

در شش قسمت قبلی این بخش از فصلنامه، حسابداران جوان به شکلی کلی با فرآیند صنعت برق از تولید تا مصرف آشنا شدند.

همانطور که پیشتر مطرح شد دستگاههای مولد برق با استفاده از یکی از انواع انرژیهای موجود در طبیعت مانند انرژی شیمیایی و حرارتی موجود در انواع سوختها، انرژی حرارتی و تابشی خورشید، انرژی ارتفاع آب یا انرژی پتانسیل آب ذخیره شده در پشت سدها، انرژی باد، انرژی زمین گرمایی، انرژی جذر و مد آب دریا و همچنین انرژی هسته‌ای، انرژی الکتریکی را مستقیماً یا غیر مستقیم تولید می‌نمایند.

همچنین اشاره شد کارخانجاتی که انرژی برق را تولید می‌کنند نیروگاه نامیده می‌شوند. در بیشتر نیروگاهها، تولید برق به شکل غیرمستقیم انجام می‌شود.

با استفاده مستقیم یا غیرمستقیم یکی از انواع انرژیهای موجود در طبیعت در یک دستگاه مولد انرژی مکانیکی مانند توربین یا موتور دیزل و بستن آن به یک مولد برق، انرژی ثانویه مکانیکی تبدیل به انرژی الکتریکی می‌شود. مثلاً در یک نیروگاه حرارتی بخاری از انرژی شیمیایی موجود در سوخت استفاده کرده و با آزاد کردن آن به شکل انرژی حرارتی در دیگ بخار، آب موجود در لوله‌ها بندریج گرم و تبخیر شده و در نهایت بخاری با مشخصات از پیش تعیین شده از نظر دما و فشار تهیه می‌شود. بخار داغ با فشار بالا وارد توربین بخار شده و آنرا به چرخش در می‌آورد. توربین که در قسمت انتهایی به مولد برق بسته شده است موجب چرخش مولد برق شده و در نهایت در پائنه ژنراتور، انرژی الکتریکی ایجاد می‌شود.

با این مقدمه و با تاکید بر هدف این بخش از فصلنامه مبنی بر آشنایی علمی بیشتر حسابداران جوان با صنعت برق، نیروگاهها و مسایل فنی و تجسم و شناخت دقیق‌تر فرآیند عملیات آنها، امیدواریم در دو یا سه شماره آینده بتوانیم به معرفی تجهیزات اصلی و کمکی نیروگاههای بخاری پرداخته و سپس سایر انواع نیروگاهها را به طور خلاصه‌تر معرفی نماییم.

نیروگاههای حرارتی بخاری

همان طور که می‌دانید در نیروگاه حرارتی از بخار جهت چرخاندن یک دستگاه یا مولد انرژی مکانیکی به اسم توربین (چرخار) استفاده می‌نمایند.

قبل از اختراع توربین بخار توسط مخترعین اروپایی همچون جیووانی برانکا، گوستاو دولوال و پارسون از ماشین بخار که حرکت تناوبی رفت و برگشتی داشت جهت تبدیل انرژی حرارتی به مکانیکی استفاده می‌شد.

البته اختراع اولین ماشین بخار را به هرون اسکندرانی نسبت می‌دهند که در سالهای ۱۲۰ قبل از میلاد در مصر می‌زیسته است. ماشین اختراعی او در شکل شماره (۱) همراه با طرح اولیه توربین بخار جیووانی برانکا و همچنین یک توربین بخار یک طبقه جدید نشان داده شده است. بهر حال باید بدانیم یکی از تجهیزات اصلی نیروگاههای بخاری، توربین بخار است که دستگاه واسطی میان دیگ بخار و مولد نیروی برق می‌باشد. در شکل شماره (۲) مقطع یک توربین بخار جدید نشان داده شده است.

بر این اساس در یک نیروگاه حرارتی بخار با استفاده از یکی از انواع سوخت‌های فسیلی (ذغال سنگ، مازوت، گازوئیل، گاز) در دیگ بخار، آب را تبدیل به بخار نموده و انرژی حرارتی بخار نیز در توربین مصرف شده و تبدیل به انرژی مکانیکی و در نهایت انرژی مکانیکی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

شکل شماره (۳) شمای یک نیروگاه بخاری را با توجه به تجهیزات اصلی و بعضی تجهیزات فرعی یا کمکی نشان می‌دهد.

شکل شماره ۱



ماشین هرون

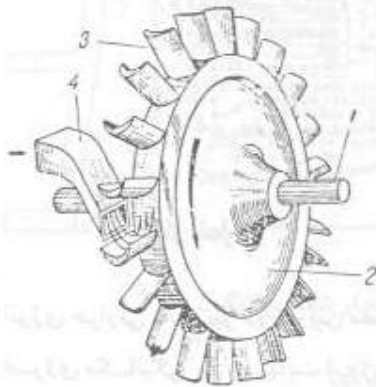
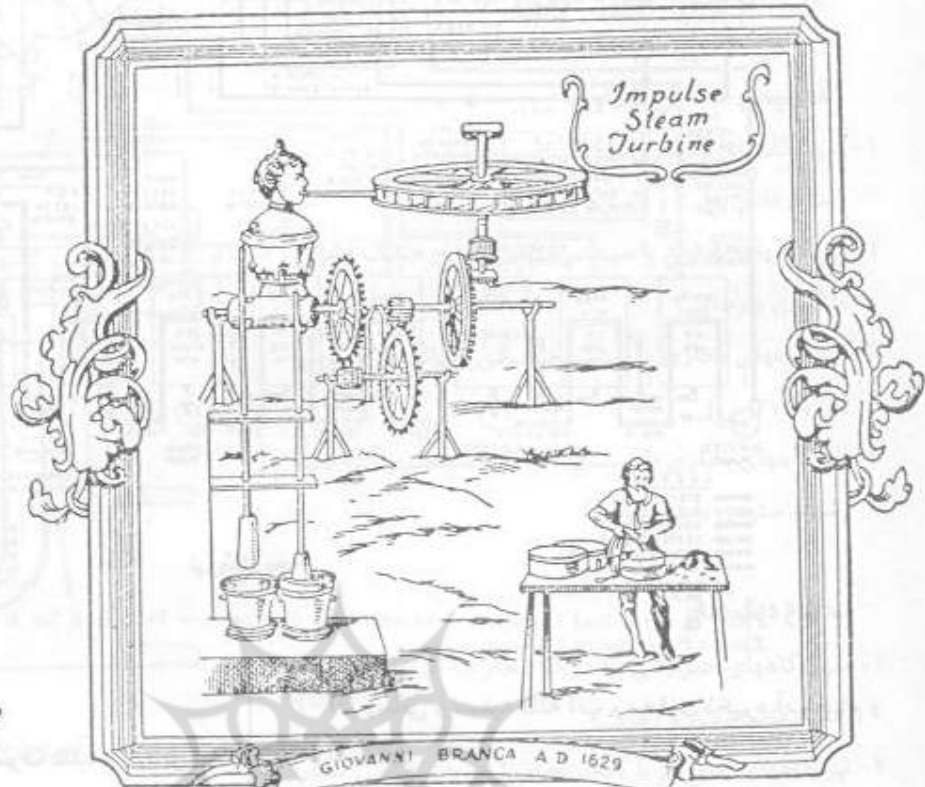


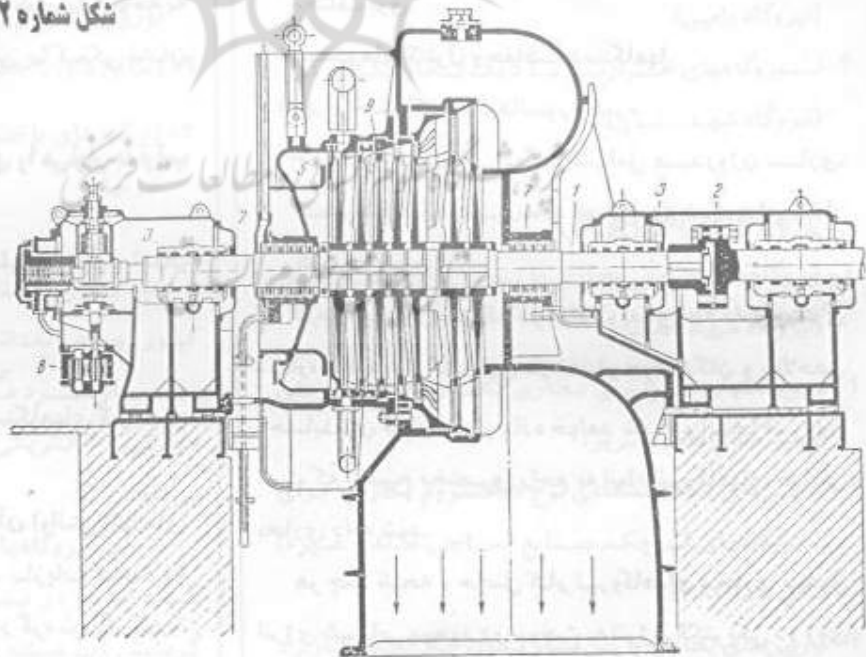
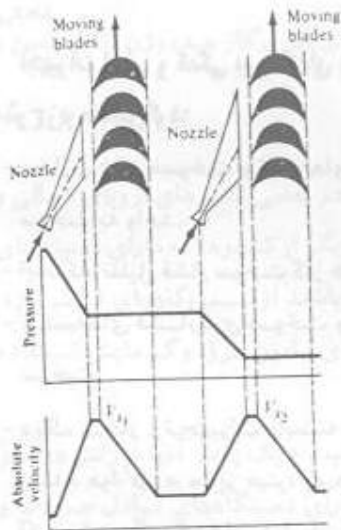
Fig. 1-3. Simple impulse turbine
1—shaft; 2—disc; 3—blade; 4—nozzle

توربین بخار ساده یک طبقه‌ای



طرح توربین بخار جیوانی برانکا

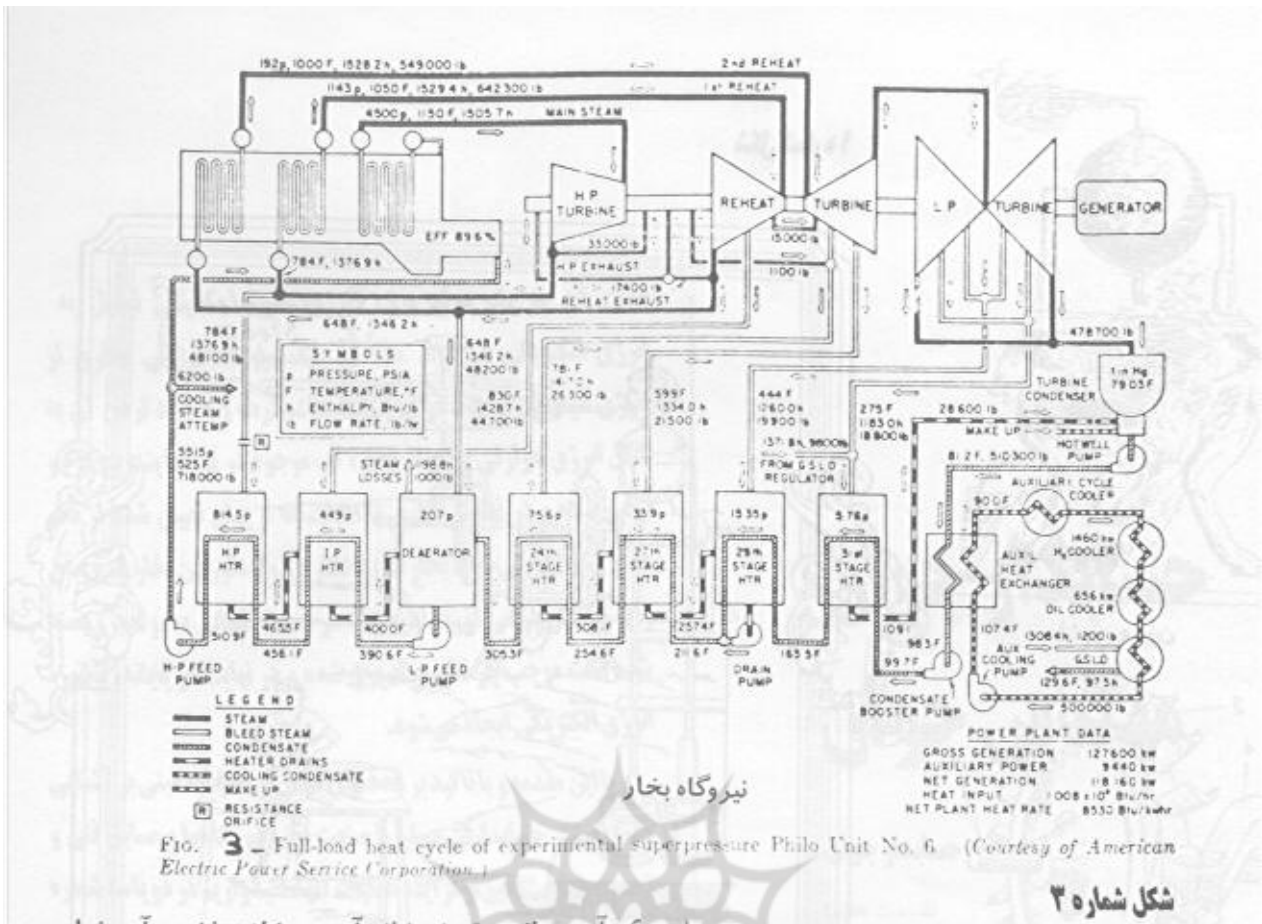
شکل شماره ۲



توربین بخار

Figure 2. A two-stage pressure-compounded impulse turbine (Rateau).

بر این اساس در یک نیروگاه حرارتی بخار با استفاده از یکی از انواع سوخت‌های فسیلی (ذغال سنگ، مازوت، گازوییل، گاز) در دیگ بخار، آب را تبدیل به بخار نموده و



تجهیزات اصلی و کمکی نیروگاههای بخاری را می‌توان به ترتیب به شرح زیر مشخص کرد:

- ۱- مخازن ذخیره سوخت و تلمبه‌های تخلیه سوخت و انتقال سوخت به واحد.
 - ۲- ایستگاه تقلیل فشار سوخت گاز طبیعی.
 - ۳- تلمبه‌های فشارقوی سوخت و دستگاه‌های گرمایش سوخت.
 - ۴- دیگ بخار و تجهیزات وابسته به آن (وانتی‌لاتورهای دمنده هوا، کوره، سوپر هیتر، ری‌هیتر، بازیاب کننده یا کونومایزر، گرمکن‌های هوا، وانتی‌لاتور گردش گاز کوره، مشعل‌ها، دودکش و غیره).
 - ۵- سیکل گرمایش آب تغذیه (هیترهای فشار ضعیف، دیریتور، هیترهای فشارقوی، پمپ تغذیه و غیره).
 - ۶- آبرسانی و تصفیه‌خانه آب و مخازن ذخیره آب خام و آب مقطر.
 - ۷- توربین بخار و متعلقات مربوطه.
 - ۸- ژنراتور، تحریک کننده، ترانسفورماتورها، تابلوهای مختلف برق.
 - ۹- سیستم‌های کنترل و حفاظت دستگاهها.
 - ۱۰- برج خنک کننده، کندانسور و غیره.
 - ۱۱- تجهیزات کمکی دیگر شامل هیدروژن سازی، کمپرسورخانه، دیزل‌های اضطراری، دیگ‌های بخار کمکی و غیره.
- لازم به یادآوریست که در مقالات بعدی اطلاعات بیشتری درباره موارد ۱۱ گانه فوق در اختیار خوانندگان و بالاخص (حسابداران جوان) قرار داده خواهد شد. در اینجا ضروری است که توضیح مختصری راجع به انواع نیروگاههای حرارتی بخاری داده شود.

هر چند نتیجه و حاصل کار نیروگاههای بخاری تبدیل انرژی شیمیایی موجود در سوخت به انرژی الکتریکی در روی پایانه‌های مولد برق می‌باشد و ظاهرآ باید همه آنها مشابه یکدیگر باشند ولی عملاً به علل مختلف نیروگاههای بخاری باهم تفاوت‌های چندی دارند که ذیلاً به اهم آنها اشاره می‌شود.

طبقه‌بندی نیروگاههای بخاری از لحاظ:

الف: سیستم خنک کن کندانسور

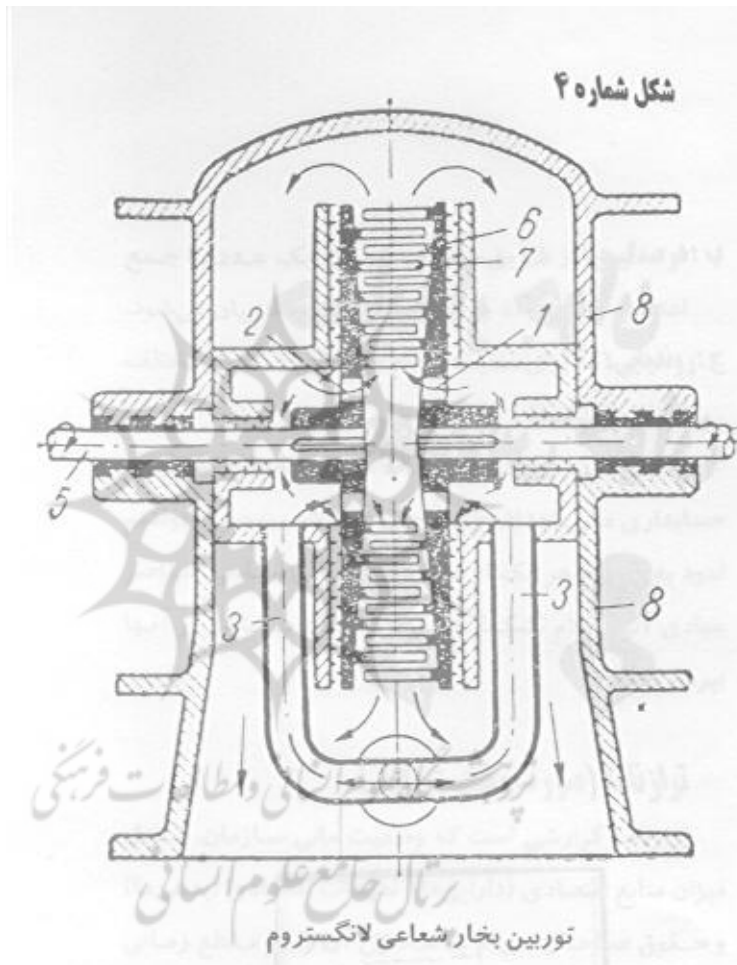
- ۱- نیروگاههای بخاری با سیستم خنک‌کن برج تر (منتظر قائم، بعثت و رامین)
- ۲- نیروگاههای بخاری با سیستم خنک‌کن برج خشک (شهید منتظری و رجایی)
- ۳- نیروگاههای بخاری با سیستم خنک‌کن کندانسور هوایی (نیروگاه توس)
- ۴- نیروگاههای بخاری با سیستم خنک‌کن مستقیم آب دریا (شهید سلیمی و بندرعباس)

ب: نوع دیگ بخار

- ۱- نیروگاه‌های حرارتی با دیگ بخار با جریان طبیعی (منتظر قائم، مفتوح و رجایی)
- ۲- نیروگاه‌های حرارتی با دیگ بخار با جریان تقویتی فشار (بندرعباس و تبریز)
- ۳- نیروگاه‌های حرارتی با دیگ بخار با جریان فوق بحرانی (نیروگاه رامین)
- ۴- نیروگاه‌های حرارتی با دیگ بخار یکبار گذر (نیروگاه شهید سلیمی)

ج: نوع توربین بخار (چرخار)

- ۱- نیروگاه‌های حرارتی بخاری با توربین‌های عکس‌العملی (نیروگاه شهید سلیمی)
 - ۲- نیروگاه‌های حرارتی بخاری با توربین‌های سرعتی (شهید منتظر قائم و تبریز)
 - ۳- توربین‌های بخاری شعاعی نوع لانگ‌ستروم (کاربرد برای نیروگاه‌های کوچک، صنایع نساجی، قند و غیره)
- شکل شماره (۴)



- ۴- توربین‌های بخاری با پس‌فشار بدون چگالنده (کاربرد برای کارخانجات نساجی، قند و غیره)

د - سیستم خنک کن ژنراتور

- ۱- ژنراتورهای با خنک کن هوایی (شهید فیروزی و واحدهای توربین گازی کوچک)
- ۲- ژنراتورهای با خنک کن گاز هیدروژن (منتظر قائم و توس)
- ۳- ژنراتورهای با خنک کن آبی و گاز هیدروژن (نکا، رامین و تبریز)

شایان توجه است که در بعضی کشورهای اروپایی شمالی و کشور روسیه و تعدادی دیگر از کشورها که دارای زمستان‌های بسیار سرد می‌باشند از نیروگاه‌های دو کاره حرارتی - الکتریکی برای تامین برق و گرمایش استفاده می‌شود.

در این نیروگاه‌ها ظرفیت دیگ بخار آنها بزرگتر در نظر گرفته شده و در ضمن دارای دستگاه‌های تبادل حرارت و گرمایش آب هستند و از آن آب گرم برای مسایل گرمایش مجتمع‌های مسکونی شهرها استفاده می‌شود.*



پروژه‌های علمی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی