



Namatek
True Education

45%

System efficiency
up to
95%

Combined heat and Power

www.namatek.com

Shell Hydrogen Study © Shell

معرفی روش تولید
همزمان برق و حرارت

فهرست مطالب

1. آشنایی با سیستم تولید همزمان برق و حرارت
2. تولید همزمان برق و حرارت چیست؟
3. تاریخچه تولید همزمان برق و حرارت
4. راندمان نیروگاه های CHP
5. نیروگاه CHP چگونه کار می کند؟
6. مزایا و معایب تولید همزمان برق و حرارت
7. کاربرد تولید همزمان برق و حرارت

در این مقاله به بررسی سیستم های تولید همزمان برق و حرارت می پردازیم. برای این منظور، سرفصل های زیر بررسی می شوند.

- 1- آشنایی با سیستم تولید همزمان برق و حرارت
- 2- تولید همزمان برق و حرارت چیست
- 3- تاریخچه تولید همزمان برق و حرارت
- 4- راندمان نیروگاه های تولید همزمان برق و حرارت
- 5- نیروگاه تولید همزمان برق و حرارت چگونه کار می کند
- 6- مزایا و معایب تولید همزمان برق و حرارت
- 7- کاربرد تولید همزمان برق و حرارت

آشنایی با سیستم تولید همزمان برق و حرارت

معمولاً برق مورد نیاز واحد های صنعتی، ساختمان های تجاری و ساختمان های مسکونی از نیروگاه های عمده کشور تأمین می شود. درحالیکه نیاز حرارتی تمام آنها در همان محل تولید می گردد. اما روش دیگری که از دیرباز وجود داشته و امروز توجه بیشتری را معطوف خود کرده است عبارت است: از تولید مشترک و هم زمان برق یا توان محوری و حرارت مفید توسط یک سیستم. به این ترتیب علاوه بر تولید توان الکتریکی یا مکانیکی توسط دستگاه، امکان به دست آوردن حرارتی اتلافی مولد یا موتور به صورت انرژی گرمایی قابل استفاده وجود دارد.

به این روش تولید هم زمان برق و حرارت می گویند که در بهینه سازی بخش عرضه انرژی، تاثیر مثبتی بر اقتصاد کشور و ارتقای نقش ایران در بازارهای جهانی انرژی دارد. در این مقاله با ما همراه شوید تا اطلاعات کاملی از این فرآیند مهم در اختیار شما قرار دهیم.



تولید همزمان برق و حرارت چیست؟

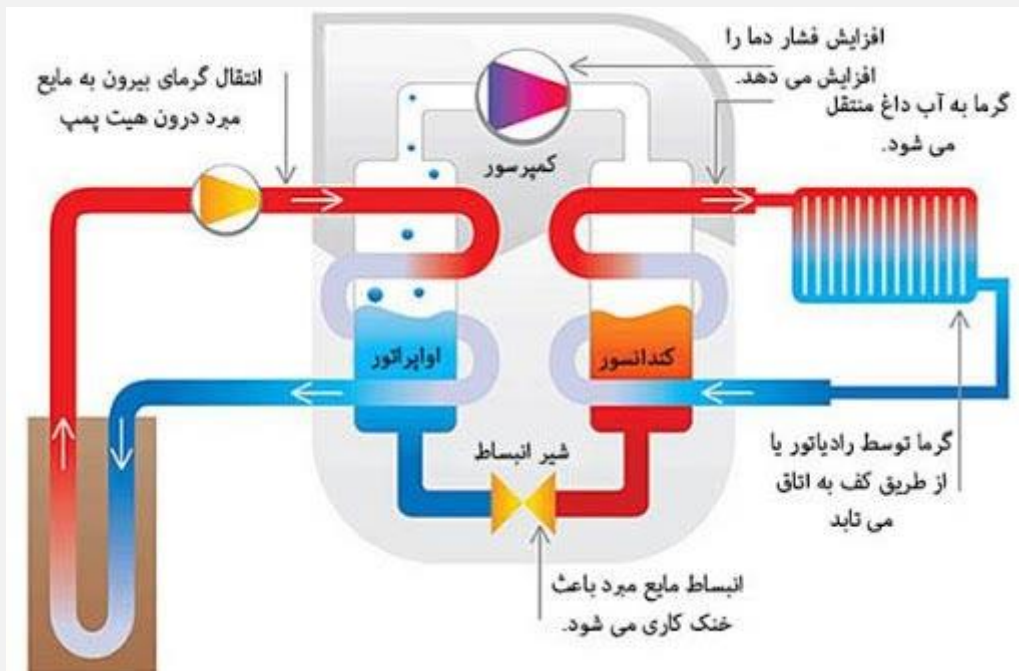
(combined heating power) که به اختصار CHP نامیده می شود یک روش صرفه جویی انرژی است که در آن برق و حرارت بطور همزمان تولید می شوند. حرارت حاصل از تولید برق همزمان می تواند به منظور گرمایش ناحیه ای (District heating) و یا در صنایع فرآیندی مورد استفاد قرار گیرد. در این نوع سیستم، منابع اتلاف این حرارت که عبارت اند از گازهای خروجی از محرک اولیه، سیکل خنک کن و روغن روغنکاری شناسایی

شده و با قرار دادن مبدل های حرارتی، گرمای اتلافی به شکل حرارت بازیافت می شود.

فرآیند تولید همزمان می تواند بر اساس استفاده از توربین های گاز، توربین های بخار یا موتورهای احتراقی بنا نهاده شود و منبع تولید انرژی اولیه نیز شامل دامنه وسیعی مانند سوخت های فسیلی، زیست توده، زمین گرمایی یا انرژی خورشیدی باشد. تکنولوژی موجود که در سیستم های تولید همزمان استفاده می شود به شش دسته تقسیم می شود:

- 1- موتورهای رفت و برگشتی
- 2- توربین های کوچک صنعتی 1 تا 40 مگاوات
- 3- میکرو توربین ها
- 4- توربین های بخار کوچک
- 5- پیل سوختی
- 6- موتورهای استرلینگ

گرمایش ناحیه ای شامل سیستمی است که در آن حرارت به صورت متمرکز تولید و به تعدادی مصرف کننده تحویل داده می شود. این فرآیند با استفاد از یک شبکه توزیع که از آب داغ یا بخار به عنوان حامل انرژی حرارتی بهره می برد، انجام می پذیرد. شکل زیر شمای یک سیستم بازیافت و انتقال حرارت را نشان می دهد.



تاریخچه تولید همزمان برق و حرارت

اولین سابقه تاریخی استفاده از گرمایش مرکزی به قرون سوم و چهارم پیش از میلاد مسیح در اروپا باز می گردد. در آن زمان امپراطوری های یونان و روم که از نظر فن آوری پیشرفته بودند، برای اولین بار آب گرم خروجی از لایه های آهکی را با حفر کانال به حمام های عمومی، ورزشگاه ها، قصرها و قلعه های نظامی منتقل نمودند.

در سال 1888 اولین تولید کننده همزمان برق و حرارت در آلمان شروع به کار نمود. در این سال در شهر هامبورگ، از حرارت حاصل از تولید برق به منظور تأمین حرارت تالار شهر City Hall استفاده شد. هم اکنون در بسیاری از نقاط جهان از سیستم های تولید همزمان استفاده می شود. لیست 10 کشور جهان و درصد تأمین حرارت به وسیله سیستم های تولید همزمان به

نسبت کل حرارت مصرفی در این کشورها را می توانید در نمودار زیر مشاهده نمایید.

جدول 1- اطلاعات مربوط به 10 کشور استفاده کننده عمده سیستمهای تولید همزمان

نام کشور	درصد حرارت تأمین شده به روش متمرکز به کل تقاضای حرارت	سهام CHP	طول خطوط انتقال آب گرم (km)
ایستند	85٪	---	---
روسیه	70٪	---	---
لهستان	52٪	---	16392
فنلاند	50٪	36٪	23900
دانمارک	50٪	62٪	23900
سوئد	42٪	6٪	11180
جمهوری چک	22٪	---	2501
اتریش	14٪	25٪	2646
آلمان	12٪	8٪	174969
کره (South)	4٪	25٪	2646

راندمان نیروگاه های CHP

در تولید به روش CHP ابتدا برق و پس از آن حرارت تولید می شود. حرارت تولید شده به صورت بخار داغ یا گازهای آگروز بازیافت می شود و در نهایت به صورت انرژی گرمایشی مورد استفاد قرار می گیرد. راندمان تولید برق به تنهایی بین 33 تا 55 درصد است اما با استفاده از روش CHP بازده کلی را می توان تا 80 الی 90 درصد نیز افزایش داد و از انرژی حرارتی باقی مانده هم می توان در فرآیندهای صنعتی یا گرم کردن محیط بهره جست.

این مکانیزم از حیث پایین آوردن مصرف سوخت، کاهش انتشار گاز CO₂، ارتقاء بهره وری انرژی و کاهش وابستگی به انرژی وارداتی بسیار حائز اهمیت است. کارایی سیستم های معمول به روش متمرکز در حدود 27 تا

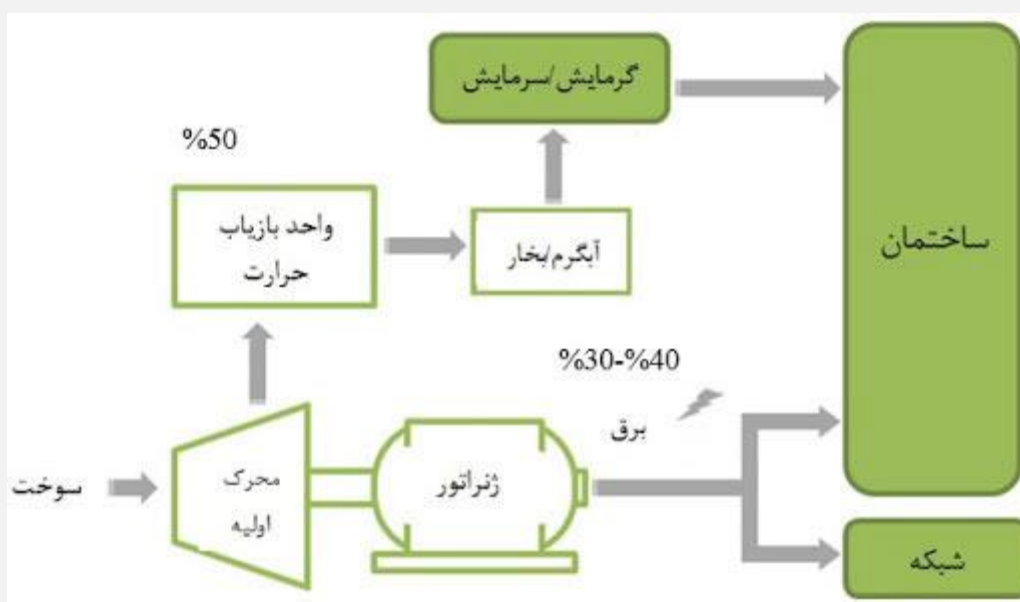
55 درصد می باشد که بیشترین کارآیی مربوط به نیروگاه های سیکل ترکیبی است. در حالیکه با بهره گیری از فناوری تولید همزمان برق و حرارت بصورت مستقل، کارآیی انرژی این مولد ها به حدود 90 درصد نیز خواهد رسید. تا آنجا که دولت های اروپایی، آمریکا و حتی در کشورهای پیشرفته آسیایی نظیر ژاپن سیاست ها و قوانینی را برای ترغیب به استفاده از سیستم های CHP وضع نموده اند.



نیروگاه CHP چگونه کار می کند؟

ابتدا یک نوع سوخت مانند (زغال سنگ، گاز طبیعی، نفت یا زیست توده) وارد سیستم می شود. این سوخت در طی فرآیند احتراق توسط موتور سوزانده می شود. بخار تولید شده در بویلر پیش از استفاده در فرآیند وارد توربین بخار شده و در آن انبساط می یابد. در نتیجه این عمل ابتدا انرژی الکتریکی تولید شده و سپس بخار خروجی از توربین در فشار پایین تر صرف پروسه های فرآیندی تولید می شود.

در سیستم های متداول گرمایش ناحیه ای، آب گرم که حامل انرژی است با عبور از مبدل های حرارتی، عمل انتقال حرارت را انجام می دهد. دمای این آب با توجه به تغییرات دمای محیط متغیر خواهد بود. بسته به طراحی شبکه دمای آب خروجی از نیروگاه حداکثر بین 120 تا 150 درجه سانتی گراد در نظر گرفته می شود. به عنوان مثال اگر میانگین دمای آب خروجی از نیروگاه بین 80 تا 85 درجه باشد، دمای آب برگشتی حدود 50 تا 55 درجه سانتی گراد خواهد بود.



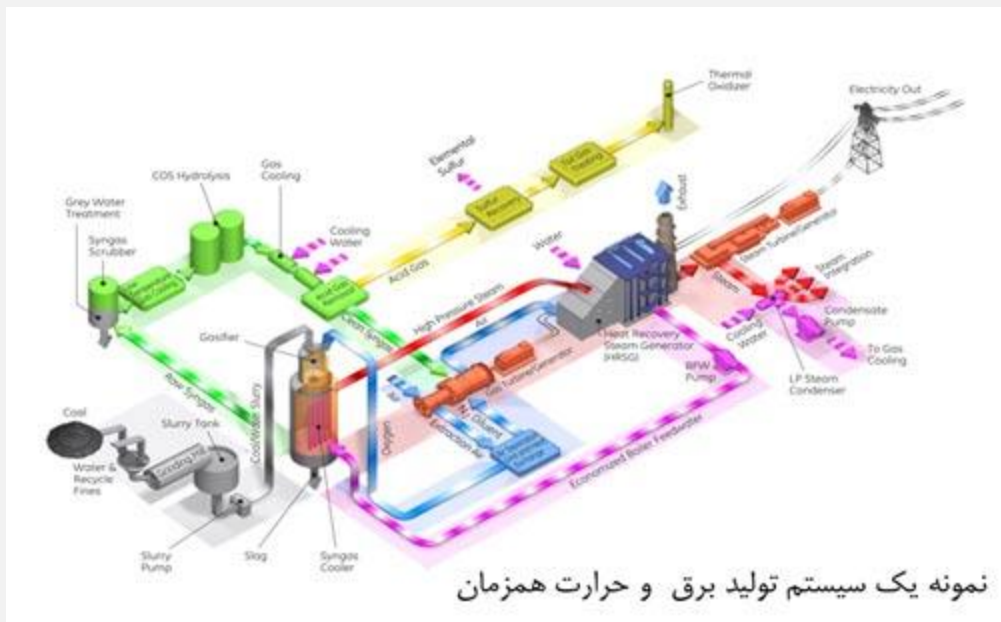
مزایا و معایب تولید همزمان برق و حرارت

سیستم CHP مزایای بسیاری نسبت به تولید جداگانه برق و حرارت فراهم می کند، این مزایا عبارتند از:

- 1- بهبود بهره وری سوخت (هزینه های پایین تر برای تولید انرژی)
- 2- بهبود کیفیت توان و قابل اعتماد بودن

- 3- کاهش تولید گازهای گلخانه ای
- 4- کاهش تراکم شبکه انتقال و توزیع سرمایه گذاری
- 5- کاهش آسیب پذیری سیستم در برابر خطرات امنیتی
- 6- کوتاه تر کردن مدت زمان نصب و راه اندازی در مقایسه با نیروگاه های متمرکز
- 7- کاهش تلفات در خطوط انتقال نیرو
- 8- بهینه سازی منابع کمیاب گاز طبیعی برای بهبود بخشیدن به قیمت گاز و عرضه آن

در کنار تمام مزایایی که به آن ها اشاره کردیم، نیروگاه های CHP دارای معایبی نیز هستند که شاید مهم ترین آن ها این باشد که تکنولوژی ساخت این نیروگاه ها بسیار پیچیده و گران قیمت است. به همین دلیل ساخت یک نیروگاه CHP به سرمایه اولیه بیشتری نسبت به نیروگاه های متمرکز نیاز دارد. شاید اینگونه به نظر برسد که احتمالا هزینه های مربوط به صرفه جویی در مصرف انرژی این نیاز مالی اولیه را جبران می کند. ولیکن همچنان هزینه شروع برای احداث نیروگاه ها و نیز هزینه های مربوط به تعمیر و نگهداری نیروگاه های CHP بالاتر از نیروگاه های دیگر است.



کاربرد تولید همزمان برق و حرارت

سیستم های CHP با توجه به گستردگی کاربرد و استفاد از آن در بخش های مختلف قابلیت استفاده را در موارد زیر دارد:

- 1- در ساخت کارخانجات صنعتی مختلف از قبیل کارخانجات شیمیایی، صنایع غذایی، تولید شیشه، کاغذ و خمیر آن، تولید اتانول و همچنین واحدهای نفت و گاز
- 2- نهادها و سازمان ها از جمله دانشگاه ها و موسسات آموزشی، بیمارستان ها، زندان ها و مراکز نظامی
- 3- ساختمان های تجاری مانند هتل ها، فرودگاه ها و مجتمع های تجاری بزرگ
- 4- شهرداری ها از جمله در تولید سیستم های انرژی اجزا از مواد پسماند شهری

5- در واحدهای مسکونی بزرگ