تا حد امکان به آتش

نزدیک شد. حداقل زمان تخلیه این خاموش کننده ها حدود ۱۶ ثانیه است. صورتی که کمتر از ۱۰ درصد آن استفاده شده باشد می توان مجدداً از آن استفاده نمود. از این نوع کپسول برای اطفاء حریق نوع B و C استفاده می شود.

کپسول آتش نشانی آبی (آب و گاز) :

جهت تأمین فشار در این نوع کپسول از گاز CO₂ در داخل یک کارتريج استفاده می کنند. این نوع خاموش کننده غیرقابل کنترل است یعنی در صورت خارج شدن گاز از کارتريج امکان استفاده مجدد از آن وجود ندارد. حداقل مدت زمان تخلیه آن حدود ۶۰ ثانیه است. از این نوع کپسول برای اطفاء حریق لوازم چوبی، کارتن، مبلمان، فرش و ... استفاده می شود. این نوع کپسول مناسب برای اطفاء حریق نوع A می باشد.

کپسول آتش نشانی فوم :

کپسول فوم با نواری خردلی به دور آن برای اطفاء حریق مایعات استفاده می شود فوم مانند آب بر روی برخی کالاهای مانند تجهیزات برقی و یا کاغذی اثر نامطلوب داشته و نباید از آن استفاده نمود. کاربرد این نوع کپسول نسبت به سایر خاموش کننده ها کمتر بوده اما بهترین خاموش کننده جهت اطفاء مایعات قابل اشغال می باشد. فوم به سرعت سطح مایع را پوشانده و با جلوگیری کردن از رسیدن اکسیژن مانع گسترش آن می شود. این نوع کپسول مناسب برای اطفاء حریق نوع B می باشد.

کپسول آتش نشانی پودری (پودر و گاز) :

از این نوع کپسول برای اطفاء هر نوع حریقی استفاده می شود. اما مؤثرترین کاربرد آن برای خاموش کردن حریق مایعات و فلزات است. تفاوت عمده این نوع کپسول ها در نوع پودری است که در آن ها استفاده می شود که توضیحات آن در مقاله انواع پودر آتش نشانی آورده شده است. این نوع کپسول مناسب است برای حریق های با وسعت زیاد، مایعات اشتعال زا، منشأ الکتریکی و گازهای اشتعال زا. این نوع کپسول مناسب برای اطفاء حریق نوع A، B، C و D می باشد.

کپسول آتش نشانی بیوورسال :

کپسول های بیوورسال دارای ویژگیهای زیربوده و مناسب برای اطفاء حریق های جامدات و مایعات قابل اشتعال نظیر کاغذ، پارچه، پلاستیک، چوب، روغن ها، گازوئیل و تینر می باشد:

- دوستدار محیط زیست
- عدم بازگشت شعله
- عدم خورندگی
- توانایی بسیار بالا در خاموش کردن آتش های پر حجم
- غیر فعال کننده هر ۴ عامل اصلی انتشار حریق (اکسیژن-حرارت-سوخت-زنگیره آتش)

این نوع کپسول مناسب برای اطفاء حریق نوع A و B می باشد.

تفاوت کپسول آتش نشانی CO₂ و پودری :

دو نوع تفاوت برای این دو کپسول وجود دارد یکی تفاوت از نظر ظاهری و دیگری تفاوت از نظر کاربری. از نظر ظاهری کپسول CO₂ یک سیلندر بدون داشتن خط جوش بر روی بدنه آن بوده و دهانه خروج آن به شکل قیف می باشد ولی کپسول پودری اینگونه نیست. از نظر کاربردی، کپسول های پودری کاربری بیشتری داشته و برای انواع مختلف آتش کاربرد دارد، در حالی که کپسول CO₂ مناسب برای حریق های الکتریکی و مایعات اشتعال زا می باشد.

نحوی خاموش کردن آتش حاصل از سوختن بنزین در محیط باز :

برای این کار ابتدا بایستی قبل از اطفای حریق از سالم بودن کپسول آتش خاموش کن پودری خود که در اینجا از کپسول آتش نشانی پودری استفاده کردیم و ابتدا ضامن آنرا کشیده و با فشردن اهرم کپسول از سلامت خارج شده پودر از کپسول اطمینان حاصل میکنیم سپس بایستی جهت باد را با توجه به هفت وزش شعله های آتش تشخیص داده و در جهت مخالف باد و در فاصله ۱۰ متری از محل آتش بایستیم و با دست راست شیلنگ هدایت کننده را با زاویه ۴۵ درجه نسبت به آتش گرفته و با دست چپ کپسول آتش نشانی را بگیریم و از قسمت پایین تر از محل آتش با فشردن اهرم کپسول و چرخش مچ دست راست که شیلنگ هدایت کننده را در دست داریم به صورت جارو کردن مواد پودری را به سمت پایین تر از محل آتش تا به خود محل آتش بپاشیم و تا اطمینان از خاموش شدن آتش این کار را ادامه دهیم

نحوی خاموش کردن آتش با آب آتش نشانی :

ابتدا فلکه آب که به شیلنگ هدایت کننده آب متصل است را باز بگذاریم و دو نفر برای این کار لازم است که نفر اول محل اتصال لوله و نازل شیلنگ آتش نشانی را در دست راست و لوله‌ی ان را در زیر بغل خود نگه دارد و با دست چپ خود سر نازل شیلنگ را نگه دارد و پای چپ خود را با زاویه ۹۰ درجه خم کرده و پای راست را به زاویه ۴۵ درجه در امتداد پای چپ و با فاصله‌ی دو برابر عرض شانه و کمی جلوتر از پای چپ قرار دهد و نفر دومی لوله شیلنگ هدایت کننده آب را با دو دست خود گرفته و پاهای خود دو برابر عرض شانه باز کند تا حمل و تسلط شیلنگ هدایت کننده آب برای نفر اولی که سر نازل در دست اوست راحت تر باشد سپس نفر اولی با دست چپ به آرامی سر نازل که غلطک باز کننده آب بر روی آن قرار دارد را در جهت خلاف عقربه‌های ساعت چرخانده تا آب شروع به پاشش کند و با آزاد کردن بیشتر آب ، فشار بر روی نفر اولی که سر نازل شیلنگ آب در دست اوست بیشتر می شود که برای تسلط بهتر بایستی سنگینی بدن خود را به جلو انداده و پای چپ خود را بیشتر خم کند سپس نازل را به سمت عامل آتش نگه داشته و به صورت جاروبی شروع به پاشش آب به محل آتش سوزی بکند

نحوه‌ی استفاده از ماسک تنفسی سرخود مدار بسته:

ابندا مقدار هوای باقی مانده در کپسول اکسیژن را با نشانگر انالوگی که روی کپسول نصب است چک می‌کنیم که مقدار اکسیژن کافی در کپسول وجود دارد و تا زمانی می‌توان از آن بر حسب اکسیژن موجود در کپسول استفاده کرد را چک می‌کنیم سپس کپسول اکسیژن که به یک نگهدارنده وصل شده است و دارای کمربند نیز هست را همانند کوله پشتی می‌پوشیم طوری که سر کپسول اکسیژن بر روی کودی کمرمان قرار گرفته باشد بعد از سفت کردن کپسول در پشت خود ، دستمن را به پشت برده و شیر باز کننده کپسول را در جهت خلاف عقربه‌های ساعت می‌چرخانیم تا اکسیژن مسیر خود را از کپسول به سمت ماسک تنفسی طی کند و هنگامیکه به ماسک تنفسی رسید با فشردن دکمه قرار گرفته بر روی ماسک ، خارج شدن اکسیژن از ماسک را جلوگیری می‌کنیم سپس با کمک دستان خود ماسک تنفسی را بر روی سر و صورت خود به طور محکم سفت می‌کنیم به طوری که مانع از ورود هوای اطراف محیط به داخل ماسک تنفسی شود و بعد از یک دم تنفسی ، ماسک تنفسی اجازه ورود اکسیژن از کپسول به داخل ماسک را میدهد در ضمن در صورت شنیدن صدای سوت در هنگام استفاده از کپسول اکسیژن بدین معنی است که اکسیژن کمی داخل کپسول باقی مانده و تقریبا حدود ۱۰ دقیقه فرصت ترک محل خطر را داریم.

محیط زیست در HSE

تعريف محیط زیست :

محیط شامل : هوا ، آب ، خاک ، منابع طبیعی ، گیاهان ، جانوران ، انسان و روابط متقابل بین آنها

بحران‌های زیست محیطی :

۱ - موضعی:

آلودگی هوای شهری ، آلودگی صوتی ، مشکلات دفع مواد زائد جامد و ...

۲ - منطقه‌ای:

آلودگی رودخانه‌ها ، باران اسیدی ، تغییرات اقلیمی و ...

۳ - جهانی:

تخرب لایه ازن ، تشدید پدیده گلخانه‌ای ، تشدید بلایای طبیعی و ...

انواع معضلات زیست محیطی :

- آلودگی هوا
- آلودگی خاک
- آلودگی آب
- آلودگی صوتی
- آلودگی پرتوها
- تخریب اکوسیستمها
- کاهش تنوع زیستی

تعریف آلودگی :

آلودگی محیط زیست عبارت است از:

پخش یا آمیختن مواد خارجی به آب ، هوا، خاک یا زمین به میزانی که کیفیت فیزیکی ، شیمیایی یا بیولوژیک آن را به طوریکه زیان آور به حال انسان یا سایر موجودات زنده و یا گیاهان و یا آثار و ابنيه باشد ، تغییر دهد

تعریف آلودگی آب :

تغییر مواد محلول یا معلق یا درجه حرارت و دیگر خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب در حدی که آن را برای مصرفی که برای آن مقرر است مضر یا غیرمفید سازد.

مواد آلوده کننده آب :

هر نوع مواد یا عوامل فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیک که باعث آلودگی آب گردیده یا به آلودگی آن بیافزاید.

آلاینده های آب :

کودها و سموم کشاورزی ، پاک کننده ها و شویننده ها ، انواع آفت کش ها ، نفت و مشتقات نفتی
فلزات سمی ، مواد صنعتی و ...

آلاینده های هوای :

مونوکسید کربن CO ، اکسیدهای نیتروژن NOX ، اکسیدهای گوگرد SOX ، سرب Pb
هیدروکربن ها HC ، اکسیدان های فتوشیمیایی PAN و ...

آلاینده های خاک :

عناصر سمی ، ترکیبات معدنی مسموم کننده ، آفت کش ها ، فضولات آلی ، شویننده ها ، مواد نفتی ، مواد زائد
و زباله ها و ...

آلودگی مربوط به شرکت پالایش نفت تبریز عمدتاً مربوط به منابع احتراقی و هوای محیطی است که هر سه ماه
یکبار توسط مسئولین اداره محیط زیست HSE این آلودگی ها رصد شده و مقادیر استاندارد نوشته می شود

تعريف بخار و کاربرد آن :

بخار فاز گازی مایع آب است. در واقع چنانچه آب در فشار اتمسفریک گرما جذب کند، شروع به جوشش و تولید بخار می نماید. با تبدیل آب به بخار، حجم آن تقریباً ۱۶۰۰ برابر می شود و انرژی درونی آن نیز حداقل به میزان ۶ برابر در حالت اشباع افزایش می یابد. گاز بر خلاف مایع تراکم پذیر است و به راحتی می توان آنرا فشرده نمود. این خصوصیات باعث شده تا برای اولین بار جمیز وات از بخار برای تولید کار مکانیکی استفاده کند. این ابداع آغازی برای استفاده بسیار گسترده بخار در صنعت بوده است. به طور کلی از جمله دلایلی که باعث شده از بخار در صنایع شیمیایی به طور وسیع استفاده گردد، میتوان به موارد ذیل اشاره نمود:

- ۱ - آب بطور فراوان و ارزان در دسترس بوده و ماده ای بی خطر و از دید محیط زیستی کاملاً بی ضرر میباشد و این یکی از علل استفاده گسترده از بخار آب در صنایع می باشد.
- ۲ - بخار اشباع انرژی خود را در دمای ثابت منتقل می نماید و این به مفهوم این است که انرژی ذخیره شده در بخار اشباع را میتوان در یک دمای ثابت و بدون آنکه دمای آن کاسته شود از آن دریافت کرد و تنها اتفاقی که در این حالت میافتد تغییر شکل از حالت بخار به مایع است.
- ۳ - در بعضی از فرایندها بخار به عنوان جزئی از فرایند وارد میگردد. از آن جمله میتوان به برجهای عریان سازی با بخار اشاره نمود

- ۴ - انتقال حرارت از بخار به اجسام دیگر به راحتی و بوسیله قرار دادن یک کویل در داخل و یا یک ژاکت حرارتی در اطراف آن صورت میگیرد. یکنواختی در انتقال حرارت از مزایای استفاده از بخار است.
- ۵ - در موقعی که از بخار برای حرارت دادن استفاده می گردد، کنترل دمای آن راحت بوده و عموماً اینکار با استفاده از یک شیر کنترل که میزان دبی بخار عبوری را تغییر میدهد، صورت میگیرد. از بخار با فشار بالا میتوان به کمک توربین بخار، کار تولید کرد. این کار را می توان برای چرخاندن دستگاه های دوری مانند پمپ، کمپرسور، ژنراتور و... استفاده نمود. همانطور که گفته شد بخار دارای مصارفی چون گرم کردن، انجام برخی فرایندها، به حرکت درآوردن توربین بخار و غیره میباشد. در این میان به حرکت درآوردن توربین به منظور تولید توان، یکی از کاربردهای مهم بخار به شمار می رود. در حین این عملیات، انرژی بخار در توربین به کار تبدیل شده و بخار پس از عبور از پرههای توربین، در یک کندانسور سرد شده و کندانس میشود. از آنجایی که آبی که برای تولید بخار استفاده میشود باید عاری از ناخالصیها باشد، هزینه زیادی برای تولید آن صرف میشود. به همین دلیل بخار کندانس شده را دوباره وارد سیستم آب بویلر می نمایند تا مجدداً به بخار تبدیل شود. به عبارت دیگر قسمت زیادی از تولید بخار و مصرف آن در واحدهای شیمیایی بصورت سیکل بسته

است. یعنی بخار در بویلرهای واترتیوب یا HRSG تولید میشود و در توربین های بخار و مبدل های گرمایی و غیره مصرف شده و پس از کندانس شدن به بویلر باز میگردد. برای تولید بخار، در مشعلهای بویلرها، انرژی تابشی از شعله به سطوح داخلی محفظه احتراق انتقال می یابد و از تماس گازهای حاصل از احتراق با بخشهای دیگر بویلر، حرارت بصورت جابجایی به لوله ها و نهایتاً آب درون آنها انتقال می یابد

انواع بویلرها :

۱- بویلرهای فایرتیوب:

معیارهای زیادی برای تقسیم بندی بویلرها وجود دارد، مهمترین معیار تقسیم‌بندی بویلرها بر اساس محتویات داخل لوله ها میباشد. بویلرهای فایرتیوب و واترتیوب دو نوع از این تقسیم بندی مهم هستند. عموماً بویلرهای فایرتیوب از یک محفظه احتراق و دیگر تشکیل شده اند. دیگ حاوی لوله هایی است که از یک طرف به آن وارد و از طرف دیگر خارج میگردد، بدین ترتیب بخشی از فضای دیگ توسط لوله ها اشغال شده و باقی فضای موجود برای آب در نظر گرفته شده است. گازهای گرم حاصل از سوزاندن سوخت در محفظه احتراق وارد این دسته لوله ها شده و از سراسر دیگ عبور میکنند. در این حین انتقال حرارت بین گازهای عبوری از لوله ها و آب درون دیگ سبب گرم شدن آب و تولید بخار میگردد. در بویلرهای فایرتیوب نمی توان قطر محفظه احتراق را بزرگ طراحی نمود، طول محفظه احتراق را نیز از حدی بیشتر نمی توان در نظر گرفت. چراکه با وجود محدودیت قطر محفوظه احتراق، قطر و طول مخروطی مقدار مشخصی خواهد بود. از طرفی فاصله نوک شعله تا انتهای محفظه احتراق به جهت ایجاد انتقال حرارت همگن و نیز پرهیز از ایجاد تنش حرارتی و نیز ذوب دیواره، دارای حد مشخصی است. این مشکل در نوع دیگر بویلرها که وتراتیوب هستند به علت ساختار مکعبی شکل محفظه احتراق و نحوه قرارگیری، تعدد و نوع متفاوت مشعل ها کاسته میشود

۲-بویلرهای اتر تیوب:

عموماً این نوع بویلرهای اتر تیوب از محفظه احتراق، لوله های بالارونده، پایین رونده، مخازن بخار و لجن تشکیل شده‌اند و تفاوت عمدۀ آنها با نوع فایرتیوب در این است که آب در داخل لوله ها جریان داشته و جریان گاز گرم در خارج لوله ها می‌باشد. واتر تیوبها ساختمان پیچیده تری نسبت به نوع فایرتیوب دارند و بر اساس نوع لوله ها، تعداد و نحوه قرارگیری مخازن بخار و لجن ساختارهای متنوعی را شامل می‌شوند. این بویلرهای چندین روش دسته‌بندی می‌گردند.

بویلرهای واتر تیوب می‌تواند دارای اشکال مختلفی بر حسب اجزاء و قسمتهای مربوط به آن باشد. به عنوان مثال لوله های آنها می‌تواند خمیده یا صاف بوده، نوع گردش آب به شکل طبیعی یا اجباری و موقعیت درام آنها عرضی یا طولی باشد. عموماً درامهای عرضی در بویلرهای با ظرفیت بالاتر مورد استفاده قرار می‌گیرد، از بین دو بویلر لوله آبی که ظرفیت یکسانی در تولید بخار دارند، آن بویلری که دارای درام عرضی می‌باشد، اندازه کوچکتری نسبت به نوع با درام طولی دارد. نوعی از بویلرهای واتر تیوب فاقد درام بوده و معروف به بویلرهای تک مسیره یا یکبار گذر once through می‌باشند. در این بویلرهای آب در لوله ها فقط یکبار عبور می‌کنند و معمولاً در تمامی فشارها و دماها کار می‌کنند، ولی در فشارهای بالا و فوق بحرانی اقتصادی تر هستند.

معمولًاً بویلرهای واتر تیوب در ظرفیتهای بالاتری نسبت به بویلرهای فایرتیوب ساخته می‌شوند. در یک سطح انتقال حرارت تابشی یکسان، محفظه احتراق مکعبی مانند بویلرهای واتر تیوب در مقایسه با شکل استوانهای محفظه احتراق فایرتیوب ها، به فضای کمتری برای نصب نیاز دارد. به عبارت دیگر در یک بویلر واتر تیوب کوچکتر می‌توان سطح انتقال حرارتی مساوی با یک بویلر فایرتیوب بزرگتر ایجاد نمود. از طرفی شکل محفظه احتراق مکعبی شکل، آزادی عمل بیشتری را در نحوه آرایش و جانمایی مشعل ها در مقایسه با فایرتیوب ها در اختیار طراح قرار میدهد.

بویلرهای واتر تیوب توانایی تولید بخار با فشار بالاتر را نسبت با بویلرهای فایرتیوب دارند. در بویلرهای محفظه در بر گیرنده مخلوط آب و بخار باید مقاومت مکانیکی لازم جهت تحمل فشار را داشته باشد. از آنجایی که لوله های با قطر کمتر تحمل فشار بسیار بالاتری را در مقایسه با لوله های با قطر بیشتر و البته ضخامت یکسان دارد، بویلرهای واتر تیوب علی رغم پیچیدگی بیشتر، برای تولید بخارهای فشار بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد. معمولاً هرچه قدر فشار بخار تولیدی بویلرهای واتر تیوب بیشتر باشد، قطر لوله های آن نیز کمتر می‌باشد.

بوييلرها واترتيوب می توانند از يك تا پنج درام داشته باشند:

• در بوييلرهایی که بصورت تک درامي هستند، آب ورودی به بوييلر از پایین مخزن از طریق يک هدر به لوله های شیب دار می رسد. آب در این لوله های شیب دار گرم شده و بخار تولید می شود. بخار تولید شده از طریق هدر دیگری به بالای مخزن وارد می شود. کوره در زیر لوله ها و مخزن قرار دارد.

بوييلرهایي دو درامي که امروزه دارای کاربرد بیشتری میباشند به انواع D و O وجود دارند.

در بوييلرهای D درام ها در يك جهت راست يا چپ قرار گرفته اند. عموماً مخزن بخار از مخزن لجن بزرگتر بوده ولی ممکن است هم اندازه نيز باشند، نحوه قرارگیری لوله ها بين درام ها به شکل حرف انگلیسی D میباشد. در بخشی از بوييلر لوله ها بين دو درام به شکل مستقييم نصب شدهاند و در بخشی دیگر خمیده و به يك هدر وصل هستند، کوره بوييلر در همين بخش خمیده قرار دارد.

بوييلرهای لوله‌آبی Type O نيز شامل يك مخزن بزرگ بخار است که بصورت عمودی و بواسطه چندین لوله تولید بخار به يك مخزن آب کوچکتر متصل میباشد. اندازه آنها عموماً در حد کوچک تا متوسط می باشد.

• بوييلرهای سه درامه شامل يك درام بخار و دو درام لجن يا آب می باشند. نحوه قرارگیری درام ها به شکل حرف A میباشد.

بوييلرها نوع استرلينگ دارای چهار يا پنج درام هستند که نحوه قرارگیری آنها در شکل نشان داده شده است.

چنانچه به هر دليلی از جمله اعمال تنش های حرارتی نامناسب در بوييلرهای فاييرتیوب، بر روی جداره محفظه احتراق ترک ايجاد گردد، مخلوط آب و بخار تحت فشار در ديگ، از اين ترک خارج شده و به داخل محفظه احتراق وارد ميگردد، که عموماً اين خروج با انبساط حجم توام بوده و ممکن است سبك انفجار ديگ گردد، اين در حالی است که بروز همين مشكل در نوع واتر تيوب در نهايت، تنها سبب خرابی و نشتی لوله آسيب دیده می شود.

با توجه به مطالعه شده، بوييلرهای واترتيوب در صنایع بزرگ به جهت نياز به حجم زياد و فشار بالاتر، کاربرد بیشتری دارند.

دسته بندی دیگر بویلر ها :

ممکن است بویلرها را بر اساس پارامترهایی دیگری نیز مانند نحوه گردش آب، نوع سوخت مصرفی، نوع منبع حرارتی، فشار عملیاتی و غیره تقسیم بندی نمایند که عموماً این تقسیم بندی ها از درجه اهمیت کمتری نسبت به محتويات لوله ها برخوردار هستند که در ادامه توضیح مختصراً از آنها بیان می شود:

۱ - بر اساس صاف یا خمیده بودن لوله ها

بویلرهای با لوله های صاف که ممکن است بصورت شیب دار و یا عمودی باشند.

نوع شیب دار دارای یک درام بوده که بصورت افقی نسبت به زمین قرار دارد. از زیر درام، هدرهایی به نام Downtake که لوله های شیبدار از آنها منشعب میگردند، خارج میشود. لوله های شیبدار صاف بوده و با شیبی در حدود ۵ تا ۱۵ درجه نسبت به حالت افقی در انتهای و در ارتفاعی بالاتر به هدرهایی دیگر به نام uptake متصل میگردند. محفظه احتراق در زیر لوله های شیبدار قرار گرفته و آبی که از طریق هدرهای Downtake پایین آمده و وارد لوله های شیبدار شده را گرم میکند، از اینرو بخشی از آب درون لوله های شیبدار پس از جذب گرما، تبدیل به بخار شده و بواسطه گردش طبیعی از طریق هدرهای uptake مجدداً وارد درام می شود.

لوله های صاف را نمیتوان در قسمتهایی از دیواره که نیاز به قرارگیری اجزائی چون منهول، مشعل ها و یا پیپ هول می باشد نصب نمود، لذا با توجه به این موضوع و نیز وضعیت قرارگیری لوله ها و مشعل ها در محفظه احتراق بخش های زیادی از محفظه احتراق فاقد لوله و یا به عبارتی سطوح انتقال حرارت برای دریافت گرما می باشد. از اینرو مقدار زیادی از حرارت تولید شده از طریق تابشی بدون جذب مناسب اتلاف میگردد و راندمان بویلر پایین میآید. برای حل این مشکل نیاز به لوله های خمیدهای بود که بتواند با خمیده شدن و استفاده بهینه از فضای محفظه احتراق، سطح بیشتری برای انتقال حرارت تامین نماید. در نوع عمودی، از دسته لوله هایی که بصورت عمودی بر روی محفظه احتراق قرار دارند، استفاده شده است. جریان گازهای حاصل از احتراق از لابلای لوله ها عبور کرده و سبب تبدیل آب به آب گرم و بخار میگردد. این بویلرهای غالباً در اندازه های کوچک بوده و عملاً کاربردهای صنعتی ندارند و بیشتر از چوب به عنوان سوخت استفاده میکنند.

برای حل مشکل اتلاف حرارتی ناشی از پایین بودن سطوح انتقال حرارت در بویلرهای با لوله های صاف، نوعی از بویلرهای واترتیوب با لوله های خمیده طراحی و ساخته شدند. به عنوان مثال در محلی که منهول وجود دارد، لوله ها با خمیده شدن فضای منهول را ایجاد میکنند و بدین ترتیب از حذف لوله ها در این بخش جلوگیری میگردد. در مجموع شکل خمیده شده لوله ها سبب شده تا انعطاف پذیری بیشتری در آرایش و جانمایی در سطوح انتقال حرارت در محفظه احتراق بدست آید.

عموماً اجزاء این نوع بویلرها نیز مشابه بویلرهای با لوله های صاف میباشد و عمدتاً اجزائی چون مخازن

بخار و لجن، لوله های بالارونده و پایینرونده و غیره در آنها وجود دارد.

۲ - بر اساس نحوه گردش آب :

حرکت آب در لوله های بویلر به دو صورت می باشد:

الف - جریان گردش طبیعی : اساس گردش آب در این نوع اختلاف در دانسیته حاصل از تفاوت دما در لولههای پایین رونده و بالارونده می باشد.

ب - جریان گردش اجباری : در این نوع جریان از یک پمپ برای کمک به گردش بهتر آب در لوله ها و مخازن بخار و آب استفاده می گردد.

۳ - بر اساس نوع سوخت مصرفی :

بویلرها از انواع مختلفی از سوخت ها استفاده می نمایند. غالباً انواع سوخت هایی که در بویلرها استفاده می گردد، عبارتند از:

الف - سوخت های گازی یا Fuel gas

ب - سوخت مایع یا Fuel Oils

پ - سوخت جامد نظری زغال سنگ، چوب و ...

ج - سوخت ترکیبی

۴ - بر اساس نوع منبع حرارتی :

بر اساس نوع منبع حرارتی بویلرها به انواع زیر تقسیم می گردد:

الف - بویلرهای انرژی مورد نیاز را از سوزاندن مواد سوختی بدست می آورند. این مواد سوختی ممکن است به یکی از اشکال جامد، مایع و یا گاز وجود داشته باشد. به این دسته از بویلرها اصطلاحاً فیویل یا فوسل بویلر میگویند. در بعضی از بویلرها امکان استفاده از چند سوخت نیز وجود دارد.

ب - بویلرهایی که منبع حرارتی آنها بازیافت حرارتی می باشد و به اسمی چون بویلرهای بازیافت حرارت تلف شده WHB یا تولیدکنندهای بخار از حرارت بازیافت شده HRSG معروف هستند. عموماً در این دسته از بویلرها، انرژی مورد نیاز از بازیافت حرارتی از جریان گازهای حاصل از احتراق یا گرمای حاصل از واکنشهای شیمیایی تامین میگردد. غالباً از این بویلرها در نیروگاهها استفاده میگردد. گازهای حاصل از احتراق که به عنوان نیروی محرکه توربین های گازی نیروگاه ها مورد استفاده قرار میگیرد، پس از خروج از توربین، حاوی مقادیر زیادی انرژی هستند که از طریق دودکش به اتمسفر وارد و اتلاف میگردد. از بویلرهای بازیافت حرارتی برای استفاده از این انرژی استفاده میگردد. عموماً این نوع بویلرها از یک درام تشکیل شده‌اند. آب سرد پس از ورود به درام و عبور از لوله هایی که در کانال عبوری گازهای داغ قرار دارند، حرارت جذب کرده و مخلوطی از آب و بخار تولید می شود. مخلوط آب و بخار مجدداً وارد درام میگردد و در آنجا عملیات جداسازی این دو فاز صورت می گیرد.

ج - بویلرهایی که منبع حرارتی آنها از انرژی الکتریکی می باشد.

د - بویلرهایی که منبع حرارتی آنها از انرژی اتمی می باشد.

۵ - بر اساس فشار عملیاتی:

گاهی نیز بر اساس فشار عملیاتی بویلرها را تقسیم بندی می نمایند:

الف - بویلرهای با فشار زیر 200 psi که فشار پایین محسوب میگردد

ب - بویلرهای با فشار بین 500 psi تا 2000 psi که جزو بویلرهای با فشار متوسط هستند

ج - بویلرهای با فشار بین 2000 psi تا 5000 psi که در دسته بویارهای با فشار بالا محسوب میشوند

شرح روند کلی تولید بخار در بویلرهای واترتیوب :

در بویلرها به منظور تولید بخار، آب تریت واتر از واحد آب صنعتی از طریق بوستر پمپ ها ابتدا وارد دستگاهی

به نام هوازدا یا دی اریتور می شود. وجود گازهای نامحلول، مانند اکسیژن و دی اکسید کربن باعث ایجاد

خورندگی در لوله های بویلر میگردد، به

همین دلیل باید این گازها را از جریان آب خارج نمود.

بعد از مرحله هوازدایی، آب وارد مخزن بخار یا Steam Drum وارد میشود. در مخزن بخار، آب

ورودی به بویلر از طریق لوله های پایین رونده یا Down Comer ها به سمت مخزن لجن یا Mud Drum

میرود. از آنجا جریان آب وارد لوله های بالارونده یا Riser ها میگردد.

لوله های بالارونده، بخشهای مختلف محفظه احتراق شامل دیواره ها، کف و سقف را میسازند. آب در

لوله های بالارونده در معرض حرارت قرار گرفته و بخشی از آن تبدیل به بخار میگردد. مخلوطی از آب و

بخار مجددا وارد مخزن بخار شده و در آنجا دو فاز بخار و آب از طریق عبور از مراحل جداکننده آب و

بخار از یکدیگر جدا میشوند. فاز بخار با از عبور از مراحل مختلفی که برای جداسازی ذرات آب از بخار

در درون مخزن بخار در نظر گرفته شده‌اند، از آب جدا شده و از طریق خطی جداگانه از بالای مخزن

بخار، خارج میگردد. فاز مایع مجددا برای تبدیل شدن به بخار، مسیر قبلی را از لوله های پایین رونده،

مخزن لجن، لوله های بالارونده و ورود مجدد به مخزن بخار طی میکند.

بخار خروجی از مخزن بخار بصورت بخار اشباع میباشد. در صورت نیاز به بخار سوپرھیت، بخار تولید

شده را وارد بخش سوپرھیتر میکنند. بخار اشباع در سوپرھیترها بوسیله گازهای حاصل از احتراق، گرم

شده و به شکل سوپرھیت درمی آیند. سوپرھیترها باعث حذف ذرات رطوبت از بخار و افزایش دمای آن

به دماهای بالاتر از دمای اشباع میگردد. بخار تولید شده در واحد بخار، پس از استفاده در واحدها،

مجددا به واحد بخار بازگشته و پس از کندانس شدن مجددا وارد سیکل تولید بخار می گردد.

در صنعت برای تولید انواع بخارهای اشباع و سوپرھیت مورد نیاز ، از بویلرهای متفاوتی استفاده میگردد

که دارای عملکردهای تقریباً مشابهی هستند.

پس از آنکه آب به جوش آمد، ابتدا به بخار اشباع تبدیل می شود. بخار اشباع بخاری است که در مجاورت آب قرار دارد یا به عبارت دیگر ذرات آب در آن قابل مشاهده هستند. تا زمانی که تمام آب به بخار تبدیل نشود، بخار موجود در ظرف، بخار اشباع می باشد. با تبخیر بیشتر، فشار بخار و به عبارت دیگر فشار ظرف بالا می رود. چنانچه در بالای این ظرف شیری قرار داشته باشد که اجازه ندهد فشار ظرف از حدی بالاتر رود، در اینصورت جوشش آب در فشار ثابت و لذا در دمای ثابت انجام میشود. چنانچه به بخار اشباع حرارت داده شود، دمای بخار بالا می رود. این بخار، بخار سوپر هیت است که در آن دیگر ذرات آب دیده نمی شود و به همین دلیل به این نوع بخار که در فشار ثابت می تواند دماهای بالاتر از دمای اشباع داشته باشد بخار خشک نیز می گویند. معمولاً بویلرها دارای بخش‌های مختلفی می باشند که عبارتند از:

۱ - سیستم جریان آب و بخار، که از مخازن آب شروع شده و پس از تبدیل آب به بخار سوپر هیت در هدر جمع کننده بخار یا **collect header** پایان می‌یابد.

۲ - سیستم حفظ کیفیت آب بویلر

۳ - سیستم احتراق که شامل بخش‌های سوخترسانی، هوارسانی و مشعلها می‌باشد.

۴ - سیستم عبور گازهای حاصل از احتراق که از کوره شروع شده و در دودکش بویلر را ترک می‌کند

سیستم جریان آب و بخار :

آب ورودی به واحد بویلر ابتدا به دستگاهی به نام هوازدا یا دی اریتور وارد می شود. چراکه گازهای نامحلولی مانند اکسیژن و دی اکسید کربن سبب ایجاد خورندگی در لوله های بویلر میگردد، از اینرو باید این گازها را از جریان آب بویلر حذف نمود.

با توجه به اینکه حلایت بسیاری از گازها از جمله اکسیژن در آب با بالارفتن دما کاهش مییابد، یکی از روش های حذف گازهای حل نشده از آب، حرارت دادن آن است. در دی اریتور فرایند حذف این گازهای حل نشده و خورنده یک فرایند فیزیکی و بر اساس گرما دادن می باشد. با اینکه روش هواگیری مقداری زیادی از گازهای حل نشده از آب را جدا میکند ولی باز هم مقدار کمی اکسیژن در آب باقی میماند که باید با روشهای شیمیایی جدا گردد. این دو مرحله یعنی حرارت دهی و تزریق مواد شیمیایی برای جداسازی گازهای نامحلول در آب، در این دستگاه صورت می پذیرد. پس از دی اریتور، آب هواگیری شده توسط پمپ های خوارک به سمت بویلر ارسال میگردد. در اولین بخش آب وارد اکونومایزر میگردد. ممکن است در بعضی از بویلرها بخشی به نام اکونومایزر وجود نداشته باشد که در این صورت آب مستقیماً به مخزن بخار وارد میگردد.

از نکات مهم در اکونومایزر این است که اولاً نباید آب ورودی به بویلر در اکونومایزر به جوش آید چراکه در این صورت هیچ آبی وارد مخزن بخار و لولههای بویلر نمیگردد و این بخشها در برابر گرمای زیاد آسیب میبینند و ثانیاً با جذب حرارت زیاد از دودکش و در صورتی که دمای جریان گاز دودکش از نقطه شبیم گاز کمتر گردد، مقداری از جریان گاز به شکل مایع درآمده و امکان تولید ترکیبات اسیدی فراهم می گردد که در نهایت سبب خوردگی و فرسودگی خواهد گردید.

بعد از این مرحله آب به مخزن بخار یا Steam Drum وارد میشود. در مخزن بخار، آب ورودی به بویلر از طریق لوله های پایینرونده یا Down Comer ها به سمت مخزن لجن یا Mud Drum میرود. از آنجا جریان آب وارد لوله های بالارونده یا Riser ها میگردد. این لوله های بالارونده هستند که بخش های مختلف کوره شامل دیواره ها، کف و سقف را میسازند. مشعل ها نیز در محفظه احتراق قرار دارند. آب در لوله های بالارونده گرمای زیادی را دریافت نموده و بخشی از آن تبدیل به بخار میگردد. مخلوطی از آب و بخار مجدداً وارد مخزن بخار شده و در آنجا دو فاز بخار و آب از طریق عبور از مراحل جداگانه آب و بخار از یکدیگر جدا میشوند. فاز بخار پس از عبور از مراحل مختلفی که برای جداسازی ذرات آب از بخار در درون مخزن بخار در نظر گرفته شدهاند، از آب جدا شده و از طریق خطی جداگانه و خروجی های بالای مخزن بخار، وارد یک خروجی بخار میگردد. فاز مایع مجدداً برای تبدیل شدن به بخار، مسیر قبلی را از لوله های پایین رونده، مخزن لجن، لوله های بالارونده و ورود مجدد به مخزن بخار طی میکند. بخار خروجی از مخزن بخار بصورت بخار اشباع میباشد. در صورتیکه نیاز به بخار سوپرهیت باشد، بخار

تولید شده را وارد بخش سوپرھیتر میکنند. بخار اشباع در سوپرھیترها بوسیله گازهای حاصل از احتراق، گرم شده و به شکل سوپرھیت درمیآیند. سوپرھیترها سبب حذف ذرات رطوبت از بخار و افزایش دمای آن به دماهای بالاتر از اشباع میگردند.

ممکن است سوپرھیترها یک یا دو مرحله ای باشند. در سوپرھیترهای یک مرحله ای بعد از سوپرھیتر و در سوپرھیترهای دو مرحله ای در بین مراحل قسمتی به نام دی هیتر یا ری هیتر وجود دارد. در این مرحله دمای بخار سوپرھیت عموماً بوسیله تزریق آب کنترل میگردد. بخار خارج شده از سوپرھیترها در انتها وارد هدری به نام هدر جمع کننده یا Collect Header میگردد. این هدر مخصوص واحد بویلر که همان بخار با دما و شرایط مورد نظر است را به سمت مصرف کننده ها می برد.

مکانیزم جریان آب در لوله های پایین رونده و بالارونده به دو صورت میباشد:

الف- گردش طبیعی: اساس کار سیستم های با گردش طبیعی، اختلاف دانسیته یا همان جرم حجمی در لوله های بالارونده و لوله های پایین رونده میباشد که بواسطه اختلاف دمای آب در لوله ها بوجود میآید. آبی که به مخزن بخار وارد می گردد نسبت به آبی که در آنجا قرار دارد، سردتر است. از اینرو دانسیته بیشتری نسبت به آب گرم درون مخزن بخار دارد. لذا قبل از اینکه کاملاً با آب گرم شده، مخلوط گردد، از طریق لوله های پایین رونده به سمت مخزن پایینی یا مخزن لجن حرکت می نماید و از آنجا وارد لوله های بالا رونده شده و در معرض تابش شعله قرار می گیرد. بخشی از این آب در همین لوله های بالارونده به بخار تبدیل میگردد و مجدداً وارد مخزن بخار میشود.

ب- گردش اجباری : موقعي که از یک پمپ یا به عبارتی از یک نیروی خارجی، برای ایجاد گردش آب در لوله های پایین رونده و بالارونده استفاده گردد، گردش آب در بویلر را گردش اجباری یا مثبت می گویند. از مزایای این نوع گردش میتوان به سرعت بیشتر در تولید بخار، ظرفیت بیشتر جهت کنترل نوسانات بار، حرارت دادن به شکل یکنواخت تر در قسمتهای مختلف و غیره اشاره نمود. از طرفی وجود یک پمپ برای ایجاد گردش سبب افزایش هزینه های عملیاتی و نگهداری میگردد. در عمل استفاده از گردش طبیعی متدالو تر است.

سیستم حفظ کیفیت آب بویلر:

به سه دلیل عمدۀ آب بویلر مورد تصفیه قرار میگیرد، این دلایل عبارتند از:

۱ - جلوگیری از تشکیل رسوب

۲ - به حداقل رساندن خوردگی در سیستم های بویلر و بخار

۳ - حفظ کیفیت بخار

اصولاً فرایندهای تصفیه آب بویلر شامل دو دسته تصفیه خارجی و داخلی میباشد. در تصفیه خارجی کارهایی چون حذف ذرات سوسپانسیونی، حذف گازهای حل نشده هایی مانند اکسیژن و سختی گیری از آب صورت می گیرد. در انتهای بخش تصفیه خارجی باید مقادیر سختی، قلیائیت، مقدار سولفاتها، سیلیکات و ذرات سوسپانسیونی موجود در آب در کمترین مقدار خود باشند. مقدار مجاز این ترکیبات توسط انجمن سازندگان بویلر در آمریکا یا ABMA تعیین و ارائه شده است، در کل هرچه فشار و دمای عملیاتی بویلر بالاتر باشد، باید در تصفیه آب ورودی به بویلر سختگیرانه تر عمل نمود، چراکه ناخالصی های موجود اثرات شدیدتری بر بویلر میگذارند. به عنوان مثال، مقدار مجاز سیلیکات در فشار ۲۰۰ psi در حدود ۱۲۵ ppm و در فشار ۸۰۰ psi در حدود ۲۰ ppm می باشد. یعنی با افزایش فشار مقدار مجاز سیلیکات در آب بویلر کاهش یافته است.

تصفیه داخلی آب بویلر به علل مختلف و با تزریق مواد شیمیایی به آب بویلر صورت میگیرد. مهم ترین دلایل تزریق مواد شیمیایی در این بخش شامل موارد زیر می باشد:

۱ - تنظیم PH و حفظ میزان قلیائیت برای جلوگیری از ایجاد رسوب و خوردگی

۲ - سختیگیری از آب ورودی

۳ - Boiler Sludge Conditioning یا جلوگیری از تشکیل لجن

۴ - حفاظت از بخش‌های در معرض حرارت از آبگرم

۵ - هوایگری و جلوگیری از خورندگی اکسیژن

۶ - جلوگیری از شکنندگی قلیائی

۷ - جلوگیری از تشکیل فوم

۸ - تشکیل فیلم محافظ برای جلوگیری از خوردگی

۹ - جلوگیری از خوردگی بوسیله بخارات کندانس شده

برای تنظیم PH موادی چون کربنات‌سدیم و یا سدیم هیدروکسید مورد استفاده قرار میگیرد. البته در هر واحدی بنا به شرایط فرایندی و طراحی، مواد مناسبی برای تصفیه داخلی مورد استفاده قرار می گیرد. به عنوان مثال در

واحد تولید بخار مجتمع پتروشیمی بندرامام از موادی چون آمونیاک در آب ورودی به بویلر و قبل از ورود به DEHA در هیتر دیاریتور، آمونیاک و مورفلین در Storage دی اریتور و ترکیبات فسفات در مخزن بخار استفاده میگردد.

به مرور زمان، غلظت مواد نامحلول در آب بویلر افزایش خواهد یافت، از اینرو با استفاده از سیستم های بلودان پیوسته و بطور دائم مقداری از آب بویلر، تخلیه میگردد و همراه این آب تخلیه شده، بخشی از رسوبات و املاح نیز خارج میگردد. معیاری که بواسطه آن مقدار بلودان مورد نیاز تعیین میگردد، TDS میباشد Total Dissolved Solids مخفف کلمات TDS می باشد و معرف مقدار مواد جامد حل نشده در آب می باشد. این مواد حل نشده شامل ذرات نمک ها، مواد معدنی، فلزات، آنیون ها، کاتیون ها و بطور کلی هر چیزی به غیر از مولکول های آب می باشند. وقتی آب بیش از مقدار مجاز باشد، محاسبه میگردد که چه حجمی از آب بویلر باید تخلیه گردد تا پس از ورود آب تازه به بویلر به مطلوب دست یابیم. بخشی از بلودان از مخزن لجن صورت میگیرد تا ذراتی که در آنجا وجود دارد را از بویلر خارج سازد. ممکن است سیستم بلودان مخزن لجن بصورت پیوسته و یا ناپیوسته باشد. مقدار آبی که بواسطه بلودان کردن از سیستم تخلیه میگردد، با آب DM جبران میگردد. آبی که به عنوان بلودان بویلر را ترک میکند، وارد یک جداکننده شده و فاز بخار و مایع آن از یکدیگر جدا میشود. بخار بدست آمده از بالای جداکننده، بخار با فشار پایین یا LS میباشد که برای استفاده در بخشهایی چون خود دی اریتور که نیاز به این نوع بخار می باشد مورد استفاده قرار میگیرد. مایع خروجی از زیر جداکننده وارد Blow Tank شده و در آنجا مقدار کمی بخار جدا شده از آن به اتمسفر رفته و مایع خروجی از این تانک به فاضلاب فرستاده می شود

سیستم احتراق

سیستم احتراق شامل سیستم انتقال سوخت و هوای مورد نیاز مشعلها میباشد.

۱ - سیستم سوخت رسانی

در مشعل های دوگانه سوز دو خط انتقال جداگانه برای انتقال سوخت مایع و گاز وجود دارد. سوخت مایع بویلر بوسیله پمپ از مخازن نگهداری تا مشعلهای بویلر ارسال میگردد. در مسیر انتقال، سوخت از صافیهایی به جهت آشغال زدایی عبور داده میشود. در صورتیکه سوخت مایع مورد نظر ویسکوزیته بالایی داشته باشد باید بوسیله سیستم گرمایش سوخت که عموماً به شکل یک کویل بخار در مخزن است، گرم شده تا راحت حرکت کند و اگر از چند سوخت مایع برای بویلر استفاده میگردد باید قبل از ورود سوختها به مشعل آنها را با هم مخلوط نمود. سوخت گازی از مخازن گاز وارد سیستم جدا کننده یا صافیها شده و بوسیله خطوط انتقال به سمت بویلر منتقل میگرددند، قبل از ورود این سوخت به مشعلهای بویلر از دوشیر ایمنی به نام

Safety shut off Valve استفاده شده است که در موقع اضطراری جریان سوخت به مشعلها را قطع میکند.

۲ - سیستم تامین هوای مورد نیاز احتراق :

هوای مورد نیاز احتراق از طریق کanal ورودی هوا به سمت فن ها کشیده میشود. در محل ورود هوا به این کanal از تورهایی استفاده شده است که از ورود اجسامی مانند آشغال و یا حتی پرنده‌گان جلوگیری نماید. حرکت هوا با سرعت زیاد در این کanal ها سبب تولید صدای زیادی میگردد، از این رو در بعضی از واحدها از یک صدا خفه کن یا Silencer به جهت جلوگیری از انتشار صدای هوا استفاده می‌نمایند. در مناطق سرد و حتی در بعضی مناطق گرم به جهت افزودن بازده احتراق، هوا را از پیش گرم کننده عبور می‌دهند. البته ممکن است بخش‌های صداخفه کن و پیشگرم کن در همه بویلرهای وجود نداشته باشد. پس از این مرحله هوا وارد Damper Valve که دریچه اصلی هوا ورودی به فن است، میگردد. بوسیله این بخش مقدار هوا را تنظیم میکنند، در بویلرهایی که فن دمنده دارند، هوا در این مرحله وارد فن شده و در خروجی فن وارد کanal اصلی هوا مورد نیاز احتراق میگردد. این کanal اصلی هوا به شاخه هایی تقسیم شده که هر یک به یکی از مشعلها میروند و اصطلاحاً به آنها رجیستر میگویند، آنها هوای لازم برای احتراق هر مشعل را منتقل مینمایند. در انتهای هوا به مشعل مورد نظر میرسد

سیستم عبور گازهای حاصل از احتراق :

پس از احتراق سوخت در مشعل، گازهای حاصل از احتراق در محفظه احتراق تشکیل میگرددند. در این قسمت که بخش تابشی بویلر را تشکیل میدهد، گازهای گرم پس از برخورد با تعدادی از لوله های بالارونده، از مسیری وارد بخش جابجایی میگرددند. در ابتدای ورود به بخش جابجایی، یعنی در گرمترین بخش جابجایی، سوپرهیترها قرار دارند. گازهای حاصل از احتراق پس از سوپرهیترها به سمت لوله های پایین رونده رفته و در نهایت وارد کanal گاز یا Gas Duct میگرددند. غالباً در مسیر جابجایی از بفل ها یا دیواره هایی استفاده شده است که تا حد امکان گازهای حاصل از احتراق با سطوح جذب حرارتی تماس بیشتری داشته باشند. گازهای حاصل از احتراق بعد از کanal گاز وارد بخش اکونومایزر و در نهایت دودکش میگرددند

گرمکن اولیه یا اکونومایزر:

گازهای حاصل از احتراق پس از عبور از بخش جابجایی از طریق کanal هایی وارد دودکش شده و از طریق آن وارد اتمسفر میگرددند. عموماً دمای این گازها در خروجی از دودکش بالا بوده و انرژی زیادی را با خود به بیرون از بویلر منتقل میکنند. در صورتیکه بتوان مقداری از این انرژی را بازیافت نمود، راندمان بویلر افزایش خواهد یافت.

از اینرو بعضی از بویلرها دارای بخشی به نام اکونومایزر هستند. اکونومایزرها در اصل مبدل های حرارتی و به شکل دسته لوله هایی میباشند که در مسیر جریان گازهای گرم خروجی قرار داده میشوند. لوله های مورد استفاده در اکونومایزرها به دو شکل صاف و فیندار وجود دارند، نوع فیندار در موقعی که مقدار انتقال حرارت پایین باشد به جهت افزایش سطح انتقال حرارت مورد استفاده قرار میگیرد. از این نوع بیشتر در سوختهای تمیز مانند گاز که احتمال رسوبگرفتنی کمتری ایجاد مینمایند، استفاده میگردد. عموماً نحوه آرایش این لوله ها در مسیر جریان گاز به دو صورت میباشد:

۱ - آرایش به شکل **Inline** :

در صورتیکه بطور عمودی بر سطح مقطع لوله ها نگاه شود، هر ۴ لوله کنار هم به شکل رئوس یک مربع دیده میشوند. از اینرو جریان گاز عبوری با تماس با سطوح لوله ها و از طریق کanal های میانی بین آنها عبور میکند. این نوع در مواردی که احتمال تشکیل رسوب وجود دارد، بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد.

۲ - آرایش به شکل **Staggered** یا متناوب:

در صورتیکه بطور عمودی بر سطح مقطع لوله ها نگاه شود، هر ۳ لوله کنار هم به شکل رئوس یک مثلث متساوی الاصلاع دیده می شوند، لذا جریان گاز عبوری نمیتواند به راحتی و مشابه حالت inline و از درون کanalهای بین لوله ها عبور نماید، در نتیجه در این چیدمان اغتشاش بیشتر و بواسطه آن شدت انتقال حرارت بیشتری وجود دارد، لذا سطح حرارتی کمتری نیاز دارد، ولی در عوض بواسطه نوع آرایش لوله ها مقدار افت فشار زیادتر از حالت inline است

مخزن بخار یا Steam Drum

آب ورودی به بویلر وارد مخزنی به نام Steam drum می شود و از طریق لوله هایی به نام لوله های پایین رونده به سمت مخزن لجن منتقل می گردد. مخلوط آبگرم و بخار نیز توسط لوله های بالارونده به این مخزن منتقل میشود. با تجمع بخار در مخزن بخار، فشار بخار بالا رفته و پس از رسیدن به فشار مورد نیاز عملیاتی و بعد از طی مراحل جداسازی قطرات آب از آن، به بیرون از مخزن بخار از طریق یک هدر انتقال داده میشود. در صورتیکه فازهای بخار و آب به خوبی از یکدیگر جدا نشوند، دو پدیده متداول در بویلرها اتفاق میافتد:

۱ - پدیده **Carry Over**: در صورتیکه قطراتی از آب به همراه بخار از مخزن بخار به سمت سوپرهیتر برود، به آن carry over می گویند. این پدیده سبب بروز مشکلاتی در بخش سوپرهیترها میگردد، به این صورت که قطرات آب حاوی املاحی هستند که پس از تبخیر آب در سوپرهیتر بر روی جداره های داخلی سوپرهیتر رسوب می نمایند. بر اثر افزایش این رسوبات مشکل over heat شدن لوله ها و در پی آن خرابی آنها بوجود خواهد آمد.

۲ - پدیده carry under در صورتیکه در آب ورودی به لوله های پایین رونده مقداری بخار وجود داشته باشد، به آن carry under می گویند. بواسطه این پدیده ممکن است مقدار بخار در لوله های بالارونده بیشتر از آب شده و در بخشهایی لوله ها خشک بمانند و مشکل over heat شدن لوله ها بوجود آید. بروز این دو پدیده بر بازدهی بویلر اثرات منفی بر جای میگذارند، از اینرو جداسازی بخار و آب بسیار مهم است.

لوله های آب بویلر :

برای انتقال آب و بخار بین مخازن بخار و لجن از لوله هایی استفاده میگردد که وظیفه تامین سطوح انتقال حرارت را نیز به عهده دارند. ممکن است در بخشهایی بر حسب نیاز از پره ها و یا بفل هایی بر روی لوله ها استفاده گردد تا جذب حرارت بهتر صورت گیرد. عموماً لوله های آب بویلرها را میتوان به انواع زیر تقسیم بندی نمود:

۱ - لوله های پایینرونده یا Down Comer ها: دستهای از لوله های بویلر هستند که آب ورودی به مخزن بخار را به مخزن لجن منتقل می نمایند. آنها مستقیماً و یا بوسیله یک هدر به این مخازن اتصال یافته اند و در بخش کانوکشن یا جابجایی بویلر قرار دارند.

۲-لولهای بالارونده یا Riser ها: این لوله ها در اصل، محفظه احتراق بویلر را تشکیل می دهند، به عبارت دیگر دیواره ها، کف و سقف محفظه احتراق بویلر توسط رایزرها ساخته شده است. به همین جهت گاهی به رایزرها در صورتیکه در دیواره باشند، wall tube و در صورتیکه در کف باشند، floor tube گفته میشود. حد فاصل دو لوله رایزر صفحه ای قرارداده شده است تا از عبور گاز جلوگیری نماید. رایرها از مخزن لجن شروع شده و به مخزن بخار و یا هدرهایی که وارد مخزن بخار می شوند ختم میگردند. آب با حرارت دیدن در رایزرها به سمت بالا حرکت می نماید. گاهی به این لوله ها، تبخیر کننده نیز گفته میشود

سوپر هیترها:

در بولیرها، برای تولید بخار سوپر هیت، بخار اشباع به دست آمده از مخزن بخار، در قسمتی به نام سوپر هیتر که نوعی مبدل حرارتی بوده و عموماً در ابتدای قسمت جابجایی بولیر قرار دارد، حرارت جذب می‌کند تا در شرایط فشار ثابت دمای آن افزایش یابد. بخار می‌تواند در شرایط فشار یا حجم ثابت از حالت اشباع به حالت سوپر هیت تبدیل شود و دماهای مختلفی بالاتر از دمای اشباع داشته باشد.

بر حسب حالت انتقال حرارت از کوره به سوپر هیت کننده، انواع مختلفی از سوپر هیت کننده‌ها وجود دارند:

۱ - سوپر هیت کننده‌های از نوع جابجایی یا Convection Superheater:

سوپر هیترهای جابجایی دسته لوله‌هایی هستند که در مسیر عبور گازهای داغ با دمای بالا قرار دارند و با عبور گازها از روی آن دمای بخار بالا می‌رود.

۲ - سوپر هیت کننده‌های از نوع تابشی یا Radiant Superheater:

سوپر هیتر تشعشعی در دیواره کوره قرار دارد و انرژی حرارتی را به صورت تابشی از شعله دریافت کرده و به بخار اشباع منتقل می‌سازد. چنانچه از داخل این سوپر هیترها بخار اشباع با دبی مناسب عبور نکند، به جهت در معرض تابش قرار داشتن آنها، امکان overheating و دچار سوختگی شدن لوله‌های آن وجود دارد.

۳ - نوعی هم از سوپر هیت کننده‌ها هستند که هم از بخش تابشی و هم از بخش جابجایی انرژی دریافت می‌نماید، آنها طوری در بولیر استقرار می‌یابند که بخشی از آنها در قسمت بالایی کوره و قسمتی از آنها در مجرای جریان گاز قرار گیرد، یعنی در بین دو قسمت جابجایی و تابشی کوره مستقر می‌گردند.

عموماً سوپر هیترها به اشکال زیر وجود دارند:

الف - سوپر هیتر نوع معلق یا Pendant-type :

سوپر هیترهایی که بطور معلق در کوره قرار می‌گیرند توسط نگهدارنده‌ها از بالا آویزان می‌شوند و از نظر استحکام ساختمانی دارای مزیت می‌باشد.

ب - سوپر هیتر وارونه یا Inverted-type :

در سوپر هیتر از نوع وارونه سوپر هیتر بوسیله نگهدارنده Support در بخش کانوکشن قرار دارد. تعمیر و سرویس لوله‌های سوپر هیتر بدلیل محل و نحوه نصب آنها بسیار مشکل می‌باشد. از اینرو فلز مورد استفاده برای لوله سوپر هیتر بایستی در مقابل درجه حرارت و اکسیداسیون مقاوم باشد تا

کمتر نیاز به تعمیر پیدا کند. فولاد کربن دار Carbon Steels و آلیاژهای chromium معمولًا برای لوله‌های سوپر هیتر بکار می‌رود.

دی سوپرهیتر:

عموماً واحدهای مصرف کننده، نیاز به بخاری با دما و فشار مشخص دارند، از این رو باید بخار خروجی از واحد بویلر با دما و فشار کنترل شده تحویل گردد. برای این منظور از بخشی به نام متعادل کننده و یا دی سوپرهیتر استفاده میگردد، البته گاهی به آن ری هیتر نیز میگویند. روش‌های مختلفی برای کنترل دمای بخار سوپرهیت وجود دارد ولی عموماً این عمل با تزریق آب به بخار خروجی از سوپرهیتر صورت می‌گیرد. آب اضافه شده به بخار سوپرهیت با جذب انرژی گرمایی تبدیل به بخار شده و دمای بخار را پایین می‌آورد. مقدار آب اضافه شده در حدی است که بخار خروجی را به دمای مورد نظر برساند. در بویلرهایی که دارای یک مرحله سوپرهیتر میباشند، این بخش بعد از سوپرهیت کننده قرار می‌گیرد، و در بویلرهایی با دو مرحله سوپرهیتر این بخش در بین دو مرحله سوپرهیت قرار میگیرد.

أنواع دى سوپرهيترها :

أنواع مختلفي از دى سوپرهيترها وجود دارد. عملکرد كلی آنها به اين صورت است که در مسیر عبور بخار سوپرهييت، يك لوله آب با سوراخ هايي بر سطوح جانبی، قرار داده ميشود که آب از طريق اين سوراخ ها به داخل جريان بخار اسپري ميگردد. اسپري کردن آب به روش‌های مختلفی صورت ميگيرد، يكی از انواع آن به شكل لوله اي سوراخدار است که بطور ثابت در جريان بخار قرار داده شده است، آب ورودی از طريق يك شير کنترل به لوله سوراخ دار وارد ميگردد. دمای بخار پس از تزریق آب توسط يك ترمومتر اندازه گيري شده و در صورت متفاوت بودن دمای اندازه گيري شده با مقدار مقرری که برای ترمومتر در نظر گرفته شده است، فرمانی به شير کنترل صادر ميگردد. به واسطه فرمان صادره دي آب تزریقی تغيير کرده تا در نهايیت دمای بخار در مقدار مورد نظر کنترل گردد. به اين نوع، دى سوپرهيتر با تعداد سوراخ هاي ثابت يا Fixed Nozzle Desuperheater گفته می شود. در نوعی ديگر که به دى سوپرهيتر با تعداد سوراخ هاي متغير يا Variable Nozzle Desuperheater موسوم است، از يك ديسك درون لوله سوراخ دار استفاده شده است. اين ديسك ميتواند جلوی عبور آب از سوراخ ها را بگيرد. در صورت نياز به تزریق آب بيشتر، ميله اي سبب بالا آمدن ديسك شده و مسیر عبور سوراخ هاي بيشتری باز می گردد.

بلودان (Blow Down) :

عملیات کاهش غلظت آب در بویلر با استفاده از Blow Down صورت میگیرد. در طی این عمل مقداری آب از بویلر تخلیه می گردد. بلودان به شکل لوله ای است که سطوح جانبی آن سوراخدار بوده و به صورت افقی نسبت به مخزن و سطح مایع قرار داشته و بخشی از آب از طریق آن تخلیه می گردد. میزان دبی آب تخلیه توسط شیری کنترل میگردد ولی عموماً مقدار خروجی به صورت درصدی از آب ورودی به بویلر در نظر گرفته میشود. به عنوان مثال در بعضی از بویلرها این مقدار حدود ۵ درصد است ولی ممکن است بسته به شرایط کیفیت آب این مقدار تغییر نماید. افت آب Blow Down توسط آب تغذیه با درجه خلوص بالاتری جبران می شود. بلودان بویلر میتواند به صورت پیوسته یا متناوب، بسته به میزان افزایش غلظت آب بویلر عمل نماید. بلودان پیوسته از مخزن بخار و معمولاً بلودان متناوب از مخزن لجن صورت می گیرد. در بعضی از بویلرها بلودان مخزن لجن نیز به صورت پیوسته می باشد.

آبی که به عنوان بلودان از بویلر تخلیه میگردد دمای بالایی میباشد و با خروج آن از بویلر، مقادیر زیادی انرژی از این طریق اتلاف میگردد. برای بازیافت انرژی تلف شده از این طریق راهکارهایی وجود دارد، در صورتی که بتوان شدت جریان یکنواختی از بلودان را در اختیار داشت میتوان برای بازیافت انرژی، فرایندی را در نظر گرفت، از این رو بلودان پیوسته از بلودان ناپیوسته مناسبتر به نظر میرسد.

سایر تجهیزات مرتبط با جریان آب و بخار در بویلر :

مخزن لجن یا Mud drum : مخزنی است که در زیر مخزن بخار و در پایین بویلر قرار گرفته و لوله های Down Comer خروجی از مخزن بخار به آن وارد شده و لوله های رایزر نیز از آن خارج می گردند. گاهی به آن مخزن آب نیز گفته میشود. در صورتیکه املاح و یا لجن در بویلر وجود داشته باشد در این مخزن جمع می گردد، به همین دلیل اصطلاحاً به آن مخزن لجن میگویند. سیستم بلودان نیز در مخزن لجن برای تخلیه رسوبات وجود دارد فاز مایعی که از خروجی بلودان در جداگننده از بخار جدا میگردد وارد یک مخزن به نام Blow Tank میگردد. در این مخزن مقداری بخار به اتمسفر آزاد شده و مایع بر جای مانده به سیستم فاضلاب می رود.

بخش مواد شیمیایی : برای حفظ کیفیت آب بویلر از مواد شیمیایی مختلفی با غلظت معین در دی اریتور و مخزن بخار استفاده میگردد. از اینرو مواد مورد نظر در مخازنی با غلظت های مورد نظر تهیه و ذخیره می گردد که به ایستگاه مواد شیمیایی موسوم است. سپس مواد شیمیایی بوسیله پمپ های به محل مورد نظر منتقل میگردند

محفظه احتراق یا بخش تابشی :

این بخش قسمتی از بویلر می باشد که مشعل ها و شعله در آن قرار دارند. کوره در اصل از لوله های بالارونده بوجود آمده است. یعنی دیواره ها، سقف و کف کوره از لوله هایی که با خود، مخلوط آب و بخار را به سمت بالا و نهایتا به مخزن بخار منتقل می نمایند، تشکیل شده است. لوله های بالارونده در کف توسط لایه ای از مواد نسوز پوشانده شده است. بجز در قسمت خروجی گازهای حاصل از احتراق، در دیواره ها و سقف، بین لوله ها با صفحاتی فلزی پر شده است تا از خروج گاز جلوگیری شود. چنانچه بویلر دارای سوپرهیتر باشد، گازهای حاصل از احتراق پس از خروج از محفظه احتراق به سمت سوپرهیترها می رود. در بخش محفظه احتراق، عمدۀ انتقال حرارت به شکل تابشی می باشد.

در انتقال حرارت به طریق هدایت و یا جابجایی، گرما از طریق ماده بین دو جسم تبادل میشود، یعنی برای هریک از این روشها، واسطهای برای انتقال انرژی نیاز است. در صورتی که در انتقال حرارت از طریق تابشی، گرما بدون نیاز به ماده واسطه، از یک جسم به جسم دیگر منتقل می گردد. اصولاً انتقال حرارت تابشی در همه دمایا وجود دارد ولی مقدار آن در دمایا بالا قابل ملاحظه خواهد بود. در محفظه احتراق بویلرها، به علت بالا بودن دمای شعله، عامل اصلی انتقال حرارت تشعشع یا تابش است.

بخش جابجایی بویلر :

این قسمت از بویلر، انرژی را از گازهای گرم خروجی به شکل جابجایی جذب میکند. بویلرهای بزرگ ممکن است دارای چندین بانک لوله باشند که به جهت استفاده بیشتر از انرژی گازهای داغ مورد استفاده قرار می گیرند. گازهای حاصل از احتراق از لوله های سوپرهیت کننده و اگر سوپرهیترها از نوع تشعشعی نباشند لوله های پایین رونده و در نهایت از اکونومایزر در صورت وجود عبور کرده و به طریق جابجایی یا کانوکشن انرژی خود را منتقل می نماید. دمای گازهای حاصل از احتراق در بخش سوپرهیترها بالا بوده و با رسیدن به بخش های انتهایی، دمای گاز کمتر می گردد. با کم شدن اختلاف دمایی بین دمای گاز خروجی و لوله ها، نرخ انتقال حرارت از گاز به لوله ها کم میشود. همانطور که میدانیم نرخ انتقال حرارت جابجایی به سطح انتقال حرارت، اختلاف دمای سیال و سطح و ضریب جابجایی وابسته است، از اینرو برای آنکه اثر کاهش اختلاف دمای سیال و سطح جبران شود از افزودن بر سطح انتقال حرارت کمک گرفته میشود. لذا بخش‌هایی از لوله های نصب شده در انتهای بخش جابجایی را به صورت فین دار میسازند

دودکش یا Stack

گازهای خروجی از gas duct وارد دودکش شده و از آنجا به اتمسفر وارد میگردند. دودکش‌ها وظایف مهمی در بویلرها به عهده دارند، که از آن میان میتوان به موارد ذیل اشاره نمود:

۱- دودکش‌ها با ایجاد مکش طبیعی سبب کاهش فشار در محفظه احتراق شده و در نتیجه گازهای حاصل از احتراق با سرعتی مناسب از محفظه احتراق خارج و پس از عبور از بخش‌های جابجایی وارد دودکش گردیده و از بویلر خارج میشوند.

۲- عموماً گازهای خروجی از دودکش‌ها ممکن است دارای گرد، غبار و ذرات مختلفی باشد که در صورت پایین آمدن بر روی واحدها و نفرات مستقر در آنجا سبب بروز مشکلات زیست محیطی گردند. از این‌رو دودکش‌ها با ارتفاعی ساخته میشوند که ذرات خروجی از دودکش قبل از پایین آمدن بر روی واحدها بوسیله جریان باد دور گردد و در محلی که خطری برای افراد وجود ندارد، نشست کنند

مشعل‌ها :

مشعل‌ها تجهیزاتی در بویلرها هستند که وظیفه ترکیب کردن سوخت و هوا و همچنین سوزاندن ماده سوختی را بر عهده دارند و در واقع انرژی حرارتی کوره را تولید می‌نمایند. در واقع مشعل‌ها شکل و جهت شعله را در کوره بوجود می‌آورند و بر حسب نیاز در ارتفاع‌های مختلفی در کوره نصب میگردند. سوخت‌های مختلفی در بویلرها سوزانده می‌شوند، و به همین دلیل مشعل‌ها برای سوزاندن انواع سوخت‌های مایع و گاز طراحی می‌گردند، بعضی از مشعل‌ها برای سوخت مایع و بعضی برای سوخت گازی شکل طراحی شده‌اند. مشعل‌هایی هم وجود دارند که دوگانه سوز هستند و هر دو سوخت مایع و گاز را می‌سوزانند. انواع مشعل‌ها عبارتند از :

۱- مشعل‌های گاز سوز:

عموماً مشعل‌های گازی دو نوع عمده دارند، در نوعی که به مشعل‌های با اختلاط قبلی موسوم هستند، سوخت گازی و هوا قبل از رسیدن به نوک مشعل با هم مخلوط میشوند و مخلوط بدست آمده در نوک مشعل میسوزد، در نوع دیگر که معروف به مشعلهای بدون اختلاط قبلی هستند، هوا و سوخت گازی در نوک مشعل، با هم مخلوط شده و مشتعل می‌شوند .

۲- مشعل‌های با سوخت مایع :

معمولًا سوخت‌های مایع قبل از سوخته شدن در نوک مشعل به دلایل زیر باید به شکل پودر درآیند:

الف - هر چه قدر ذرات سوخت ریزتر باشد، سریعتر و بهتر با هوا مخلوط و مشتعل میگردد.

ب - در صورتیکه سوخت مایع به صورت ذرات درشت باشند، امکان نسوختن آنها در طول شعله وجود دارد. چنانچه این ذرات مستقیماً با سطوح لوله‌ها برخورد نماید، باعث تشکیل کربن و دوده میگردد، لذا

اگر سوخت به شکل پودر باشد، بر اثر تبخیر شدن سریع این ذرات ریز و سوختن آنها در طول شعله امکان رسیدن سوخت به دیواره لوله ها از بین می رود.

برای پودر کرد سوخت های مایع از اتمایزرها استفاده میگردد، انواع مختلفی از اتمایزرها وجود دارند، که عبارتند از:

الف - مشعل ها با اتمایزر بخار آب :

اتمایزرهای با بخار، بسیار متداول است و تقریبا با هر سوختی کار میکنند و به علت اینکه سوخت را گرم می نمایند، از کارآیی خوبی برخوردارند.

ب - مشعل ها با اتمایزر هوا :

در برخی موارد، از هوا جهت اتمایز کردن استفاده می شود. طرز عمل هوا در مشعل ها مشابه بخار آب بوده با این تفاوت که به علت خاصیت سردکنندگی هوا، دمای سوخت ورودی باید کمی بیشتر باشد. از اینرو هنگامی که از سوخت ویسکوز استفاده میگردد، باید آن را قبل از ورود به مشعل گرم کرد تا ویسکوزیته آن کاهش یابد.

پ - مشعل ها با اتمایزر مکانیکی :

در این نوع، سوخت با فشار زیاد وارد نوک مشعل شده و از طریق شکاف هایی بطور مماسی و با حرکت چرخشی وارد یک اریفیس میگردد. بواسطه نیروی گریز از مرکز حاصل از حرکات چرخشی، سوخت بطور مخروطی از ذرات ریز، به بیرون پرتاب میشود.

۳ - مشعل های ترکیبی گاز و مایع یا Combination Oil and Gas Burner :

این مشعل ها توانایی سوزاندن دو نوع سوخت مایع و گاز را دارند. عموما در این مشعلها یک مجرای سوخت مایع در وسط و تعدادی نازل در اطراف آن جهت سوخت گازی وجود دارد. نازل های گازی از نوع بدون اختلاط قبلی، هستند. دریچه های تنظیم مجزایی وجود دارد تا میزان هوای اولیه را برای سوخت مایع و هوای ثانویه را برای سوخت گازی کنترل نماید.

سوخت مایع و گاز در مسیرهای جداگانه ای به سمت محفظه اختلاط یا اتمایزکننده حرکت می کنند و پس از ورود به محفظه اتمایزینگ، سوخت مایع و عامل اتمایز کننده با هم مخلوط شده و سبب پودری شدن سوخت مایع میگردد و پس از آن وارد بخش احتراقی میگرددند، در همین زمان هوا نیز به محل احتراق رسیده و با سوخت پودر شده، ترکیب شده و احتراق صورت میگیرد. سوخت گازی نیز در محفظه احتراق میسوزد

فن های مکنده، دمنده و ترکیبی :

مکش طبیعی هوا برای تامین هوا احتراق کافی نیست، از اینرو برای تامین هوا کافی از فن هایی در بویلرها استفاده می گردد. فنها به دو صورت دمنده و یا مکنده می باشند. از فن های دمنده قبل از کوره استفاده می گردد. این فن ها هوا مورد نیاز احتراق را با فشار از طریق مشعل به داخل کوره می فرستند. فن های مکنده را در محلی بعد از کوره و عمدتاً در دودکش نصب میکنند و هوا را از کوره به سمت دودکش می کشنند و این خود سبب ورود هوا از مسیرهایی به داخل کوره نیز میگردد. گازهای حاصل از احتراقی که به فن های مکنده میرسد نسبت به هوا ورودی گرم تر بوده و از دانسیته کمتر و حجم بیشتری برخوردار هستند، لذا این فن ها نسبت به فن های دمنده، اندازه بزرگتری دارند. غالباً این فنها به دو نوع محرک الکتریکی و توربینی مجهز می باشند تا با موتور الکتریکی راه اندازی شده و پس از تولید بخار، توربین های بخاری برای ادامه کار راه اندازی شوند

پیشگرمکن هوا یا Air preheater :

در صورتی که هوا قبل از ورود به مشعل و ترکیب با سوخت مقداری گرم شود، بازده احتراق بالا میرود. برای گرم کردن این هوا از بخشی به نام پیشگرمکن هوا استفاده میگردد. پیشگرمکن هوا نیز یک بخش بازیافت حرارتی محسوب شده و از انرژی حرارتی که همراه با گازهای حاصل از احتراق از بویلر خارج می گردد، استفاده میکند. این سیستمها برای همه انواع بویلر مورد استفاده قرار نمیگیرد و معمولاً برای بویلرهای با سوخت پودر یا pulverized fuel کاربرد دارند. مزایای اصلی پیشگرمکن هوا عبارتند از:

- الف - بهبود احتراق
 - ب - افزایش بازده حرارت
 - پ - صرفهجویی در مصرف سوخت
 - ج - افزایش ظرفیت تولید بخار در بویلر
- انواع پیش گرم کن ها به طور عمده شامل رکوپراتور و ریجنراتور می باشد

دمنده های دوده یا Soot Blower :

در بخش جابجایی و بر روی لوله های سوپرهیتر و پایین رونده ممکن است که ذراتی از قبیل دوده و یا ترکیبات دیگر رسوب نماید. این لایه رسوب کرده بر روی سطح لوله دو مشکل عمدۀ ایجاد می نماید:
۱ - همانند یک عایق سبب کاهش انتقال حرارت از گازهای حاصل از احتراق به لوله میگردد و لذا بخار و یا آب درون لوله ها به اندازه کافی انرژی حرارتی را جذب نمیکنند و اتلاف حرارتی بویلر افزایش مییابد.
۲ - رسوب دوده ها بر روی لوله ها و بخش هایی که در مسیر عبور گازهای حاصل از احتراق هستند سبب کاهش سطح مقطع جریان گاز و نهایتاً افت فشار میگردد. از اینرو فشار درون محفظه احتراق بالا رفته و

احتراق مشعل را دچار مشکل می نماید.

در نتیجه باید سطوح دوده گرفته تمیز شوند. برای اینکار از وسیله‌های به نام دوده زدا یا soot blower استفاده می‌گردد. دوده زدا در اصل یک لوله است که دارای سوراخ‌هایی بر روی دیواره خود بوده و از این سوراخ‌ها، بخار با فشار زیاد بر روی سطوح لوله‌ها جت می‌گردد و بدین ترتیب لوله‌ها تمیز می‌شوند. انواع مختلفی از این دوده‌زدات وجود دارد:

- ۱ - نوعی از دوده زداها هستند که در فواصل لوله‌های پایین رونده و به صورت ثابت قرار دارند. نحوه عملکرد آنها بدین صورت است که در دوره‌های زمانی مورد نیاز بخار از سوراخ‌ها خارج می‌گردد.
- ۲ - نوعی از دوده زدات که عموماً در بخش سوپرهیت کننده‌ها قرار دارند، به صورت متحرک هستند. آنها از طریق یک ریل به داخل بویلر وارد شده و به سمت جلو حرکت می‌کنند و سپس بخار را بر روی سطوح مختلف جت می‌کنند و پس از تمیز کردن لوله‌ها مجدداً به بیرون بر می‌گردند.
دوده زدات بر حسب طراحی به صورت افقی و یا عمودی وارد بخش جابجایی می‌گردند.

سایر تجهیزات مرتبط با محفظه احتراق :

مسیر فرعی اکونومایزر:

عموماً دمای گازهای خروجی از دودکش در حد مشخصی کنترل می‌گردد، گاهی پایین آمدن دمای گازهای خروجی به مفهوم این است که اکونومایزر حرارت زیادی را جذب مینماید. در این حالت یکی از روش‌های کنترل دما از سرویس خارج کردن اکونومایزر است. برای این منظور در بعضیاز بویلرها این توانایی با استفاده از قرار دادن یک مسیر by pass برای اکونومایزر در نظر گرفته شده است، که با استفاده از آن بویلر می‌تواند بدون در سرویس بودن اکونومایزر کار کند.

کanal ورودی هوا:

برای انتقال هوا به درون blower از یک مسیر کانالی استفاده می‌گردد که به شکل یک شیپوره بوده و قبل از آن یک صافی هوا وجود دارد. از این کanal هوا مورد نیاز برای احتراق به داخل blower کشیده می‌شود.

کanal هوا و رجیستر:

هوای مورد نیاز احتراق از کanalی به سمت بویلر می‌رود. این کanal اصلی در مسیر خود به شاخه‌هایی تقسیم شده که هر یک از این شاخه‌ها تامین کننده هوای مورد نیاز برای یک مشعل است که اصطلاحاً به آنها رجیستر می‌گویند.

کanal گاز خروجی یا :Gas Duct

منطقه ای است که گازهای حاصل از احتراق پس از عبور از بخش های جابجایی بویلر یعنی بعد از لوله های پایین رونده وارد آن می گردد. این قسمت شبیه کانالی خالی بوده که جریان گاز را به سمت اکونومایزر و دودکش هدایت میکند

Damper Valve

بعد از آنکه هوای مورد نیاز احتراق وارد کanal هوا گردید، وارد بخشی به نام damper valve می گردد تا از آنجا وارد مکنده شود. بوسیله این شیر میتوان دبی حجمی هوایی را که به سمت مکنده میرود، تنظیم نمود تا بتوان به یک شعله مناسب در محفظه احتراق دست یافت

تجهیزات مرتبط به سوخت :

مخازن سوخت :

غالبا برای اطمینان از در دسترس بودن سوخت مورد نیاز بویلر، آنها را در مخازن ذخیره می کنند. این سوخت ها ممکن است مایع یا گاز و یا هر دوی آن ها باشد که بستگی به نوع مشعل بویلر دارد.

پمپ های انتقال سوخت مایع :

سوخت های مورد نیاز مشعل را از طریق پمپ هایی از مخازن ذخیره سازی به سمت بویلر انتقال می دهند.

سیستم گرمایش سوخت مایع :

سوخت های سنگین، موادی ویسکوز و چسبنده بوده و انتقال آنها از مخازن نگهداری تا مشعل به سختی صورت می گیرد و حتی در مواردی این چسبندگی به حدی زیاد است که عملا انتقال سوخت ممکن نیست. از اینرو سوختهای ویسکوز را گرم میکنند تا هم راحت تر انتقال یابند و هم در حین احتراق بهتر بسوزند. برای این منظور از روشهای مختلفی چون قرار دادن کویل بخار در مخازن نگهداری استفاده میشود. از جمله این سوخت ها میتوان به موادی چون Heavy oil اشاره نمود.

خطوط انتقال هوا یا بخار اتمایزکننده :

در صورتیکه سوخت مایع با هوا فشرده ترکیب شده و به صورت اتمایز شده درآید، احتراق بهتری صورت میگیرد. هوا فشرده با مخلوط شدن با سوخت مایع آن را پودر کرده و به ذرات ریز تبدیل میکند. به عنوان مثال سوخت های سبک مانند را با استفاده از هوا فشرده اتمایز میکنند. در صورتیکه سوخت مورد نظر سنگین باشد بجای هوا از بخار برای این کار استفاده میگردد تا علاوه بر اتمایز کردن سوخت آن را گرم نیز بکنند. به عنوان مثال برای سوختهایی سنگین مانند Fossil oil و Heavy oil از بخار استفاده می نمایند. برای انتقال بخار و یا هوا مورد نیاز به جهت اتمایز کردن سوخت تا مشعل از خطوط انتقال هوا یا بخار اتمایزکننده استفاده میگردد

تبخیرکننده سوخت مایع:

گاهی لازم است که سوخت مایع به شکل گاز درآید تا مورد استفاده قرار گیرد. در این واحدها از تبخیرکننده ها برای اینکار استفاده مینمایند. به عنوان مثال، سوخت گاز در بعضی از واحدهای بویلر به عنوان سوخت اصلی میباشد و از سوخت مایع به عنوان سوخت دوم استفاده می گردد. موقعی پیش می آید که فشار سوخت گاز کم میگردد و برای رفع این مشکل، سوخت مایع پس از حرارت دیدن و تبدیل به گاز شدن با سوخت گاز ترکیب شده و کم بودن فشار آن را جبران مینماید.

خطوط انتقال سوخت :

خطوط لوله ای هستند که سوخت را از مخازن تا مشعل منتقل می نمایند.

صافی ها مایع و گاز:

سوخت های مایع و گاز، قبل از ورود به مشعل از صافی هایی عبور می کنند. شکل صافی در سوختها با هم تفاوت دارند. صافیهای مربوط به سوخت مایع در ورودی به پمپها قرار دارند گازها در مسیر حرکت خود به سمت بویلر به صافیهایی وارد میگردند چراکه ممکن است گرد و غبار و ذرات مایع و ... در گازها وجود داشته باشد که باید از آنها گرفته شود و پس از آن وارد بویلر میگردند.

مخلوط کننده یا mixer:

در صورتیکه از چند سوخت مایع برای بویلر استفاده گردد، قبل از ورود سوخت به بویلر باید آنها را با هم مخلوط کنند. این عمل در میکسر صورت میگیرد.

سیستم جرقه زنی یا Igniter :

وسیله‌ای نصب شده در مشعل می‌باشد که کار آن روشن نگه داشتن دائمی مشعل می‌باشد. سیستمهای جرقه زنی در مشعلهای نفت و گاز سوز تحت شرایط خاص تعیین شده برای آنها سوخت ورودی به کوره را شعله ور می‌کند.

سایر تجهیزات بویلر :

شیر تخلیه آب دیوار:

این شیر به هدر تغذیه کننده لوله‌های بالارونده محفظه احتراق متصل است تا از طریق آن بتوان آب موجود در لوله‌های بالارونده را تخلیه نمود. معمولاً در زمان از سرویس خارج کردن از این شیر استفاده می‌گردد.

پوشش‌ها و عایق‌های بویلر:

بخش‌های مختلفی از بویلر بوسیله عایق پوشیده شده است مانند دیواره‌های بیرونی محفظه احتراق، بخش‌های بیرونی مخازن بخار و لجن، هدر اصلی خروج بخار از بویلر. عموماً در پشت لوله‌های بالارونده در محفظه احتراق و روی لوله‌های کف کوره از لایه‌ای از آجر نسوز پوشیده شده است. همچنین بخش بیرونی مخازن لجن و بخار و نیز هدرهای بخار و آب را معمولاً با پشم و شیشه می‌پوشانند.

جمع کننده مایعات کندانس شده :

پمپ‌های تغذیه خوراک بویلر، دمنده‌ها و بسیاری از بخش‌های دیگر بویلر از بخار استفاده می‌کنند. در این‌گونه تجهیزات بخشی از بخار به صورت کندانس شده بوجود می‌آید و به دلیل آنکه این آب کندانس شده از خلوص و کیفیت بالایی برخوردار است بوسیله جمع کننده‌هایی آنها را جمع آوری کرده و به عنوان خوراک ورودی به بویلر استفاده می‌کنند.

نمایش دهنده سطح مایع در مخزن بخار:

به دلیل اهمیت سطح مایع در مخزن بخار دقت زیادی روی کنترل سطح آن می‌گردد. در بعضی از واحدها از یک دوربین که دائماً وضعیت Sight Glass نصب شده بر روی مخزن بخار را در اتاق کنترل و بر روی مانیتور نشان میدهد، استفاده می‌گردد.

شیرهای تخلیه یا Drain Valve :

برای تخلیه کردن مخازن لجن و بخار و آب درون بویلر به منظور تعمیرات از آنها استفاده میگردد.

آشکار ساز شعله یا Flame Detector :

برای بررسی وضعیت شعله از لحاظ خاموش و یا روشن بودن در محفظه احتراق، از سنسورهایی استفاده میگردد. این سنسورها، شعله درون محفظه احتراق را حس کرده و در صورت خاموش شدن هر یک از مشعل ها آلارمی را در اتاق کنترل فعال می نماید. انواع مختلفی از این آشکارسازها وجود دارد که میتوان به انواع ultra Infrared و vision اشاره نمود.

شیرهای قطع جریان یا Safety Shutoff Valve :

شیرهای ویژهای در مسیر جریان سوخت به مشعل بویلر قرار دارند که در صورت دریافت سیگنال در حالت اضطراری و یا نیاز در شرایط عادی مسیر عبور سوخت به کوره را بطور اتوماتیک و یکباره با سرعت زیاد میبندند. همچنین این شیرها به صورت دستی از طریق یک Push Bottom از اتاق کنترل توسط اپراتور قابل بستن می باشد. دلایل متعددی وجود دارد که ممکن است بخواهد این شیرها مسیر عبور سوخت را ببندد که از جمله آنها: بروز مشکل در شعله مشعل، بروز مشکل در فشار سوخت، مشکل در فشار هوای احتراق، مشکل در گازهای خروجی و یا فنهای، بالا رفتن زیاد از حد دما و ... را میتوان نام برد.

دریچه آدم رو یا Manhole :

برای ورود نفرات به داخل قسمتهای مختلف بویلر جهت تعمیرات، عموما در بخش کوره، سوپرھیتر، duct manhole دودکش دریچه هایی وجود دارد که به آن می گویند.

دریچه PeepHole :

برای اینکه بتوان وضعیت کوره و شعله درون آن را مشاهده کرد، در بیرون کوره و در نقاط مختلف دریچه هایی قرار داده شده‌اند که هریک از زاویه‌ای امکان مشاهده درون کوره را فراهم می سازند. این دریچه‌ها به صورت حفره‌ای در بین رایزرهای ایجاد شده و توسط شیشهای مخصوص و مقاوم در برابر حرارت با محیط بیرون در ارتباط هستند. بر روی شیشه و از بیرون یک صفحه قرار دارد که در حالت عادی باید این صفحه بر روی شیشه قرار داشته باشد و فقط در زمانیکه نیاز به مشاهده درون کوره است، صفحه را باز میکنند. در صورتیکه صفحه برای مدت زیادی باز باشد، شیشه آسیب می بیند

صدا خفه کن یا Silencer

در بعضی از بخش ها شیرهای ایمنی نصب شده که در زمان بالارفتن فشار از حد مجاز عمل نموده و سبب خروج بخار یا هوا با فشار بالا به اتمسفر میگردد. در این زمان بواسطه فشار و سرعت بالای بخار یا هوا، صدای ناهنجاری بوجود میآید که سبب بروز مشکلات جدی برای سلامتی شناوری افراد مستقر در محل میگردد. برای جلوگیری از انتشار این امواج صوتی مضر از بخشی به نام صداخفه کن استفاده می گردد. این وسیله در اصل از یک سری فیلتر تهیه شده تا سرعت و صدای بخار یا هوا خروجی به اتمسفر را کاهش دهد.

کنترل بخش های پر اهمیت بویلر :

بخش های مختلفی در بویلرها کنترل می گردد که از این میان، تعدادی از قسمتها از اهمیت بالاتری نسبت به موارد دیگر، برخوردار هستند، این موارد عموما شامل فشار بخار در هدر اصلی، سطح مایع در مخزن بخار، دمای بخار سوپرهیت، مقدار اکسیژن خروجی از دودکش و کیفیت آب بویلر می باشند. عدم کنترل صحیح این موارد سبب بروز مشکلات جدی در کارکرد بویلر میگردد. برای کنترل این بخش های حساس، پارامترهایی مانند مقدار آب ورودی به بویلر و سوپرهیت، مقدار سوخت و هوای ورودی به مشعل ها، میزان بلودان و میزان تزریق مواد شیمیایی تغییر داده میشود.

۱ - کنترل ارتفاع مایع در مخزن بخار :

هدف از کنترل مقدار آب ورودی به بویلر، کنترل مقدار ارتفاع آب در مخزن بخار در حد مجاز و مورد نظر می باشد. در صورتیکه سطح مایع در مخزن بخار پایین آید، آب کافی در داخل لوله ها قرار نداشته و بر اثر حرارت دیدن زیاد لوله ها امکان overheat شدن و خرابی آنها وجود دارد. در صورتیکه سطح مایع در داخل مخزن بخار بالا رود، جداسازی آب و بخار به درستی انجام نمیگیرد و پدیده carry over پیش میآید و باعث کاهش بازده بویلر میگردد. این کنترل به سه صورت انجام میگیرد:

۱ - کنترل تک جزئی یا single element feed water control :

سیستم تک جزئی صرفا از یک کنترل کننده سطح مایع تشکیل شده است. این روش، ساده ترین و در عین حال ناکارآمدترین روش کنترل سطح مایع است. مکانیزم عمل بدین صورت است که اندازه گیر ارتفاع مایع در مخزن بخار در صورت بالا رفتن سطح مایع، به شیر کنترل آب ورودی به بویلر فرمان بسته شدن و در صورت پایین رفتن سطح مایع فرمان باز شدن میدهد و بدین ترتیب سطح مایع را کنترل میکند. در حقیقت سطح مایع در مخزن بخار را با تغییر دادن شدت جریان آب ورودی به بویلر تنظیم میکند.

۲ - کنترل دو جزئی یا two element feed water control :

در این روش سطح مایع از دو طریق کنترل می‌گردد.

الف - اندازه گیری دبی بخار خروجی از درام: روش کنترل آن بدین صورت است که مقدار جرمی از آب که به شکل بخار از درام خارج می‌گردد بوسیله ورود آب از طریق باز شدن شیر کنترل جبران می‌گردد. از اینرو خروجی بخار با مقدار آب مساوی با آن از طریق ورودی جبران می‌گردد.

ب - اندازه گیری سطح مایع در درام: در مواردی که بلودان صورت می‌گیرد مقدار آب خارج شده از درام از طریق اندازه گیر سطح مایع تشخیص داده شده و به شیر کنترل آب ورودی به بویلر دستور باز شدن میدهد. در مجموع از طریق این دو جزء، کنترل بهتری نسبت به حالت تک جزئی وجود خواهد داشت.

۳ - کنترل سه جزئی یا three element feed water control :

این روش کنترلی برای مواقعي که آب ورودی به بویلر بدليل استفاده از چندین پمپ ممکن است دارای تغييراتي در فشار و شدت جريان باشد، مناسب می باشد. علاوه بر دو متغير فوق الذكر، نوسانات شدت جريان آب ورودی به عنوان متغير سوم است. چراكه اين نوسانات در ميزان کنترل سطح مایع سبب مشكل می نماید. به عنوان مثال دبی مورد نظر ما با بازيودن ۴۰ درصد شیر کنترل تامين می‌گردد، ناگهان شدت جريان ورودی به بویلر کم می‌گردد و در صوريكه هنوز شیر کنترل در همان مقدار ۴۰ درصد باقی بماند، مقدار مورد نياز آب ورودی به بویلر تامين نمي‌گردد و مقدار نوسانات زياد شده و ديرتر سطح مایع کنترل مي‌گردد. اين مشكل است که در کنترل کنندهای دو جزئی وجود دارد. ولی در اين سيستم با اندازه‌گيري شدت جريان ورودی و به محض کم شدن شدت جريان و قبل از آنکه اثر اين نوسان در مخزن بخار نمایان شود، فرمان بازشدن بيشتر شير کنترل داده شده تا اثر کم شدن شدت جريان آب ورودی بر طرف گردد

۲ - کنترل فشار بخار در هدر اصلی :

سوختي که در بویلر سوزانده ميشود سبب ايجاد گرما و در نهايit توليد بخار می‌گردد. واضح است که با افزایش مقدار سوخت يا به عبارتی افزايش مقدار اشتعال، حرارت بيشرى توليد شده و نهايita بخار توليدی بيشرى نيز خواهيم داشت. لذا برای کنترل فشار بخار در هدر اصلی ميتوان از تغييرات شدت اشتعال استفاده نمود که آن نيز به عوامل ديگري چون مقدار سوخت و هوای ورودی بستگی دارد. در صوري که فشار بخار کم شود باید ميزان سوخت بيشرى برای ايجاد حرارت بيشرى و توليد بخار بيشرى وارد بویلر گردد تا کمبود فشار جبران گردد و در صورت بالا بودن فشار باید مقدار سوخت کم گردد. سيستم کنترل احتراق بطوری طراحی مي‌گردد تا وضعیت آتشگيري سوخت در مشعل به صورت پايدار بوده و نسبت هوا-سوخت برای شرایط عادي و يا اضطراري عملیات تنظیم گردد. روش عمل بدین صورت است که در زمان افزایش دادن شدت اشتعال، کنترل کنندهای احتراق سبب مي‌گرددند تا ابتدا شدت جريان هوا زياد شده و سپس شدت جريان سوخت افزایش يابد، و در زمان کاهشدادن شدت احتراق، ابتدا شدت سوخت

کم شده و سپس و سپس شدت هوا کاهش میابد.

ممکن است عوامل دیگری نیز بر شدت اشتعال، بطور مستقیم و بر فشار بخار در هدر، بطور غیر مستقیم تاثیر بگذارد، یکی از این موارد تغییر ارزش حرارتی سوخت میباشد. عموما در زمان استفاده از سوخت های گازی، ممکن است ترکیب گاز ورودی تغییر نماید و به عبارتی، ارزش حرارتی گاز ورودی کم و یا زیاد شود. به عنوان مثال، در صورت بالا رفتن ارزش حرارتی مقدار حرارت ایجاد شده افزایش یافته و تولید بخار و فشار در هدر بخار بیشتر میگردد. در اینگونه موارد و برای جلوگیری از بروز چنین مشکلاتی در بویله، از سنسورهایی که ارزش حرارتی سوخت را تعیین مینمایند، استفاده میگردد. با بروز تغییر در ارزش حرارتی و قبل از آنکه اثر آن در سیستم با تغییر روی فشار هدر مشخص گردد، فرمانی از مرکز کنترل سیستم احتراق به شیرکنترل ارسال شده و مقدار سوخت به جهت جبران اثر تغییرات ارزش حرارتی تغییر می نماید

۳ - کنترل مقدار اکسیژن خروجی از دودکش :

گازهای حاصل از احتراق و در دودکش تعیین میگردد. وجود ۲ درصد اکسیژن در گازهای خروجی از دودکش به مفهوم بهسوزی در کوره است. در صورتیکه اکسیژن خروجی از دودکش کمتر از ۲ درصد باشد، داخل کوره دوده زایی وجود خواهد داشت و با افزایش مونوکسیدکربن مواجه میگردیم و در صورت بالا بودن بیشتر از ۲ درصد در خروجی از دودکش مقدار ناکس افزایش خواهد یافت و به علت افزایش حجم گازهای حاصل از احتراق، انرژی حرارتی زیادی به همراه هوای اضافی از کوره به بیرون رفته و تلف خواهد شد. در بویلهای سعی بر این است مقدار هوا را طوری تنظیم نمایند که مقدار ۲ درصد اکسیژن در جریان خروجی از دودکش وجود داشته باشد. از آنجایی که برای تامین هوای مورد نیاز احتراق در بویلهای از فن های دمنده و مکنده استفاده می گردد، لذا با استفاده از دمپرهای هوای ورودی مقدار هوا را تنظیم میکنند. از طرفی مقدار هوای مورد نیاز با توجه به مقدار سوخت تنظیم میگردد. از اینرو در دودکش بویلهای و با استفاده از سنسورهایی که مقادیر اکسیژن و مونوکسیدکربن را اندازه میگیرند، مقدار هوای ورودی به کوره تنظیم میگردد، با بالارفتن مقدار اکسیژن دمپرهای هوای ورودی بسته شده و با کم شدن اکسیژن دمپرهای باز میشوند. در دودکش بعضی از بویلهای به منظور کنترل بهتر احتراق، میزان مونوکسید کربن خروجی نیز اندازه گیری می شود

۴ - حفظ کیفیت آب بویلر و کنترل بلودان پیوسته و ناپیوسته :

برای حفظ کیفیت آب بویلر باید مقدار تزریق مواد شیمیایی و بلودان کنترل گردد. عموماً کنترل تزریق مواد شیمیایی، بلودان پیوسته و ناپیوسته به صورت دستی و از روی نتایج حاصل از آنالیز شیمیایی آب بویلر صورت میگیرد. به این مفهوم که در صورت مشاهده تغییرات PH مقدار مواد شیمیایی تزریقی به آب بویلر را تغییر می دهند و یا در زمان بالارفتن مقادیر سختی، مقدار بلودان را افزایش میدهند، این کار از طریق بلودان ناپیوسته صورت میگیرد، چراکه عموماً بلودان پیوسته، به صورت تناسبی و به نسبتی از مقدار آب ورودی به بویلر تنظیم شده است. در بعضی واحدها برای بلودان پیوسته از یک سیستم کنترل خودکار استفاده میگردد. اساس کار این سیستم بر پایه هدایت الکتروولیتی آب است، در صورت بالارفتن هدایت آب بویلر، مقدار بلودان افزایش یافته تا غلظت مواد نامحلول پایین آید و در محدوده مجاز قرار گیرد