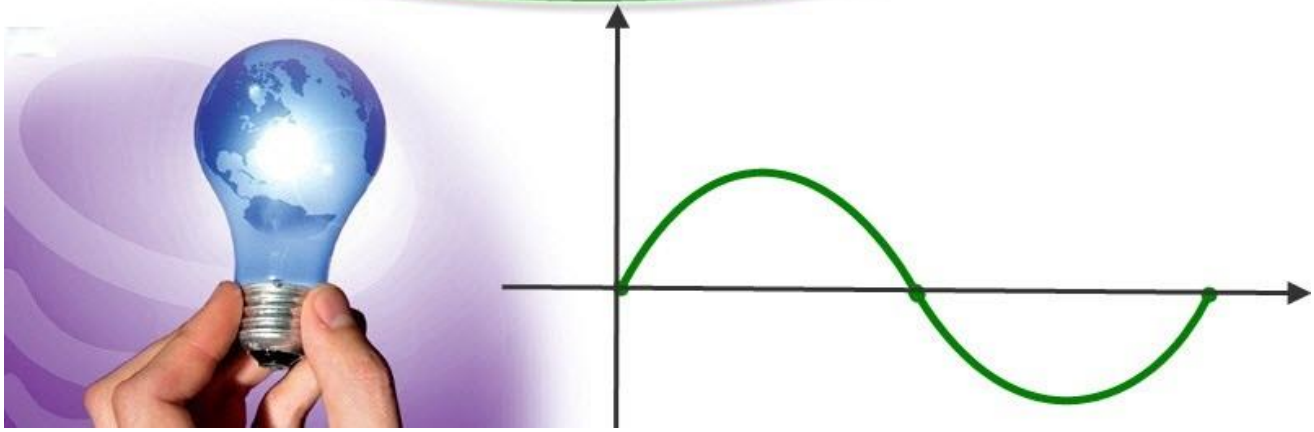
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحیم



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

کلیاتی درباره تمامی نیروگاه های موجود

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.

(شماره پروژه = ۳۴۰)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

نیروگاه

نیروگاه ها کارخانه های تولید برق هستند. در دنیا ۵ منبع انرژی، که تقریباً تمام برق دنیا را مهیا می‌کنند، وجود دارد. این منابع ذغال سنگ، نفت خام، گاز طبیعی، نیروی آب و انرژی هسته‌ای هستند. تجهیزات هسته‌ای، ذغالی و نفتی از چرخه بخار برای برگرداندن گرما به انرژی الکتریکی استفاده می کنند. نیروگاه بخاری از آب بسیار خالص در یک چرخه بسته استفاده می‌کند. ابتدا آب در بویلرها برای تولید بخار در فشار و دمای بالا گرما داده می‌شود که عموماً دماو فشارآن در یک نیروگاه مدرن به ۱۵۰ اتمسفر و۵۵۰ درجه سانتیگراد می‌ر سد. این بخار تحت ف شار زیاد توربینها را (که آنها هم ژنراتورهای الکترینیققا می‌گردانند , و این ژنراتورها با توربینها بطور مستقیم کوپل هستند) می‌گردانند یا اصطلاحا درایو می‌کنند. بی شینه انرژی از طریق بخار به توربینها داده خواهد شد فقط اگر بعداً همان بخار اجازه یابد در یک ف شار کم (بطور ایده آل فشار خلاء) از توربینها خارج شود. این مطلب می‌تواند توسط میعان بخار خروجی به آب بدست آید.

سپس آب دوباره بداخل بویلرها پمپ می‌شود و چرخه دوباره شروع می‌گردد. در مرحله تقطیر مقدرا زیادی از گرما مجبور ا ست از سیستم ا ستخراج شود. این گرما در چگالگر (که یک شکل از تبادل کننده گرمایی است , برداشته می‌شود. مقدار بیشتری از گرمای آب ناخالص وارد یک طرف چگالگر می‌شود و آن را از طرف دیگر ترک می‌کند ب صورت آب گرم , دا شتن گرمای به اندازه کافی ا ستخراج شده از بخار داغ برای تقطیر آن به آب. در هیچ نقطه‌ای نباید دو سیستم آبی مخلوط شوند. در یک سایت ساحلی آب ناخالص داغ شده به سادگی به دریا برگشت داده می‌شود در یک نقطه با فاصله کوتاه. یک نیروگاه ۲ GW به حدود ۶۰ تن آب دریا در هر ثانیه احتیاج دارد. این برای دریا مشکل نیست , اما در زمین تعداد

کمی از سایتها می‌توانند اینقدر آب را در یک سال ذخیره کنند. چاره دیگر بازیافت آب است. برجهای خنک کن برای خنک کردن آب ناخالص استفاده می‌شوند بطوریکه آن می‌تواند به چگالگرها برگردانده بشود , بنابراین همان آب بطور متناوب بچرخش در می‌آید. یک برج خنک کن از روی ساختار سیمانی اش که مانند یک دودکش خیلی پهن است شناخته شده است و بصورت مشابه نیز عمل می‌کند. حجم زیادی از هوا داخل اطراف پایه (در پایین و داخل و مرکز لوله برج) آن کشیده می‌شود و ازمیانه بالایی سرباز آن خارج می شود. آب گرم و ناخالص به داخل مرکز داخلی برج از تعدای آب پاش نرم (آب پاش با سوراخهای ریز) پاشیده می شود و هنگامیکه آن فرو میریزد با بالارفتن هوا(توسط هوای بالا رونده) خنک می شود. سرانجام آب پس از خنک شدن در یک حوضچه در زیر برج جمع می شود. برج خنک کن واقعا یک تبدل دهنده گرمایی دوم , که گرمای آب ناخالص را به هوای اتمسفر می‌فرستد , است, اما نه مانند تبادل دهنده گرمایی اول , در اینجا دو سیال اجازه می‌یابند با هم تماس داشته باشند و در نتیجه مقداری از آب توسط تبخیر کم می شود.

برجهای خنک کن هرگز قادر به کاهش دمای آب ناخالص تا پایینتر از دمای حدی هوا نیستند بطوریکه کارآیی کنداسور و ازآنجا کارآیی تمام نیروگاه در مقایسه با یک سایت ساحلی کاهش می‌یابد. همچنین ساختمان برجهای خنک کن قیمت کلی ساختمان و بنای نیروگاه را افزایش می دهد. احتیاج برای خنک کردن آب یک عامل مهم در انتخاب محل نیروگاه زغالی , نفتی و هسته‌ای است. یک سایت که مناسب است برای یک نیروگاه که از یک نوع سوخت استفاده می‌کند بناچار مناسب نیست برای یک نیروگاه که از نوع دیگری سوخت استفاده می کند.

//نیروگاه های ذغال-سوختی (Coal-Fired Power Stations) پیش از این نیروگاه‌های سوخت ذغال سنگ نزدیک باری که آنها نامین می‌کردند ساخته می‌شدند. یک نیروگاه با خروجی GW۲ , درحدود ۵ میلیون تن ذغال در سال مصرف می‌کند. در بریتانیا: که بیشتر ذغال نیروگاه توسط ریل حمل می‌شود: , این نشان می‌دهد ,

یک مقدار متوسط در حدود ۱۳ قطار در روز را که هرکدام ۱۰۰۰تن را حمل می‌کنند. این یعنی اینکه نیروگاه‌های ذغال- سوختی به یک ریل متصل نیاز دارند مگر اینکه نیروگاه درست در دهانه معدن (بسیار نزدیک به معدن) ساخته شود. نیروگاه های نفت-سوختی (Oil-Fired Power Stations) سوخت نفتی نیروگاه می‌تواند مشتق بشود به نفت خام که نفتی است هنگامیکه از چاه بیرون می‌آید, و نفت باقیمانده که باقی می‌ماند هنگامیکه بخش‌های قابل دسترس استخراج بشوند در تصفیه نفت. قیمت انتقال نفت توسط خطوط لوله کمتر از انتقال ذغال سنگ با ریل است, اما حتی همان نیروگاههای سوخت نفت خام هم اغلب در نزدیکی اسکله‌ها) و لنگرگاه‌های با آب عمیق که برای تانکرهای (اندازه متوسط (تانکرهای حمل و نقل سوخت) مناسب است , واقع می‌شوند. نفت باقیمانده نیروگاههای سوختی احتیاج دارد در نزدیکی تصفیه خانه که آنها را تأمین می‌کند واقه شوند. این بدلیل است که نفت باقیمانده بسیار چسبناک است و می‌تواند فقط منتقل بشود در میان خطوط لوله بطور اقتصادی اگر آن گرم نگه داشته بشود.)] نیروگاه‌های هسته ای در مقابله با ذغال سنگ و نفت) , ارزش انتقال سوخت هسته‌ای ناچیزاست بدلیل مقداراستعمال خیلی کم. یک نیروگاه GW۱ درحدود ۲/۴۱ تن اورانیوم در هرهفته نیاز دارد. این مقایسه می‌شود بطور بسیار مطلوب با ۵۰۰۰۰تن سوخت که در یک هفته در نیروگاه ذغال- سوختی سوزانده می‌شد. نیروگاه‌های هسته‌ای در حال حاضر تقریباً آب خنک بیشتری درمقایسه با نیروگاه‌های ذغال- سوختی و نفت- سوختی استفاده می‌کنند , بعلت کارایی و بازده پایین آنها. همه نیروگاه‌های هسته‌ای در بریتانیا , با یک چشم داشت, در ساحل واقع می‌شوند و از آب خنک دریا استفاده می‌کنند. نیروگاه‌های هسته ای ذوالفقار دانشی نیروگاههای هسته‌ای حدود ۱۷ در صد برق را تأمین می‌کنند برخی کشورها برای تولید نیروی الکتریکی خود، وابستگی بیشتری به انرژی هسته‌ای دارند. براساس آمار آژانس انرژی اتمی، ۷۵ در صد برق کشور فرانسه در نیروگاههای هسته‌ای تولید می‌شود و در ایالات متحده، نیروگاههای هسته‌ای ۱۵ درصد برق را

تأمین می‌کنند. بیش از چهار صد نیروگاه هسته‌ای در سرا سر دنیا وجود دارد که بیش از یک‌صد عدد آنها در ایالات متحده واقع شده است. یک نیروگاه هسته‌ای بسیار شبیه به یک نیروگاه سوخت فسیلی تولید کننده انرژی الکتریکی است و تنها تفاوتی که دارد، منبع گرمایی تولید بخار است. این وظیفه در نیروگاه هسته ای برعهده رآکتور هسته ای است.

رآکتور هسته ای همه رآکتورهای هسته‌ای تجاری از طریق شکافت هسته‌ای گرما تولید می‌کنند. همانطور که می‌دانید، شکافت اورانیوم نوترون‌های زیادی آزاد می‌کند، بیشتر از آنکه لازم باشد. اگر شرایط واکنش مساعد باشد فرآیند به طور خود به خودی انجام می شود و یک زنجیره از شکافت‌های هسته‌ای به وجود می‌آید. نوترونهایی که از فرآیند شکافت آزاد می شوند، بسیار سریعند و هسته‌های دیگر نمی‌توانند آنها را به راحتی جذب کنند. از این رو در اکثر رآکتورها قسمتی به نام کند کننده نوترون وجود دراد که در آن از سرعت نوترونها کاسته می‌شود و در نتیجه نوترونها به راحتی جذب می‌شوند. چنین نوترونهایی آن قدر کند می شوند تا با هسته راکتور به تعادل گرمایی بر سند. نام گذاری این نوترونها به نوترونهای گرمایی یا نوترونهای کند هم از همین رو است. مقدار انرژی گرمایی که در یک رآکتور پارامتر بحرانی است و با کنترل آن می‌توان رآکتور را در حالت عادی نگاه داشت. این کار با تنظیم تعداد میله‌های کنترل درون رآکتور صورت می‌گیرد. میله کنترل از مواد جذب کننده نوترون ساخته شده است و با افزایش یا کاهش جذب نوترون، می‌توان گسترش واکنش زنجیره‌ای را کاهش یا افزایش داد. البته با استفاده از کند کننده‌های نوترون یا تغییر دادن نحوه قرار گیری میله‌های سوخت هم می‌توان انرژی خروجی رآکتور را کنترل کرد.

طراحی یک رآکتور رآکتورهای هسته‌ای برای انجام واکنش‌های هسته‌ای در مقیاس وسیع طراحی می‌شوند. گرما، اتمهای جدید و تابش بسیار شدید نوترون، محصولات واکنش انجام شده در رآکتور هستند و بسته به استفاده‌ای که از رآکتور می‌شود، از یکی از محصولات استفاده می‌شود. در یک نیروگاه هسته‌ای تولید برق از انرژی گرمایی تولید شده برای چرخاندن توربین و درنهایت تولید انرژی الکتریکی استفاده

می شود. در برخی رآکتورهای نظامی و آزمایشی بیشتر از باریکه نوترون پر انرژی استفاده می شود تا مواد ساده را به عناصر کم یاب و جدیدی تبدیل کنند. هدف از رآکتور هر چه باشد، برای به دست آوردن این محصولات لازم است یک واکنش هسته‌ای زنجیره‌ای به طور پیوسته ادامه یابد. برای ادامه یک واکنش زنجیره‌ای هم رآکتور باید در حالت بحرانی یا فوق بحرانی قرار داشته باشد. کند کننده وسیله کنترل در فراهم آوردن چنین شرایطی نقش بسیار مهمی برعهده دارند. رآکتوری که از کند کننده استفاده می‌کند، رآکتور گرمایی یا رآکتور کند نامیده می شود. این رآکتورها با توجه به نوع کند کننده‌ای که مورد استفاده قرار می‌گیرد طبقه بندی می شوند. آب معمولی (آب سبک)، آب سنگین و گرافیت، مواد رایج کند کننده هستند. البته گرافیت مشکلات فراوانی را به وجود می‌آورد و بسیار خطرآفرین است، مانند حادثه انفجار چرنوبیل یا آتش سوزی وانیدسکیل. رآکتورهایی که از کند کننده‌ها استفاده نمی‌کنند، رآکتورهای سریع خوانده می‌شوند. در این نوع رآکتورها فشار ذرات نوترون بسیار بالا است و از این رو می‌توان برخی واکنش‌های هسته‌ای را در آنها انجام داد که ترتیب دادن آنها در رآکتور کند بسیار مشکل است. شرایط خاصی که در رآکتورهای سریع وجود دارد، سبب می شود بتوان هسته اتم توریوم و برخی ایزوتوپ‌های دیگر را به سوخت هسته‌ای قابل استفاد تبدیل کرد. چنین رآکتوری می‌تواند سوختی بیش از حد نیاز خود را تولید کند و به همین دلیل به آن رآکتور سوخت ساز هم گفته می شود. در همه رآکتورها، قلب رآکتور که دمای بسیار زیادی دارد باید خنک شود. در یک نیروگاه هسته ای، سیستم خنک ساز به نوعی طراحی می شود که از گرمای آزاد شده به بهترین شکل ممکن استفاده شود. در اغلب این سیستم‌ها از آب استفاده می شود. اما آب نوعی کند کننده هم محسوب می شود و از این رو نمی‌تواند در رآکتورهای سریع مورد استفاده قرار گیرد. در رآکتورهای سریع از سدیم مذاب یا نمک‌های سدیم استفاده می‌شود و دمای عملیاتی خنک ساز بالاتر است. در رآکتورهایی که برای تبدیل مورد طراحی شده اند، به راحتی گرمای آزاد شده را در محیط آزاد می‌کنند. در یک نیروگاه هسته ای، رآکتور کند منبع آب را گرم می‌کند و آن را به بخار تبدیل می‌کند. بخار آب توربین بخار را به حرکت در می‌آورد،

توربین نیز ژنراتور را می‌چرخاند و به این ترتیب انرژی تولید می‌شود. این آب و بخار آن در تماس مستقیم با راکتور هسته‌ای است و از این رو در معرض تابش‌های شدید رادیواکتیو قرار می‌گیرند. برای پیشگیری از هر گونه خطر مرتبط با این آب رادیواکتیو، در برخی رآکتورها بخار تولید شـــده را به یک مبدل حرارتی ثانویه وارد می‌کنند و از آن به عنوان یک منبع گرمایی در چرخه دومی از آب و بخار اســـتفاده می‌کنند. بدین ترتیب آب و بخار رادیواکتیو هیچ تماسی با توربین نخواهند داشت.

SonBol 2561

۱۱-۲۰-۲۰۰۷, ۱۱:۰۹ PM

انواع رآکتورهای گرمایی در در رآکتورهای گرمایی علاوه برکند کننده، سوخت هسته‌ای (ایزوتوپ قابل شکافت القایی)، مخزن بخار و لوله‌های منتقل کننده آن، دیواره‌های حفاظتی و تجهیزات کنترل و مشاهده سیستم رآکتور نیز وجود دارند. البته بسته به این که این رآکتورها از کانالهای سوخت فشرده شده، مخزن بزرگ بخار یا خنک کننده گازی استفاده کنند، می‌توان آنها را به سردسته تقسیم کرد. الف – کانالهای تحت فشار در رآکتورهای RBMK و CANDU استفاده می‌شوند و می‌توان آنها را در حال کارکردن رآکتور، سوخت رسانی کرد. ب – مخزن بخار پرفشار داغ، رایج‌ترین نوع رآکتور است و در اغلب نیروگاههای هسته‌ای و رآکتورهای دریایی (کشتی، ناوهواپیمابر یا زیردریایی) از آن استفاده می‌شود. این مخزن می‌تواند به عنوان لایه حفاظتی نیز عمل کند. ج – خنک سازی گازی: در این رآکتورها به جای آب، از یک سیال گازی شکل برای خنک کردن رآکتور استفاده می‌شود. این گاز در یک چرخه گرمایی با منبع حرارتی راکتور قرار می‌گیرد و معمولاً از هلیوم برای آن استفاده می‌شود، هر چند که نیتروژن و دی اکسید کربن نیز کاربرد دارند. در برخی رآکتورهای جدید، رآکتور به قدری گرما تولید می‌کند که گاز خنک کن می‌تواند مستقیما یک توربین گازی را بچرخاند، در حالی که در طراحی‌های قدیمی تر گاز خنک کن را به یک مبدل حرارتی می‌فرستادند تا در یک چرخه دیگر، آب را به بخار تبدیل کند و بخار داغ، یک توربین بخار را بگرداند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بقیه اجزای نیروگاه هسته ای غیر از رآکتور که منبع گرمایی است، تفاوت اندکی بین نیروگاه هسته‌ای و یک نیروگاه حرارتی تولید برق با سوخت فسیلی وجود دارد. مخزن بخار تحت فشار معمولاً درون یک ساختمان بتونی تعبیه می‌شود که این ساختمان به عنوان یک سد حفاظتی در برابر تابش رادیواکتیو عمل می‌کند. این ساختمان هم درون یک مخزن بزرگ‌تر فولادی قرار می‌گیرد. هسته رآکتور و تجهیزات مرتبط با آن درون این مخزن فولادی قرار گرفته‌اند و کارکنان می‌توانند راکتور را تخلیه یا سوخت رسانی کنند. وظیفه این مخزن فولادی، جلوگیری از نشت هر گونه گاز یا مایع رادیواکتیو از درون سیال است. در نهایت این مخزن فولادی هم به وسیله یک ساختمان بتونی خارجی محافظت می‌شود. این ساختمان به قدری محکم است که در برابر اصابت یک هواپیمای جت مسافربری (مشابه حادثه یازده سپتامبر) هم تخریب نمی‌شود. وجود این ساختمان حفاظتی دوم برای جلوگیری از انتشار مواد رادیواکتیو در اثر هرگونه نشت از حفاظ اول ضروری است. در حادثه انفجار چرنوبیل، فقط یک ساختمان حفاظتی وجود داشت و همان موجب شد موادراکتیو در سطح اروپا پخش شود.

رآکتورهای هسته‌ای طبیعی در طبیعت هم می‌توان نشانه‌هایی از رآکتور هسته‌ای پیدا کرد، البته به شرطی که تمام عوامل مورد نیاز به طور طبیعی در کنار هم قرار گرفته باشند. تنها نمونه شناخته شده یک رآکتور هسته‌ای طبیعی دو میلیارد سال پیش در منطقه اوکلو در کشور گابون (قاره افریقا) فعالیتش را آغاز کرده است. البته دیگر چنین رآکتورهایی روی زمین شکل نمی‌گیرند، زیرا واپاشی رادیواکتیو این مواد (به خصوص U-235) در این زمان طولانی ۴/۵ میلیارد ساله (سن زمین)، فراوانی U-235 را در منابع طبیعی این رآکتورها بسیار کاهش داده است، به طوری که مقدار آن به پایین تر از حد مورد نیاز آغاز یک واکنش زنجیره‌ای رسیده است. این رآکتورهای طبیعی زمانی شکل گرفتند که معادن غنی از اورانیوم به تدریج از آب زیرزمینی یا سطحی پر شدند. این آب به صورت کند کننده عمل کرد و واکنش‌های زنجیره‌ای شدیدی به وقوع پیوست. با افزایش دما، آب کند کننده بخار می‌شد و رآکتور خاموش شد. پس از مدتی، این بخارها به مایع تبدیل می‌شدند و دوباره رآکتور به راه می‌افتاد. این

سیستم خودکار و بسته، یک رآکتور را کنترل می‌کرد و برای صدها هزار سال، این رآکتور را فعال نگاه می‌داشت. مطالعه و بررسی این رآکتورهای هسته‌ای طبیعی بسیار ارزشمند است، زیرا می‌تواند به تحلیل چگونگی حرکت مواد رادیواکتیو در پوسته زمین کمک کند. اگر زمین شناسان بتوانند را از این حرکت‌ها را شناسایی کنند، می‌توانند راه حل‌های جدیدی برای دفن زباله‌های هسته‌ای پیدا کنند تا روزی خدای ناکرده، این ضایعات خطرناک به منابع آب سطح زمین نشت نکنند و فاجعه‌ای بشری به بار نیاورند.

انواع رآکتورهای گرمایی الف – کند سازی با آب سبک: a- رآکتور آب تحت فشار Pressurized Water Reactor(PWR) b- رآکتور آب جوشان Boiling Water Reactor(BWR) c- رآکتور D2G

ب- کند سازی با گرافیت: a- ماگنوس Magnox b- رآکتور پیشرفته با خنک کنندی گازی Advanced Gas-Coaled Reactor (AGR) c- RBMK d- PBMR

ج – کند کنندگی با آب سنگین: CANDU – a – SGHWR b

رآکتور آب تحت فشار، PWR رآکتور PWR یکی از رایج‌ترین راکتورهای هسته‌ای است که از آب معمولی هم به عنوان کند ساز نوترونها و هم به عنوان خنک ساز استفاده می‌کند. در یک PWR، مدار خنک اولیه از آب تحت فشار استفاده می‌کند. آب تحت فشار، در دمایی بالاتر از آب معمولی به جوش می‌آید، از این دوچرخه خنک ساز اولیه را به گونه‌ای طراحی می‌کنند که آب با وجود آنکه دمایی بسیار بالا دارد، جوش نیاید و به بخار تبدیل نشود. این آب داغ و تحت فشار در یک مبدل حرارتی، گرما را به چرخه دوم منتقل می‌کند که یک نوع چرخه بخار است و از آب معمولی استفاده می‌کند. دراین چرخه آب جوش می‌آید و بخار داغ تشکیل می‌شود، بخار داغ یک توربین بخار را می‌چرخاند، توربین هم یک ژنراتور و در نهایت ژنراتور، انرژی الکتریکی تولید می‌کند. PWR به دلیل دارابودن چرخه ثانویه با BWR تفاوت دارد. از گرمای تولیدی در PWR به عنوان سیستم گرم کننده درنواحی قطبی نیز استفاده شده است. این نوع رآکتور، رایج‌ترین نوع رآکتورهای هسته‌ای است و در حال حاضر، بیش از ۲۳۰ عدد از آنها در نیروگاههای هسته‌ای تولید برق و صدها رآکتور دیگر برای تأمین انرژی تجهیزات

دریایی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

خنک کننده همان طور که می‌دانید، برخورد نوترونها با سوخت هسته‌ای درون میله‌های سوخت، موجب شکافت هسته اتمها می‌شود و این فرآیند هم به نوبه خود، گرما و نوترونهای بیشتری آزاد می‌کند. اگر این حرارت آزاد شده منتقل نشود، ممکن است میله‌های سوخت ذوب شوند و ساختار کنترلی رآکتور از بین برود (و البته خطرهای مرگ آوری که به دنبال آن روی می‌دهند.) در PWR، میله‌های سوخت به صورت یک دسته در ساختاری، ترسیمی قرار گرفته‌اند و آب از کف رآکتور به بالا جریان پیدا می‌کند. آب از میان این میله‌های سوخت عبور می‌کند و به شدت گرم می‌شود، به طوری که به دمای ۳۲۵ درجه سانتی گراد می‌رسد. درمبدل حرارتی، این آب داغ موجب داغ شدن آب در چرخه دوم می‌شود و بخاری با دمای ۲۷۰ درجه سانتی گراد تولید می‌کند تا توربین را بچرخاند.

کند کننده نوترونهای حاصل از یک شکافت هسته‌ای بیش از آن حدی گرمند که بتوانند یک واکنش شکافت هسته‌ای را آغاز کنند. انرژی آنها را باید کاهش داد تا با محیط اطراف خود به تعادل گرمایی برسند. محیط اطراف نوترونها (قلب رآکتور) دمایی در حدود ۴۵۰ درجه سانتی گراد دارد. در یک PWR، نوترونها در پی برخورد با مولکولهای آب خنک ساز، انرژی جنبشی خود را از دست می‌دهند؛ به طوری که پس از ۸ تا ۱۰ برخورد (البته به طور متوسط) با محیط هم دما می‌شوند. در این حالت، احتمال جذب نوترونها از سوی هسته U-235 بسیار زیاد است ودر صورت جذب، بالافاصله هسته U-236 جدید دچار شکافت می‌شود. مکانیسم حساسی که هر رآکتور هسته‌ای را کنترل می‌کند، سرعت آزاد سازی نوترونها در طول یک فرآیند شکافت است به طور متوسط از هر شکافت، دونوترون و مقدار زیادی انرژی آزاد می‌شود. نوترونهای آزاد شده اگر با هسته U-235 دیگری برخورد کنند، شکافت دیگری را سبب می‌شوند و در نهایت یک واکنش زنجیره‌ای روی می‌دهد. اگر تمام این نوترونها در یک لحظه آزاد شوند، تعدادشان به قدری زیاد می‌شود که باعث ذوب شدن راکتور خواهد شد. (تعداد ذرات پر انرژی، دمای یک سیستم را تعیین می‌کند. معادله بوتنرمن، این ارتباط را توصیف می‌کند.) خوشبختانه

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برخی از این نوترونها پس از یک بازه زمانی نه چندان کوتاه (حدود یک دقیقه) تولید می‌شوند و سبب می‌شوند دیگر عوامل کنترل کننده از این تاخیر زمانی استفاده کرده، اثر خود را داشته باشند. یکی از مزیت‌های استفاده از آب در PWR، این است که اثر کند سازی آب با افزایش دما کاهش می‌یابد. در حالت عادی، آب در فشار ۱۵۰ برابر فشار یک اتمسفر قرار دارد (حدود ۱۵ مگا پاسکال) و در قلب رآکتور به دمای ۳۲۵ درجه سانتی گراد می‌رسد. درست است که آب با فشار پانزده مگا پاکسال در این دما جوش نمی‌آید، ولی به شدت از خاصیت کند کنندگی اش کاسته می‌شود، بنابراین آهنگ واکنش شکافت هسته‌ای کاهش می‌یابد، حرارت کمتری تولید می‌شود و دما پایین می‌آید. دما که کاهش یابد، توان رآکتور افزایش می‌یابد و دما که افزایش یابد توان راکتور کاهش می‌یابد؛ پس خود سیستم PWR دارای یک سیستم خود تعادلی در رآکتور است و تضمین می‌کند توان رآکتور در کمترین میزان مورد نیاز برای تأمین گرمای سیستم بخار ثانویه است. در اغلب رآکتورهای PWR، توان رآکتور را در دوره فعالیت معمولی با تغییرات غلظت بورون (در شکل اسید بوریک) در چرخه خنک کننده اولیه کنترل می‌کنند سرعت جریان خنک کننده اول در رآکتورهای PWR معمولی ثابت است. بورون یک جذب کننده قوی نوترون است و با افزایش یا کاهش غلظت آن، می‌توان شدت فعالیت راکتور را کاهش یا افزایش داد. برای این کار، یک سیستم کنترلی پیچیده شامل پمپ‌های فشار بالا که آب را در فشار ۱۵ مگا پاسکال از چرخه خارج می‌کند، تجهیزات تغییر غلظت اسید بوریک و تزریق مجدد آب به چرخه خنک ساز مورد نیاز است. یکی از اشکالات راکتورهای شکافت، این است که حتی پس از توقف واکنش شکافت، هنوز هم واپاشی‌های رادیواکتیوی انجام می‌شود و حرارت زیادی آزاد می‌شود که می‌تواند راکتور را ذوب کند. البته سیستم‌های حفاظتی و پشتیبانی متعددی برای جلوگیری از این واقعه وجود دارند، با این حال ممکن است در اثر پیچیدگی‌های این سیستم، برهمکنش‌های پیش بینی نشده یا خطاهای عملیاتی مرگ آفرینی در شرایط اضطراری روی دهند. در نهایت، هر رآکتور با یک حفاظ ساختمانی بتونی احاطه شده است که آخرین سد در برابر تشعشعات رادیواکتیو است.

نیروگاه برق (که با نام‌های کارخانه برق یا پست نیرو هم شناخته می‌شود) مجوعه‌ای از تأسیسات صنعتی است که از آن برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می‌شود.

وظیفه اصلی یک نیروگاه تبدیل انرژی از دیگر شکل‌های آن مانند انرژی شیمیایی، انرژی هسته‌ای، انرژی پتانسیل گرانشی و... به انرژی الکتریکی است. وظیفه اصلی در تقریباً همه نیروگاه‌ها بر عهده مولد یا ژنراتور است؛ ماشینی دوار که انرژی مکانیکی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند. انرژی مورد نیاز برای چرخاندن یک ژنراتور از راه‌های مختلفی تامین می‌شود و عموماً به میزان دسترسی به منابع مختلف انرژی در آن منطقه و دانش فنی گروه سازنده بستگی دارد.

یک نیروگاه CHP در ورشو، لهستان

: نیروگاه حرارتی

در یک نیروگاه حرارتی انرژی مکانیکی مورد نیاز برای به حرکت در آوردن مولدها به وسیله حرارتی که معمولاً از سوختن سوخت‌ها به وجود می‌آید تامین می‌شود. بیشتر نیروگاه‌های حرارتی (در حدود ۸۶ درصد آنها) از بخار برای انتقال حرارت و ایجاد انرژی مکانیکی استفاده می‌کنند و به همین دلیل این

نیروگاه‌ها را نیروگاه‌های بخاری نیز می‌نامند. بر طبق قانون دوم ترمودینامیک هرگز نمی‌توان تمامی انرژی حرارتی را به انرژی مکانیکی تبدیل کرد بنابر این همیشه مقداری از حرارت اضافی در محیط آزاد می‌شود، حال اگر از این حرارت برای انجام فرآیندهای صنعتی یا گرمایش ناحیه‌ای استفاده کنیم می‌توانیم راندمان استفاده از انرژی را بالا ببریم, این روش که در برخی تأسیسات حرارتی مورد استفاده قرار می‌گیرد، سیستم ترکیبی گرما و نیرو یا CHP نام دارد. یکی از کاربردهای این روش که بیشتر در خاورمیانه مورد استفاده قرار می‌گیرد استفاده از انرژی حرارتی اضافی برای نمک زدایی آب است.

طبقه‌بندی

طبقه‌بندی نیروگاه‌ها براساس نوع سوخت مصرفی و عامل محرک به صورت زیر است.

طبقه بندی از نظر نوع منبع انرژی

- نیروگاه هسته‌ای که از یک راکتور هسته‌ای برای تولید گرما و چرخاندن توربین‌های بخار استفاده می‌کند.
- نیروگاه سوخت فسیلی که انرژی گرمایی مورد نیاز را از سوزاندن سوخت‌های فسیلی مانند نفت، گاز طبیعی یا زغال سنگ تامین می‌کند.
- نیروگاه‌هایی که از منابع انرژی‌های تجدید پذیر استفاده می‌کنند وانرژی مورد نیاز خود را از انرژی بادی، انرژی خورشیدی، انرژی جزر و مد دریا، انرژی حرارتی موجود در آبهای اعماق زمین، سوزاندن ضایعات مزارع نیشکر, زباله‌های شهری، بیوگازها و دیگر منابع این چنینی تامین می‌کند.

طبقه‌بندی از نظر نوع عامل محرک

- توربین بخار: در این د ستگاه‌ها از ف شار دینامیکی بخار برای چرخاندن پره‌های د ستگاه ا ستفاده می‌شود. تقریباً همه توربین‌های بزرگ غیر آبی از این نوع هستند.

- توربین گازی: در این دستگاه‌ها از گاز به عنوان عامل محرک استفاده می‌شود. به عبارت دیگر این توربین‌ها از فشار گازهای نا شی از سوختن سوخت‌ها برای به حرکت درآمدن ا ستفاده می‌کنند. مزیت این توربین‌ها در قابلیت راه‌اندازی سریع آنهاست و از این رو برای جبران مصرف بالا در ساعات اوج مصرف (ساعات پیک) از آنها استفاده می‌شود اما با این حال هزینه‌های مربوط به این توربین‌ها بالاست و بنابراین استفاده از آنها محدود است.
- چرخه مرکب: در این چرخه از ترکیبی از توربین‌های گازی و بخار ا ستفاده می شود به این ترتیب که با سوختن سوخت از گازهای ایجاد شده برای به حرکت درآوردن توربین‌های گازی و از گرمای تولیدی از سوختن برای بخار کردن آب و به حرکت درآوردن توربین‌های بخار استفاده می‌شود. استفاده از این روش به علت بازده بالای آن به سرعت در حال افزایش است.
- موتور احتراق داخلی: به طور کلی از این موتور ها برای تولید انرژی الکتریکی در مقیاس های کوچک استفاده می‌شود. کاربرد این موتورها تنها به مناطق دورافتاده و سامانه‌های پشتیبانی مورد ا ستفاده در بیمار ستان‌ها، ساختمان‌های اداری و مراکز ح ساس محدود می شود. سوخت مورد استفاده در این موتورها را گازوئیل، نفت سنگین، گاز طبیعی و بیوگاز تشکیل می‌دهد.

خنک کنندگی

به دلیل محدودیت‌های موجود در ا صول گرماپویشی (ترمودینامیک) هر نیروگاه گرمایی مقداری انرژی را به صورت انرژی اتلافی از د ست می‌دهد. در نیروگاه‌های هسته‌ای و یا برخی نیروگاه‌های گرمایی بزرگ از لوله‌های بسیار بزرگ هذلولی شکل برای آزاد کردن حرارت و یا بخار آب در جو استفاده می‌شود. در پالایشگاه‌ها، صنایع نفتی و برخی از نیروگاه‌های حرارتی بزرگ از یک سامانهٔ خنک‌کنندگی با فشار هوا

ا ستفاده می شود. در این نوع سامانه با ا ستفاده از گردش هوای م صنوعی که به و سیله یک بادزن ایجاد می شود، گرمای تولیدی از یک فرآیند به آب منتقل می شود. در این روش به برج‌های خنک کننده بلند و هذلولی شکل نیاز نخواهد بود و سیستم خنک کننده بیشتر شبیه یک اتاقک مستطیل شکل است.

برج‌های خنک کننده از نوع تر یک نیروگاه در انگلستان در حال خارج کردن بخار آب

در بیابان‌ها و مناطق خشک نیاز به یک رادیاتور یا برج خنک‌کننده خشک خیلی ضروری‌تر ا ست چرا که هزینه فراهم آوردن آب برای یک سامانهٔ خنک‌کنندگی با تبخیر آب بسیار بالا خواهد بود. استفاده از روش‌های خنک کنندگی خ شک در مقای سه با روش‌های خنک کنندگی با تبخیر آب دارای بازده پایین‌تر و نیاز به مصرف انرژی بیشتر در فن‌هاست.

در مواردی که از نظر اقت صادی و محیط زی ست مانعی وجود ندا شته با شد، ا ستفاده از آب دریا، دریاچه، رودخانه و در صورت امکان حوضچه‌های مصنوعی می‌توان مفیدتر باشد چرا که با این کار نیازی به ساخت برج‌های خنک کننده و یا پمپ کردن آب تا تبادل‌گرهای حرارتی نخواهد بود. البته باید به این نکته هم توجه داشت که آب بازگشتی از این فرآیند می‌تواند موجب ایجاد آلودگی گرمایی گردد.

دیگر منابع انرژی

بجز استفاده از سوخت‌ها راه‌های دیگری نیز برای تولید انرژی الکتریکی وجود دارد، در این روش‌ها برای تامین انرژی اولیه از منابعی مانند انرژی موج، انرژی کشند، انرژی باد، انرژی تابش آفتاب یا انرژی پتانسیل گرانشی آب (هیدروالکتریسیته) استفاده می‌شود.

روتور یک توربین بخار پیشرفته

هیدروالکتریسیته

هیدروالکتریسیته

هیدروالکتریک یا تولید انرژی الکتریکی از انرژی پتانسیل گرانشی آب، فرآیندی است که در آن با استفاده از نگه داشتن آب پشت یک سد و افزایش انرژی پتانسیل آن، از این انرژی پتانسیل برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می‌شود. در این فرآیند از توربین‌های آبی برای انتقال انرژی آب به مولدها استفاده می‌شود.

ذخیره انرژی هیدروالکتریک

این روش در واقع نوعی متعادل‌کننده مصـرف در شـبکه الکتریکی اسـت که موجب کاهش یافتن هزینه تولید برق می‌شـود. در این روش در طول سـاعات کم مصـرف شـب از انرژی تولیدی نیروگاه برای پمپ کردن آب به مخازن بلند اسـتفاده می‌شـود و در واقع با این کار انرژی الکتریکی به انرژی پتانسـیل آب تبدیل می گردد. با شروع ساعات پرم صرف یا ساعات اوج، چرخه وارونه خواهد شد یعنی آب موجود در مخازن پایین آمده و موجب تولید انرژی الکتریکی و ایجاد تعادل در شبکه می‌شود.

انرژی خورشیدی

انرژی خورشیدی

مولد یا باتری خور شیدی (solar photovoltaic power plant) و سیله‌ای ا ست که انرژی تابش خورشـید را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند که ممکن اسـت برای تبدیل نوع جریان از DC به AC نیازمند مبدل نیز با شد. این نوع مولدها از ما شین‌های دوار برای تولید انرژی الکتریکی ا ستفاده نمی‌کنند. از انرژی خور شیدی به روش دیگری نیز برای تولید انرژی الکتریکی ا ستفاده می شود. برعکس باتری‌های خورشـیدی که انرژی تابشـی را مسـتقیما به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند در صـفحات گرمایی متمرکزکننده از انرژی تاب شی برای گرم کردن آب و به حرکت درآوردن یک توربین ا ستفاده می شود. در این روش از صفحات مخروطی شکل ا ستفاده می شود این صفحات مخروطی نور را به سمت یک لوله محتوی یک سـیال مثل روغن هدایت می‌کنند و در نهایت از روغن گرم شـده برای گرم کردن آب و چرخاندن توربین ا ستفاده می شود. یک نیروگاه از این نوع با گِردآورهای سهموی خطی در نزدیکی شیراز در حال ساخت می‌با شد.البته برای تولید انرژی الکتریکی از تابش خور شید روش دیگری نیز وجود دارد، در این روش با تاباندن نور به کف یک حوضچه و گرم کردن آب کف حوضچه و با استفاده از اختلاف دمای آب، انرژی الکتریکی تولید می‌شود. البته تعداد نیروگاه‌های ساخته شده به این روش بسیار کم است.

انرژی باد

نیروگاه بادی

توربین‌های بادی در مناطقی که دارای پتانسیل بادی مناسبی می‌باشند مورد استفاده قرار می‌گیرند. در گذشته برای این نوع توربین‌ها طراحی‌های زیادی وجود داشت اما امروزه تقریباً تمام توربین‌های ساخته شده از نوع هلندی سه‌پره هستند.در توربین‌های بزرگ امروزی پره‌ها کوچک‌تر هستند و آرام تر می‌چرخند که این باعث ایجاد ایمنی بیشتر برای پرندگان و ایجاد زیبایی دیداری بیشتر می‌شود. بااین حال هنوز هم در برخی استفاده‌های ویژه از توربین‌های قدیمی استفاده می شود. با پیشرفت علم طراحی این توربین‌ها به نحوی انجام می‌پذیرد که بتوان از آن‌ها در مقیاس‌های کوچک و در مناطق با پتانسیل کم انرژی بادی برای کاربردهای خانگی هم بهره جست و برق تولیدی از این روش را بتوان بعنوان کمکی هر چند کوچک در کاهش میزان تقاضای انرژی دانست و این امر باعث می‌شود تا مصرف‌کننده‌های قبلی انرژی حال به‌عنوان یک تولیدکننده توان مطرح شوند

توربین

واژهٔ توربین برای اولین بار به وسیلهٔ Claude Burdin (۱۷۹۰-۱۸۷۳) در سال ۱۸۲۸ به وجود آمد که از لغت یونانی به معنی چرخنده یا سر گردان مشتق شده‌است. توربین موتوری چرخنده‌است که می‌تواند از یک سیال انرژی به‌دست آورد.

ساده‌ترین توربین‌ها یک بخش چرخنده و تعدادی پره دارند که به بخش اصلی متصل شده‌است سیال به پره‌ها برخورد می‌کند و بدین ترتیب از انرژی ناشی از متحرک بودن آن استفاده می‌کند به عنوان اولین توربین‌ها می‌توان آسیاب بادی و چرخاب را نام برد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

توربین‌های گاز، بخار و آب معمولاً پوشش محافظی در اطراف پره‌هایشان دارند که سیال را کنترل می‌کنند پوشش‌ها و پره‌ها می‌توانند اشکال هندسی مختلفی داشته باشند که هر کدام برای نوع سیال و بازده متفاوت است.

کمپرسور یا پمپ دستگاهی مشابه توربین است ولی با عملکرد بر عکس به طوری که این دستگاه انرژی را می‌گیرد و باعث حرکت یک سیال می‌شود.

انواع توربین

- توربین‌های بخار: برای تولید برق در نیروگاه‌های حرارتی که از ذغال سنگ، نفت و انرژی هسته‌ای استفاده می‌کنند به کار برده می‌شوند روزی از آنها برای هدایت وسایل نقلیه مانند کشتی استفاده می‌شد.
- توربین‌های گازی: این توربین‌ها معمولاً دارای یک ورودی، فن، کمپرسور، محفظه متراکم کننده و یک نازل است.
- توربین‌های ترانسونیک: جریان گاز در اکثر توربین‌ها همواره سرعتی زیر صفر دارد در این نوع توربین‌ها سرعت گاز هنگام خروج بالاتر از صفر است. این توربین‌ها در فشار بالاتری کار می‌کند ولی معمولاً بازده کمی دارند و خیلی هم مرسوم نیستند.
- توربین‌های کنترا رتاتینگ: دو توربین که یکی بالا دیگری پایین در جهت مخالف هم می‌چرخند این سیستم پیچیدگی‌هایی دارد که تولید آن را کاهش می‌دهد.
- توربین‌های سرامیک: توربین‌های با فشار بالا که از آلیاژ نیکل و فولاد ساخته شده‌اند معمولا دارای سیستم‌های خنک کننده پیچیده هستند اخیرا پره‌های سرامیکی روی توربین‌های گازی امتحان شده‌است.

موارد استفاده

تقریبا تمام الکتریکی روی از نوعی توربین استفاده می‌کند بازده بالاترین توربین ۴۰ درصد است. اکثر جت‌ها مانند کشتی‌ها و نیروگاه‌های اتمی برای حرکت از توربین استفاده می‌کنند.

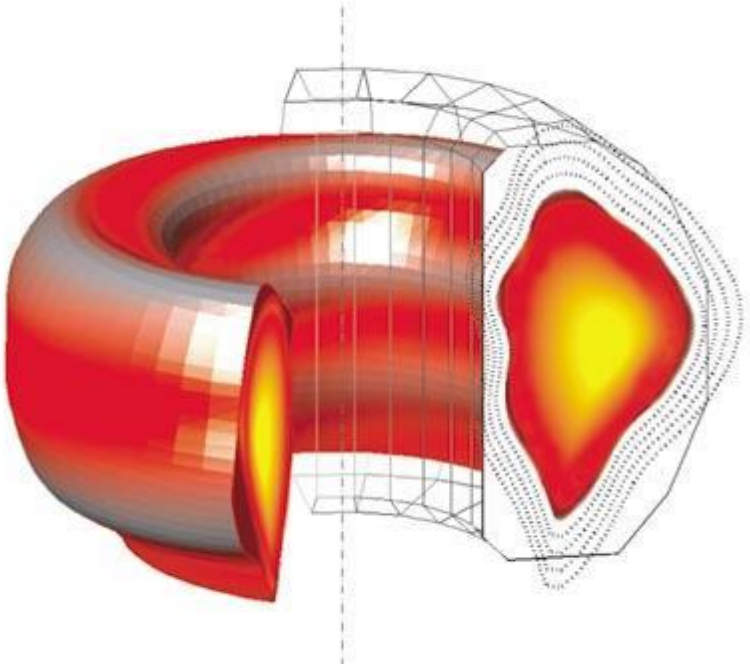
نیروگاههای جزر و مدی

این نیروگاهها از انرژی نهفته شده در جزر و مد استفاده می‌کنند، این انرژی عبارت است از انرژی پتانسیل) انرژی نهان یا ساکن) حاصل از جابجایی عمودی توده آب ساکن و یا انرژی جنبشی وابسته به شدت جریان (انرژی جریان جزر و مدی) که هر به دلیل پدیده جزر و مد که خود ناشی از نیروهای گرانشی (جاذبه) ماه و خورشید می‌باشند، بوجود می‌آید. در بعضی از انواع این نیروگاههای از جریان آب هم در جزر و هم در مد استفاده می‌نمایند .

نیروگاههای موجی

این نیروگاهها از انرژی موجهای دریاها و اقیانوسها استفاده می‌کنند. این انرژی عبارت است از کل انرژی در یک موج که برابر با جمع انرژی پتانسیل آب جابجا شده از یک سطح بی جنبش و آرام و انرژی جنبشی ذرات آب متحرک می‌باشد. انرژی موج به **نیروهای باد** نسبت داده می‌شود که آن هم وابسته به انرژی خورشیدی است. این انرژی بوسیله دستگاه انرژی گیر از موج ، می‌تواند **انرژی مکانیکی** را تبدیل به **انرژی الکتریکی** نماید و از طریق کابل دریایی انرژی برق را به ساحل انتقال دهد .ژنراتورهای موجی دارای انواع شناور ، چرخ پره دار ، پارویی و توربین هوایی می‌باشند .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



نیروگاههای مگنتو هیدرودینامیک (Magneto Hydro Dynamics (MHD

از سال 1959 یک کوشش اساسی برای کشف شرایط مناسب که به سیال هادی مخصوصا گاز پلاسما یا فلز مذاب در حال حرکت در یک میدان مغناطیسی ، بتواند تولید قدرت الکتریکی مفید نماید به عمل آمده ا ست تحقیقات در این فن آوری همچنان ادامه دارد. ا صول کلی ژنراتورهای MHD بر این ا ساس ا ست که جریان گاز پلا سما از میان میدان مغناطیسی قوی عبور داده می شود و یونهای مثبت و منفی بر روی الکترود که در بالا و پایین جریان گاز پلاسما قرار دارند، تجمع می‌نمایند و در حقیقت یک ژنراتور جریان مستقیم را بوجود می‌آورند، قدرت الکتریکی این ژنراتور جریان مستقیم را با اینورترهای الکترونیک قدرت ، بصورت برق جریان متناوب ، مناسب با شبکه در می آورند .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نیروگاههای بیوماس

به هر ماده آلی غیر فسیلی با منشأ حیاتی که بخشی از آن یک منبع انرژی زای قابل بهره برداری را تشکیل د هد، بیو ماس گویند . انرژیهای بدست آمده از اغلب سیستمهای بیو ماس را به عنوان انرژی تجد ید پذیر به شمار می‌آورند. در سیستمهای بیوماس که گاز قابل سوختن تولید می شود، می‌توان از این گاز به عنوان منبع حرارتی نیروگاههای کوچک حرارتی استفاده نمود، به این نوع نیروگاهها ، نیروگاههای بیوماس می‌گویند .

نیروگاههای زباله سوز بخاری

یکی از مشکلات بزرگ زیست محیط تولید حجم بسیار زیاد زباله در شهرهای بزرگ می‌باشد، که در این زمینه تحقیقات وسیعی صورت گرفته است و تا کنون عمده‌ترین راه حل ، سوزاندن زباله و در برخی موارد تبدیل زباله به کود و بازیابی زباله می‌باشد، می‌توان کوره‌های زباله سوز را بصورت بویلر نیروگاه بخاری طراحی نمود و از حرارت ایجاد شده و احتراق مخلوط سوخت و زباله می‌توان بوسیله این بویلر توربو ژنراتورهای بخار را به حرکت در آورد و انرژی الکتریکی تولید نمود. البته آلودگی گازهای حا صله از سوخت این نیروگاهها را بایستی با فیلترهای مدرن و پیشرفته تا حد قابل قبول کاهش داد، تا آ سیبی به محیط زیست وارد نیاید .

نیروگاههای گازی با سوخت خرده چوب

این نیروگاهها معمولا در نزدیکی مناطق جنگلی که خرده چوب و خاک اره زیاد ، بخاطر تولید چوب ایجاد می‌شود، برای استفاده از این محصولات جانبی و تولید انرژی مفید از آنها نصب می‌شود .در اطاق سوخت نوع نیروگاهها مکانیزمهایی بکار گرفته شده که خرده چوب و خاک اره با هوا بطور کامل سوخته

شود و گازهای حاصل از این احتراق ، توربو ژنراتور گاز را به حرکت در آورده و انرژی الکتریکی تولید نماید .

نیروگاههای شکافت هسته‌ای

با وجود تنوع در راکتورها ، تقریبا همه آنها از اجزای یکسانی تشکیل شده‌اند. این اجزا شامل سوخت ، پوشش برای سوخت ، کند کننده نوترونهای حاصله از شکافت ، خنک کننده‌ای برای حمل انرژی حرارتی حاصله از فرآیند شکافت ماده کنترل کننده برای کنترل نمودن میزان شکافت می‌باشد. در این نوع نیروگاهها هسته یک اتم توسط یک نوترون به دو بخش کوچکتر تقسیم می‌شود. در این روش غالباً از عنصر اورانیوم استفاده می‌شود.

اگر نوترون منفردی به یک قطعه ایزوتوپ ^{235}U نفوذ کند در اثر برخورد به هسته اتم ^{235}U ، اورانیوم به دو قسمت شکسته می‌شود. مقادیر زیادی نیز انرژی آزاد می‌گردد در حدود (۲۰۰ Mev). اما مسئله مهمتر اینکه نتیجه شکستن هسته ^{235}U آزادی دو نوترون است که می‌تواند دو هسته دیگر را شکسته و چهار نوترون را بوجود آورد. این چهار نوترون نیز چهار هسته ^{235}U را می‌شکنند.

چهار هسته شکسته شده تولید هشت نوترون می‌کنند که قادر به شکستن همین تعداد هسته اورانیوم می‌باشند. سپس شکست هسته‌ای و آزاد شدن نوترونها بصورت زنجیروار به سرعت تکثیر و توسعه

می‌یابد. در هر دوره تعداد نوترونها دو برابر می‌شود، در یک لحظه واکنش زنجیری خود به خودی شکست هسته‌ای شروع می‌گردد. در واکنشهای کنترل شده تعداد شکست در واحد زمان و نیز مقدار انرژی به تدریج افزایش یافته و پس از رسیدن به مقداری دلخواه ثابت نگهداشته می‌شود .

نیروگاههای جوش (گداخت) هسته‌ای

تحقیقات ا سا سی برای ساخت راکتورهای جوش ه سته‌ای با ظرفیت بالای هزار مگاوات از سالهای قبل ادامه دارد. سوخت پایه‌های این راکتورهای جوش هسته‌ای ، ایزوتوپهای اتم هیدروژن می‌باشد. در راکتور این نیروگاهها بوسیله میدانهای مغناطیسی قوی و پالسهای با فرکانس رادیویی و روشهای دیگر ایجاد حلقه پلا سمای کنترل شده با دمای ب سیار بالا حدود حتی سی صد میلیون درجه کلوین را می‌نمایند. با ا ستفاده از این درجه حرارت بالا که در حلقه پلا سما بخاطر واکنشهای جوش هسته‌ای ایجاد می شود. در اطراف محفظه پلا سما بو سیله مبدلهای حرارتی مختلف می‌توان آب را ب صورت بخار منا سب توربینهای بخار تربو ژنراتور بخاری در آورد و بوسیله آن تولید قدرتهای زیاد نمود. البته تا کنون دانشمندان موفق به تولید انرژی بطور مداوم با این راکتورها نشده‌اند .

نیروگاههای ترکیبی تولید کننده برق و انرژی حرارتی

در این نوع نیروگاهها علاوه بر تولید انرژی الکتریکی ، قسمتی از انرژی حرارتی تولید شده بخاطر احتراق سوخت در نیروگاه برای بازده حرارتی بهتر نیروگاه برای تهویه مطبوع منازل اطراف نیروگاه و یا کاربردهای دیگر صنعتی مانند گرم نمودن آب برای مصارف صنعتی و حتی پرورش ماهی و دامها مورد ا ستفاده قرار می‌گیرد .

نیروگاه تبدیل انرژی اقیانوسی (OTEC (Ocean Thermal Energy Conversion

این نیروگاهها با بهره برداری از اختلاف دمای میان سطح و عمق اقیانوس یک سیکل حرارتی باد و چشمه عظیم گرم و سرد تشکیل می‌دهند و از این راه می‌توان با استفاده از ایجاد بخار و تقطیر موادی مانند پروپان با آمونیاک سیکل حرارتی کاملی را تشکیل داد و بوسیله تجهیزات ویژه‌ای انرژی مکانیکی و در نهایت انرژی الکتریکی تولید نمود .

نیروگاههای پیل سوختنی

یک نیروگاه پیل سوختنی در حقیقت یک سلول الکتروشیمیایی می‌باشد که بطور مداوم انرژی شیمیایی یک سوخت (و یک اکسید کننده) را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌نماید. تفاوت اصلی یک پیل سوختی با باطری این است که باطریها پس از تأمین انرژی ، نیاز به شارژ مجدد دارند، ولی پیل سوختی با تأمین مواد اولیه آن ، می‌تواند بطور مداوم انرژی تولید نماید. این نوع نیروگاهها دارای انواع مختلفی می‌باشند و هنوز تحقیقات وسیعی برای کاربردهای بیشتر آنها ادامه دارد. مولدهای کوچک پیل سوختی در بعضی از کاربردهای ویژه مانند تأمین برق سفینه‌هایی مانند آپولو و بعضی از ماهواره‌ها بکار رفته است .

نیروگاههای برق آبی

توربین کاپلان :

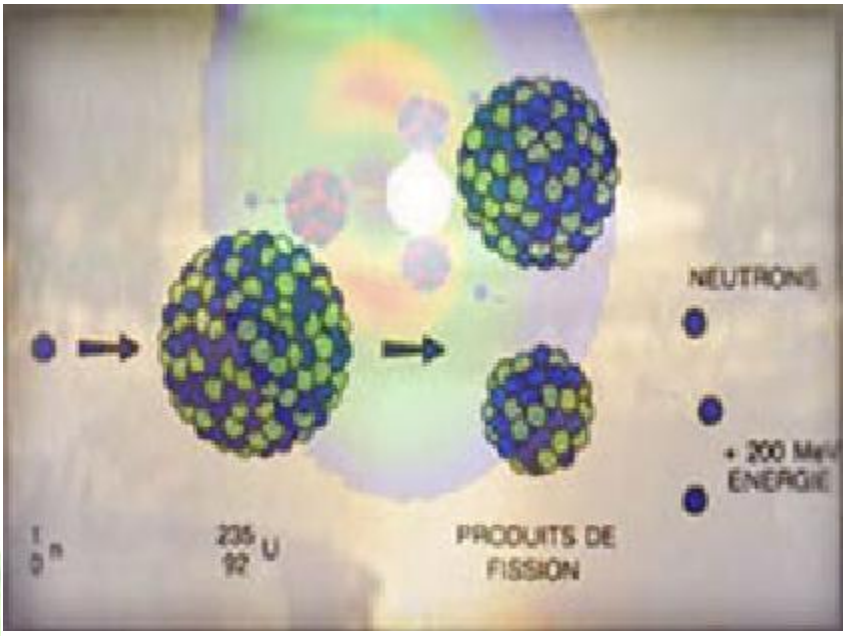
خصوصیت اصلی این نوع توربین ها آن است که جریان آب به طور محوری با پره های متحرک برخورد می کند. لوله حلزونی شکل وپره های راهنما دارای طرح وعملکردی شبیه توربین فرانسیس هستند. آب با سرعت زیاد پس از عبور از پره های راهنما وقبل از برخورد با پره های متحرک ،جهت محوری پیدا می کند تا حداکثر انرژی خود را به پره ها منتقل کند. معمولا تعداد این پره های متحرک بین ۴ تا ۶ عدد می باشد که عموما در نیروگاه قابل تنظیم می باشند. این موضوع باعث بالا رفتن بازده این نوع توربین ها می شود که در توربین های بزرگ تا مقدار ۹۴٪ هم می رسد.

انرژی هسته ایی:

دید کلی

وقتی که صحبت از مفهوم انرژی به میان می‌آید، نمونه‌های آشنای انرژی مثل انرژی گرمایی ، نور و یا انرژی مکانیکی و الکتریکی در شهودمان مرور می‌شود. اگر ما انرژی هسته‌ای و امکاناتی که این انرژی در اختیارش قرار می دهد، آشنا شویم، شیفته آن خواهیم شد .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



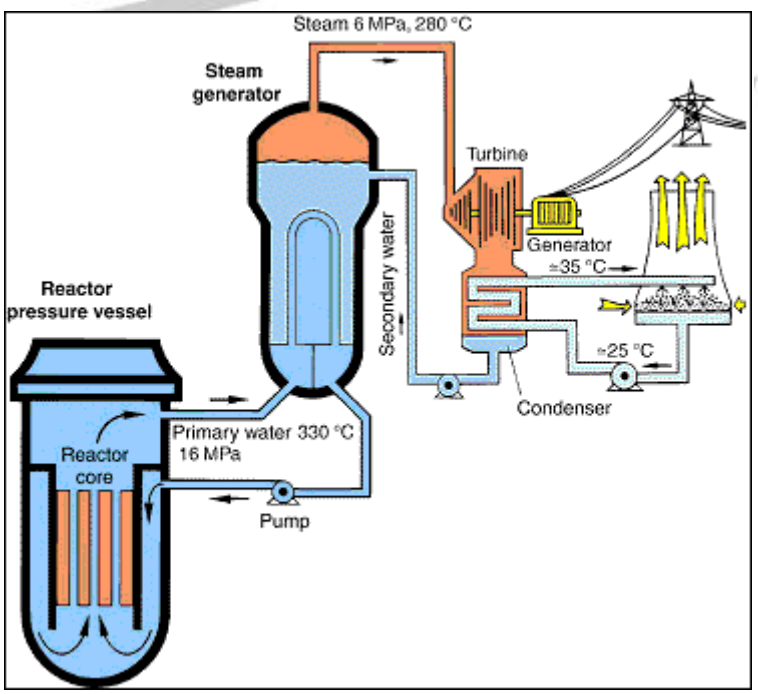
WikiPower.ir

آیا می‌دانید که

- انرژی گرمایی تولید شده از واکنشهای هسته‌ای در مقایسه با گرمای حاصل از سوختن زغال سنگ در چه مرتبه بزرگی قرار دارد؟
- منابع تولید انرژی هسته‌ای که بر اثر سیلابها و رودخانه از صخره شسته شده و به بستر دریا می‌رود، چقدر برق می‌تواند تولید کند؟
- کشورهایی که بیشترین استفاده را از انرژی هسته‌ای را می‌برند، کدامند؟ و . . .

نحوه آزاد شدن انرژی هسته‌ای

می‌دانیم که هسته از پروتون) با بار مثبت) و نوترون) بدون بار الکتریکی) تشکیل شده است. بنابراین بار الکتریکی آن مثبت است. اگر بتوانیم هسته را به طریقی به دو تکه تقسیم کنیم، تکه‌ها در اثر نیروی دافعه الکتریکی خیلی سریع از هم فاصله گرفته و انرژی جنبشی فوق العاده‌ای پیدا می‌کنند. در کنار این تکه‌ها ذرات دیگری مثل نوترون و اشعه‌های گاما و بتا نیز تولید می شود. انرژی جنبشی تکه‌ها و انرژی ذرات و پرتوهای بوجود آمده ، در اثر برهمکنش ذرات با مواد اطراف ، سرانجام به انرژی گرمایی تبدیل می شود .مثلا در واکنش هسته‌ای که در طی آن ^{235}U به دو تکه تبدیل می شود، انرژی کلی معادل با ۲۰۰ MeVرا آزاد می‌کند. این مقدار انرژی می‌تواند حدود ۲۰ میلیارد کیلوگالری گرما را در ازای هر کیلوگرم سوخت تولید کند. این مقدار گرما 2800000 بار برگتر از حدود ۷۰۰۰ کیلوگالری گرمایی است که از سوختن هر کیلوگرم زغال سنگ حاصل می شود .



کاربرد حرارتی انرژی هسته‌ای

گرمای حاصل از واکنش هسته‌ای در محیط راکتور هسته‌ای تولید و پرداخته می‌شود. بعبارتی در طی مراحلی در راکتور این گرما پس از مهارشدن انرژی آزاد شده واکنش هسته‌ای تولید و پس از خنک سازی کافی با آهنگ مناسبی به خارج منتقل می‌شود. گرمای حاصله آبی را که در مرحله خنک سازی بعنوان خنک کننده بکار می‌رود را به بخار آب تبدیل می‌کند. بخار آب

تولید شده ، همانند آنچه در تولید برق از زغال سنگ ، نفت یا گاز متداول است، بسوی توربین فرستاده می شود تا با راه اندازی مولد ، توان الکتریکی مورد نیاز را تولید کند. در واقع ، راکتور همراه با مولد بخار ، جانشین دیگ بخار در نیروگاههای معمولی شده است .

سوخت راکتورهای هسته‌ای

ماده‌ای که به عنوان سوخت در راکتورهای هسته‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد باید شکاف پذیر باشد یا به طریقی شکاف پذیر شود ^{235}U. شکاف پذیر است ولی اکثر هسته‌های اورانیوم در سوخت از انواع ^{238}Uاست. این اورانیوم بر اثر واکنشهایی که به ترتیب با تولید پرتوهای گاما و بتا به ^{239}Pu تبدیل می‌شود .پلوتونیوم هم مثل ^{235}U شکافت پذیر است. به علت پلوتونیوم اضافی که در سطح جهان وجود دارد نخستین مخلوطهای مورد استفاده آنهایی هستند که مصرف در آنها منحصر به پلوتونیوم است.

میزان اورانیومی که از صخره‌ها شسته می شود و از طریق رودخانه‌ها به دریا حمل می شود، به اندازه‌ای است که می‌تواند ۲۵ برابر کل مصرف برق کنونی جهان را تأمین کند. با استفاده از این نوع موضوع ، راکتورهای زاینده‌ای که بر اساس استخراج اورانیوم از آب دریاها راه اندازی شوند قادر خواهند بود تمام انرژی مورد نیاز بشر را برای همیشه تأمین کنند، بی آنکه قیمت برق به علت هزینه سوخت خام آن حتی به اندازه یک درصد هم افزایش یابد .

مزیتهای انرژی هسته‌ای بر سایر انرژیها

بر خلاف آنچه که رسانه‌های گروهی در مورد خطرات مربوط به حوادث راکتورها و دفن پسماندهای پرتوزا مطرح می‌کند از نظر آماری مرگ نا شی ازخطرات تکنولوژی ه سته‌ای از ۱ در صد مرگهای نا شی از سوختن زغال سنگ جهت تولید برق کمتر ا ست. در سرتا سر جهان تعداد نیروگاههای ه سته‌ای فعال بیش از ۴۱۹ می‌با شد که قادر به تولید بیش از ۳۲۲ هزار مگاوات توان الکتریکی هستند. بالای ۷۰ درصد این نیروگاه‌ها در کشور فرانسه و بالای ۲۰ درصد آنها در کشور آمریکا قرار دارد.

نیروگاه اتمی:

نیروگاه اتمی در واقع یک بمب اتمی است که به کمک میله‌های مهارکننده و خروج دمای درونی بوسیله مواد خنک کننده مثل آب و گاز ، تحت کنترل در آمده است. اگر روزی این میله‌ها و یا پمپهای انتقال دهنده مواد خنک کننده وظیفه خود را در ست انجام ندهند، سوانح متعددی بوجود می‌آید و حتی ممکن است نیروگاه نیز منفجر شود، مانند فاجعه نیروگاه چرنوبیل شوروی سابق.

دید کلی

طی سالهای گذ شته اغلب ک شورها به ا ستفاده از این نوع انرژی ه سته‌ای تمایل دا شتند و حتی دولت ایران ۱۵ نیروگاه اتمی به کشورهای آمریکا ، فرانسه و آلمان سفارش داده بود. ولی خوشبختانه بعد از وقوع دو حادثه مهمتری میل آیلند (Three Mile Island) در ۲۸ مارس ۱۹۷۹ و فاجعه چرنوبیل

(Tchernobyl)در روسیه در ۲۶ آوریل ۱۹۸۶، نظر افکار عمومی نسبت به کاربرد اتم برای تولید انرژی تغییر کرد و ترس و وحشت از جنگ اتمی و به خصوص امکان تهیه بمب اتمی در جهان سوم، کشورهای غربی را موقتا مجبور به تجدید نظر در برنامه‌های اتمی خود کرد .

ساختار نیروگاه اتمی

نیروگاه اتمی از مواد مختلفی شکل گرفته است که همه آنها نقش اساسی و مهم در تعادل و ادامه حیات آن را دارند. این مواد عبارتند از :

ماده سوخت

ماده سوخت متشکل از اورانیوم طبیعی ، اورانیوم غنی شده ، اورانیوم و پلوتونیم است. که سوختن اورانیوم بر اساس واکنش شکافت هسته‌ای صورت می گیرد.

نرم کننده‌ها

نرم کننده‌ها موادی هستند که برخورد نوترون های حاصل از شکست با آنها الزامی است و برای کم کردن انرژی این نوترون ها به کار می روند. زیرا احتمال واکنش شکست پی در پی به ازای نوترون های کم انرژی بیشتر می شود .آب سنگین (D_2O) یا زغال سنگ) گرافیت) به

عنوان نرم کننده نوترون بکار برده می‌شوند.

میله‌های مهارکننده

این میله‌ها از مواد جاذب نوترون در ست شده‌اند و وجود آنها در داخل راکتور اتمی الزامی ا ست و مانع افزایش ناگهانی تعداد نوترونها در قلب راکتور می‌شوند. اگر این میله‌ها کار اصلی خود را انجام ندهند، در زمانی کمتر از چند هزارم ثانیه قدرت راکتور چند برابر شده و حالت انفجاری یا دیورژانس راکتور پیش می‌آید .این میله ها می توانند از جنس عنصر کادمیم و یا بور باشند.

مواد خنک کننده یا انتقال دهنده انرژی حرارتی

این مواد انرژی حا صل از شکـ ست اورانیوم را به خارج از راکتور انتقال داده و توربینهای مولد برق را به حرکت در می آورند و پس از خنک شدن مجدداً به داخل راکتور برمی گردند. البته مواد در مدار بسته و محدودی عمل می کنند و با خارج از محیط رآکتور تما سی ندارند. این مواد می توانند گاز CO_2 ، آب ، آب سنگین ، هلیوم گازی و یا سدیم مذاب باشند.

طرز کار نیروگاه اتمی

عمل سوختن اورانیوم در داخل نیروگاه اتمی متفاوت از سوختن زغال یا هر نوع سوخت فسیلی دیگر است. در این پدیده با ورود یک

نوترون کم انرژی به داخل هسته ایزوتوپ ^{235}U عمل شکست انجام می گیرد و انرژی فراوانی تولید می کند .بعد از ورود نوترون به درون هسته اتم ، ناپایداری در هسته به وجود آمده و بعد از لحظه بسیار کوتاهی هسته اتم شکسته شده و تبدیل به دو تکه شکست و تعدادی نوترون می‌شود.

بطور متوسط تعداد نوترونها به ازای هر ۱۰۰ اتم شکسته شده ۲۴۷ عدد است و این نوترونها اتمهای دیگر را می‌شکنند و اگر کنترلی در مهار کردن تعداد آنها نباشد واکنش شکست در داخل توده اورانیوم به صورت زنجیره‌ای انجام می‌شود که در زمانی بسیار کوتاه منجر به انفجار شدیدی خواهد شد. در واقع ورود نوترون به درون هسته اتم اورانیوم و شکسته شدن آن توام با انتشار انرژی معادل با Mev ۲۰۰ میلیون الکترون ولت است.

این مقدار انرژی در سطح اتمی بسیار ناچیز ولی در مورد یک گرم از اورانیوم در حدود صدها هزار مگاوات است. که اگر به صورت زنجیره‌ای انجام شود، در کمتر از هزارم ثانیه مشابه بمب اتمی عمل خواهد کرد. اما اگر تعداد شکستها را در توده اورانیوم و طی زمان محدود کرده به نحوی که به ازای هر شکست ، اتم بعدی شکست حاصل کند شرایط یک نیروگاه اتمی بوجود می‌آید.

نمونه عملی

نیروگاهی که دارای ۱۰ تن اورانیوم طبیعی است قدرتی معادل با ۱۰۰ مگاوات خواهد داشت و بطور متوسط ۱۰۵ گرم ^{235}U در روز در این نیروگاه شکسته می شود و همانطور که قبلا گفته شد در اثر جذب نوترون بوسیله ایزوتوپ ^{239}U ، ^{238}U بوجود می‌آمد که بعد از دو بار انتشار ذرات بتا) الکترون) به ^{239}Pu تبدیل می‌شود که خود مانند ^{235}U شکست پذیر است. در این عمل ۷۰ گرم پلتونیوم حاصل می‌شود .

ولی اگر نیروگاه سورژنراتور باشد و تعداد نوترونهای موجود در نیروگاه زیاد باشند مقدار جذب به مراتب

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بیشتر از این خواهد بود و مقدار پلتونیومهای بوجود آمده از مقدار آنهایی که شکسته می‌شوند بیشتر خواهند بود. در چنین حالتی بعد از پیاده کردن میله‌های سوخت می‌توان پلتونیوم بوجود آمده را از اورانیوم و فرآورده‌های شکست را به کمک واکنشهای شیمیایی بسیار ساده جدا و به منظور تهیه بمب اتمی ذخیره کرد .

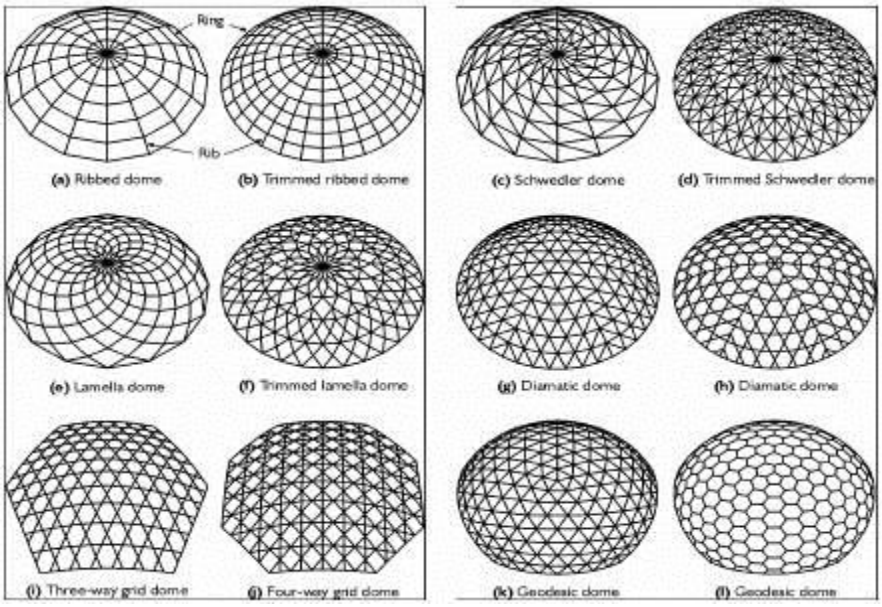
چرا سقف نیروگاه های اتمی گنبدی شکل است؟

تعریف گنبد

اگر شبکه ای در دو جهت دارای انحنا باشد **گنبد** نامیده می شود شاید رویه یک گنبد بخشی از یک کره یا یک مخروط یا اتصال چندین رویه با شد . گنبد ها سازه هایی با صلبیت بالا می با شند و برای دهانه های بسیار بزرگ تا حدود ۲۵۰ متر مورد استفاده قرار می گیرند . ارتفاع گنبد باید بزرگتر از ۱۵٪ قطر پایه گنبد باشد . گنبدها دارای مرکز هستند

نمونه گنبد :

مثالهایی از این گنبد ها را در شکل زیر می بینید :



گنبد شکلa یک نوع گنبد از نوع دنده ای می باشد . در صورتیکه تعداد دنده ها زیاد باشد باید به مسئله شلوغی اعضا در در راس گنبد توجه شود که برای اجتناب از این مسئله بهتر است که برخی از دنده های نزدیک راس حذف شود (شکل b)

گنبد دیگری به نام اشفدلر (مهندس آلمانی) در شکل c نشان داده شده است که تعداد زیادی از این نوع گنبدها بعد از قرن ۱۹ توسط اشفدلر و دیگران ساخته شده است . از ایرادات این گنبد می توان به مسئله شلوغی اعضا در راس اشاره کرد ،که برای حل این مشکل همان راه حل بالا ارائه می شود (شکل d)

نمونه دیگری از گنبدها گنبد "لملا " است .این گنبد را می توان به نوع ترکیبی از یک یا چند حلقه که با یکدیگر متقاطع هستند ،دانست (شکل های e-f)

شکل های g و h نوع دیگری از خانواده ی گنبدها را به نام گنبدهای دیامتیک نشان می دهد .

در شکل های iوj نمونه دیگری از گنبد های حبابی ملاحظه می کنید .

در شکل های k و l نمونه دیگری از گنبد ها به نا م گنبدهای ژئودزدیک ملاحظه می شود

اتصـالات در گنبد های دنده ای و اشـفلدر حتما صـلب هسـتند .از لحاظ پخش منظم نیرو ، گنبد هاس ژئودزدیک ، دیامتیک و حبابی بسیار مناسب هستند .

از **امتیازات** سقف های گنبدی ذخیره مقاومتی بیشتر، به دلیل داشتن درجات نامعینی بالا، در مقایسه با سایر سازه های متداول دارد و همچنین سختی و صلبیت زیاد قابلیت استثنایی برای حمل بارهای بزرگ متمرکز و غیر متقارن می باشد .

استفاده از سقف های گنبدی شکل در نیروگاه های هسته ای

سوخت یک نیروگاه هسته ای ، اورانیوم است. اورانیوم عنصری است که در اکثر مناطق جهان از زیرزمین ا ستخراج می شود. اورانیوم بعداز مرحله کانه آرایی ب صورت قر صهای ب سیار کوچکی در داخل میله های بلند قرار گرفته و داخل رآکتور نیروگاه نصـب می شـوند. کلمه «Fission» به معنی شـکافت اسـت. در داخل رآکتور یک نیروگاه اتمی ، اتمهای اورانیوم تحت یک واکنش زنجیره ای کنترل شـده ، شـکافته می شـوند. در یک واکنش زنجیره ای ، ذرات حاصـل از شـکافت اتم به سـایر اتمهای اورانیوم برخورد کرده و باعث شـکافت آنها می گردند. هریک از ذرات آزاد شـده مجدداً باعث شـکافت سـایر اتمها در یک واکنش زنجیره ای می شود. درنیروگاههای هسته ای ، معمولاً از یک سری میله های کنترل جهت تنظیم سرعت واکنش زنجیره ای استفاده می گردد. عدم کنترل این واکنشهامی تواند منجربه تولید بمب اتم شود. اما در بمب اتم ، تقریباً ذرات خالص اورانیوم ۲۳۵ یا پلوتونیوم (باشـــکل و جرم معینی) باید با نیروی زیادی در کنارهم قرار گیرند. چنین شرایطی در یک رآکتور هسته ای وجود ندارد.

واکنشهای زنجیره ای همچنین باعث تولید یک سری مواد رادیواکتیو می شوند. این مواد در صورت رهایی می توانند به مردم آســیب برســانند. بنابراین آنها را به شــکل جامد نگهداری می کنند. این مواد در

گنبدهای بتنی بسیار قوی نگهداری می شوند تا در صورت بروز حوادث مختلف ، خطری بوجود نیاید (به تصویر اول توجه کنید).

واکنشهای زنجیره ای باعث تولید انرژی گرمایی می شوند. این انرژی گرمایی برای جو شاندن آب در قلب رآکتور مورد استفاده قرار می گیرد. بنابراین ، به جای سوزاندن سوخت ، در نیروگاههای هسته ای ، اتمها از طریق واکنش زنجیره ای شـــکافته شـــده و انرژی گرمایی تولید می کنند. این آب از اطراف رآکتور به قسمت دیگری از نیروگاه فرستاده می شود.(تصویر دوم). در این قسمت که مبدل گرمایی نامیده می شود، لوله های پر از آب حرارت داده شـــده و بخار تولید می کنند. ســـپس بخار حاصـــله باعث گردش توربین و درنتیجه تولید برق میشود.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

آیا می دانید :سقف های گنبدی بسیار محکم تر از سقف های معمولیست :

برای درک ساده تر موضوع، تصور کنید وقتی یک خودکار را روی کاغذ قرار می دهید و کاغذ را بلند می کنید ، کا غذ نمی تواند نیروی وزن خودکار را تحمل کند ، اما اگر همان کاغذ را کمی انحنا دهید خواهید دید کاغذ انحنا داده شده تحمل وزن چند خودکار دیگر را هم دارد .

تولید برق

دید کلی

نیروگاه هسته‌ای مانند هر مرکز مولد برق با هدف تولید برق ایجاد می‌شود. تولید برق کار مشکلی به نظر نمی‌رسد. هر یک از شما احتمالا تکمه فلاش عکاسی یا استارت یک اتومبیل را زده است. در هر دوی اینها از انرژی الکتریکی ذخیره شده در یک باطری در موقع لزوم استفاده می‌شود. ولی یک ایستگاه مولد برق را نمی‌توان از تعداد زیادی باطری متصل به هم تشکیل داد. دو دلیل بسیار مهم وجود دارد که چرا این کار نمی تواند صورت پذیرد:

اول اینکه باطریها مقدار انرژی الکتریکی محدودی دارند و نمی‌توانند بدون آنکه مرتب پر شوند مدت طولانی دوام داشته باشند، علاوه بر این برای پرکردن آنها نیاز به منبع انرژی الکتریکی دیگری است.

دوم اینکه باطریها نمی‌توانند انرژی الکتریکی به مقدار زیاد در زمان کوتاهی تهیه کنند. اگر باطری نمی‌تواند منظور یک یک مرکز تولید برق را برآورده سازد پس چه چیز می‌تواند؟

راههای تولید برق

مردم سالهای متمادی است حرکت مکانیکی را برای تولید برق مورد نیاز خود بکار می‌برند. می‌دانید اساس کار یک دستگاه مولد برق) ژنراتور (، اعم از مولد جریان مستقیم یا متفاوت ، حرکت نسبی یک هادی در میدان مغناطیسی است. ولی مولد یک عیب دارد آن این است که مانند باطری نمی‌تواند انرژی الکتریکی ذخیره کند، به عبارت دیگر برقی که مولد تولید می‌کند باید در حین تولید مصرف شود.

در همه مولدها یک چیز مشترک است، همه آنها نیاز به منبع قدرت دارند تا استوانه حامل‌هادی‌ها را ، یا آهنربای مولد میدان مغناطیسی را بچرخاند یعنی حرکت مکانیکی سیم‌ها را در میدان مغناطیسی ثابت (یا حرکت آهنربا را در مقابل سیم پیچها ثابت) تامین کند. منابع قدرت مورد استفاده انواع مختلف دارند. چهار نوع از آنها که اغلب مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از توربین آبی ، توربین بخار ، توربین گازی و موتورهای درون سوز .

توربین آبی

در نیروگاههای هیدرولیک برای چرخاندن مولد برق) ژنراتور) از توربین آبی استفاده می‌شود. این طریقه تولید برق از لحاظ اقتصاد با صرفه است ولی محدودیت جغرافیایی محل از لحاظ سد سازی دارد .

توربین گازی

استفاده از توربین گازی برای به کار انداختن مولدهای برق روز افزون است. اساس کار توربین‌های گازی مانند کار موتورهای جت است. سوخت می‌سوزد و گازهای حاصل از سوختن در توربین منبسط می‌شود. ساختن توربین‌های گازی کم خرج است ولی بهره برداری از آنها پرخرج می‌با شد، علاوه بر این ابعاد آنها محدود است. به همین جهت اغلب آنها را به عنوان واحدهای اضافی برای تدارک الکتریسیته بیش از معمول ، بویژه هنگامی که مصارف اختصاصی مورد نیاز است ، بکار می‌روند .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

توربین بخار

توربین بخار وســـیله متداولتری برای تامین توان مکانیکی جهت چرخاندن القاء کن مولد برق از نیروگاه است. تفاوت یک نیروگاه بخار با نیروگاههای دیگر در چگونگی تولید بخار است. هر روشی که بکار می‌رود باید مقدار زیادی گرما برای تولید بخار لازم جهت بکار انداختن توربین های بخار تهیه شـــود. در نیروگاههای با سوخت فسیلی این گرما از سوختن زغال سنگ ، نفت ، یا گاز طبیعی حاصل می شود. در نیروگاه هسته‌ای گرما از شکافت اتمهای سوخت اورانیوم به دست می‌آید .

نیروگاه با سوخت فسیلی

نیروگاههای با سوخت فسیلی مدرن پیچیده و پراجزایند، ولی در همه آنها شش مرحله زیر انجام می‌گیرد:

۱. تهیه سوخت و تزریق آن
۲. سوختن
۳. تولید بخار
۴. کارکردن توربین
۵. مولد
۶. چگالیدن بخار
۷. برگشت آب حاصل از چگالیدن بخار به دیگ

مکانیسم مراحل نیروگاه با سوخت فسیلی

در نیروگاه با سوخت فسیلی ، اول باید سوخت را آماده کرد. مثلا اگر سوخت زغال سنگ است باید به صورت گرد درآید، چنانچه نفت است باید گرم شود ، سپس سوخت آماده شده ، به داخل کوره تزریق یا پاشیده شود. در کوره سوخت با هوا مخلوط شده می‌سوزد و گرمای حاصل از سوختن آن برای تولید بخار

بکار می‌رود و چرخه تولید بخار آغاز می‌شود، بخار در توربین منبسط شده و آن را می‌چرخاند و چون محور توربین به محور مولد برق اتصال دارد القاء کن مولد نیز به چرخش در می‌آید و برق تولید می شود، بخار پس از خروج از توربین باید متراکم شده دوباره به صورت آب در آید بطوریکه بتوان آن را بوسیله تلمبه به دیگ برگردانده دوباره از آن استفاده کرد .

تبدیلات انرژی در مکانیسم کار نیروگاه با سوخت فسیلی

در این شش مرحله که در نیروگاه با سوخت فسیلی جریان دارند، انرژی در مراحل پی‌درپی از یک صورت به صورت دیگر تبدیل می‌شود: انرژی اولیه در سوخت ذخیره است، وقتی سوخت می‌سوزد مقداری از این انرژی به صورت گرما آزاد می شود. آب درون دیگ این انرژی گرمایی را جذب می‌کند و بخار می شود. بخار انرژی را به توربین انتقال می‌دهد، در توربین این انرژی به انرژی جنبشی چرخاننده توربین تبدیل می‌گردد که مستقیما به مولد برق انتقال یافته به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود و برق تولید می‌گردد .

نیروگاه هسته‌ای

در حال حاضر ، در همه نیروگاههای هسته‌ای از توربین بخار برای چرخاندن مولدهای برق استفاده می‌شود، ولی در این نوع نیروگاه ، یک راکتور هسته‌ای جای یک دیگ بخار نیروگاه با سوخت فسیلی را گرفته است. به جای تهیه دائمی سوخت فسیلی ، تزریق آن به کوره و سوختن آن به منظورایجاد گرما ، سوخت هسته‌ای گرمای لازم را برای تولید بخار ایجاد می‌کند. و این سوخت فقط تقریبا در هر سال یک بار تعویض می شود. گرمای حاصل شده از سوخت هسته‌ای به سیالی به نام خنک کننده راکتور که در اطراف سوخت جریان دارد انتقال می‌یابد .

سیال خنک کننده

در اغلب راکتورها سیال خنک کننده آب است ولی دربرخی از راکتورها این سیال گاز یا یک فلز مایع مانند سدیم است. دو نوع راکتور وجود دارد که در آنها سیال خنک کننده آب است، یکی راکتور با آب جوشان (Boling water reactor) با علامت اختصاری B.W.R و دیگر راکتور با آب تحت فشار (Pressurized water reacor)با علامت اختصاری P.W.R. در BWR گرمای حاصل از

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سوخت هسته‌ای صرف جوشاندن آب خنک کننده می‌شود. در این حالت ، بخار مستقیما در راکتور تولید می گردد و این بخار برای چرخاندن توربین بکار می رود.

در PWR آب خنک کننده راکتور تحت فشار زیاد قرار دارد و حالت جوش در آن نمایان نمی شود ولی ، آب در ضمن اینکه از مجاور سوخت هسته‌ای می‌گذرد گرما می‌گیرد سپس با پمپ به درون مبادله کننده‌های بزرگ گرما به نام مولدهای بخار فرستاده می‌شود. در آنجا این گرما ، به دستگاه کاملا جداگانه‌ای که آن هم محتوی آب است انتقال می‌یابد. این آب نسبت به آب خنک کننده راکتور در فشار پایین تری است. بنابراین وقتی که گرما می‌گیرد می‌جوشد و به بخار که باید توربین را بچرخاند تبدیل می‌شود .

مقایسه دو نیروگاه

از تولید بخار به بعد ، مراحل اصلی در یک نیروگاه هسته‌ای مشابه مراحل نیروگاه با سوخت فسیلی است: بخار در توربین منبسط می شود و سبب چرخاندن ا ستوانه متحرک توربین و مولد برق می‌گردد. سپس بخار چگالش یافته به جائیکه تولید می‌شود برمی‌گردد: یعنی در BWR به راکتور و در PWR به دستگاه بخار .

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نیروگاه دیزلی

از آنجا که شبکه برق رسانی در نواحی صعب العبور جغرافیایی با مشکلات عدیده ای روبرو است ، لذا نیروگاه های دیزلی محلی جایگزین مناسبی برای تامین برق این نواحی به شمار می رود. این نیروگاههای کوچک که که ظرفیت آن ها گاه از ۵ مگاولت آمپر نیز تجاوز می کند ، جایگاه ویژه ای در کشور ایران - به دلیل وجود دو فلات پهناور کویری و البته نقاط کوهستانی بسیار - پیدا کرده اند . از مناطق جزیره ای ایران - جنوب ایران - که گذر کنیم ، شهرهای بزرگی در استان فارس و خراسان برق مورد نیاز خود را از طریق نیروگاه های دیزلی تامین می کنند . گذشته از این ، اکثر کارخانجات بزرگ دنیا دارای یک نیروگاه داخلی هستند .

یک نیروگاه دیزلی ، عبارت است از (معمولا)چند دیزل ژنراتور که به صورت موازی (سنکرون) با هم کار کرده و برق نیروگاه را تامین می کنند .

یک دیزل ژنراتور ، عبارت است از یک موتور دیزلی و یک ژنراتور که بعد ازکوپله شدن و نصب ادوات کنترل ، شکل دیزل ژنراتور (Generating-Set) را پیدا است.

این یک دیزل ژنراتور است ؛ یک ژنراتور کوچک.

تمامی مسائلی که در مورد نیروگاه مطرح است (از حفاظت های لازم ، بازدیدهای دوره ای ، سنکرون شدن دو ژنراتور ، کنترل آن و ...) ، در این نوع از نیروگاه ها نیز صدق می کند .

برای قدرتی های عزیز بسیار شیرین است که با نحوه ی کار این نیروگاه ها بیشتر آشنا شوند . بنده می روم سمت اصلی ترین بخش آن : کنترل.

کنترل یک دیزل ژنراتور عبارت است از برقراری پایداری لازم و کافی توان ظاهری آن)ظرفیت (پس از راه اندازی .

جهت کنترل ژنراتور ، دقیقا مانند کنترل یک ژنراتور بزرگ ، کنترلرهای خاصی وجود دارد که بسته به

کاربردی(application) که دیزل ژنراتور خواهد داشت ، انتخاب می شود . این کنترلرها ، به گونه ای عمل می کنند که پس از انجام یک سری تنظیمات در زمان راه اندازی و نیز بر حسب ادوات کنترل و اندازه گیری متصل به کنترلر به نوعی به طور خودکار به کنترل دیزل می پرازند .

و این نوع دیگری از " اتوماسیون صنعتی " است. اتوماسیون دیزل ژنراتور .

کاربردهایی که می تواند این دیزل داشته باشد:

1-اضطراری : گاهی اوقات ، برق شهر وجود دارد . هدف از ایجاد نیروگاه دیزلی ، تزریق برق به سیستم پس از قطع برق شهر (mains) شرکت توانیر است . ساده ترین حالت راه اندازی و کنترل.

2-موازی با برق شهر : حالا ، برق شهر وجود دارد (فرض کنید یک ژنراتور با نام A) . یک دیزل ژنراتور هم به سیستم تزریق می شود تا در مصرف برق شهر تعادل ایجاد شود . موضوع راه اندازی کمی پیچیده شده است . در حین راه اندازی می بایست تمامی شرایط لازم برای سنکرون نمودن ژنراتور برقرار باشد . این شرایط را به یاد می آورید ؟

3-مختلط : فکر کنید (البته فکر سالم!)

.

.

.

شرکت های تولیدکنندگان این دیزلها و کنترلرهای آن ها محدود است . به راحتی می توان آن ها را شناخت و با طرز کار این دیزلها و کنترلر های آن ها آشنا شد (ولی سخت می توان با آن ها کار کرد) ... .تابعد.

عملکرد کنترلرهای دیزل ژنراتور در حالت اضطراری

همانطور که گفته شد ، در صورتی که دیزل ژنراتور در حالت اضطراری (stand-by) قرار بگیرد ، می بایست با قطع برق شهر ، برق تولید شده توسط دیزل وارد مدار گردد. کنترلری که برای این کار روی دستگاه نصب شده ، به محض قطع برق شهر (البته با توجه به تنظیماتی که دارد ، با تاخیر زمانی) کلید برق شهر را قطع کرده و دیزل ژنراتور را راه اندازی می کند . اگر موتور در حال کار باشد ، رله استارت فورا متوقف می شود . پس از آنکه دیزل ژنراتور به مقدار نامی خود برسد ، دستگاه فرمان وصل کلید برق ژنراتور را صادر می کند . با برگشت برق شهر ، کلید برق ژنراتور غیر فعال و کلید برق شهر فعال می گردد. با قطع کلید برق ژنراتور ، دیزل متوقف می شود(البته پس از مدت زمان خنک شدن . (این کل پروسه خودکار یک کنترلر دیزل در حالت emergency بود . خوب ،این کنترلرها دارای معمولا چهار حالت کاری مختلف هستند . حالت کاری دستی (که راه اندازی ، قطع و وصل کلیدها با اپراتور با شد) ، حالت کاری اتوماتیک (همین حالت) ، حالت کاری تست (آزمایش کنترلر در شرایط simulation، همان off خودمان) و حالت کاری) off خاموشی) . همچنین این کنترلرها دارای یک سری تنظیمات هستند:

حدود بالا و پائین ولتاژ و فرکانس و جریان و ... برق شهر

حدود بالای ولتاژ و فرکانس و... ژنراتور

تایمرهای مختلف از جمله تاخیر قبل از استارت ، بین استارت ، تاخیر فرکانسی ، ولتاژی و...

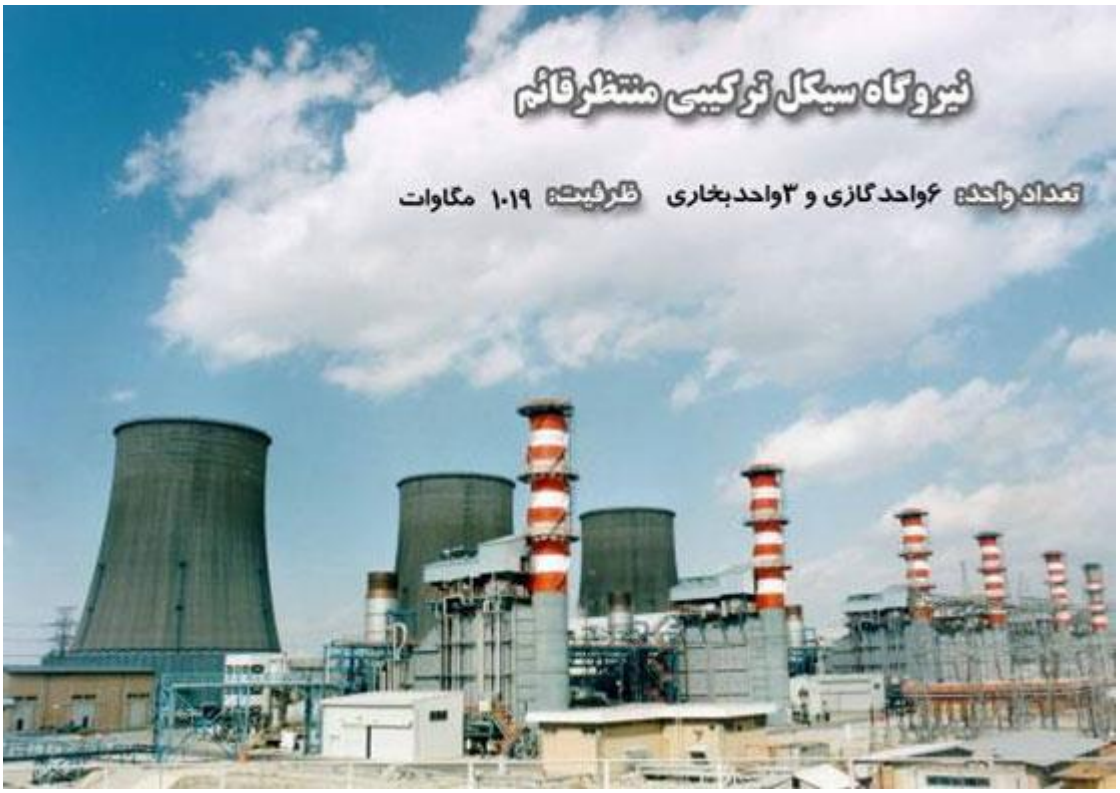
حال کنترلرها را می توان براساس میزان تنظیمات ، میزان عملکرد و قابلیت اطمینان بر دو دسته تقسیم بندی نمود :

آن دسته از کنترلرهایی که دارای تنظیمات زیادی هستند و معمولا از طریق نرم افزار config می شوند (همون برنامه ریزی خودمان(!

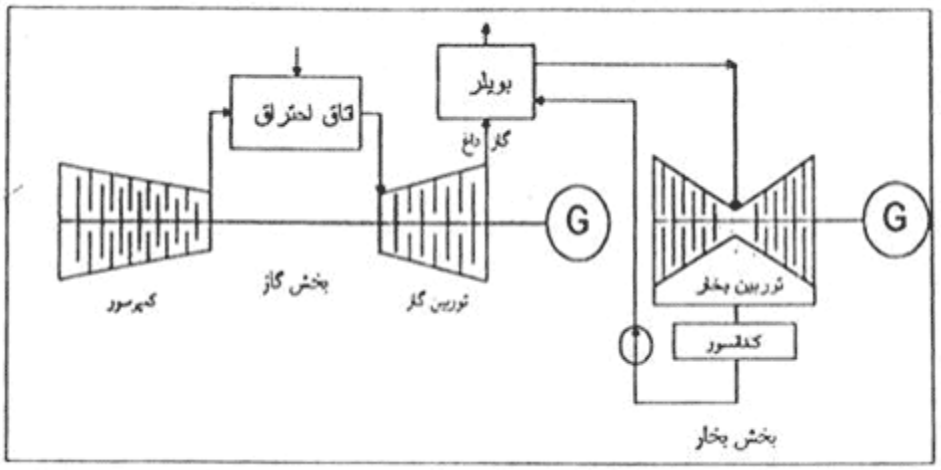
آن دسته از کنترلرهایی که دارای تنظیمات محدودی هستند و از طریق پانل خودشان تعیین می گردند

نیروگاه های سیکل ترکیبی

در توربین گاز جهت کنترل درجه حرارت در اتاق احتراق ضروری ا ست که احتراق با هوای بسیار زیاد صورت پذیرد .دود خروجی از اگزوز توربین گاز ، علاوه بر اینکه دارای درجه حرارت بالایی است ، اکسیژن کافی نیز جهت احتراق دارد ولی در نیروگاههای سیکل ترکیبی از انرژی گاز خروجی از اگزوز به روش های مختلفی جهت تولید بخار استفاده می شود که در بخش های آتی به آن اشاره خواهیم کرد .



شکل زیر شمای عمومی نیروگاههای سیکل ترکیبی را نشان می دهد :



بر اساس نحوه استفاده از گاز خروجی ، نیروگاههای سیکل ترکیبی به سه دسته تقسیم بندی می شوند

.

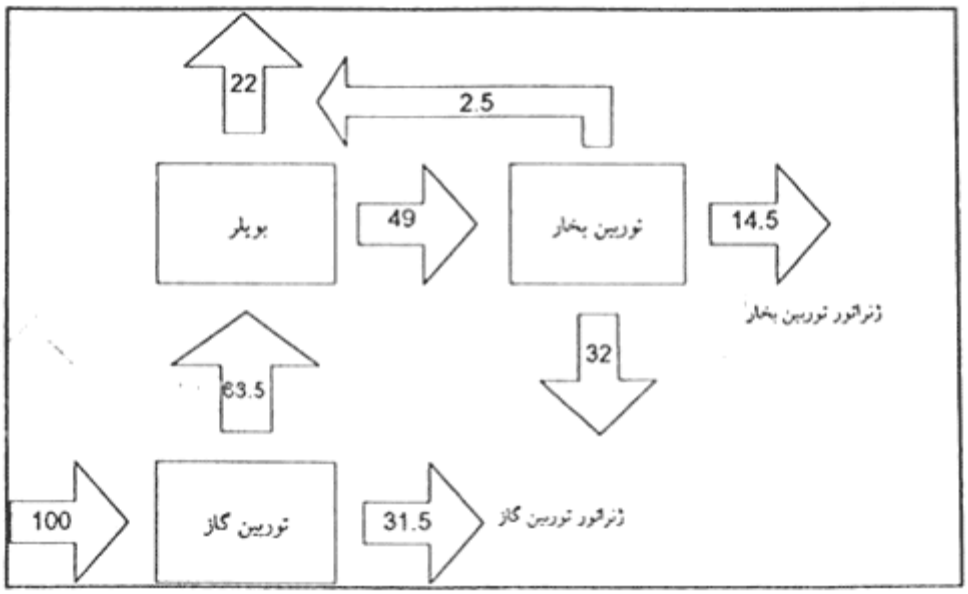
۱- نیروگاههای سیکل ترکیبی بدون مشعل

در این نوع ، دود خروجی از اگزوز توربین گاز که حجم بالا و دمای زیادی (دمای گاز خروجی در بار اسمی در حدود ۵۰۰ درجه سانتی گراد است) دارد به بویلری هدایت می شود و به جای مشعل و سوخت در واحدهای بخاری ، جهت تولید حرارت به کار می رود. بخار تولید شده نیز توربین بخار را به چرخش در می آورد. این امر باعث بالا رفتن راندمان مجموعه نیروگاهی می گردد ، ضمن آنکه هزینه های سرمایه گذاری به ازای هر کیلو وات تا حد قابل ملاحظه ای کاهش پیدا می کند . این مجموعه برای تولید برق پایه استفاده می شود و کارآیی آن در صورتی که فقط برای تولید برق به کار رود تا ۵۰ درصد هم بالا می رود .

در مناطق سردسیر با بکارگیری توربین بخار با فشار خروجی زیاد (pressure Back) به جای کندانسور و برج خنک کن در تامین آب گرم و بخار مصرفی گرمایش مناطق شهری و صنعتی نیز استفاده می شود که در این صورت راندمان تا ۸۰ درصد هم افزایش می یابد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در شکل زیر شمای حرارتی نیروگاههای سیکل ترکیبی بدون مشعل آورده شده است :



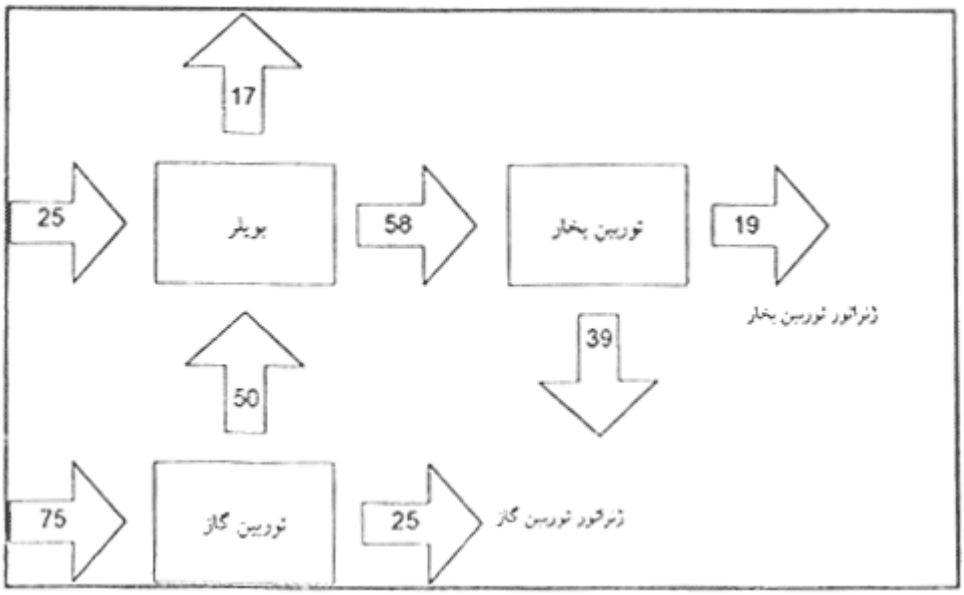
۲- نیروگاههای سیکل ترکیبی با سوخت اضافی (مشعل)

در نیروگاههای سیلک ترکیبی بدون مشعل ، کارکرد بخش بخار وابستگی کامل به کارکرد توربین گاز دارد . در مواردی که نیاز به کارکرد دائمی بخش بخار وجود دارد با تعبیه مشعل در بویلر ، به گونه ای که در صورت توقف بخش گاز کارکرد قسمت بخار با اشکال مواجه نگردد ، عملکرد مستقل این دو بخش تامین می شود و بدین ترتیب ، این نوع نیروگاههای سیکل ترکیبی شکل گرفته اند . این نوع سیکل ترکیبی عموماً به منظور بالا بردن قدرت و جلوگیری از نوسانات قدرت توربین بخار با تغییر بار توربین گاز به کار گرفته می شود . امکان کارکرد واحد بخار در نقطه کار مناسب تر با تعبیه مشعل ساده ، به کارگیری سوخت مناسب و استفاده از گاز داغ خروجی توربین گاز به عنوان هوای دم عملی است . قدرت واحد گاز و واحد بخار در حداکثر بار سیستم مساوی است . راندمان این نوع سیکل ترکیبی از واحد بخاری ساده بیشتر و از سیکل ترکیبی بدون مشعل کمتر می باشد . این نوع واحد ها

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

غالباً در مواردی که علاوه بر تامین انرژی الکتریکی ، تامین آب مصـــرفی و یا بخار مورد نیاز واحدهای صـــنـــعـــتـــی نـــیـــز مـــد نـــظـــر بـــاشـــد ، بـــه کـــار مـــی رود .

شکل زیر شمای حرارتی عمومی نیروگاههای سیکل ترکیبی با مشعل را نمایش می دهد :



۳- نیروگاههای سیکل ترکیبی جهت تامین هوای دم کوره بویلر

این نوع سیکل ترکیبی مشابهت زیادی با توربین بخار معمولی دارد با این تفاوت که در نیروگاه بخاری ساده از سیستم پیش گرم کن هوا و فن تامین کننده هوای دم که خود مصرف کننده انرژی است استفاده می گردد . لیکن در این گونه سیکل ترکیبی،سیستم گرمایش و فن دمنده هوای احتراق کوره را توربین گاز بر عهده گرفته است . بدین ترتیب راندمان واحد بخاری ساده با جانشین کردن سیستم تامین هوای دم با توربین گاز ، بطور نسبس بهبود می یابد .

معمولاٍ این نوع سیکل ترکیبی در نیروگاههای بخاری بزرگ که سوخت آن ذغال سنگ و یا مازوت می باشد ، به کار می رود . قدرت تولیدی توربین گاز در این نوع سیکل حداکثر ۲۰ درصد قدرت تولید کل

نیروگاه است .

بررسی بیشتر نیروگاههای سیکل ترکیبی

کاربرد گونه های مختلف سیکل های ترکیبی متفاوت می باشد ولی از آنجایی که سیکل های ترکیبی بدون مشعل در ارتباط با تولید بار پایه و میانی از اولویت بیشتری برخوردار است (هزینه سرمایه گذاری کمتر، مدت زمان نصب و راه اندازی کمتر ، راندمان بالاتر و قابلیت انعطاف بیشتر)، ذیلاً به تشریح این نوع چرخه ها می پردازیم :

سیکل های ترکیبی بدون مشعل

هدف اصلی در این نوع سیکل های ترکیبی ، استفاده مجدد از حرارت تلف شده اگزوز توربین گاز به منظور بالا بردن بهره وری سوخت می باشد .

جهت حصول به هدف فوق و به حداقل رساندن هزینه ها ، سه رویه اجرایی در ابتدا مد نظر قرار گرفت و بر اساس آن سازندگان مختلف و تولید کنند گان انرژی الکتریکی نسبت به نصب هر سه گونه سیکل اقدام نمودند که ذیلاً معرفی و تشریح می شوند :

۱- چند توربین گاز ، چند بویلر و یک توربین بخار

این دسته خود به دو زیر دسته به صورت زیر تقسیم می گردد:

۲- یک توربین گاز ، یک بویلر و یک توربین بخار

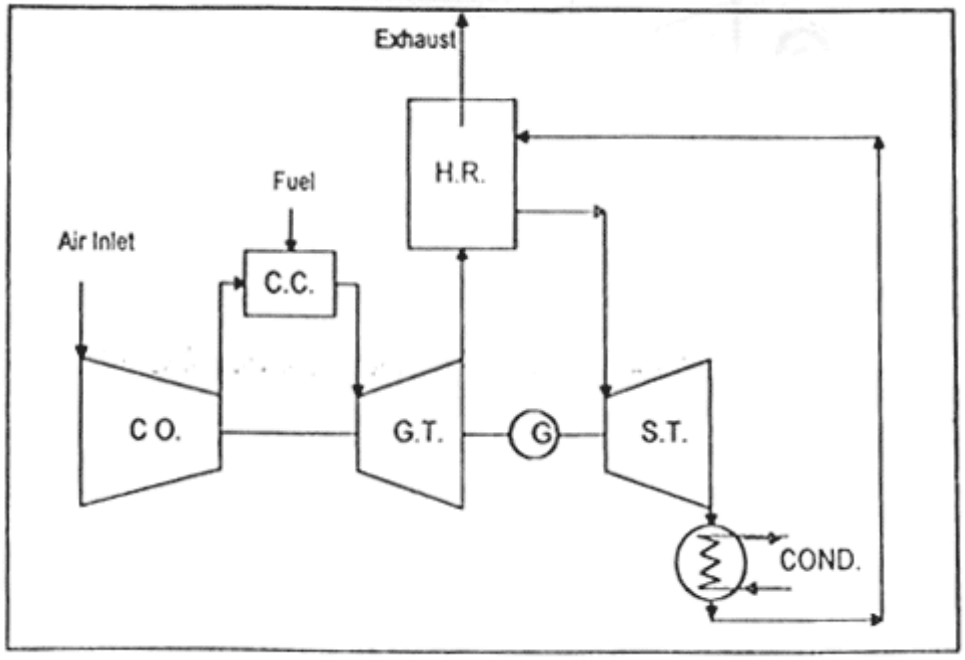
آرایش این گونه سیکل های ترکیبی بر پایه تقلیل هزینه سرمایه گذاری اولیه می باشد و حاصل

تجارب اولیه در زمینه کاربرد چند توربین گاز با یک ژنراتور می باشد .

در این روش محور توربین گاز و محور توربین بخار و محور ژنراتور مشترک بوده و بصورت مجموعه واحد عمل می کند .

طرز کار کلی سیستم به این صورت است که گاز حاصل از احتراق توربین گاز ، قسمتی از انرژی مکانیکی خود را جهت به چرخش در آوردن توربین گاز مصرف می کند . گاز داغ خروجی از توربین گاز ، ضمن عبور از بویلر و تولید بخار وارد اتمسفر می گردد. بخار تولیدی در بویلر ، در توربین بخار منبسط شده و قسمتی دیگر از نیروی مکانیکی لازم جهت تولید انرژی الکتریکی در ژنراتور را تامین می کند .

طرح کلی این سیستم در شمای زیر منعکس می باشد :



در این روش به سبب اینکه غالباً ضریب قابلیت بهره برداری توربین گاز از بویلر و توربین بخار کمتر می باشد ، اگزوز کمکی برای توربین گاز بکار نمی رود و قابلیت بهره برداری کل مجموعه معادل

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

توربین گاز خواهد بود و انجام بازدیدها و تعمیرات بویلر و توربین بخار منطبق با برنامه تعمیرات توربین گاز می باشد . به سبب عدم کاربرد اگزوز کمکی ونیز استفاده از ژنراتور مشترک ، هزینه سرمایه گذاری پایین است . ضمناً در مواردی که تامین آب گرم مصرفی و یا گرمایش شهر ی مورد نظر باشد معمولاً ژنراتور مستقل برای واحد بخار ملحوظ می شود.

بطور کلی محاسن و معایب این گونه سیستم ها به صورت زیر است :

الف – محاسن :

۱- هزینه سرمایه گذاری کمتر

۲- سادگی زیاد و معالاً تجهیزات بهره برداری کمتر

۳- هزینه تعمیرات و بهره برداری کمتر

۴- تلفات کمتر

۵- زمان نصب سریعتر

ب – معایب :

۱- عدم امکان بهره برداری از توربین گاز در صورت وجود عیب بر روی تجهیزات بخار (عدم قابلیت

انعطاف)

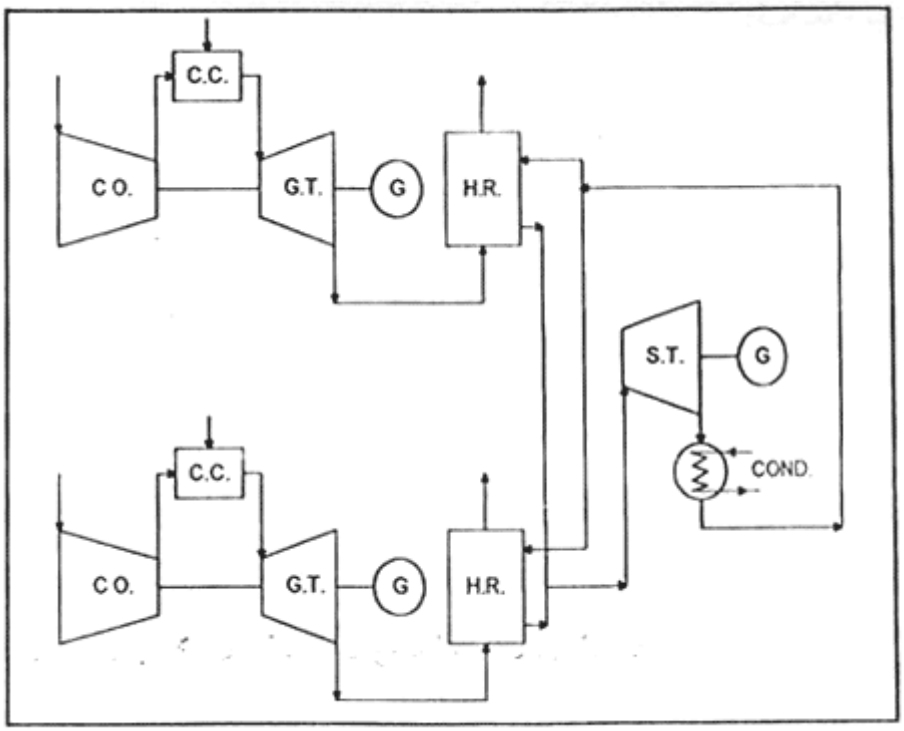
۲- وجود تلفات زیاد انرژی در نیم بار

بدین ترتیب معمولاً این گونه آرایش در سیکل ترکیبی به کار می رود که هدف از احداث آن تولید و تامین بار پایه باشد .

۳- دو یا چند توربین گاز ، دو یا چند بویلر و یک توربین بخار

بجز حالات استثنا ، متداول ترین گونه در این نحوه آرایش ، دو توربین گاز با بویلر های مربوطه و یک توربین بخار می باشند .

نحوه آرایش این نوع واحدها به شکل زیر است :



در این روش معمولاً ۱/۳ از انرژی الکتریکی را به توربین بخار و ۲/۳ آن را توربین گاز تولید می نماید . گاز داغ خروجی از هر توربین گاز وارد مستقیماً وارد بویلر مخصوص به خود می گردد. بخار خروجی از بویلر نیز وارد هدر (Header) مشترک شده و توربین بخار را تغذیه می نماید .

از آنجایی که قابلیت بهره برداری بویلر و توربین بخار بیش از توربین گاز می باشد در این آرایش این امکان وجود دارد که در صورت توقف یک واحد گازی ، واحدهای گازی دیگر بتوانند به همراه توربین بخار کار کنند .

قدرت ژنراتور واحدهای گازی و واحد بخار دو توربین گاز مشابه می باشد . متناسب با سلیقه بهره برداری می توان با تعبیه اگزوز کمکی در حد فاصل توربین گاز و بویلر ، کارکرد مستقل توربین گاز را (در صورت توقف توربین بخار یا بویلر) فراهم نمود .

در این روش ایجاد امکان تعمیرات بر روی بویلر ضروری می باشد که مستلزم تعبیه دمپرهای مناسب است . (دمپر وسیله ای است که در محل خروج گاز داغ از توربین گاز قرار می گیرد و با ایستادن در وضعیت های مختلف ، امکان انتقال گاز داغ را به اگزوز و یا بویلر فراهم می آورد .) البته وجود دمپر مستلزم انجام تعمیرات خاص و بازدیدهای ویژه می باشد که این امر به نوبه خود باعث کاهش قابلیت بهره برداری می گردد. همچنین وجود دمپر پس از مدتی بهره برداری باعث تلفات گاز داغ می گردد که نهایتاً کاهش راندمان را در پی خواهد داشت .

برخی سازندگان و تولید کنندگان انرژی الکتریکی جهت ایجاد امکان بهره برداری غیر هم زمان توربین گاز و بخار ، به جای اگزوز کمکی کندانسور کمکی را توصیه می نماید . حسن این روش در این است که ضمن ایجاد امکان بهره گیری از توربین گاز در مواقع توقف توربین بخار و جلوگیری از تلفات گاز داغ از طریق اگزوز کمکی ، راه اندازی سریع بویلر و توربین بخار را باعث می گردد . این روش بیشتر در مواردی که فروش بخار و یا آب گرم مصرف شهری و صنعتی نیز مد نظر باشد مورد استفاده قرار

می گیرد .

محاسن و معایب سیستم دو یا چند توربین گاز ، دو یا چند بویلر و یک توربین بخار در قیاس با واحد بخاری ساده به صورت زیر است :

الف – محاسن :

۱- هزینه سرمایه گذاری کمتر

۲- امکان اجرای مرحله ای طرح

۳- زمان نصب کوتاه تر

۴- قابلیت انعطاف بیشتر و امکان بهره برداری جزء به جزء

۵- راندمان بیشتر در حالت نیم بار

ب – معایب :

۱- نیاز به سوخت مرغوب تر

۲- عوامل کنترل بیشتر

این گونه آرایش در مواردی که هدف تامین بار پایه و میانی است به کار می رود.

۳- چند توربین گاز ، یک بویلر و یک توربین بخار

علت اصلی مطالعه بر روی این چنین آرایشی تحلیل هزینه سرمایه گذاری به حداقل ممکن می باشد در ابتدای امر به سبب عدم تقارن نوع سه توربین گاز و یک بویلر و عدم امکان توزیع یکنواخت گاز داغ به داخل بویلر ، خوردگی و فرسودگی های ایجاد شده ناشی از آن باعث شد مطالعه بر روی این نوع آرایش ها مردود شناخته شود.در صورت موفقیت در بهر ه گیری از این نوع آرایش ، در واقع ضریب آمادگی سیستم وابستگی کامل به بویلر پیدا می کرد .

در عمل به علت اینکه امکان کارکرد همزمان توربین های گازی ، بویلر و توربین بخار کم است و نیز گاز داغ را نمی توان در حالات مختلف به طور یکنواخت در بویلر توزیع نمود ، این روش تولیدی با اقبال مواجه نگردید .

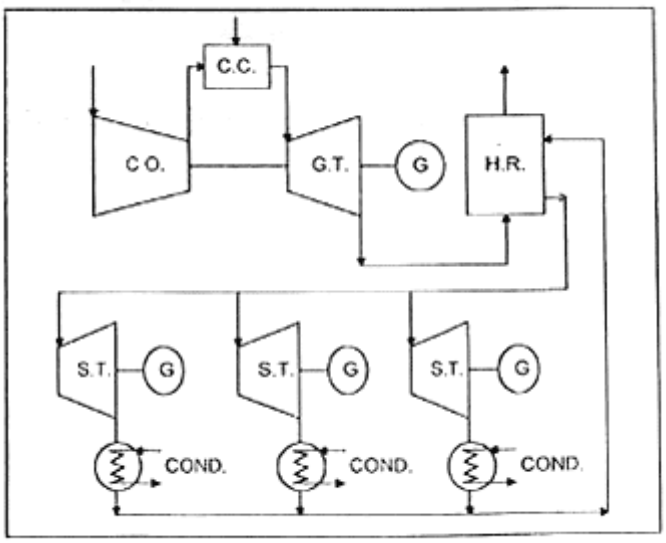
۴- یک توربین گاز ، یک بویلر و چند توربین بخار

قدمت زیاد واحدهای بخاری و امکان باز سازی مجدد آنها و شرایط کار این گونه واحدها باعث شد که غالب تولیدکنندگان انرژی الکتریسیته به فکر بازسازی این گونه واحدها با استفاده از واحدهای گازی بیفتند. در این روش ضمن ایجاد امکان به کار گیری مجدد از سرمایه گذاری انجام شده ، می توان نسبت به افزایش راندمان واحدهای قدیمی تر نیز اقدام کرد .

این روش بازسازی و نوسازی تنها برای واحدهای گازسوز و یا با سوخت مایع امکان پذیر است . این روش بدان جهت قوت گرفت که غالباً قسمت حساس واحدهای بخاری یعنی بویلر آنها ، معمولاً پس از مدتی کارکرد نیاز به بازسازی کامل دارد در صورتی که توربین و سایر متعلقات آن با انجام تعمیرات

جزیی قابل استفاده مجدد می باشند. بدین ترتیب با تلفیق تکنولوژی قدیمی (توربین بخار) که دارای شرایط کار قابل انطباق با شرایط تکنولوژی جدید توربین گاز می باشد ، شرایط بهره برداری مناسبی از توربین گاز جدید و توربین بخار قدیمی فراهم می آید. به عنوان مثال در صورتی که هدف بازسازی سه واحد بخار ۲۰ مگاواتی باشد ، می توان به جای نوسازی سه بویلر، با نصب یک واحد توربین گاز ۱۲۰ مگاواتی و یک بویلر بدون مشعل ، ضمن افزایش قدرت مجموعه به ۱۸۰ مگاوات ، با جزئی سرمایه گذاری بیشتر راندمان مجموعه را از ۳۰ درصد ، که در صورت کارکرد مستقل هر کدام حاصل می شود ، به بیش از ۴۰ درصد افزایش داد که البته این افزایش ۱۰ درصدی در راندمان هزینه های سوخت را به میزان ۱/۳ کاهش خواهد داد .

مدل مربوط به این طرح در شکل زیر آورده شده است :



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مقدمه

نیروگاه حرارتی جهت تولید انرژی الکتریکی بکار می‌رود که در عمل پره‌های توربین بخار تو سط ف شار زیاد بخار آب ، به حرکت در آمده و ژنراتور را که با توربین کوپل شده ا ست، به چرخش در می‌آورد. در نتیجه ژنراتور انرژی الکتریکی تولید می‌کند. نیروگاه حرارتی به مقدار زیادی آب نیاز دارد. در نتیجه در محلهایی که آب به فراوانی یافت می‌شود، ترجیحا از این نوع نیروگاه استفاده می‌شود. چون انرژی الکتریکی را به روشهای دیگری ، مثل انرژی آب در پشت سدها) توربین آبی (، انرژی باد) توربین بادی) ، انرژی سوخت (توربین گازی) و انرژی اتمی هم می‌توان تهیه کرد. سوخت نیروگاه حرارتی شامل ، فروت و یا گازوئیل طبیعی است .

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

مشخصات فنی نیروگاه

سوخت

سوخت ا صلی نیروگاه ، سوخت سنگین (مازوت) می‌با شد که تو سط تانکرها حمل و از طریق ایستگاه تخلیه سوخت در سه مخزن ۳۳۰۰۰ متر مکعبی ذخیره می‌گردد. سوخت راه اندازی ، سوخت سبک (گازوئیل) است که در یک مخزن ۴۳۰ متر مکعبی نگهداری می‌شود .

آب

آب مصرفی نیروگاه ، جهت تولید بخار و مصرف برج خنک کن و سیستم آتش نشانی ، از طریق چاه عمیق تامین می‌گردد .

سیستم خنک کن

برج خنک کن نیروگاه از نوع تر می‌باشد و ۱۸ عدد فن)خنک کن) دارد که هر یک دارای الکتروموتوری به قدرت ۱۳۲ kwو سرعت سرعت ۱۴۱ RPM می‌با شد و بو سیله دو عدد پمپ تو سط لوله‌ای به قطر ۵,۲ متر آب مورد نیاز خنک کن تامین می‌گردد. دمای آب برگشتی در برج خنک کن ۲۹,۶ درجه سانتیگراد و دمای آب خروجی از برج ۲۱,۶ درجه سانتیگراد می‌باشد .

سیستم تصفیه آب

سیستم تصفیه آب جهت برج خنک کن

آب لازم جهت برج خنک کن بایستی فاقد املاحی باشد که سریعا در لوله‌های کندانسور رسوب می‌کنند (از قبیل بی‌کربناتها). این املاح با افزودن کلرورفریک ، آب آهک و آلومینات سدیم گرفته می‌شود و سپس رسوبات جمع شده توسط یک جاروب جمع کننده به بیرون منتقل می‌شوند. به این آب که بدون سختی بی کربنات باشد، آب نرم می‌گویند. آب نرم وارد دو استخر ذخیره شده و از آنجا توسط پمپهایی جهت تامین کمبود آب به برج خنک کن فرستاده می‌شود. برای از بین بردن خزه و جلبک در این استخر ، سیستم تزریق کلر طراحی شده است .

سیستم تصفیه آب جهت تولید بخار

چون آب مورد نیاز برای تولید بخار و جبران کمبود سیکل آب و بخار بایستی کیفیت بسیار بالایی داشته باشد، لذا برای این منظور از یک سیستم مشترک برای هر دو واحد استفاده می‌شود. بعد از اینکه مقداری از سختی آب گرفته شد، وارد سه دستگاه فیلتر شنی می‌شود، سپس به مخزن ذخیره وارد و از آنجا توسط سه عدد پمپ به طرف فیلتر کربنی فعال فرستاده می‌شود، تا کلر موجود در آب بوسیله زغال فعال جذب شود. بعد از این فیلتر یک مبدل حرارتی در نظر گرفته شده که دمای آب را در ۲۵ درجه سانتیگراد ثابت نگه می‌دارد.

سپس این آب وارد دو دستگاه فیلتر ۵ میکرونی شده و ذراتی که قطر آنها بیشتر از ۵ میکرون می‌باشند، توسط این فیلترها جذب و وارد دو دستگاه ریورس اسمز می‌گردد. در این دستگاه ۹۰٪ املاح محلول در آب گرفته می‌شود. آب پس از این مرحله وارد مخزن زیرزمینی می‌گردد. سپس توسط سه پمپ به فیلترهای کاتیونی و آنیونی وارد شده و پس از تنظیم PH و کنترل از نظر شیمیایی به مخازن ذخیره آب وارد و مورد استفاده قرار می‌گیرد .

بویلر

بویلر نیروگاه دارای درام بالائی و پائینی بوده و به صورت گردش اجباری توسط سه عدد پمپ سیرکوله (Boiler Circulation Watepump)و کوره ، تحت فشار می‌باشد. درام بالایی معمولا به وزن

۱۱۰ تن در ارتفاع ۵۰,۶ متری و ضخامت جداره ۱۱ سانتیمتر می‌باشد. بویلر دارای ۱۶ مشعل هست که در چهار طبقه و در چهار گو شه با زاویه ثابت قرار گرفته‌اند. م شعلهای ردیف پائین برای هر دو سوخت مازوت و گازوئیل بکار می‌رود .

توربین

نیروگاه از نوع ترکیب متوالی در یک امتداد (Tadem Compound) و دارای سه سیلندر فشار قوی ، فشار متو سط و فشار ضعیف می‌با شد که توربین فشار قوی و فشار متو سط در یک پو سته قرار گرفته و در پو سته دیگر توربینهای ف شار ضعیف قرار دارند. توربین ف شار قوی ۸ طبقه و توربین ف شار متوسط ۵ طبقه و توربین فشار ضعیف با دو جریان متقارن و هر یک دارای ۵ طبقه است. بخار از طریق دو عدد شیر ا صلی در دو طرف توربین و شش عدد شیر کنترل وارد توربین ف شار قوی شده و بعد از انبساط در چندین طبقه از توربین به بویلر بر می‌گردد. سپس وارد توربین ف شار متو سط شده و بعد از انبساط توسط یک لوله مشترک وارد توربین فشار ضعیف گردیده و به طرف کندانسور می‌رود .

کندانسور

کندانسور نیروگاه از نوع سطحی یک عبوری با جعبه آب مجزا می‌با شد که در زیر توربین ف شار ضعیف قرار گرفته است. برای ایجاد خلا کندانسور از دو نوع سیستم استفاده می‌شود که سیستم اول در موقع راه اندازی و توسط یک مکنده هوا انجام می‌یابد. در طول بهره برداری خلا لازم توسط دو دستگاه پمپ تامین می‌گردد که این پمپها فشار داخل کندانسور را کاهش می‌دهند .

ژنراتور

ژنراتور طوری طراحی شده است که در مقابل اتصال کوتاه و نوسانات ناگهانی بار و احیانا انفجار هیدروژن در داخل ما شین مقاومت کافی دا شته با شد. سیستم تحریک آن شامل یک اکساتیر پیلوت (Pilot exiter)با ظرفیت 45 کیلوولت آمپر می‌باشد و جریان تحریک اکسایتر پیلوت در لحظه Flashing از طریق باطری خانه تامین می‌شود. ضمنا سیم پیچهای دستگاه توسط هوا خنک کاری می‌شوند .

ترانسفورمرها و تغذیه داخلی نیروگاه

- ترانس اصلی:(Main Ttansformer) این ترانس به صورت سه تک فاز با ظرفیت هر کدام ۱۵۰ مگا ولت آمپر و فرکانس ۵۰ هرتز و امپرانس ولتاژ ۱۴,۲ درصـــد به عنوان Step Up Tranformer، جهت بالا بردن ولتاژ خروجی ژنراتور از ۲۰ کیلو ولت تا ۲۳۰ کیلو ولت بکار رفته است. در ضمن نسبت تبدیل ، 247±10.20%کیلو ولت می‌باشد.

- ترانس واحد:(Unit Transformer) این ترانس با ظرفیت 35/22/22 مگا ولت آمپر و نسبت تبدیل ۵۱۶/۳۱۶/۳٪±۲۰ و فرکانس ۵۰ هرتز و امپدانس ولتاژ ۸,۵٪ و تپ چنجر Off-Loud، ولتاژ ۲۰ کیلو ولت خروجی ژنراتور را تبدیل به ۶ کیلو ولت نموده و به منظور تامین مصارف داخلی نیروگاه در حین بهره برداری بکار می‌رود.

- ترانس ا ستارتینگ :(Start up Trans) این ترانس به تعداد دو عدد ، به نامهای LTB و LTAو با ظرفیت ۲۵/۲۵/۲۵ مگا ولت آمپر و نســـبت تبدیل ±10%±3/6/10% کیلو ولت و فرکانس ۵۰ هرتز و امپدانس ۱۰٪ و تپ چنجر On Lead ، ولتاژ ۲۳۰ کیلو ولت شبکه را تبدیل به ۶ کیلو ولت نموده و شینه‌ها را طبق شکل شماتیک ضمیمه تغذیه می‌نماید.

- ترانس تغذیه :(Auxiliary Trans) ترانس تغذیه در ظرفیتهای مختلف ۲۵۰۰/۱۶۰۰/۶۳۰ کیلو ولت آمپر ، ولتاژ ۶ کیلو ولت را تبدیل به ۴۰۰ ولت می‌نماید که جهت تامین مصـــارف داخلی فشار ضعیف بکار می‌رود .

سیستم آتش نشانی

- آب :کلیه قسـمتهای نیروگاه) سـاختمان شـیمی ، ماشـین خانه ، بویلر ، کارگاه ، انبار و ...) و محوطه مجهز به سیستم آب آتش نشانی می‌باشند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- فوم :کلیه قسمتهای سوخت رسانی اعم از مخازن سوخت سبک و سنگین و ایستگاه تخلیه سوخت ، بویلر دیزل اضطراری و بویلر کمکی مجهز به سیستم فوم می‌باشند.
- گاز :CO_2 کلیه سیستمهای الکتریکی از قبیل ساختمان الکتریکی و... توسط گاز CO_2 حفاظت می‌گردد .

برق هسته ایی:

مقدمه

از مهمترین منابع استفاده صلح آمیز از انرژی اتمی ، ساخت راکتورهای هسته‌ای جهت تولید برق می‌باشد. راکتور هسته‌ای وسیله‌ای است که در آن فرآیند شکافت هسته‌ای بصورت کنترل شده انجام می‌گیرد. در طی این فرآیند انرژی زیاد آزاد می‌گردد به نحوی که مثلا در اثر شکافت نیم کیلوگرم اورانیوم انرژی معادل بیش از ۱۵۰۰ تن زغال سنگ بدست می‌آید. هم اکنون در سراسر جهان ، راکتورهای متعددی در حال کار وجود دارند که بسیاری از آنها برای تولید قدرت و به منظور تبدیل آن به انرژی الکتریکی ، پاره‌ای برای راندن کشتیها و زیردریائیها ، برخی برای تولید رادیو ایزوتوپوپها و تحقیقات علمی و گونه‌هایی نیز برای مقاصد آزمایشی و آموزشی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در راکتورهای هسته‌ای که برای نیروگاههای اتمی طراحی شده‌اند (راکتورهای قدرت) ، اتمهای اورانیوم و پلوتونیم توسط نوترونها شکافته می‌شوند و انرژی آزاد شده گرمای لازم را برای تولید بخار ایجاد کرده و بخار حاصله برای چرخاندن توربینهای مولد برق بکار گرفته می‌شوند .

انواع راکتور اتمی

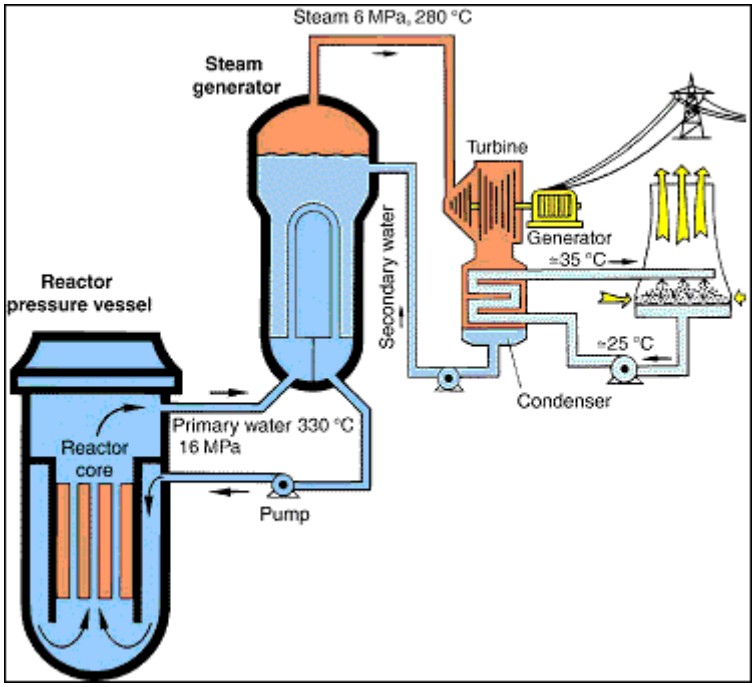
راکتورهای اتمی را معمولا برحسب خنک کننده ، کند کننده ، نوع و درجه غنای سوخت در آن طبقه بندی می کنند . معروفترین راکتورهای اتمی ، راکتورهایی هستند که از آب سبک به عنوان خنک کننده و کند کننده و اورانیوم غنی شده 2) تا ۴ درصد (^{235}U) به عنوان سوخت استفاده می‌کنند. این راکتورها عموما تحت عنوان راکتورهای آب سبک (LWR) شناخته می‌شوند. راکتورهای PWR ، BWR و WWER از این دسته‌اند .نوع دیگر ، راکتورهایی هستند که از گاز به عنوان خنک کننده ، گرافیت به عنوان کند کننده و اورانیوم طبیعی یا کم غنی شده به عنوان سوخت استفاده می‌کنند .این راکتورها به گاز - گرافیت معروفند. راکتورهای GCR ، AGR و HTGR از این نوع می باشند.

راکتور PHWR راکتوری است که از آب سنگین به عنوان کند کننده و خنک کننده و از اورانیوم طبیعی به عنوان سوخت استفاده می‌کند. نوع کانادایی این راکتور به CANDU موسوم بوده و از کارایی خوبی برخوردار می‌باشد. مابقی راکتورها مثل) FBR راکتوری که از مخلوط اورانیوم و پلوتونیوم به عنوان سوخت و سدیم مایع به عنوان خنک کننده استفاده کرده و فاقد کند کننده می‌باشد LWGR ( )راکتوری که از آب سبک به عنوان خنک کننده و از گرافیت به عنوان کند کننده استفاده می‌کند) از فراوانی کمتری برخوردار می‌باشند. در حال حاضر ، راکتورهای PWR و پس از آن به ترتیب PHWR ، WWER ، BWR فراوانترین راکتورهای قدرت در حال کار جهان می‌باشند .

تاریخچه

به لحاظ تاریخی اولین راکتور اتمی در آمریکا بوسیله شرکت" وستینگهاوس" و به منظور استفاده در زیر دریائیها ساخته شد. ساخت این راکتور پایه ا صلی و ا ستخوان بندی تکنولوژی فعلی نیروگاههای اتمی PWRرا تشکیل داد. سپس شرکت جنرال الکتریک موفق به ساخت راکتورهایی از نوع BWR گردید. اما اولین راکتوری که اختصاصا جهت تولید برق طراحی شده ، توسط شوروی و در ژوئن ۱۹۵۴در "آبنینسک" نزدیک مسکو احداث گردید که بیشتر جنبه نمایشی داشت .تولید الکتریسیته از راکتورهای اتمی در مقیاس صنعتی در سال ۱۹۵۶ در انگلستان آغاز گردید.

تا سال ۱۹۶۵ روند ساخت نیروگاههای اتمی از رشد محدودی برخوردار بود، اما طی دو دهه ۱۹۶۶ تا ۱۹۸۵ جهش زیادی در ساخت نیروگاههای اتمی بوجود آمده است. این جهش طی سالهای ۱۹۷۲ تا ۱۹۷۶ که بطور متوسط هر سال ۳۰ نیروگاه شروع به ساخت می‌کردند بسیار زیاد و قابل توجه است. یک دلیل آن شوک نفتی اوایل دهه ۱۹۷۰ می‌باشد که کشورهای مختلف را بر آن داشت تا جهت تأمین انرژی مورد نیاز خود بطور زاید الوصفی به انرژی هسته‌ای روی آورند. پس از دوره جهش فوق یعنی از سال ۱۹۸۶ تا کنون روند ساخت نیروگاهها به شدت کاهش یافته ، بطوریکه بطور متوسط سالیانه ۴ راکتور اتمی شروع به ساخت می‌شوند .



سهم برق هسته‌ای در تولید برق کشورها

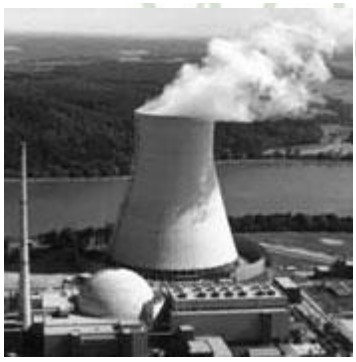
کشـــورهای مختلف در تولید برق هسته‌ای روند گوناگونی داشته‌اند. به عنوان مثال کشـــور انگلســـتان که تا ســـال 1965 پیشـــرو در ســـاخت نیروگاه اتمی بود، پس از آن تاریخ ، ساخت نیروگاه اتمی در این کشور کاهش یافت، اما برعکس در آمریکا به اوج خود رسید. کشور آمریکا که تا اواخر دهه ۱۹۶۰ تنها ۱۷ نیروگاه اتمی داشـت، در طول دهه های ۱۹۷۰و ۱۹۸۰ بیش از 90 نیروگاه اتمی دیگر ساخت. این مسئله نشان دهنده افزایش شدید تقاضای انرژی در آمریکاست. هزینه تولید برق هســـته‌ای در مقایســـه با تولید برق از منابع دیگر انرژی در آمریکا کاملا قابل رقابت می باشـــد.

هم اکنون فرانسه با داشتن سهم ۷۵ در صدی برق هسته‌ای از کل تولید برق خود در صدر کشورهای جهان قرار دارد. پس از آن به ترتیب لیتوانی (۷۳ درصد) ، بلژیک (۵۷ درصد) ، بلغارستان و اسلواکی (۴۷ درصد) و سوئد (۴۸,۶ درصد) می‌باشند. آمریکا نیز حدود ۲۰ درصد از تولید برق خود را به برق هسته‌ای اختصاص داده است. گرچه ساخت نیروگاههای هسته‌ای و تولید برق هسته‌ای در جهان از رشد انفجاری اواخر دهه ۱۹۶۰ تا اواسط 1980 برخوردار نیست، اما کشورهای مختلف همچنان در صدد تأمین انرژی مـــورد نـــیـــاز خـــود از طـــریـــق انـــرژی هســـتـــه ای مـــی بـــاشـــنـــد.

طبق پیش بینیهای به عمل آمده روند ا ستفاده از برق ه سته‌ای تا دهه‌های آینده همچنان روند صعودی خواهد داشت .در این زمینه ، منطقه آسیا و اروپای شرقی به ترتیب مناطق اصلی جهان در ساخت نیروگاه هسته‌ای خواهند بود. در این را ستا ، ژاپن با ساخت نیروگاههای اتمی با ظرفیت بیش از ۲۵۰۰۰ مگا وات در صدر کشورها قرار دارد. پس از آن چین ، کره جنوبی ، قزاقستان ، رومانی ، هند و روسیه جای دارند. ا ستفاده از انرژی ه سته‌ای در ک شورهای کانادا ، آرژانتین ، فرانسه ، آلمان ، آفریقای جنوبی ، سوئیس و آمریکا تقریبا روند ثابتی را طی دو دهه آینده طی خواهد کرد .

دیدگاههای اقتصادی و زیست محیطی برق هسته‌ای

جمهوری اسلامی ایران در فرآیند توسعه پایدار خود به تکنولوژی هسته‌ای چه از لحاظ تأمین نیرو و ایجاد جایگزینی مناسب در عرصه انرژی و چه از نظر دیگر بهره برداریهای صلح آمیز آن در زمینه‌های صنعت ، ک شاورزی ، پز شکی و خدمات نیاز مبرم دارد که تحقق این ر سالت مهم به عهده سازمان انرژی اتمی ایران می‌با شد. بدیهی ا ست در زمینه کاربرد انرژی ه سته‌ای به منظور تأمین ق سمتی از برق مورد نیاز کشور قیود و فاکتورهای بسیار مهمی از جمله مسایل اقتصادی و زیست محیطی مطرح می‌گردند .



دیدگاه اقتصادی استفاده از برق هسته‌ای

امروزه کشورهای بسیاری بویژه کشورهای اروپایی سهم قابل توجهی از برق مورد نیاز خود را از انرژی هسته‌ای تأمین می‌نمایند. بطوری که آمار نشان می‌دهد از مجموع نیروگاههای هسته‌ای نصب شده جهت تأمین برق در جهان به ترتیب ۳۵ درصد به اروپای غربی ، ۳۳ درصد به آمریکای شمالی ، ۱۶,۵ درصد به خاور دور ، ۱۳درصد به اروپای شرقی و نهایتا فقط 0.74 درصد به آسیای میانه اختصاص دارد. بدون شک در توجیه ضرورت ایجاد تنوع در سیستم عرضه انرژی کشورهای مذکور ، انرژی هسته‌ای به عنوان یک گزینه مطمئن اقتصادی مطرح

است.

بنابراین ابعاد اقتصادی جایگزینی نیروگاههای هسته‌ای با توجه به تحلیل هزینه تولید (قیمت تمام شده) برق در سیستمهای مختلف نیرو قابل تأمل و بررسی است. از اینرو در اغلب کشورها ، نیروگاههای هسته‌ای با عملکرد مناسب اقتصادی خود از هر لحاظ با نیروگاههای سوخت فسیلی قابل رقابت می‌باشند. بهرحال طی چند دهه گذشته کاهش قیمت سوختهای فسیلی در بازارهای جهانی ، سبب افزایش هزینه‌های ساخت نیروگاههای هسته‌ای به دلیل تشدید مقررات و ضوابط ایمنی ، طولانیتر شدن مدت ساخت و بالاخره باعث ایجاد مشکلات تأمین مالی لازم و بالا رفتن قیمت تمام شده هر واحد الکتریسیته در این نیروگاهها شده است.

از یک طرف مشاهده می‌شود که طی این مدت حدود ۴۰ درصد از هزینه‌های چرخه سوخت هسته‌ای کاهش یافته است و از سویی دیگر با توجه به پیشرفتهای فنی و تکنولوژی حاصل از طرحهای استاندارد و برنامه ریزیهای دقیق به منظور تأمین سرمایه اولیه مورد نیاز مطمئن و به هنگام احداث چند واحد در یک سایت برای صرفه جوییهای ناشی از مقیاس مربوط به تأسیسات و تسهیلات مشترک مورد نیاز در هر نیروگاه ، همچنان مزیت نیروگاههای اتمی از دیدگاه اقتصادی نسبت به نیروگاههای با سوخت فسیلی در اغلب کشورها حفظ شده است .

دیدگاه زیست محیطی استفاده از برق هسته‌ای

افزایش روند روزافزون مصرف سوختهای فسیلی طی دو دهه اخیر و ایجاد انواع آلاینده‌های خطرناک و سمی و انتشار آن در محیط زیست انسان ، نگرانیهای جدی و مهمی برای بشر در حال و آینده به دنبال دارد. بدیهی است که این روند به دلیل اثرات مخرب و مرگبار آن در آینده تداوم چندانی نخواهد داشت. از اینرو به جهت افزایش خطرات و نگرانیها تدریجی در مورد اثرات مخرب انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از کاربرد فرآیند انرژیهای فسیلی ، واضح است که از کاربرد انرژی هسته‌ای بعنوان یکی از رهیافتهای

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

زیست محیطی برای مقابله با افزایش دمای کره زمین و کاهش آلودگی محیط زیست یاد می‌شود. همچنانکه آمار نشان می‌دهد، در حال حاضر نیروگاههای هسته‌ای جهان با ظرفیت نصب شده فعلی توانسته‌اند سالانه از انتشار 8 درصد از گازهای دی اکسید کربن در فضا جلوگیری کنند که در این راستا تقریبا مشابه نقش نیروگاههای آبی عمل کرده‌اند.

چنانچه ظرفیتهای در دست بهره برداری فعلی تولید برق نیروگاههای هسته‌ای ، از طریق نیروگاههای با خوراک ذغال سنگ تأمین می‌شد، سالانه بالغ بر ۱۸۰۰ میلیون تن دی اکسید کربن ، چندین میلیون تن گازهای خطرناک دی اکسید گوگرد و نیتروژن ، حدود ۷۰ میلیون تن خاکستر و معادل ۹۰ هزار تن فلزات سنگین در فضا و محیط زیست انسان منتشر می‌شد که مضرات آن غیرقابل انکار است. لذا در صورت رفع موانع و مسایل سیاسی مربوط به گسترش انرژی هسته‌ای در جهان بویژه در کشورهای در حال توسعه و جهان سوم ، این انرژی در دهه‌های آینده نقش مهمی در کاهش آلودگی و انتشار گازهای گلخانه‌ای ایفا خواهد نمود.

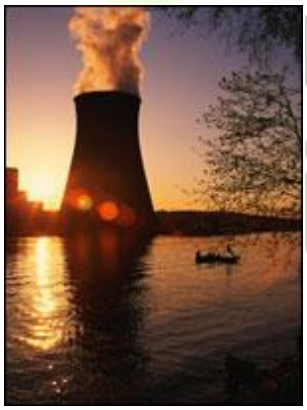
در حالیکه آلودگیهای ناشی از نیروگاههای فسیلی سبب وقوع حوادث و مشکلات بسیار زیاد بر محیط زیست و انسانها می‌شود، سوخت هسته‌ای گازهای سمی و مضر تولید نمی‌کند و مشکل زباله‌های اتمی نیز تا حد قابل قبولی رفع شده است، چرا که در مورد مسایل پسمانداری با توجه به کم بودن حجم زباله‌های هسته‌ای و پیشرفتهای علوم هسته‌ای بدست آمده در این زمینه در دفن نهایی این زباله‌ها در صخره‌های عمیق زیرزمینی با توجه به حفاظت و استتار ایمنی کامل ، مشکلات موجود تا حدود زیادی از نظر فنی حل شده است و طبیعتا در مورد کشور ما نیز تا زمان لازم برای دفع نهایی پسماندهای هسته‌ای ، مسائل اجتماعی باقیمانده از نظر تکنولوژیکی کاملا مرتفع خواهد شد.

از سوی دیگر بنظر می‌رسد که بیشترین اعتراضات و مخالفتها در زمینه استفاده از انرژی اتمی بخاطر

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

وقوع حوادث و انفجارات در برخی از نیروگاههای هسته‌ای نظیر حادثه اخیر در نیروگاه چرنوبیل می‌باشد، این در حالی است که براساس مطالعات بعمل آمده احتمال وقوع حوادثی که منجر به مرگ عده‌ای زیاد بشود نظیر تصادف هوایی ، شکسته شدن سدها ، انفجارات زلزله ، طوفان ، سقوط سنگهای آسمانی و غیره ، بسیار بیشتر از وقایعی است که نیروگاههای اتمی می‌توانند باعث گردند.

به هر حال در مورد مزایای نیروگاههای هسته‌ای در مقایسه با نیروگاههای فسیلی صرفنظر از مسایل اقتصادی علاوه بر اندک بودن زباله‌های آن می‌توان به تمیزتر بودن نیروگاههای هسته‌ای و عدم آلایندگی محیط زیست به آلاینده‌های خطرناکی نظیر SO_2 ، NO_2 ، CO ، CO_2 پیشرفت تکنولوژی و استفاده هرچه بیشتر از این علم جدید ، افزایش کارایی و کاربرد تکنولوژی هسته‌ای در سایر زمینه‌های صلح آمیز در کنار نیروگاههای هسته‌ای اشاره نمود .



مقایسه هزینه‌های اجتماعی تولید برق در نیروگاههای فسیلی و اتمی در مجموع ارزیابیهای اقتصادی و مطالعات بعمل آمده در مورد مقایسه هزینه تولید) قیمت تمام شده) برق در نیروگاههای رایج فسیلی کشور و نیروگاه اتمی ن شان می‌دهد که قیمت این دو نوع منبع انرژی صرفنظر از هزینه‌های اجتماعی ، تقریبا نزدیک به هم و قابل رقابت با یکدیگر هستند. چنانچه قیمت مصرف انرژیهای فسیلی برای نیروگاههای کشور برمبنای قیمتهای متعارف بین المللی منظور شوند و همچنین در شرایطی که نرخ تسعیر هر دلار در کشور ۸۰۰۰ ریال تعیین گردد، هزینه تولید) قیمت تمام شده (هر کیلووات ساعت برق در نیروگاههای فسیلی و اتمی بشرح زیر می باشد.

در تازه‌ترین مطالعه‌ای که برای تعیین هزینه‌های اجتماعی نیروگاههای هسته‌ای در ۵ کشور اروپایی بلژیک ، آلمان ، فرانسه ، هلند و انگلستان صورت گرفته است، میزان هزینه‌های اجتماعی ناشی از نیروگاههای هسته‌ای در مقایسه با نیروگاههای فسیلی بسیار پائین است. در این مطالعه هزینه‌های خارجی هر کیلووات ساعت برق تولیدی در نیروگاههای هسته‌ای در حدود 0.39 سنت(معادل ۳۱,۲ ریال) برآورده شده ا ست. بنابراین در صورتیکه هزینه‌های اجتماعی تولید برق را در ارزیابیهای اقت صادی نیروگاههای ف سیلی و ه سته‌ای منظور نمائیم قطعا قیمت تمام شده هر کیلووات ساعت برق در نیروگاه هسته‌ای نسبت به فسیلی بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش خواهد یافت.

به هر حال نیروگاههای فسیلی و هسته‌ای هر کدام دارای مزایا و معایب خاص خود می‌با شند و ایجاد هر یک متناسب با مقتضیات زمانی و مکانی هر کشور خواهد بود و انتخاب نهایی و تصمیم گیری در این زمینه می‌بایست با توجه به فاکتورهایی از قبیل عوامل تکنولوژیکی ، ارزشی ، سیاسی ، اقتصادی و زیست محیطی توأما اتخاذ گردد .قدر مسلم ایجاد تنوع در سیستم عر ضه و تأمین انرژی از ا ستراتژیهای بسیار مهم در زمینه توسعه سیستم پایدار انرژی در هر کشور محسوب می شود. در این راستا با توجه به بررسیهای صورت گرفته ، شورای انرژی اتمی کشور مصمم به ایجاد نیروگاههای اتمی به ظرفیت کل ۶۰۰۰ مگاوات در سیستم عرضه انرژی کشور تا سال 1400 هجری شمسی می‌باشد .

چشم انداز

سایر دیدگاههای اقتصادی در مورد آینده انرژی هسته‌ای حاکی از آن است که براساس تحلیل سطح تقاضا و منابع عرضه انرژی در جهان ، توجه به توسعه تکنولوژیهای موجود و حقایقی نظیر روند تهی شدن منابع فسیلی در دهه های آینده، مزیتهای زیست محیطی انرژی اتمی و همچنین استناد به آمار و عملکرد اقتصادی و ضریب بالای ایمنی نیروگاههای هسته ای، مضرات کمتر چرخه سوخت هسته ای نسبت به سایر گزینه های سوخت و پیشرفتهای حاصله در زمینه نیروگاههای زاینده و مهار انرژی گداخت هسته ای در طول نیم قرن آینده، بدون تردید انرژی هسته ای یکی از حاملهای قابل دسترس و

مطمئن انرژی جهان در هزاره سوم میلادی به شمار می‌رود.

در این راستا شورای جهانی انرژی تا سال ۲۰۲۰ میلادی میزان افزایش عرضه انرژی هسته‌ای را نسبت به سطح فعلی حدود ۲ برابر پیش بینی می‌نماید. با توجه به شرایط موجود چنانچه از لحاظ اقتصادی هزینه‌های فرصتی فروش نفت و گاز را با قیمتهای متعارف بین المللی در محاسبات هزینه تولید) قیمت تمام شده) برای هر کیلووات برق تولیدی منظور نمائیم و همچنین تورم و افزایش احتمالی قیمتهای این حاملها (بویژه طی مدت اخیر) را براساس روند تدریجی به اتمام رسیدن منابع ذخایر نفت و گاز جهانی مد نظر قرار دهیم، یقینا در بین گزینه‌های انرژی موجود در جمهوری اسلامی ایران ، استفاده از حامل انرژی هسته‌ای نزدیکترین فاصله ممکن را با قیمت تمام شده برق در نیروگاههای فسیلی خواهد داشت .

نیروگاه هسته‌ای قسمتی از تأسیسات هسته‌ای است که بر مبنای تکنولوژی هسته‌ای با کنترل فرآیند شکافت هسته‌ای و گرمای تولیدی از آن اقدام به تولید انرژی الکتریکی می‌کند. کنترل انرژی هسته‌ای با حفظ تعادل در فرآیند شکافت هسته‌ای همراه است که با استفاده از گرمای تولیدی و جوش آوردن آب (مانند بیشتر نیروگاه‌های گرمایی) اقدام به چرخاندن توربین‌های بخار می‌کند .

نیروگاه با برج های خنک کننده

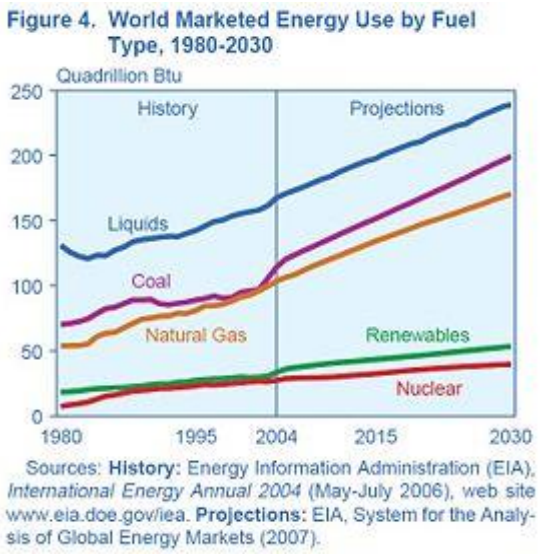
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نیروگاه با خنک کنندگی مستقیم آب دریا

در سال ۲۰۰۴ انرژی هسته‌ای در تولید کل انرژی مصرفی جهان سهمی در حدود ۶٫۵٪ و در تولید انرژی الکتریکی سهمی در حدود ۱۵٫۷٪ دا شتها ست که ک شورهای ایالات متحده, فرا نسه و ژاپن باهم حدود ۵۷٪ از کل انرژی الکتریکی هسته‌ای جهان را به خود اختصاص داده‌اند. در سال ۲۰۰۷ آژانس بین‌المللی انرژی هسته‌ای (IAEA) از وجود ۴۳۹ راکتور هسته‌ای در حال ساخت در ۳۱ کشور در سراسر جهان خبر داد.

ایالات متحده با تولید حدود ۲۰٪ از انرژی مورد نیاز خود در راکتورهای هســـته‌ای جایگاه اول جهان در میزان استفاده از انرژی هسته‌ای دارد. در حالی که فرانسه با تولید ۸۰٪ از انرژی الکتریکی مورد نیاز خود در ۱۶ نیروگاه هسته‌ای از نظر درصد دارای رتبه اول در جهان است و این درحالی است در کل اروپا انرژی ه سته‌ای ۳۰٪ از برق م صرفی را تامین می‌کند. البته سیا ست‌های ه سته‌ای در ک شورهای اروپایی باهم متفاوتند بطوریکه در کشـورهایی نظیر ایرلند یا اتریش هیچ راکتور هســته‌ای فعالی وجود ندارد. همچنین در بســیاری از کشــتی‌ها و زیردریایی‌های نظامی و یا حتی غیر نظامی (کشــتی‌های یخ شــکن) از انرژی هسته‌ای به عنوان نیروی محرکه استفاده می‌شود.

به دلیل مزیت‌های بیشمار استفاده از انرژی هسته‌ای, امروزه تکنولوژی هسته‌ای با سرعت رو به افزایشی در حال گسترش است و هر روز به روش‌های استفاده صلح آمیز (مانند استفاده از انرژی هسته‌ای برای گرمایش یا نمک زدایی آب (از انرژی هسته‌ای افزوده می‌شود.



منابع تامین انرژی در سالهای ۱۹۸۰تا۲۰۳۰

انرژی هسته‌ای در ابتدا به وسیله یک دانشمند با نام انریکو فرمی (Enrico Fermi) در سال ۱۹۳۴ در یک آزمایشگاه شناخته شد. این اتفاق زمانی رخ داد که تیم او مشغول بمباران کردن هسته اورانیوم با نوترون بودند. در ۱۹۳۸ زمانیکه دو شیمیدان آلمانی و دو فیزیکدان اتریشی در حال آزمایش بر روی اورانیوم بمباران شده بودند متوجه شدند که نوترون شلیک شده می‌تواند یک نتیجه باورنکردنی داشته باشد و هسته اورانیوم را به دو یا چند قسمت تقسیم کند. بعدها دانشمندان زیادی (که لیو زیلارد «Leo Szilardاولین آنها بود) متوجه شدند که از آنجایی که در یک شکافت هسته‌ای تعدادی نوترون در فضا پخش می‌شوند می‌تواند یک واکنش زنجیره‌ای را از این قابلیت به وجود آورد. این کشف دانشمندان را در برخی کشورها (از جمله ایالات متحده, انگلستان, فرانسه, آلمان و اتحاد جماهیر شوروی) بر آن داشت تا از دولت‌های خود برای ادامه تحقیقات در این زمینه درخواست پشتیبانی مالی کنند.

در ایالات متحده فرمی و زیلارد که هر دو به این کشور مهاجرت کرده بودند, تلاش‌هایی را برای ساخت اولین راکتور هسته‌ای ساخته دست بشر آغاز کردند (که با نام Chicago Pile-۱ شناخته شده‌است) که با فوریت تمام در ۲ دسامبر ۱۹۴۲ به بهره‌برداری رسید. این کار بعدها به بخشی از پروژه منهتن (Manhattan Project - اولین پروژه سری برای دستیابی به بمب هسته‌ای) تبدیل شد. در این پروژه راکتورهای بزرگی را برای دستیابی به پلوتونیم و استفاده از آن در سلاح هسته‌ای در هانفورد واشنگتون راه‌اندازی کردند.

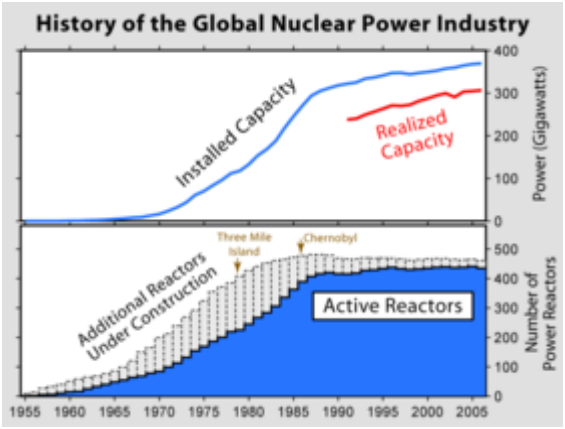
پس از جنگ جهانی دوم ترس از اینکه تحقیقات هسته‌ای می‌تواند باعث اتشار دانش هسته‌ای و در نتیجه سلاح هسته‌ای شود باعث شد تا دولت ایلات متحده کنترل‌های سخت‌گیرانه‌ای در مورد تحقیقات هسته‌ای اعمال کند و بطور کلی بیشتر تحقیقات هسته‌ای بر روی اهداف نظامی متمرکز شوند.

در ۲۰ دسامبر ۱۹۵۱ برای اولین بار در یک پایگاه آزمایشگاهی با نام EBR-I از راکتور هسته‌ای برای تولید انرژی الکتریکی (در حدود ۱۰۰ کیلووات) استفاده شد.

در ۱۹۵۴ لویس استراوس (Lewis Strauss) و پس از آن چیرمن رییس کمسیون انرژی اتمی ایالات متحده درباره تولید انرژی الکتریکی به وسیله انرژی هسته‌ای گفتگوهایی را انجام دادند و در رابطه با تولید انرژی الکتریکی ارزان‌تر مطالبی را شرح دادند. اما مسئولین آن زمان ایالات متحده بدلیل بد گمانی درباره انرژی هسته‌ای بیشتر تمایل داشتند تا از همجوشی هسته‌ای برای این کار استفاده کنند و بنابراین فرصت را از دست دادند.

سرانجام در ۲۷ ژوئن ۱۹۵۴ اولین نیروگاه هسته‌ای جهان در اتحاد جماهیر شوروی به بهره‌برداری رسید. این نیروگاه توانی در حدود ۵ مگاوات تولید می‌کرد. در ۱۹۵۶ اولین نیروگاه بزرگ هسته‌ای جهان در انگلستان به بهره‌برداری رسید که توانی در حدود ۵۰ مگاوات تولید می‌کرد.

اولین سازمانی که شروع به توسعه دانش هسته‌ای کرد نیروی دریایی ایالات متحده بود که در نظر داشت از انرژی هسته‌ای به عنوان سوخت زیردریایی‌ها و ناوهای هواپیمابر استفاده کند. عملکرد مناسب این سازمان و پافشاری دریاسالار هیمن ریکاور باعث شد تا سر انجام اولین زیردریایی اتمی جهان با نام ناتیلوس (USS Nautilus) در دسامبر ۱۹۵۴ به آب انداخته شود.



نمودار رشد استفاده از انرژی هسته ای

با راه‌اندازی اولین نیروگاه‌های هسته‌ای استفاده از این نیروگاه‌ها شتاب گرفت به طوری که استفاده از برق هسته‌ای از کمتر از ۱ گیگاوات در دهه ۱۹۶۰ به بیش از ۱۰۰ گیگاوات در دهه ۱۹۷۰ و نزدیک به ۳۰۰ گیگاوات در اواخر دهه ۱۹۸۰ رسید. البته در اواخر دهه ۱۹۸۰ از شتاب رشد استفاده از برق هسته‌ای به شدت کاسته شد و به این ترتیب به حدود ۳۶۶ گیگاوات در سال ۲۰۰۵ رسید که بیشترین گسترش پس از دهه ۱۹۸۰ مربوط به جمهوری خلق چین است. باید به این نکته نیز اشاره کرد که بیش از دو سوم از طرح‌های مربوط به احداث نیروگاه هسته‌ای که شروع اجرای آنها پس از ۱۹۷۰ بود, لغو شدند.

در طول دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ کاهش قیمت سوخت‌های فسیلی و افزایش قیمت ساخت یک نیروگاه هسته‌ای از تمایل دولت‌ها برای ساخت نیروگاه هسته‌ای به شدت کاست. البته بحران سوخت ۱۹۷۳ باعث شد تا کشورهایی مانند فرانسه و ژاپن که از منابع نفت زیادی برخوردار نیستند به فکر ساخت نیروگاه‌های

هسته‌ای بیشتری بیفتند به طوری که این دو کشور به ترتیب ۸۰٪ و ۳۰٪ از انرژی الکتریکی حال حاضر خود را از این منابع تامین می‌کنند.

در سی سال انتهایی قرن بیستم ترس از حوادث هسته‌ای مانند فاجعه چرنوبیل در ۱۹۸۶, مشکلات مربوط به دفع زباله‌های هسته‌ای, بیماری‌های ناشی از تشعشع هسته‌ای و... باعث به وجود آمدن جنبش‌هایی برای مقابله با توسعه نیروگاه‌های هسته‌ای شد و این خود از دلایل کاهش توسعه نیروگاه‌های هسته‌ای در بسیاری از کشورها بود.

تا سال ۲۰۰۷ آخرین راکتور هسته‌ای مورد بهره‌برداری قرار گرفته در ایالات متحده Watts Bar ۱ بود که در ۱۹۹۵ به شبکه متصل شد و این مدرک محکمی بر موفقیت تلاش‌های زدگسترش نیروگاه‌های هسته‌ای است. با این حال تلاش‌ها در برابر گسترش نیروگاه‌های هسته‌ای تنها در برخی کشورهای اروپایی, فیلیپین, نیوزیلند و ایالات متحده موفق بوده‌است و در عین حال در این کشورها نیز این جنبش‌ها نتوانستند تحقیقات هسته‌ای را متوقف کنند و در این کشورها نیز تحقیقات مربوط به انرژی هسته‌ای ادامه دارد. برخی کارشناسان پیش‌بینی می‌کنند که نیاز روز افزون به منابع انرژی ,افزایش قیمت سوخت و بحران افزایش دمای زمین در اثر استفاده از سوخت‌های فسیلی باعث شود که بقیه کشورها نیز به سوی استفاده از نیروگاه‌های هسته‌ای روی آورند و همچنین باید یادآوری کرد که با پیشرفت تکنولوژی هسته‌ای, امروزه امکان بروز فجایج هسته‌ای بسیار کمتر شده.

با تمام مخالفت‌ها, بسیاری از کشورها در گسترش نیروگاه‌های هسته‌ای ثابت قدم بوده‌اند از جمله این کشورها می‌توان به ژاپن, چین و هند اشاره کرد. در بسیاری از کشورهای دیگر جهان نیز طرح‌های وسیعی برای گسترش استفاده از انرژی هسته‌ای در حال تدوین است.

تمامی نیروگاه‌های گرمایی متداول از نوعی سوخت برای تولید گرما استفاده می‌کنند برای مثال گاز طبیعی, زغال سنگ یا نفت. در یک نیروگاه هسته‌ای این گرما از شکافت هسته‌ای که در داخل راکتور

صورت می‌گیرد تامین می‌شود. هنگامی که یک هسته نسبتاً بزرگ قابل شکافت مورد برخورد نوترون قرار می‌گیرد به دو یا چند قسمت کوچک‌تر تقسیم می‌شود و در این فرآیند که به آن شکافت هسته‌ای می‌گویند تعدادی نوترون و مقدار نسبتاً زیادی انرژی آزاد می شود. نوترون‌های آزاد شده از یک شکافت هسته‌ای در مرحله بعد خود با برخورد به دیگر هسته‌ها موجب شکافت‌های دیگری می‌شوند و به این ترتیب یک فرآیند زنجیره‌ای به وجود می‌آید. زمانی که این فرآیند زنجیره‌ای کنترل شود می‌توان از انرژی آزاد شده در هر شکافت (که بیشتر آن به صورت گرماست (برای تبخیر آب و چرخاندن توربین‌های بخار و در نهایت تولید انرژی الکتریکی استفاده کرد. در صورتی که در یک راکتور از سوختی یکنواخت اورانیوم-۲۳۵ یا پلوتونیوم-۲۳۹ استفاده شود بر اثر افزایش غیرقابل کنترل تعداد شکافت‌های هسته‌ای بر اثر فرآیند زنجیره‌ای, انفجار هسته‌ای ایجاد می‌شود. اما فرآیند زنجیره‌ای موجب ایجاد انفجار هسته‌ای در یک راکتور نخواهد شد چراکه تعداد شکافت‌های راکتور به اندازه‌ای زیاد نخواهد بود که موجب انفجار شوند و این به دلیل درجه غنی سازی پایین سوخت راکتورهای هسته‌ای است. اورانیوم طبیعی دارای درصد اندکی (کمتر از ۱٪) از اورانیوم-۲۳۵ است و بقیه آن اورانیوم-۲۳۸ است. اکثر راکتورها نیروگاه‌های هسته‌ای از اورانیوم با در صد غنی سازی بین ۳٪ تا ۴٪ استفاده می‌کنند اما برخی از آنها طوری طراحی شده‌اند که با اورانیوم طبیعی کار کنند و برخی از آنها نیز به سوخت‌های با در صد غنی سازی بالاتر نیاز دارند. راکتورهای موجود در زیردریایی‌های هسته‌ای و کشتی‌های بزرگ مانند ناوهای هواپمابر معمولاً از اورانیوم با درصد غنی‌سازی بالا استفاده می‌کنند. با اینکه قیمت اورانیوم با غنی‌سازی بالاتر بیشتر است اما استفاده از این نوع سوخت‌ها دفعات سوختگیری را کاهش می‌دهد و این قابلیت برای کشتی‌های نظامی بسیار پر اهمیت است. راکتورهای CANDU قابلیت دارند تا از اورانیوم غنی‌نشده استفاده کنند و دلیل این قابلیت استفاده آب سنگین به جای آب سبک برای تعدیل سازی و خنک کنندگی است چراکه آب سنگین مانند آب سبک نترون‌ها را جذب نمی‌کند.

کنترل فرآیند شکافت زنجیره‌ای با ا ستفاده از موادی که می‌توانند نوترون‌ها را جذب کنند (در اکثر موارد کادمیوم) ممکن می شود. سرعت نوترون‌ها در راکتور باید کاهش یابد چراکه احتمال اینکه یک نوترون با سرعت کمتر در لحظه تصادم با هسته اورانیوم-۲۳۵ موجب شکافت هسته‌ای گردد بیشتر است. در راکتورهای آب سبک از آب معمولی برای کم کردن سرعت نوترون‌ها و همچنین خنک کردن راکتور استفاده می‌شود. اما زمانی که دمای آب افزایش می‌یابد چگالی آب کاهش می‌یابد و تعداد سرعت کمتری نوترون به اندازه کافی کم می شود و به این ترتیب تعداد شکافت‌های کاهش می‌یابند بنابراین یک بازخور (فیدبک) منفی همیشه ثبات سیستم را تثبیت می‌کند. در این حالت برای آنکه بتوان دوباره تعداد شکافت‌های صورت گرفته را افزایش داد باید دمای آب را کاهش داد.

شکافت ه سته‌ای صورت گرفته در یک راکتور فقط بخ شی از یک چرخه ه سته‌ای ا ست. این چرخه از معادن شروع می شود. اورانیوم ا ستخراج شده از معدن معمولاً فرمی پایدار و فشرده مانند کیک زرد دارد. این اورانیوم معدنی به تأسیسات فرآوری فر ستاده می شود و در آنجا کیک زرد به هگزافلوراید اورانیوم (که پس از غنی سازی به عنوان سوخت راکتورها مورد ا ستفاده قرار می‌گیرد) تبدیل می‌گردد. در این مرحله درجه غنی سازی اورانیوم یعنی در صد اورانیوم-۲۳۵ در حدود ۰٫۷٪ ا ست. در صورت نیاز ب سته به نوع سوخت نیروگاه (در صد غنی سازی لازم برای سوخت نیروگاه) اورانیوم غنی سازی شده و سپس از آن برای تولید میل‌های سوختی مورد استفاده در نیروگاه (شکل میله‌ها در نیروگاه‌های مختلف متفاوت است) استفاده می‌کنند. عمر هر میل تقریباً سه سال است به طوری که حدود ۳٪ از اورانیوم موجود در آن مورد مصرف قرار گیرد. پس از گذشت امر اورانیوم, آن را به حوضچه سوخت مصرف شده می‌برند. اورانیوم باید حداقل ۵ سال در این حو ضچه‌ها باقی بماند تا ایزوتوپ‌های به وجود آمده در اثر شکافت ه سته‌ای از آن جدا شوند. پس از گذشت این زمان اورانیوم را در بشکه‌های خشک انبار می‌کنند و یا اینکه دوباره آن را به چرخه سوخت باز می‌گردانند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نمودار چرخه سوخت هسته‌ای(1) این چرخه با استخراج سوخت از معادن آغاز می شود(۲) سوخت به نیروگاه‌های هسته‌ای فرستاده می‌شود, پس از پایان عمر سوخت, سوخت به تأسیسات بازفراوری فرستاده می‌شود(۳)یا انکه برای انبار شدن به انبار ضایعات اتمی فرستاده می‌شود(۴)در فرایند باز فراوری تا ۹۵٪ از سوخت مصرف شده دوباره به چرخه باز می‌گردد.

میزان اورانیوم موجود در پوسته زمین نسبتاً زیاد است به طوری که با منابع فلزاتی همچون قلع و ژرمانیوم برابری می‌کند و تقریباً ۳۵ برابر میزان نقره موجود در پوسته زمین است. اورانیوم ماده تشکیل دهنده بسیاری از اجسام اطراف ما مانند سنگ‌ها و خاک است. طبق آمارگیری جهانی معادن شناخته شده جهان در حال حاضر برای تامین بیش از ۷۰ سال انرژی الکتریکی جهان کافی هستند. بهای متوسط اورانیوم در حال حاضر ۱۳۰ دلار به ازای هر کیلوگرم است. به این ترتیب ثبات تامین سوخت هسته‌ای از بسیاری از دیگر مواد معدنی بیشتر است. به تناسب دیگر مواد معدنی با افزایش دو برابری هزینه تامین سوخت, می‌توان به ده برابر منابع کنونی اورانیوم دست یافت. باید توجه داشت که قیمت تامین سوخت در یک نیروگاه هسته‌ای نسبت به دیگر تجهیزات موجود نسبتاً اندک است و بنابراین چند برابر شدن قیمت

اورانیوم تأثیر چندانی بر روی قیمت انرژی الکتریکی تولیدی نخواهد داشت. برای مثال افزایش دو برابری در قیمت سوخت مصرفی یک نیروگاه هسته‌ای آب سبک هزینه راکتورها را در حدود ۲۶٪ و هزینه برق تولیدی را در حدود ۷٪ افزایش می‌دهد در حالی که افزایش دوبرابری قیمت سوخت در یک نیروگاه گازی قیمت برق تولیدی را تا ۷۰٪ افزایش می‌دهد.

نیروگاه‌های آب سبک موجود در استفاده از سوخت هسته‌ای بهره‌وری پایینی دارند چراکه تنها قابلیت ایجاد شکافت هسته‌ای در ایزوتوپ‌های اورانیوم-۲۳۵ (حدود ۰٫۷٪ از اورانیوم معدنی) را دارند. در مقابل راکتورهای متداول آب سبک برخی راکتورهای هسته‌ای می‌توانند از اورانیوم-۲۳۸ استفاده نیز استفاده کنند که حدود ۹۹٫۳٪ از اورانیوم معدنی را تشکیل می‌دهد. قبل از استفاده از اورانیوم-۲۳۸ در طی فرآیندی از آن برای تولید پلوتونیم-۲۳۸ استفاده می‌کنند و سپس از پلوتونیم در راکتورهای هسته‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. طبق برآیند گرفته شده با مصرف کنونی نیروگاه‌های جهان اورانیوم-۲۳۸ می‌تواند برای ۵ میلیون سال انرژی مورد نیاز این نیروگاه‌ها را تامین کند.

این تکنولوژی در بسیاری از راکتورهای هسته‌ای مورد استفاده قرار گرفته, اما هزینه بالای فرایری سوخت این نیروگاه‌ها (۲۰۰ دلار به ازای هر کیلو) استفاده از آنها را با مشکل مواجه کرده. تا سال ۲۰۰۵ تنها در راکتور نیروگاه-BN ۶۰۰ در» بلویار سک» رو سیه از این تکنولوژی برای تولید برق استفاده شده بود, که البته روسیه برنامه‌ریزی‌های مربوط به ساخت نیروگاه دیگری از این نوع با نام-BN ۸۰۰ را انجام داده‌است. ژاپن نیز قصد دارد تا پروژه راکتور Monju را مجدداً شروع کند (این پروژه از سال ۱۹۹۵ تعطیل شده‌است) و همچنین چین و هند نیز قصد دارند تا از این تکنولوژی برای سوخت‌رسانی به راکتورها استفاده کنند.

راه حل دیگری که در این زمینه وجود دارد استفاده از اورانیوم-۲۳۳ است که از توریم به دست می‌آید. توریم حدوداً ۳۰۵ برابر بیشتر از اورانیوم در پوسته زمین وجود دارد و پراکندگی جغرافیایی متفاوتی نسبت

به اورانیوم دارد. استفاده از این ماده می‌تواند میزان منابع سوخت‌های شکافت یافتنی را تا ۴۵۰٪ افزایش دهد. برعکس اورانیوم-۲۳۸ که برای مصرف آن را باید به صورت پلوتنیوم-۲۳۸ درآورد, اورانیوم-۲۳۳ نیازی به تبدیل ندارد. در حال حاضر کشور هند علاقه زیادی برای استفاده از این روش دارد چراکه این کشور دارای معادن بسیار زیاد توریم است درحالی که معادن اورانیوم این کشور اندک هستند.

اورانیوم تهی شده:

فرآیند غنی‌سازی اورانیوم چندین تن اورانیوم تهی شده نیز به وجود می‌آورد که شامل اورانیومی می‌شود که بیشتر ایزوتوپ‌های ۲۳۵ آن گرفته شده‌است. اورانیوم-۲۳۸ نوعی فلز سخت است که استفاده‌های تجاری به خصوصی دارد برای مثال در صنایع هواپیما سازی, ساخت حفاظ‌های ضد تشعشع و ساخت تجهیزات نظامی. استفاده از این فلز به دلیل چگالی بالای آن است. با تمام کاربردهای این فلز نگرانی‌هایی درباره آثار زیانبار تشعشعات بر روی افرادی که زیاد در معرض آنها قرار دارند مانند سرنشینان تانک یا افراد غیر نظامی که در نزدیکی مناطق انباشت این فلز زندگی می‌کنند وجود دارد.

زباله های هسته ای:

یافتن راهی ارزان و ایمن برای انبار کردن زباله‌های هسته‌ای چالشی پر اهمیت در زمینه چرخه سوخت هسته‌ای است. در میان مواد باقی مانده در یک چرخه هسته‌ای اورانیوم مصرف شده از همه مهم‌تر است. یک راکتور هسته‌ای بزرگ هر سال در حدود سه متر مکعب) ۲۵ تا ۳۰ تن) اورانیوم مصرف شده تولید می‌کند. این مواد مصرف شده از مقداری اورانیوم و همچنین مقداری پلوتونیم و کوریوم تشکیل شده‌است و به طور کلی حدود سه درصد از آن از مواد باقی مانده از شکافت تشکیل شده. اکتینیدها (اورانیوم, پلونیوم و کریوم) موجود در این ترکیب موجب به وجود آمدن تشعشعات بلند مدت و کوتاه مدت رادیواکتیویته می‌شوند.

سوخت مصرف شده دارای خاصیت رادیواکتیو بالایی است و برای حمل آنها باید تمام جوانب احتیاط را رعایت کرد. البته خاصیت رادیواکتیو این مواد در طول زمان کاهش می‌یابد. پس از ۴۰ سال تشعشعات رادیواکتیو این مواد تا ۹۹٪ کاهش می‌یابند ولی با این حال هنوز هم خطرناک هستند.

میل‌های سوخت مصرف شده به طور حفاظت شده در حوضچه‌های مخصوص (spent fuel pools) نگه داری می‌شوند. آب داخل حوضچه گذشته از خنک کردن اورانیوم از خروج تشعشعات رادیواکتیو جلوگیری می‌کند. پس از گذشت چند ده سال سوخت‌ها را که حالا از خاصیت تشعشع پراکنی آنها در حد قابل توجهی کم شده از حوضچه‌ها خارج کرده و به انبارهای خشک انتقال می‌دهند. در این انبارها سوخت‌ها را در داخل محفظه‌های فلزی یا بتنی نگه می‌دارند, در این مرحله نیز تشعشعات ایجاد شده توسط سوخت‌ها هنوز خطرناک است. مدت نگه‌داری سوخت‌ها در این مرحله بسته به نوع سوخت می‌تواند از چند سال تا دهها سال متغیر باشد, ولی به هر ترتیب سوخت‌ها باید آنقدر در این مرحله بمانند تا میزان تشعشعات آنها به حد استاندارد برسد.

تا سال ۲۰۰۳ ایالات متحده بیش از ۴۹۰۰۰ تن از انواع سوخت‌های مصرف شده در راکتورهای خود را انبار کرده بود. یکی از پیشنهاداتی که درباره انبار کردن سوخت در ایالات متحده مطرح شده انبار کردن سوخت‌های مصرف شده در انبارهای زیرزمینی در کوه‌های یوکای است. به عقیده «آژانس حفاظت محیط زیست ایالات متحده» پس از گذشت ۱۰۰۰۰ سال, سوخت‌های مصرف شده هسته‌ای دیگر هیچ تهدید زیست‌محیطی برای انسان‌ها و دیگر موجودات زنده نخواهند داشت.

البته راه‌هایی برای کاهش میزان زباله‌های هسته‌ای نیز وجود دارد, یکی از بهترین روش‌ها باز فرآوری سوخت هسته‌ای است. در واقع زباله‌های هسته‌ای حتی اگر اکتینیدهای آنها را جداکنیم, حداقل برای مدت ۳۰۰ سال فعالیت رادیواکتیوی دارند البته مدت تشعشعات در صورتی که اکتینیدها وجود داشته باشند به هزاران سال می‌رسد. عده‌ای عقیده دارند بهترین راه‌حل ممکن در حال حاضر انباشتن زباله‌های

هسته‌ای در انبارهاست چراکه احتمالاً در آینده با پیشرفت تکنولوژی راهی برای استفاده از این مواد پیدا خواهد شد به این ترتیب این مواد می‌توانند خیلی با ارزش‌تر از آن باشند که دفن شوند.

همچنین صنایع هسته‌ای حجمی از مواد کم تشعشع را نیز تولید می‌کنند. این مواد معمولاً در اثر سرایت مواد تشعشع‌زا به وجود می‌آیند که می‌توانند شامل لباس‌ها یا پوشش‌ها, ابزارآلات, تجهیزات پالاینده آب و دیگر موادی که به گونه‌ای با راکتور و مواد تشعشع‌زا ارتباط دارند, باشند. در ایالات متحده «کمیسیون تنظیم فعالیت‌های هسته‌ای» مکرراً اعلام کرده که این مواد می‌توانند جزیی از زباله‌های عادی باشند و در زباله‌دان‌ها با زباله‌های عادی دفع شوند و یا حتی بازیافت شوند. سطح تشعشع در بیشتر مواد کم تشعشع بسیار پایین است و تنها به دلیل استفاده شدن در فعالیت‌های هسته‌ای جزو زباله‌های هسته‌ای محسوب می‌شوند و نه برای سطح تشعشعشان. برای مثال براساس استاندارد NRC از نظر سطح تشعشع یک لیوان قهوه نیز به اندازه زباله‌های کم تشعشع تشعشع‌زاست.

در کشورهایی که دارای نیروگاه هسته‌ای هستند زباله‌های تشعشع‌زا کمتر از ۱٪ از کل زباله‌های سمی تولیدی را تشکیل می‌دهند. همچنین بسیاری از زباله‌های سمی با گذشت زمان خاصیت خود را از دست نمی‌دهند و به هیچ وجه تجزیه پذیر نیستند. به طور کلی مواد تولیدی در اثر سوختن سوخت‌های فسیلی می‌توانند از زباله‌های تولید شده در یک نیروگاه هسته‌ای خطرناک‌تر باشند. برای مثال یک نیروگاه زغال سنگی می‌تواند آثار عمیقی برروی طبیعت بگذارد و حجم زیادی از مواد سمی و پرتوزا را تولید می‌کنند . برخلاف عقیده عموم حجم مواد پرتوزای منتشر شده توسط یک نیروگاه زغال سنگی از یک نیروگاه هسته‌ای بیشتر است.

زباله‌های تولید شده بر اثر همجوشی هسته‌ای با انبار شدن پس از صد سال دوباره قابل استفاده هستند, در مقابل زباله‌های تولیدی از شکافت هسته‌ای تا ۱۰۰۰۰ می‌توانند آثار رادیواکتیوی داشته باشند.

برنامه هسته ای ایران:

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برنامه هسته‌ای ایران در دهه ۱۹۵۰ با کمک ایالات متحده به عنوان بخشی از برنامه» اتم برای صلح« آغاز شد. پس از رخ دادن انقلاب در ایران این برنامه به وسیله دولت موقت لغو شد و پس از مدتی این بار دولت ایران با کمک‌های اندک دیگر کشورها اقدام به آغاز دوباره فعالیت‌های مربوط به انرژی هسته‌ای کرد. تمرکز دولت‌های مختلف در ایران سبب شد ایران صاحب معدن اورانیوم, راکتور هسته‌ای و تأسیسات فرآوری اورانیوم (که شامل تأسیسات غنی سازی نیز می شود) شود. در حال حاضر دولت ایران بر صلح آمیز بودن برنامه هسته‌ای خود پافشاری می‌کند و هدف از ایجاد کل این تأسیسات را دستیابی به نیروگاه هسته‌ای و تولید انرژی الکتریکی از انرژی هسته‌ای می‌داند. با این حال ایالات متحده و برخی از دیگر کشورها هدف از این برنامه ایران را دستیابی به سلاح هسته‌ای می‌دانند.

فرآیند عملیاتی نیروگاه اتمی بوشهر

علیرغم پیچیدگی فناوری یک نیروگاه هسته ای از نوع نیروگاه بوشهر، فرآیند تولید انرژی الکتریکی در نیروگاه هسته ای را می توان به طور ساده به سه مرحله کاملاً مجزا تقسیم نمود که در سه مدار مستقل شامل مدار اول، مدار دوم و مدار خنک کننده انجام می پذیرد.

مدار اول

شکافت اورانیوم غنی شده در راکتور منبع تولید انرژی به صورت گرمایی است. این انرژی گرمایی توسط آب مدار اول که در یک مسیر بسته (چهار حلقه) جریان دارد به مولد های بخار منتقل می شود. مولد بخار یک مبدل حرارتی است که آب مدار اول درون لوله های U شکل فولادی آن جریان دارد و آب مدار دوم در یک سیکل کاملاً مجزا با گردش در اطراف این لوله ها، ضمن برداشت حرارت به بخار تبدیل می

شـود. آب مدار اول پس از خروج از مولد بخار توسـط پمپ مدار اول برای برداشـت مجدد گرما به راکتور بازگردانده می شود.

مدار دوم

در مدار دوم، بخار تولید شده درمولد بخار به توربین هدایت شده و در آن جا به انرژی مکانیکی تبدیل می شـود (چرخش توربین به طور مسـتقیم ژنراتور نیروگاه را به حرکت درآورده، که منجر به تولید انرژی الکتریکی می شود). سپس بخار خروجی از توربین، به وسیله کندانسور به آب تبدیل شده و مجدداً برای تکمیل و تکرار این چرخه به مولد بخار بازگردانده می شود.

مدار خنک کننده

برای چگالش بخار خروجی از توربین، آب دریا به عنوان خنک کننده، در یک مدار کاملاً مجزا از مدار دوم توسط پمپ های سیرکولاسیون به کندانسور هدایت می شود و پس از برداشت گرما، از طریق یک کانال روباز به طول ۴۰۰ متر و به دنبال آن چهار تونل ۱۲۰۰ متری در زیر بستر دریا، در عمق ۷ متری به دریا باز می گردد.

نقش اصلی راکتور در نیروگاه هسته ای تولید انرژی گرمایی است .فرآیندی که در این راکتور سبب تولید گرما می شود شکافت هسته ای نام دارد. شکافت، فرآیندی است که در طی آن یک هسته اتم سنگین به دو یا چند هسته کوچک تر تبدیل می شود و ضمن این عمل مقداری انرژی به صورت گرما و تابش ساطع می گردد.

در نیروگاه هسته ای با آب سبک، فرایند شکافت غالباً توسط نوترون‌های حرارتی انجام می گیرد. هسته اورانیوم ۲۳۵ پس از جذب نوترون ناپایدار شده، به دو یا چند جز به نام شکاف‌پاره تقسیم می شود. علاوه بر شکاف‌پاره ها، دو تا سه نوترون بعلاوه مقداری انرژی و ذرات آلفا، بتا و تابش گاما نیز در هر شکافت به

دست می‌آید) نوترون های آزاد شده به طور متوسط دارای انرژی Mev2 بوده که برای انجام شکافت هسته اورانیوم ۲۳۵ بایستی انرژی جنبشی خود را از دست داده، با اتم های محیط خود به تعادل حرارتی دست یابند؛ یعنی انرژی آنها به چند صدم ev برسد. این عمل در نتیجه برخوردهای متوالی نوترون با هسته اتم های هیدروژن مولکول های آب درون راکتور صورت می گیرد .(به این طریق، یک عمل شکافت می تواند منجر به شکافت‌های دیگری شود که آنها هم به نوبه خود شکافت های دیگری را به دنبال خواهند داشت. به این واکنش که به صورت تسلسلی شکل ادامه می‌یابد، واکنش شکافت زنجیره ای گویند. لازم به ذکر است که پایدار ماندن واکنش زنجیره ای در قلب راکتور مستلزم وجود جرم بحرانی در قلب راکتور می‌باشد.

انرژی آزاد شده از فرایند شکافت به گرما تبدیل می شود. حرارت تولید شده توسط آب مدار اول برداشت شده، به آب مدار دوم انتقال می یابد و در مدار دوم برای تولید بخار و چرخاندن توربین مورد استفاده قرار می گیرد.

تنظیم مقدار انرژی آزاد شده در یک راکتور هسته‌ای با تعداد شکافت‌هایی که اتفاق می‌افتد، کنترل می گردد. این عمل با کنترل کردن تعداد نوترون‌هایی که برای انجام عمل شکافت موجود می‌باشد صورت می‌گیرد. هر چه تعداد چنین نوترون هایی کمتر باشد، تعداد شکافت ها نیز کمتر است. یکی از روش‌های رسیدن به چنین کنترلی، این است که ماده ای را در راکتور قرار دهند که به آسانی نوترون‌ها را جذب کند. بنابراین با تنظیم مقدار این ماده در راکتور، تعداد نوترون‌های موجود برای عمل شکافت می تواند به میزان مطلوب تنظیم شود.

راکتور نیروگاه هسته ای بوشهر از نوع آب سبک تحت فشار می‌باشد که توان تولید Mw(t)3000 انرژی گرمایی را داشته و متشکل از یک پوسته از جنس فولاد کربنی است که با فولاد ضد زنگ پوشش داده شده است و درون آن قلب راکتور(Core) ، سپر حرارتی و نوترونی(Core baffle) ، نگهدارنده قلب

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

(Core barrel)، محافظ کانال‌های هادی (Protective Tube Unit) قرار گرفته و توسط درپوش راکتور (Upper Unit) بسته می‌شود .آب که به عنوان کند کننده نوترون و خنک کننده استفاده می‌شود، توسط پمپ‌های مدار اول با فشار bar157 و حرارت C291° از طریق ۴ نازل خط سرد (Cold Leg)وارد راکتور می‌شود و پس از برداشت حرارت از قلب راکتور با حرارت C321° از طریق ۴ نازل خط گرم (Hot Leg) به سمت مولدهای بخار هدایت شده، و در آنجا با تبادل حرارت با آب مدار دوم بخار تولید می‌شود.

منبع تولید گرما، سوخت هسته ای از نوع دی اکید اورانیوم غنی شده با غنای ۴/۰۲٪، ۳/۶۲٪، ۲/۴٪، ۱/۶٪ می‌باشد. سوخت هسته‌ای به صورت قرص‌های استوانه‌ای به قطر ۷/۵۷ و ارتفاع ۱۲ میلی متر ساخته شده که درون میله‌های سوخت قرار دارد.

تعداد ۳۱۱ میله سوخت با آرایش شش ضلعی، یک مجتمع سوخت را می‌سازند و تعداد ۱۶۳ مجتمع سوخت در کنار هم قلب راکتور را تشکیل می‌دهند. مکانیزم تولید گرما، واکنش هسته‌ای شکافت اورانیوم و تبدیل آن به پاره های شکافت سبک تر ا ست که همراه با آزاد شدن انرژی و تولید نوترون برای ادامه این زنجیره است.

کنترل واکنش هسته‌ای و در نتیجه کنترل راکتور به کمک ا سیدبوریک محلول در آب، به همراه میله‌های کنترل که به محرک‌های سیستم کنترل و حفاظت متصل است، انجام می‌شود.

اجزای راکتور

1-محرک میله‌های کنترل ۵- محافظ کانال‌های هادی

2-درپوش راکتور ۶- قلب راکتور

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

-3پوسته اصلی راکتور ۷- ورودی خنک کننده

-4نگهدارنده قلب راکتور ۸- خروجی خنک کننده

مجموعه توربین بخار 3 – 3000/60 – 1000 – K با قدرت نامی 1000 مگاوات و سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه جهت به حرکت درآوردن ژنراتور جریان متناوب به کار می‌رود. ژنراتور به همراه مجموعه توربین بر روی یک سازه بتنی سوار شده که این سازه به صورت مجزا از سازه اصلی ساختمان توربین، بر روی فنرهای مخصوصی (جهت خنثی کردن ارتعاشات ناشی از دورهای بحرانی) قرار گرفته است. توربوست نیروگاه اتمی بوشهر شامل چهار توربین از جمله یک توربین فشار بالا و سه توربین فشار پایین می با شد .مجموعه توربین مذکور تک محوری و هر چهار توربین از نوع دو طرفه متقارن ا ست که در هر طرف دارای پنج ردیف پره می باشند. روتور توربین های فشار پایین و فشار بالا به روش آهنگری و به صورت یکپارچه و بدون سوراخ مرکزی ساخته می شود که این کار باعث کاهش تمرکز تنش در روتور خواهد شد.

سیکل آب و بخار نیروگاه اتمی بو شهر این گونه ا ست که بخار تولید شده در مولدهای بخار به ساختمان توربین هدایت و با حداکثر، رطوبت ۰/۲٪ و فشار bar8/58 r وارد توربین فشار قوی شده و پس از انجام کار به علت کاهش فشار و حرارت اولیه مرطوب می شود. برای این که این رطوبت به پره های توربین فشار ضعیف آسیب نرساند، بخار خشک و مجدداً گرم می شود تا به پارامترهای مطلوب دست یابد و پس از آن با فشار bar8/6 r به توربین فشار ضعیف هدایت می شود، به دنبال آن در کندانسور تغییر حالت

داده، طی مراحلی احیا شـــده (پیش گرم و گاززدایی گردیده و تا222 C° گرم می شـــود) و مجدداً به مولدهای بخار باز می گردد.

واحد توربین نیروگاه اتمی بوشهر دارای مدار پیشرفته احیاء از جمله چهار مرحله هیتر فشار پایین، دئراتور (هوازدا)، یک مرحله هیتر فشـار بالا و پمپ انتقال کندانس بخار گرم کننده اسـت. تمام هیترهای فوق به غیر از دئراتور که از نوع مخلوطی اســت. از نوع تبادل حرارت ســطحی می باشـــند. تمام هیترهای احیاء کننده غیر از هیتر فشار پایین شماره چها ر و دئراتور، شامل دو پوسته می باشند و در دو خط موازی قرار دارند .

ژنراتور

ژنراتور نیروگاه اتمی بو شهر از نوع سنکرون سه فاز می با شد که سیم پیچ ا ستاتور آن با آب خنک می گردد. خنک کننده روتور و هسته ا ستاتور آن نیز هیدروژن می با شد. قدرت خروجی آن ۱۰۰۰ مگاوات و دارای دو قطب بوده و با مارک صـــنعتی TBB – 1000- 27/2 – T3 معرفی می گردد. ولتاژ خروجی استاتور آن نیز kv27 می باشد.

پست

نیروگاه اتمی بوشهر دارای دو پست kv230 و kv400 می باشد که پست kv400 از نوع) GIS گاز ایزوله کننده بین کنتاکت ها) بوده و از طریق دو خط به پ ست چغادک و شبکه سرا سری مت صل می گردد و پ ست kv230 از نوع) AIS هوا ایزوله کننده بین کنتاکت ها) می با شد و ات صال آن به شبکه سرا سری توسط دو خط و از طریق پست بوشهر صورت می پذیرد.

اگر راکتور را قلب یک نیروگاه اتمی بدانیم، بدون شک سیستم کنترل و ابزار دقیق، مغز و شبکه عصبی این تأسیسات مهم و گسترده می باشد. سیستم کنترل و ابزار دقیق نیروگاه اتمی بوشهر یکی از پیشرفته

لازم به ذکر اســـت در نیروگاه های اتمی تماماً خروجی‌ها (گازها و مایعات) به محیط اطراف از نقطه نظر اکتیویته و شیمیایی کنترل می شود و ملزم به رعایت نُرم‌ها و ا ستانداردهای لازم می با شند، به طوری که در م سیر خروجی آب و گاز به محیط اطراف فیلترهای مختلفی وجود دارد که در آنها اکتیویته به صورت خودکار و پیو سته و همچنین به صورت د ستی و دوره ای کنترل می شوند و تا اکتیویته آنها به حد مجاز قابل خروج نرسد، در محیط رهاسازی نمی شوند.

نُرم مجاز برای آب های خروجی ۱۱-۱۰ کوری بر لیتر و برای گازهای بی اثر خروجی از هواکش نیروگاه ۵۰ کوری در شـبانه روز می باشـد. دُزِ مجاز دریافتی سـالانه پرسـنل گروه A) پرسـنل راکتور) ۲۰ میلی سیورت می با شد. در حالی که دز دریافتی سالانه مردم از منابع پرتوزای طبیعی، ا شعه کیهانی، ا ستفاده های پز شکی و انفجارات اتمی حدود ۲/۳ میلی سیورت می با شد. مقدار دز مجاز دریافتی ساکنین اطراف نیروگاه های ه سته ای حداکثر برابر با ۱/۵ میلی سیورت می با شد که در مقای سه با دز دریافتی از دیگر منابع پرتوزا بسیار اندک است.

در حال حا ضر در سرا سر دنیا ایمنی نیروگاه های ه سته ای بر پایه «دفاع در عمق» بنا نهاده می شود. چنین دیدگاهی طراحان را بر آن وا می دارد تا سل سله ای از حایل های فیزیکی را به صورت پ شت سر هم در مسیر انتشار مواد رادیو اکتیو به محیط مدنظر قرار دهند. وجود چند لایه حایل فیزیکی از آثار سوء مواد رادیو اکتیو به پرســـنل بهره بردار، محیط پیرامون نیروگاه و مردمی که در اطراف نیروگاه زندگی می کنند، جلوگیری می نماید. این حایل ها به ترتیب عبارتند از: شبکه سرامیکی قرص های سوخت، غلاف میله های ســوخت، تجهیزات مدار اول، کره فولادی و در نهایت کره بتونی. لازم به ذکر اســت که بیش از ۹۸٪ محصــولات شــکافت (مواد رادیواکتیو) در داخل شــبکه ســرامیکی قرص های ســوخت محبوس می گردند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

واحد اول نیروگاه هسته ای بو شهر از راکتور آب تحت فشار نوع VVER – 1000 مدل V-446 تشکیل یافته که از نظر ساختاری و اساس کار، کاملاً با نیروگاه هسته ای چرنوبیل متفاوت بوده و متناظر با نیروگاه های هسته ای غربی با راکتور PWR می باشد که دارای ایمنی ذاتی هستند، بدین معنی که با افزایش قدرت نوترونی راکتور، دمای آب در آن افزایش یافته که این نیز به نوبه خود باعث کاهش قدرت نوترونی و مهار واکنش زنجیره ای شکافت پایا در قلب راکتور می گردد.

در صورت به خطر افتادن نیروگاه و پایین آمدن شاخص های ایمنی آن، طبق دستورالعمل های بهره برداری نیروگاه، قدرت راکتور تا سطح لازم کاهش داده شده، یا اساساً خاموش می‌گردد تا ایمنی راکتور به سطح مورد نظر رسانده شود. در صورت بروز احتمالی حادثه، سیستم‌های چهارکاناله ایمنی، وظیفه خاموش کردن راتور و برداشت انرژی حرارتی پسماند قلب راکتور را به عهده دارند. وجود یک کانال و عملکرد درست آن در هنگام بروز حادثه کاملاً کفایت می‌کند و وجود سه کانال دیگر جهت بالا بردن ضریب اطمینان عمل سیستم در نظر گرفته شده است. این کانال ها کاملاً از همدیگر جدا بوده و مستقل عمل می‌کنند.

وظیفه سیستم‌های ایمنی در هنگام بروز احتمالی حادثه :

-1متوقف کردن واکنش زنجیره ای شکافت هسته‌ای پایا

-2خنک کردن راکتور

-3محدود نمودن آثار حادثه می‌باشد.

این سیستم‌ها مجهز به دیزل ژنراتورهای خاص خود بوده که در صورت قطعی کامل برق در نیروگاه، می‌توانند به کار خود ادامه دهند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ساختمان راکتور در مقابل برخورد مستقیم هواپیمای غول پیکر بوینگ747 ، هواپیماهای جنگی و زلزله ای به شدت ۸ ریشتر مقاوم بوده و در صورت بروز چنین سوانحی هیچ صدمه‌ای به تأسیسات راکتور و قلب آن وارد نمی شود و سیستم کنترل و حفاظت خودکار نیروگاه به راحتی آن را خاموش و به وضعیت ایمن می‌رساند.

نمودار ایمنی

نمودار ایمنی دارای بخش های زیر است:

1-راکتور ۹- سیستم خنک کننده اضطراری قلب

2-مولد بخار ۱۰- پمپ تزریق اضطراری

3-پمپ اصلی مدار اول ۱۱- مخزن ذخیره محلول اسید بوریک

4-حفاظ بیولوژیکی ۱۲- تأسیسات تهویه

5-محوطه تردد ۱۳- تأسیسات فیلتراسیون

6-کره فولادی ۱۴- سیستم دفع گرمای پسماند

7-پوشش بتنی ۱۵- سیستم کنترل خلاء

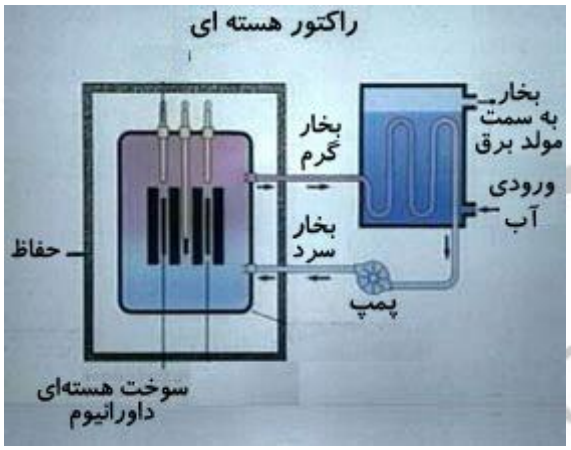
8-هواکش ۱۶- محفظه آب آلوده کره فولاد

راکتور هسته‌ای

راکتورهای هسته‌ای دستگاه‌هایی هستند که در آنها شکافت هسته‌ای کنترل شده رخ می‌دهد. راکتورها برای تولید انرژی الکتریکی و نیز تولید نوترون‌ها بکار می‌روند. اندازه و طرح راکتور بر حسب کار آن متغیر است. فرآیند شکافت که یک نوترون بوسیله یک هسته سنگین (با جرم زیاد) جذب شده و به دنبال آن به دو هسته کوچکتر همراه با آزاد سازی انرژی و چند نوترون دیگر شکافته می‌شود .

تاریخچه

اولین انرژی کنترل شده ناشی از شکافت هسته در دسامبر ۱۹۴۲ بدست آمد. با رهبری فرمی ساخت و راه اندازی یک پیل از آجرهای گرافیتی ، اورانیوم و سوخت اکسید اورانیوم با موفقیت به نتیجه رسید. این پیل هسته‌ای ، در زیر میدان فوتبال دانشگاه شیکاگو ساخته شد و اولین راکتور هسته‌ای فعال بود .



ساختمان راکتور

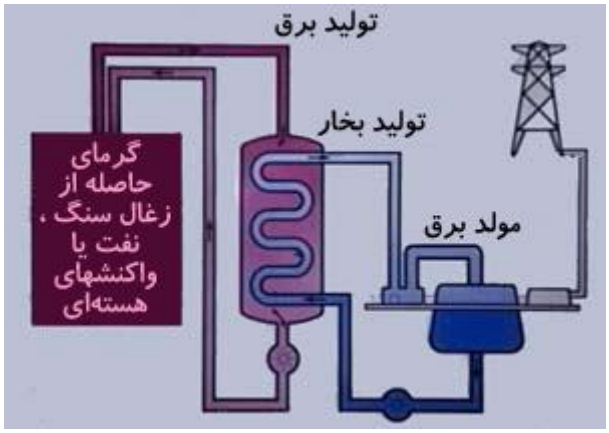
با وجود تنوع در راکتورها ، تقریبا همه آنها از اجزای یکسانی تشکیل شده‌اند. این اجزا شامل سوخت ، پوشش برای سوخت ، کند کننده نوترونهای حاصله از شکافت ، خنک کننده‌ای برای حمل انرژی حرارتی حاصله از فرآیند شکافت ماده کنترل کننده برای کنترل نمودن میزان شکافت می‌باشد .

سوخت هسته‌ای

سوخت راکتورهای هسته‌ای باید به گونه‌ای باشد که متحمل شکافت حاصله از نوترون بشود. پنج نوکلئید شکافت پذیر وجود دارند که در حال حاضر در راکتورها بکار می‌روند ^{232}Th ،. ^{233}U ، ^{235}U ، ^{238}U ، . ^{239}Pu برخی از این نوکلئیدها برای شکافت حاصله از نوترونهای حرارتی و برخی نیز برای شکافت حاصل از نوترونهای سریع می‌باشند. تفاوت بین سوخت یک خاصیت در دسته‌بندی راکتورها است.

در کنار قابلیت شکافت ، سوخت بکار رفته در راکتور هسته‌ای باید بتواند نیازهای دیگری را نیز تأمین کند. سوخت باید از نظر مکانیکی قوی ، از نظر شیمیایی پایدار و در مقابل تخریب تشعشعی مقاوم باشد، تا تحت تغییرات فیزیکی و شیمیایی محیط راکتور قرار نگیرد .هدایت حرارتی ماده باید بالا باشد بطوری که بتواند حرارت را خیلی راحت جابجا کند. همچنین امکان بدست آوردن ، ساخت راحت ، هزینه نسبتا

پایین و خطرناک نبودن از نظر شیمیایی از دیگر فایده‌های سوخت است .



غلاف سوخت راکتور

سوختهای هسته‌ای مستقیما در داخل راکتور قرار داده نمی‌شوند، بلکه همواره بصورت پوشیده شده مورد استفاده قرار می‌گیرند. پوشش یا غلاف سوخت ، کند کننده و یا خنک کننده از آن جدا می‌سازد. این امر از خوردگی سوخت محافظت کرده و از گسترش محصولات شکافت حاصل از سوخت پرتو دیده به محیط اطراف جلوگیری می‌کند. همچنین این غلاف می‌تواند پشتیبان ساختاری سوخت بوده و در انتقال حرارت به آن کمک کند. ماده غلاف همانند خود سوخت باید دارای خواص خوب حرارتی و مکانیکی بوده و از نظر شیمیایی نسبت به برهمکنش با سوخت و مواد محیط پایدار باشد. همچنین لازم است غلاف دارای سطح مقطع پایینی نسبت به بر همکنشهای هسته‌ای حاصل از نوترون بوده و در مقابل تشعشع مقاوم باشد .

مواد کند کننده نوترون

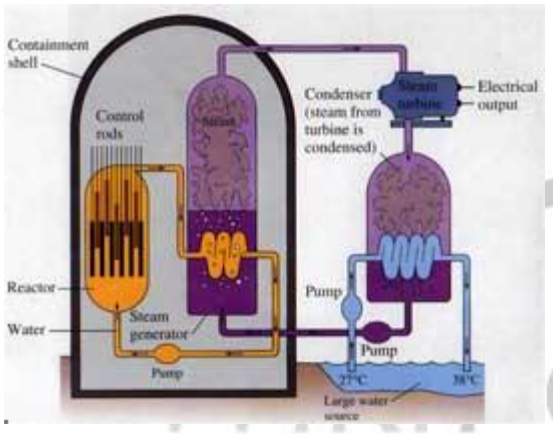
یک کند کننده ماده‌ای است که برای کند یا حرارتی کردن نوترونهای سریع بکار می‌رود. هسته‌هایی که دارای جرمی نزدیک به جرم نوترون هستند بهترین کند کننده می‌باشند. کند کننده برای آنکه بتواند در راکتور مورد استفاده قرار گیرد بایستی سطح مقطع جذبی پایینی نسبت به نوترون باشد. با توجه به خواص اشاره شده برای کند کننده ، چند ماده هستند که می‌توان از آنها استفاده کرد .هیدروژن ، دوتریم ، بریلیوم و کربن چند نمونه از کند کننده‌ها می‌باشند. از آنجا که بریلیوم سمی است، این ماده خیلی کم به عنوان کند کننده در راکتور مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین ایزوتوپهای هیدروژن ، به شکل آب و آب سنگین و کربن ، به شکل گرافیت به عنوان مواد کند کننده استفاده می‌شوند .

خنک کننده‌ها

گرمای حاصله از شکافت در محیط راکتور یا باید از سوخت زدوده شود و یا در نهایت این گرما بقدری زیاد شود که میله‌های سوخت را ذوب کند. حرارتی که از سوخت گرفته می شود ممکن است در راکتور قدرت برای تولید برق بکار رود. از ویژگیهایی که ماده خنک کننده باید داشته باشد، هدایت حرارتی آن

است تا اینکه بتواند در انتقال حرارت مؤثر باشد. همچنین پایداری شیمیایی و سطح مقطع جذب پایین‌تر از نوترون دو خاصیت عمده ماده خنک کننده است. نکته دیگری که باید به آن اشاره شود این است که این ماده نباید در اثر واکنشهای گاما دهنده رادیواکتیو شوند.

از مایعات و گازها به عنوان خنک کننده استفاده شده است، مانند گازهای دی اکسید کربن و هلیوم . هلیوم ایده‌آل است ولی پر هزینه بوده و تهیه مقادیر زیاد آن مشکل است. خنک کننده‌های مایع شامل آب ، آب سنگین و فلزات مایع هستند. از آنجا که برای جلوگیری از جوشیدن آب فشار زیادی لازم است خنک کننده ایده آلی نیست .



مواد کنترل کننده شکافت

برای دستیابی به فرآیند شکافت کنترل شده و یا متوقف کردن یک سیستم شکافت پس از شروع ، لازم است که موادی قابل دسترس باشند که بتوانند نوترونهای اضافی را جذب کنند. مواد جاذب نوترون بر خلاف مواد دیگر مورد استفاده در محیط راکتور باید سطح مقطع جذب بالایی نسبت به نوترون داشته باشند. مواد زیادی وجود دارند که سطح مقطع جذب آنها نسبت به نوترون بالاست، ولی ماده مورد استفاده باید دارای چند خاصیت مکانیکی و شیمیایی باشد که برای این کار مفید واقع شود .

انواع راکتورها

راکتورها بر حسب نوع فرآیند شکافت به راکتورهای حرارتی ، ریع و میانی) واسطه) ، بر حسب مصرف سوخت به راکتورهای سوزاننده ، مبدل و زاینده ، بر حسب نوع سوخت به راکتورهای اورانیوم طبیعی ، راکتورهای اورانیوم غنی شده با) ^{235}U راکتور مخلوطی (Be ، بر حسب خنک کننده به راکتورهای گازCO_2) مایع) آب ، فلز) ، بر حسب فاز سوخت کند کننده‌ها به راکتورهای همگن ، ناهمگن و بالاخره بر حسب کاربرد به راکتورهای قدرت ، تولید نوکلید و تحقیقاتی تقسیم می‌شوند .

کاربردهای راکتورهای هسته‌ای

- راکتورها انواع مختلف دارند برخی از آنها در تحقیقات ، بعضی از آنها برای تولید رادیو ایزتوپهای پر انرژی برخی برای راندن کشتیها و برخی برای تولید برق بکار می‌روند.
- دوگروه اصلی راکتورهای هسته‌ای بر اساس تقسیم بندی کاربرد آنها .راکتورهای قدرت و راکتورهای تحقیقاتی هستند .راکتورهای قدرت مولد برق بوده و راکتورهای تحقیقاتی برای تحقیقات هسته‌ای پایه ، مطالعات کاربردی تجزیه‌ای و تولید ایزوتوپها مورد استفاده قرار می گیرند .

دنیای قدرت برق نیروگاه-انتقال-توزیع

تجهیزات پستهای فشار قوی

بنتونیت (در سیستم ارت پست ها)

واژه بنتونیت Bentonite از اصطلاح محلی شیلهای بنتون واقع در ایالات وایومینگ امریکا گرفته شده است. بنتونیت یک فیلوسیلیکات آلومینیوم دار با فرمول ($(Na,Ca)_{0.33}(Al,Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2.nH_2O$ که عمدتاً از مونت موریلونیت یا کانیهای گروه اسمکتیت تشکیل شده است . بنتونیت عمدتاً بر دو نوع است :

•بنتونیت های متورم Swelling bentonite یا بنتونیت های سدیم دار

•بنتونیت های غیرمتورم Non-swelling bentonite یا بنتونیت های کلسیم دار

بنتونیت ها بر اثر هوازدگی و دگرسانی خاکسترهای آتش فشانی و اغلب در حضور آب تشکیل می شوند و سنگ منشأ آنها اکثراً بازیک است. تجزیه خاکستر آتش فشانی عمدتاً در محیط شور و باتلاقی انجام می شود و هر چه از آتش فشان دور شویم ، ضخامت بنتونیت کاهش می یابد . بنتونیت های متورم یا بنتونیت های سدیم دار می توانند چندین برابر حجم معمولی خود آب جذب کند و منبسط شود ، به طوری که حالت ژله ای ، پلاستیکی و چسبندگی به خود بگیرد . این نوع بنتونیت معمولاً در سیالات حفاری و دوغاب (گل آب) دیواره ها استفاده می شود. از خواص مهم کانیهای خانواده اسمکتیت ، جانشینی یونی، خاصیت شکل پذیری ، انبساط و انقباض یونی انها را می توان نام برد.خواص کانیهای خانواده اسمکتیت به ترکیب شیمیایی و ساختمان آنها بستگی دارد . در کانی بنتونیت سدیم دار میزان جذب یونی ، شکل پذیری ، انبساط و انقباض از نوع کلسیم دار آن بیشتر است . ابعاد شبکه بنتونیت سدیم و کلسیم دار از

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۹/۶ آنگستروم در حالت معمولی به ۲۰ آنگستروم در صورتی که رطوبت محیط صد درصد باشد ، افزایش خواهد یافت .

طراحی و ساخت تجهیزات نیروگاهی و پالایشگاهی

- سیکلهای ترکیبی

سیکلهای ترکیبی به سیکلهایی اطلاق می گردد که برای تولید انرژی به طور همزمان از توربین های گازی وبخار استفاده می شود.به منظور بهبود راندمان سیکل برایتون وبا استفاده از گرمای حاصله از خروجی توربین های گازی، تفکر ایجاد سیستم های سیکل ترکیبی به وجود آمده است.این هدف با بازیابی حرارت حاصل می شود.تکمیل وبهبود سیکل برایتون توسط چهار روش زیر صورت می گیرد:

۱- بازیابی انرژی

۲-کمپرس دو مرحله ای با بخش خنک کننده بینابین

۳- توربین با مرحله بازگرمایش

۴- تزریق آب

WikiPower.ir

- مخازن وتجهیزات پالایشگاهی وپتروشیمی

مخازن تحت فشار:

به مخازنی اطلاق می گردد که به منظور انجام فرآیند بخصوص تعت فشارمعین مورد نیاز باشد. در ساخت چنین مخازنی می بایست دقت کافی به عمل آید. زیرا عدم دقت در جوشکاری ، انتخاب صحیح مواد و ... منجر به انفجار مخزن می گردد. در حقیقت مخازن تحت فشار همانند یک بمب عمل نموده وفاجعه آمیز می باشد.

مخازن ذخیره:

در این مخازن غالباً فشار موجود فشار اتمسفر بوده واز این رو می توان از فولادهای با جنس ضعیف تر نسبت به مخازن تحت فشار استفاده نمود. این مخازن عمدتاً برای ذخیره یک ماده شیمیایی بکار میروند و به دو دسته

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

تقسیم می شوند:

۱- مخازن ذخیره سقف ثابت

۲- مخازن ذخیره سقف شناور

مخازن نوع اول برای مواردی که درون مخزن واکنش شیمیایی که منجر به فرار سیال گردد،وجود نداشته باشدبکار می‌روند ومخازن نوع دوم عالباً برای سوخت ویا مواد شیمیایی فرار به کار می روند. حرکت سقف شناور بر اساس قانون تعادل ارشمیدس بوده وتوسط گازهای حاصل از مایع شیمیایی فرار که در زیر سقف جمع می گردد حرکت مختصری دارد ولی بر اساس کلی حرکت سقف بر مبنای حجم ذخیره شده است.

برجهای تقطیر:

اینگونه تجهیزات به منظور انجام عمل تقطیرمواد شیمیایی و به خصوص هیدروکربنها در صنایع پالایشگاهی وپتروشیمی مورد استفاده قرار می گیرند.معمولاً فشار در اینگونه تجهیزات بالا بوده و در زمره مخازن تحت فشار هستند.گاه طول آنها به ۱۰۰ متر نیز می رسد بدیهی است که طول وقطر تابع فرآیند میباشند.

مبدلهای حرارتی:

اینگونه تجهیزات که شامل گرمکن ها وخنک‌کن‌ها می باشند بمنظور تبادل گرما بکار میروند یعنی بسته به نیاز دو سیال وارد آن شده و با هم تبادل حرارتی انجام داده و درجه حرارت آنها به هنگام خروج متفاوت(افزوده و یا کاسته) گردیده و بر حسب این تبادل حرارت واکنش

بخصوص انجام نیگردد.مبدلهای حرارتی به انواع گوناگون از قبیل لوله پوسته ای ، دو لوله ای ، فشرده و... تقسیم بندی می گردد.

- انواع بویلرهای نیروگاهی،صنعتی و پکیج قابل ساخت در شرکت صنایع آذرآب

الف) دیگهای بخارصنعتی (AIC / I.H.I SD TYPE)

شرکت صنایع آذرآب بویلرهای نوع SD تحت لیسانس شرکت IHI ژاپن را طراحی می نماید. این بویلر بعنوان بویلرهای صنعتی شناخته می شوند و دارای راندمان بالا و کیفیت بسیار مطلوب و سرعت پاسخ مناسب می باشند.

این نوع بویلرها خود اتکاء (Botton Support)، دارای دو درام جداگانه ازنوع چرخش طبیعی می باشند و

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

قابلیت تولید بخار با ظرفیت حداکثر ۴۵۰ تن در ساعت می باشند.
مشعلهای این نوع بویلر در دیواره جلو بوده و به لحاظ آرایش سطوح حرارتی به گونه‌ای است که جریان دود بر روی سطوح بطور یکنواخت توزیع گردیده است.
کیفیت بالای حاصله از استانداردهای مطلوب و ساختارها و کارآیی بالای آنها باعث استقبال مشتریان از این نوع بویلر می باشند.

ظرفیت و شرایط طراحی
تناژ بخار تولیدی : حداکثر ۴۵۰ تن در ساعت
حداکثر فشار کاری :kg/cm2g127
حداکثردمای بخار:C 515
سیستم تامین هوای احتراق : فن دمنده اجباری(Force Draft Fan)
سوخت :گازی، مایع (تک ویا دو سوخته)

ب) دیگهای بخار یکپارچه (TYPE AIC / I.H.I SC)

شرکت صنایع آذرآب با عقد قرارداد انتقال فن آوری طراحی و ساخت با شرکتهای I.H.I ژاپن و F.W(Foster Wheeler) اسپانیا توانمندیهای لازم جهت کلیه مراحل ساخت و طراحی دیگهای بخار یکپارچه را فراهم آورده است. از جمله مزایا و مشخصات دیگهای صنعتی عبارتست از :
بالا بودن سرعت پاسخ زمانی این بویلر به تغییرات بار
بالا بودن قابلیت اطمینان
این دیگها را می توان بطور یکپارچه در کارخانه تولید و پس از آن به سایت حمل نمود.
شایان ذکر است در مواردی که محدودیتهای حمل بار جاده ای وجودداشته باشد می توان این نوع دیگهای بخاررا در قطعه بندیهای کوچکتر حمل نموده و عملیات نصب و برپایی را در سایت بانجام رساند. بخار تولیدی توسط این مدل دیگ می تواند فوق داغ ویا اشباع باشد و به نظر و درخواست مشتری بستگی دارد. این نوع دیگ بخار خود اتکاء (Botton Support)، دارای دو درام مجزای آب و بخار و سیستم گردشی طبیعی آب و بخار می باشد. همچنین با نوجه به آزمایشات و تجربیات فراوانی که در طراحی و ساخت این نوع دیگ وجوددارد

امکان طراحی و ساخت پیشرفته آنها فراهم آمده است.

ظرفیت و شرایط طراحی

تناژ بخار تولیدی : تا ۲۵۰ تن در ساعت

حداکثر فشار بخار : kg/cm2g120

حداکثر دمای بخار : C480

سیستم تامین هوای احتراق : فن دمنده اجباری (Fan Force Draft)

سوخت : مایع گازی (تک یا دو سوخته)

ج) دیگهای بخار صنعتی - نیروگاهی(SN)

شرکت صنایع آذرآب بویلرهای توع (SN) را تحت لیسانس شرکت I.H.I ژاپن طراحی می نماید. این بویلر هم مصرف صنعتی و هم نیروگاهی دارد و دارای راندمان بالا و حداقل افت حرارتی می باشد. با فشار و درجه حرارت بالا کارکرده و در ظرفیت های متوسط در صنایع بکارگرفته می شود و این نوع بویلر فقط از بالا به سازه فلزی خود متصل است (Top Support) و دارای یک درام بدون ری هیتر بوده و از نوع تشعشی و دارای سیستم چرخش آب طبیعی است.

ظرفیت و شرایط طراحی

تناژ بخار تولیدی : حداکثر T/H 680

حداکثر فشار بخار : kg/cm2g150

حداکثر دمای بخار : C549

سیستم تامین هوای احتراق : فن دمنده اجباری (Fan Force Draft)

سوخت :گاز، مایع (تک ویا دو سوخته)

د) دیگهای بخار نیروگاهی نوع SR

این نوع دیگ برای تولید بخار در نیروگاههای حرارتی کاربرد دارد . این دیگها با سیستم چرخش طبیعی ، بطور تک درام و دارای چندین مرحله گرمکن بخار(SUPER HEATER) بازگرمکن بخار(REHEATER) و اکونومایزر می باشند.

ظرفیت و شرایط طراحی

ظرفیت : t/h 390 تا حدود t/h ۲۰۰۰

ماکزیمم فشار : تا حدود kg/cmg 180

دمای بخار : تاحدود C 550

سوخت : گاز طبیعی، مازوت

- نیروگاههای آبی:

امروزه استفاده از نیروگاههای آبی بهترین گزینه در بهبود محیط زیست وکاهش انواع آلودگیها می باشد وصنایع آذرآب مفتخر است که با بکارگیری این فن آوری نقش کاملاً قابل توجه وارزشمندی در حفظ محیط زیست دارا می باشد وبا اقدام به طراحی وتولید توربین های آبی پیشتاز در بکارگیری فن آوری مناسب واستفاده از انرژی ،کاهش گازهای آلاینده وبهبود محیط زیست برای کشور نیز می باشد .

این شرکت پس از موفقیت در اخذ گواهینامه ISO9001 به دنبال استقرار استـــاندارد ISO 14000 بوده وبرنامه ریزیهای مناسب خویش را در این زمینه به مرحله اجرا گذاشته است.

معاونت اجرایی نیروگاههای آبی شرکت صنایع آذرآب به عنوان پیشرو در ساخت تجهیزات سنگین نیروگاههای آبی در ایران تاکنون موفق به انعقاد قراردادهای متعددی درزمینه مهندسی و ساخت این تجهیزات با همکاری شرکتهای معتبر خارجی شده است .

هم اکنون ساخت توربین های آبی با ظرفیت حداکثر MW250 از نوع فرانسیس و شیرهای پروانه ای مورد نیاز با همکاری شرکتهای HEC چین وVoith اتریش برای اولین بار در صنعت ایران در حال انجام مراحل پایانی پروژه ها می باشد.

توربینهای آبی وفرایند آن :

توربین آبی ماشینی است که انرژی پتانسیل آب را به انرژی مکانیکی (دورانی) تبدیل میکند . این حرکت

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

دورانی به محور ژنراتور منتقل شده واز طریق ژنراتور انرژی مکانیکی (حرکت دورانی محور) به انرژی الکتریکی تبدیل میگردد.قسمت اصلی توربین شامل پره هایی است که بر روی محوری به صورت متقارن محکم شده وباآن دوران مینماید سیال به هنگام عبور از بین پره ها تبادل انرژی انجام داده وانرژی سیال به چرخ منتقل میشود .

توربینهای آبی فرانسیس وفرآیند آن:

اجزای اصلی نیروگاههایی که توربین آنها از نوع فرانسیس میباشد، به شرح ذ یل است :

۱- ساختمان نیروگاه و فونداسیون

۲- تجهیزات هید رولیکی (لوله تغذیه نیروگاه ، شیرهای ورودی ودریچه‌ها)

۳- واحد توربین (محفظه حلزونی)، توزیع کننده ، رینگ ثابت ، شفت اصلی جکهای هیدرولیکی ، لوله مکش ، چرخنده ، گاورنر وژنراتور

۴- تاسیسات برقی (ترانسفورماتورها ، کنترلرهای اتو ماتیک ، سیستمهای روشنایی ، تهویه هوا ، آتش نشانی ، خنک کننده ژنراتور ، سیستمهای تخلیـــه آب واحـــدها ، سیستمهای تـامین روغن تحت فشار وهوای فشرده)

۵- خطوط انتقال قدرت

کاربرد توربین های آبی جریان شعاعی-محوری که بنام فرانسیس معروفند در حالتی است که ارتفاع مؤثرسد بین ۵۰ الی ۶۰۰ متر باشد.

چرخنده توربین(Runner) معمولا ۱۲ الی ۱۷ پره است که به صورت حلقوی متعاقب یکدیگرقرارگرفته اند و پره ها به قسمت بالایی چرخ (Crown) و قسمت پایینی (Band) چرخ جوشکاری شده اند بطوریکه این سه قسمت مجموعه محکم چرخنده (Runner) راتشکیل می دهند وچرخنده به شفت اصلی (Main Shaft) متصل شده است و این مجموعه روی هم تشکیل دهنده قسمت دوار (Part Rotating) می باشند.

قطر چرخنده توربین در لبه داخلی پره ها مشخص کننده اندازه توربین جریان شعاعی-محوری فرانسیس می باشد. از آنجاییکه جریان آب در جهت شعاعی واردچرخنده توربین شده ودر جهت محور،چرخنده را ترک می کند این نوع توربین تحت عنوان جریان شعاعی-محوری شناخته شده است .آب از طریق کانال حلزونی (Spiral Case) وارد چرخنده ، رینگ ثابت (Ring Stay) وپره های تنظیم آب (Wicket Gate) می

شود. کانال حلزونی توربین معمولاز قولاد کم آلیاژ ساخته می شود. این کانال دارای مقطع دایره ای است و برای تحمل فشار ایجاد شده توسط آب مناسب است . پره های رینگ ثابت طوری طراحی شده اند که بار توربین را از باند بالایی به باند پایین انتقال دهند. بنابراین وظیفه اصلی رینگ ثابت استحکام توربین می باشد. با آرایش منظم پره های رینگ ثابت درجهت جریان از میزان افت هیدرولیکی در ورود به توربین کاسته خواهد شد.

دریچه تنظیم (Wicket Gate) شامل ۲۰ الی ۲۴ پره قابل تنظیم (Guide Vanes) می باشد این پره ها طوری طراحی شده اند که جهت مناسب سرعت را در ورود به چرخنده توربین تامین کنند و نیزبرای تنظیم میزان جریان آب به داخل توربین و بالاخره ظرفیت تنظیم می گردند.

آب بوسیله لوله پایاب (Draft Tube) از چرخنده توربین کشیده و به فضای آزاد هدایت می شود. نقش عمده این لوله عبارت از کاهش تدریجی سرعت در پایین چرخنده توربین و به حداقل رساندن انرژی سنتیک آب در خروجی توربین می باشد.

قسمت پوشش بالایی (Head Cover) که درآن یا تاقان اصلی توربین (Bearing Guide) و محورهای پین های پره های هادی(Pins Pivot) محکم شده اند از اجزای مهم توربین می باشد.

پوشش توربین تحمل بارهای هیدرولیکی بزرگی را عهده دار است و به همین علت باید از استحکام کافی برخوردار باشد.

شیرهای پروانه ای:

شیرها ی ورودی

شیر ورودی توربین به منظور قطع جریان در شرایط اضطراری و همچنین جدا کردن یک واحد هنگام تعمیر یا نگهداری یا هنگام خارج کردن یک واحد از مدارمورد استفاده قرار میگیرد.برای ارتفاع آبهای کمتر از ۲۰۰متر از شیرهای پروانه ای یا VALVE BUTTERFLY استفاده می شود وبرای هد های بالاتر از این مقداراز نوع شیرهای کروی استفاده می گردد.

قطر شیرهای پروانه ای باید حدوداً ۱۰٪ از قطر لوله ورودی بزرگتر باشد تا افت هد در اثر برخورد سیال به دیسک شیر پروانه ای جبران گردد وعموماً تا قطر ۵,۵ متر ساخته میشوند.

شیرهای ورودی باید برای حداکثر دبی عبوری توربین در حداکثر هد طراحی شوند تا قادر باشند تنش های ماکزیمم شامل افزایش فشار در اثر پدیده کاویتاسیون(ضربه های ناگهانی) را تحمل کنند.

محل نصب شیر پروانه ای در بالا دست جریان باید حداقل به اندازه ۵,۵ برابر قطر لوله ورودی از توربین فاصله داشته باشد تا جریان ورودی به توربین تاثیر قابل ملاحظه ای نداشته باشد.

بدنه شیرهای پروانه ای عموماً شکلی شبیه استوانه دارد و درصورت نیاز سطح آن باماشینکاری پرداخت می

شود.سطح دیسک باید در امتداد خطوط جریان بوده تا حتی المقدور از ایجاد جریان های گردابی وتغییرات ناگهانی سرعت جلوگیری ونیز تمام سطوح آن در تماس با آب باشد تا از ایجاد پدیده کاویتاسیون جلوگیری گردد.سطح شیر پروانه ای عاری از هر گونه حفره و فرورفتگی وترک بوده و در خصوص آب بندی و جنس ان باید کلیه موارد استاندارد رعایت گردد.

مکانیزم عملکرد شیر پروانه ای با سیلندرهای هیدرولیکی(SERVOMOTORS) و وزنه های متعادل کننده تنظیم می شود تا بتواند با فشار هیدرولیکی حدود ۶۰ بار باز وبسته شود.در ضمن عملکرد این سیستم توسط کنترلهای هیدرولیکی والکتریکی هدایت می شوند.

دیگر مشخصات شیر های پروانه ای ساخت صنایع اذرآب عبارتند از:

قطر شیر :۵,۳ متر

وزن نقریبی :۲۷۲ تن

وزن بدنه شیر :۷۰ تن

وزن دیسک :۷۲ تن

وزن قطعات ریخته گری دیسک:۱۰ الی ۱۵ تن با ضخامت حدود ۸۰۰ میلی متر ضخامت ورقه های استفاده شده: بین ۳۰ الی ۱۳۰ میلی متر

کلیه عملیات تولید ، مونتاژ ، ماشینکاری سنگین و اتصال آنها با بهره گیری از تجربه و فن آوری کاملاً پیشرفته در کنار عملیات برشکاری، جوشکاری ، حرارتی ، ماشینکاری دقیق ، تستهای هیدروستاتیک ، نشتی وعملکرد انجام گرفته است.

با ساخت شیر پروانه ای در کارخانجات صنایع آذرآب کشورمان در زمره معـدود سازندگان این محصول در دنیا قرار گرفت.

توربینهای عکس العملی:

در این توربین ها چرخ توربین کاملا در داخل آب قرارگرفته و هردو عامل فشارو سرعت از ورودی به توربین به سمت خارج کاهش می یابد.

توربینهای عکس العملی بسته به جهت جریانی که از چرخ توربین به صورت شعاعی ویا مختلط عبور نماید به دو گروه تقسیم می شوند:

الف) توربین های جریانی محوری (توربینهای پروانه ای)

معروفترین نوع از این گروه توربین(KAPLAN) است و در آن جریان آب ابتدا به صورت افقی ودر جهت شعاعی وارد سیستم شده و بایک زاویه ۹۰ درجه چرخیده و در امتداد محور به پره های چرخنده توربین برخورد می کند وچرخنده را به گردش در می آورد.

ب)توربین های جریان شعاعی ـ محوری :

معروفترین نوع این گروه توربین فرانسیس(FRANCIS) است.در این توربین جریان آب در جهت شعاعی وارد سیستم شده و پس از برخورد به پره های چرخنده توربین آن را به گردش در آورده ودر جهت محوری از توربین خارج می شود.

شرکت صنایع آذرآب با توجه به وضعیت آبهای جاری و ارتفاع سدهای کشور تولید این نوع توربین را در برنامه های خویش لحاظ نموده است.

- سیمان

سیمان،امروزه در دنیا جزو کالاهای استراتژیک محسوب شده ومیزان مصرف سرانه آن یکی ازشاخصهای پیشرفت یک مملکت تلقی می شود. براین اساس تلاشهای فراوانی برای بازاریابی جهت ساخت تجهیزات کارخانجات سیمان درداخل وخارج از کشور انجام پذیرفته و همکاری در ساخت و نصب تجهیزات چندین کارخانه در داخل کشور نتیجه این تلاشهاست .

انرژی زمین‌گرمایی

نیروگاه زمین‌گرمایی نسیاولیر در ایسلند.

انرژی الکتریکی زمین‌گرمایی برقی است که با استفاده از منابع حرارتی ذخیره شده زیر پوسته زمین تولید می‌شود. تاریخ اولین استفاده از انرژی زمین گرمایی به شاهزاده پیرو گینوری کونتی در ایتالیا

بازمی‌گردد. امروزه بزرگترین نیروگاه زمین گرمایی جهان در منطقه آتشفشانی آبفشان‌ها (The Geysers) در کالیفرنیا واقع شده‌است. تا سال ۲۰۰۸ انرژی زمین گرمایی سهمی کمتر از یک درصد از تولید کل انرژی الکتریکی جهان را به خود اختصاص داده.

انرژی زمین گرمایی

انرژی زمین گرمایی حرارت داخلی زمین ا ست که به و سیله یک سیال مانند بخار یا آب داغ یا هر دو به سطح زمین انتقال می‌یابد. از این انرژی گرمایی در سطح زمین می‌توان در کاربردهای متفاوت از جمله تولید برق استفاده کرد.

انواع تکنولوژی‌های تبدیل

نیروگاه‌های زمین گرمایی با توجه به تکنولوژی در دسترس, هزینه ساخت و موقعیت محل از روش‌های مختلفی برای استخراج و تبدیل انرژی زمین گرمایی استفاده می‌کنند.] نیروگاه‌های بخار خشک

این دسته نیروگاه‌ها از آب‌های داغ موجود در پوسته زمین که معمولا به صورت بخار به سطح زمین می‌رسند استفاده می‌کنند. این بخار مستقیما وارد یک توربین که به مولد وصل شده می‌شود و از انرژی جنبشی آن برای چرخش توربین ا ستفاده می شود. این روش ابتدایی‌ترین روش ا ستفاده از انرژی زمین گرمایی به حساب می‌آید و برای واولین بار در لاردالرو (Lardarello)در ایتالیا و در سال ۱۹۰۴ به کار گرفته شد. این نوع نیروگاه‌ها با وجود بهره‌وری بالایشان آب زیادی را به صورت بخار به همراه مقداری از گازهای مختلف در هوا آزاد می‌کنند.

نیروگاه‌های تبدیل به بخار فلش (Flash Steam)

در این دسته نیروگاه‌ها از سیال‌های با دما و فشار بالا (دمای بالای ۱۸۲ درجه) استفاده می‌شود. از آنجایی که آب در داخل زمین در تحت فشار بالایی قرار دارد همواره به صورت مایع است. در این دسته نیروگاه‌ها آب بیرون آمده از داخل زمین وارد مخزنی کم فشار می‌شود. پایین بودن فشار داخل مخزن موجب خواهد شد که سیال موجود در مخزن به سرعت بخار شود. سپس از بخار تولید شده برای چرخاندن توربین ا ستفاده می شود. در صورتی که مقداری از سیال به صورت مایع در داخل مخزن باقی بماند این مایع در مخزن دوم به بخار تبدیل می‌شود.

نیروگاه سیکل دوگانه

در این د سته از نیروگاه‌ها امکان ا ستفاده از سیال در دمای پایین‌تر از ۱۸۰ درجه نیز وجود دارد. در این روش آب بیرون آمده از زمین برای گرم کردن سیالی دیگر با دمای جوش پایین مورد استفاده قرار می‌گیرد. گرمای ناشی از آب داغ سیال دوم را به سرعت بخار می‌کند و از این سیال برای چرخاندن توربین استفاده می‌شود. یکی از مزایای این نیروگاه‌ها آزاد نکردن بخار آب در محیط است و از طرف دیگر امکان پیدا کردن منابع زمین گرمایی در دمای پایین‌تر از ۱۸۰ درجه بسیار بیشتر ا ست و به همین دلیل بیشتر نیروگاه‌های زمین گرمایی آینده از این نوع خواهند بود.

مزایا

استفاده از انرژی زمین گرمایی دارای مزایای متعددی نسبت به استفاده از منابع سوخت‌های فسیلی است ولی مزیت اصلی آن عدم وجود هزینه‌های مربوط به تامین سوخت است. همچنین از نقطه نظر اثرات طبیعی میزان گازهای نامطلوب تولید شده در این نیروگاه‌ها اندک است. از دیگر مزایای این دسته نیروگاه می‌توان به ثابت بودن میزان انرژی ا ستخراج شده در تمامی فصول سال و امکان کارکرد این نیروگاه‌ها به صورت ۲۴ ساعته نیز ا شاره کرد. از دید اقتصادی ا ستفاده از منابع زمین گرمایی میزان وابستگی قیمت برق تولیدی به قیمت سوخت‌های فسیلی را هم کاهش می‌دهد.

معایب

از منظر مهند سی باید به این نکته ا شاره کرد که سیال مورد ا ستفاده در نیروگاه‌های زمین گرمایی دارای خاصیت خورندگی در فلزات است و از جهت دیگر پایین بودن دمای سیال (نسبت به سیال در بقیه نیروگاه‌های حرارتی) در طول مسیر انتقال سیال موجب افزایش این خاصیت خورندگی می‌شود. بر طبق اصول ترمودینامیک پایین بودن دمای سیال همچنین موجب محدود شدن بهره‌وری نیروگاه می‌شود. بیشتر انرژی گرمایی استخراج شده تلف می‌شود اما حرارت پایین خروجی نیروگاه را می‌توان در مکان‌های مختلف مانند گلخانه‌ها, خشک کردن الوار و یا گرم کردن فضاهای داخلی به کار گرفت.

نگرانی‌های طبیعی مختلفی پیرامون ساخت نیروگاه‌های زمین گرمایی وجود دارد که مهمترین آن کاهش پایداری زمین در مناطق اطراف محل ساخت نیروگاه است این عیب در نیروگاه‌های زمین گرمایی پیشرفته

به علت تزریق آب در بین سنگ‌هایی که قبلا با آب تماس ندا شته‌اند بی شتر ایجاد می شود. این تاثیر به دلیل تزریق آب در زمین به وجود می‌آید. بخار بازگشته از زمین ترکیباتی مانند کربن دی اکسید, گوگرد و... را به همراه خواد دا شت؛ با این حال میزان گازهای آزاد شده حدود ۵٪ مواد منت شر شده به و سیله نیروگاهی فسیلی با همین ظرفیت است. نیروگاه‌های زمین گرمایی می‌توانند با نصب یک سیستم کنترل کننده مواد منت شر شده میزان انت شار کربن دی اک سید را به کمتر از ۰٫۰۱٪ بر سانند. آب خارج شده از زمین همچنین حاوی میزان اندکی از عنا صر خطرناک مانند جیوه, آر سنیک, آنتیمون و... نیز خواهد بود. در این حالت دفع این آب‌ها به رودخانه‌های یا دریا می‌تواند خطرات زیست محیطی را به همراه داشته باشد.

گرچه محل‌های مستعد برای استخراج انرژی زمین گرمایی می‌توانند تا چندین دهه انرژی گرمایی را تامین کنند ولی سرانجام گرمای استخراجی تمام خواهد شد. برخی این سرد شدن زمین در محل استخراج انرژی را دلیلی بر تجدیدناشدنی بودن این انرژی تفسیر می‌کنند. برای مثال دومین نیروگاه زمین گرمایی جهان از نظر قدمت درWairakei با م شکل کاهش تولید روبه‌رو شده ا ست. با این حال به نظر می‌ر سد که این محل‌ها می‌توانند در طول زمان گرمای خود را بازیابند. بر طبق یک تخمین پتان سیل سایت زمین گرمایی واقع در ایسلند انرژی معادل ۱۵۰۰ تراوات یا ۱۵ تراوات در طول صد سال خواهد بود حال آنکه کل تولید برق زمین گرمایی از این سایت در حال حاضر ۱٫۳تراوات در سال است.

نیروگاه زمین گرمایی در ایران

با توجه به قرار گرفتن ایران در یک کمربند آت شف شانی امکان بهره‌برداری از این انرژی در ایران نیز وجود دارد. اولین نیروگاه زمین گرمایی ایران در اس تان اردبیل و در دامنه کوه سبلان با ظرفیت نهایی بالغ بر ۲۵۰ مگاوات در سال ۸۵ به بهره‌برداری ر سید. با توجه به تحقیقات انجام شده امکان ساخت این د ست نیروگاه‌ها در مناطق مستعد دیگری نیز مانند دامنه کوه تفتان و مناطق سهند و سبلان وجود دارد.پ

نیروگاه های گازی

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- نیروگاه های گازی ، کاربردهای ویژه ای دارند

نیروگاه گازی به نیروگاهی می گویند که برمبنای سیکل گاز(سیکل برایتون) کارمی کند ؛وازسیکل های حرارتی می باشد، یعنی سیال عامل کاریک گاز است.(عامل انتقال وتبدیل انرژی گازی است ، مثلا هوا)

- درنیروگاه های بخارعامل انتقال : بخارمایع می باشد

نیروگاه گازی دارای توربین گازی است ،یعنی باسیکل رایتون کارمی کند.ساختمان آن درمجموع ساده است :

1. کمپرسور: وظیفه فشردن کردن هوا
2. اتاق احتراق : وظیفه سوزاندن سوخت درمحفظه
3. توربین : وظیفه گرداندن ژنراتور

- کمپرسور به کاررفته درنیروگاه های گازی شبیه توربین است ، دارای رتوری است که برروی این رتور پره متحرک است ، هوا به حرکت درآمده وبه پره های ساکنی برخوردکرده ، درنتیجه جهت حرکت هوا عوض شده واین هوا بازبه پره های متحرک برخورد کرده واین سیکل ادامه دارد ودرهرعمل هوا فشرده ترمی شود
- کمپرسور مصرف کننده عظیم انرژی است
- هوای فشرده گرم است

WikiPower.ir

- هوای فشرده کمپرسور وارد اتاق احتراق که دارای سوخت گازوئیل است می شود
- چون هوای فشرده شده گرم است ودراتاق احتراق سوخت آتش گرفته وهوافشرده وداغ می شود
- هوای داغ فشرده کارهمان بخارداغ فشرده توربین های بخار راانجام می دهد
- هوای داغ فشرده رابه توربین می دهیم ؛ توربین دارای پره های متحرک وساکن است
- پره های ثابت چسبیده به استاتور می باشد ؛ پره های متحرک چسبیده به رتور می باشد

حال ژنراتور رامی توان به محور وصل کرده واز ترمینال های ژنراتور می توان برق گرفت ؛ طول نیروگاه ممکن است به 20 m است . ژنراتور را می توان به محل A یا B متصل نمود ؛ اما محل A بهتراست

- قدرت نیروگاه های گازی از ۱ M w وتا بالای ۱۰۰ Mwنیز ساخته می شود

نحوه راه اندازی واستارت نیروگاه چگونه است ؟

درابتدا نیاز به یک عامل خارجی است تا توربین رابه سرعت 3000 دوربرساند

حسن نیروگاه :

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

1. سادگی آن است –تمام آن روی یک شافت سواراست ▪
2. ارزان است – چون تجهیزات آن کم است . یکی از عواملی که برروی راندمان تأثیرمی گذاردراین است که هوای ورودی چه دمایی دارد ▪
3. سریع النصب است ▪
4. کوچک است . درسکوهای نفتی که نیاز به برق زیادی می باشد بایدازنیروگاه گازی استفاده کرد، تاجای کمتری بگیرد ▪
5. احتیاج به آب ندارد (▪درسیکل اصلی نیروگاه نیاز به آب نیست) اما درتجهیزات جنبی نیازبه آب است برای خنک کردن هیدروژن به کاررفته جهت سردکردن ژنراتور درسرعت های بالا ▪
6. راه اندازی این نیروگاه سریع است ▪
7. پرسنل کم ▪

زمانی نیروگاه گازی خاموش است که دراتاق احتراق سوخت نباشد ▪

یک نیروگاه بخار رابعد از راه اندازی نباید خاموش کرد ▪

اما نیروگاه گازی بدین صورت است که صبح می توان روشن کردوآخرشب خاموش نمود ▪

نیروگاه گازی بسیارمناسب برای بارپیک است ونیروگاه بخاربرای بارپیک نامناسب است ▪

معایب :

1. آلودگی محیط زیست زیاد است ▪
2. عمرآن کم است (▪فرسودن توربین وکمرسور)

سوخت مازوت به علت آلودگی بیشتری که نسبت به سوخت گازوئیل دارد، کمتربه کارمی رود ▪

3. استهلاک زیاداست (▪ پره توربین ، پره کمپرسور)
4. راندمان کم است (▪ مصرف سوخت آن زیاد است) ؛ این نقیصه ای است که کشورهای اروپایی باآن مواجهند ▪

دلایل راندمان پایین :

الف) خروج دود بادمای زیاد

ب) حدود ۱/۳ توان توربین صرف کمپرسور می شود ▪

بنابراین درنیروگاه گازی برای استفاده درازمدت اصلا جایزنیست چراکه هزینه مصرف سوخت گران است ▪

5. امکان استفاده ازسوخت جامد فراهم نیست . (مانند زغال سنگ) چراکه بلافاصله پره های رتورپرازدود می شود ▪

نیروگاه های گازی رااگربخواهیم برای مدت طولانی استفاده کنیم ، هزینه نیروگاه گازی بالا ست ▪

نیروگاه گازی راازجایی استفاده کنند که امکان بهره برداری زمان بهره برداری زیر ۲۰۰۰ ساعت باشد ▪

اگرزمان بهره برداری بالای ۲۰۰۰ ساعت باشد (رسال) نیروگاه بخار اگرزمان بهره برداری درسال بالای ۵۰۰۰ساعت باشد ، نیروگاه آبی استفاده می شود ▪

درکشورما برق عمده مصرفی برق خانگی است (۶۰٪) وحدود ۳۰ ٪ برق صنعتی است . درنتیجه ۵۰ ٪ نیروگاه های کشورباید هرشب روشن شود ؛ بنابراین قسمت عمده برق تولیدی مابایدازنوع نیروگاه گازی باشد ▪

نیروگاه گازی رابه دلیل ارزانی درکارخانجات نیز می توان به کاربرد .نیروگاه گازی را درنیروگاه اتمی نیزاستفاده می شود جهت سردکردن رآکتور به کارمی رود که درنتیجه هواداغ وفشرده می شود ودرنتیجه به نیروگاه گازی داده وبرق مصرفی نیروگاه اتمی راتأمین می کنند ▪

درنیروگاه های گازی جهت افزایش راندمان روش هایی رااتخاذ می کنند ▪

1- دود خروجی هوای ورودی به اتاق را گرم می کند (▪ سیکل پیچیده ترشده اما راندمان بالا می رود) .

حالت اول : دودباهواب ورودی کمپرسورکناریکدیگرقرارداده دراین صورت راندمان تجهیزات به شدت افت می کند ▪

حالت دوم : باروش ذیل راندمان ۱ الی ۲ درصدقابل افزایش است ؛ (هوای ورودی به اتاق احتراق گرم می شود)

2 – استفاده از توربین های دو مرحله ای :

زیاد شدن راندمان مستلزم مخارج وصرف هزینه نیز می باشد ▪

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

2.استفاده از کمپرسور دومرحله ای هر چه دمای ورودی کمپرسور پایین تر باشد ؛ راندمان بیشتراست

بااین روش دمای ورودی کمپرسور به طورمصنوعی پایین نگه داشته می شود درمرحله L p به دلیل بالارفتن فشارهواگرم می شود که ازکولراستفاده می کنند ؛ آب سرد برروی لوله فشارهوا ریخته وهواخنک کرده آب گرم می شود وخارج می شود

بالاترین راندمان چیزیث درحدود ۳۵٪ است که نیروگاه دارای کمپرسور دومرحله ای توربین دومرحله ای وپیش گرم کن می باشد

نیروگاه گازی به این معنا نیست که سوخت ان گازاست ، بلکه توربین آن گازی است وسوخت آن مایع است یا گازوئیل است که اکثرا گازوئیل است

درکشورما به دلیل زیادبودن سوخت گازوئیل ، نیروگاه گازی باسوخت گازوئیل نیروگاه گازی باسوخت گازوئیل به کار میرودومرسوم است اما درکشورهای اروپایی به دلیل زیادبودن سوخت جامد ، نیروگاه گازی به نحو دیگری طراحی شده که باسوخت جامد کارمی کند ، به این نیروگاه ها ، نیروگاه گازی سیکل بسته می گویند

هوای داغ ناشی ازاحتراق راداخل گرم کن می چرخانیم وبعد هوارابیرون می فرستیم

ملاحظه می شودکه هوای داغ ناشی از احتراق داخل توربین می شود .لذامی توان ازسوخت جامد استفاده کردکه این نوع ساده ترین نوع نیروگاه گازی سیکل بسته می باشد

می توان سیکل فوق راکامل ترکرد .اگرهوای ورودی به کمپرسورتصفیه شده باشد ، پره های توربین دارای عمرزیادی خحواهدبود. مشکل ایجاد این است که هوای خارج شده ازتوربین به دلیل تصفیه بودن بایداستفاده شود ، پس هواس خروجی ازتوربین رااستفاده می کنیم ، اما این هوا داغ است وگاز وارد کمپرسور شود راندمان افت می کند ؛ لذااز کولراستفاده می کنیم وهوارااسرد می کنند

در نیروگاه گازی هرچه هوای ورودی به کمپرسور سردتر باشد، راندمان افزایش می یابد. لذا نیروگاه های گازی درزمستان راندمان بهتری دارند

محاسن نیروگاه های گازی سیکل بسته :

1.امکان استفاده ازسوخت جامد فراهم می شود

2.عمرزیاد) خوردگی پره ها کم است (

3.چون سیکل بسته است ، لذاضرورت نداردکه فشارهوای خروجی توربین ۱ Atm باشد، پس می توان سطح کارفشار هوارابالا برد، به جای ۱ Atm از ۱۰ Atmکه چون هوای فشرده ترشده ، جای کمتری گرفته وحجم کمپرسور وتوربین درنهایت کوچک ترمی شود

WikiPower.ir

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

معایب :

1. راندمان درمقایسه باسیکل بازکمتر است . ۴ الی ۵ درصد راندمان کاهش می یابد ▪
2. هزینه زیاداست ▪

درسوخت مایع نیروگاه های گازی سیکل بسته ، اجازه داریم توربین رادوقسمتی بسازیم ▪

کمپرسورهواراگرفته وداخل اتاق احتراق می سوزاند ، هوای خروجی آن راوارد گرم کن می کنیم که خود گرم کن یک سیکل بسته راتشکیل می دهد ▪

توربین کمکی قدرت لازم اززنراتور کوچک درقسمت توربین کمکی به کاربرد ▪

درنیروگاه گازی سیکل بازدارای معایب زیراست :

قدرت کمپرسور خیلی ازانرژی توربین رامی گیرد وهمچنین دود خروجی داغ است ۳۰۰ C درنتیجه سوخت ایجاد شده به هدرمی رود ؛ لذا راندمان کاهش می یابد ▪

استفاده از نیروگاه سیکل ترکیبی (نیروگاه گازی درکنار نیروگاه بخار)

هوای گرم خروجی ازتوربین رابال اضافه کردن اکسیژن به آن به طرف بویل نیروگاه بخار برده می شود ▪

راندمان این قبیل نیروگاه ها ۵۰٪ می باشد ▪

www.wikipower.ir