بسم الله الرحمن الرحیم

دانشکده مهندسی مکانیک

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی مکانیک (تبدیل انرژی)

شبیه سازی سالیانه یک نیروگاه سیکل ترکیبی خورشیدی با سیستم خنک کن هوای ورودی به توربین گاز در منطقه مرکزی ایران

به کوشش

محسن یزدانی

استادان راهنما:

دکتر محمود یعقوبی **دکتر خسرو جعفرپور**

تابستان ۱۳۹۳

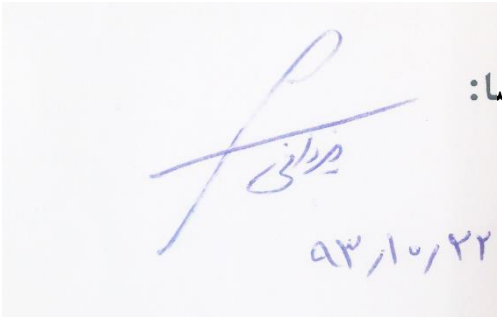
به نام خدا

اظهارنامه

اینجانب محسن یزدانی، دانشجوی رشته‌ی مهندسی مکانیک، گرایش تبدیل انرژی، دانشکده‌ی مهندسی مکانیک اظهار می‌کنم که این پایان نامه حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کرده‌ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته‌ام. همچنین اظهار می‌کنم که تحقیق و موضوع پایان نامه‌ام تکراری نیست و تعهد می نمایم که بدون مجوز دانشگاه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار غیر قرار ندهم. کلیه حقوق این اثر مطابق با آیین نامه مالکیت فکری و معنوی متعلق به دانشگاه شیراز است.

نام ونام خانوادگی: محسن یزدانی

تاریخ و امضا:



به نام خدا

شبیه سازی سالیانه یک نیروگاه سیکل ترکیبی خورشیدی با سیستم خنک کن هوای ورودی به توربین گاز در منطقه مرکزی ایران

به کوشش:

محسن یزدانی

پایان نامه‌ی:

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی از فعالیت های تحصیلی لازم برای اخذ درجه‌ی کارشناسی ارشد

در رشته‌ی:

مهندسی مکانیک (حرارت و سیالات)

دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی کمیته پایان نامه با درجه‌ی: عالی

دکتر محمود یعقوبی، استاد مهندسی مکانیک (استاد راهنما) .....

دکتر خسرو جعفرپور، استاد مهندسی مکانیک (استاد راهنما) .....

دکتر مهدی بانشی، استادیار مهندسی مکانیک(استاد مشاور) .....

دکتر علی اکبر گلنشان، استادیار مهندسی مکانیک (داور متخصص داخلی) .....

شهریور ۱۳۹۳

تقدیم به دو عشق پاک زندگیم:

پدر بزرگوارم، اولین و بزرگترین استاد زندگیم

و

مادر عزیزتر از جانم، که مهرش را غروب نیست.

سپاسگزاری

سپاس، پروردگار را که هر لحظه از زندگیم، مملو از لطف بیکرانش است. اکنون که به یاری و لطف ایزد متعال، این پژوهش به پایان رسیده است، بر خود واجب می‌دانم تا از تمامی بزرگوارانی که مرا در راه فراگیری علم و دانش یاری نموده‌اند، قدردانی کنم.

با تقدیر فراوان از خانواده عزیزم که بدون دعای خیر، دلگرمی‌ها و محبت همیشگی آنها، انجام این پایان نامه برایم میسر نبود. امیدوارم بدین وسیله، موجبات رضایت و شادی آنها را فراهم کرده باشم.

مراتب امتنان خودم را از اساتید عزیز و ارجمندم، جناب آقای دکتر محمود یعقوبی و جناب آقای دکتر خسرو جعفرپور که همواره در انجام این تحقیق، از نقطه نظرات، همکاری‌ها و مساعدت ایشان بهره برده‌ام، ابراز می دارم.

همچنین لازم می‌دانم از زحمات اساتید محترم کمیته پایان نامه، آقایان دکتر علی اکبر گلنشان و دکتر مهدی بانشی تقدیر نمایم.

و در پایان از برادر عزیزم، مهندس مجید یزدانی و دوست و همراهم، مهندس خلیل قنبری که در طول انجام این پایان‌نامه، بی هیچ منتی، همواره یاری بخش اینجانب بوده‌اند، بسیار سپاس‌گزارم.

از خداوند متعال، سلامتی و موفقیت روز افزون همه این عزیزان را خواستار

چکیده

شبیه سازی سالیانه یک نیروگاه سیکل ترکیبی خورشیدی با سیستم خنک کن هوای ورودی به توربین گاز در منطقه مرکزی ایران

به کوشش:

محسن یزدانی

مدلسازی کامپیوتری به عنوان یکی از ابزارهای مهم در زمینه طراحی و پیش بینی عملکرد نیروگاه‌ها شناخته می شود. با استفاده از مدلسازی می‌توان، بدون نیاز به صرف هزینه‌های قابل توجه، مدل مناسب را ساخت و به صورت آزمایشی در محیط مجازی نرم افزار، اثر عوامل مختلف و عوامل محیطی را بر عملکرد مجموعه بررسی کرد. در پژوهش حاضر، یک نیروگاه سیکل ترکیبی خورشیدی، مجهز به سیستم خنک کاری هوای ورودی به سیکل توربین گاز با استفاده از نرم افزار ترموفلو شبیه سازی شده است. نیروگاه سیکل ترکیبی خورشیدی مورد مطالعه که در محل جغرافیایی شهر یزد واقع شده، شامل یک میدان خورشیدی با کلکتورهای سهموی شکل بوده که از طریق بویلر بازیاب حرارت، به بخش بخار یک نیروگاه سیکل ترکیبی متصل می شود. اگرچه نیروگاه ترکیبی خورشیدی، امروزه یک تکنولوژی نسبتاً شناخته شده است، اما بیشتر پژوهش های صورت گرفته، عمدتاً بر عملکرد سیکل نیروگاه، در شرایط نقطه طراحی متمرکز بوده، حال آنکه در پژوهش حاضر، آنالیز عملکرد یک سیکل ترکیبی خورشیدی در خارج از شرایط طراحی مد نظر بوده است. نتایج حاصل از شبیه سازی سیکل، در ساعات مختلف روز طراحی و همچنین در دوازده ماه سال ارائه شده، به‌گونه‌ای که محاسبات، در دو حالت "افزایش توان" (مصرف سوخت ثابت) و "صرفه جویی در سوخت" (توان خروجی ثابت) صورت گرفته است. تاثیر روشن بودن مشعل کمکی در بویلر بازیاب حرارت و میزان مصرف سوخت آن نیز، به عنوان عاملی تاثیرگذار در تولید توان خروجی لحاظ شده است. علاوه بر این، به منظور افزایش توان سیکل و بهبود عملکرد آن، یک سیستم خنک کاری هوای ورودی به توربین گاز، پیش‌بینی شده که مراحل طراحی و نحوه انتخاب پارامترهای اصلی سیستم به تفصیل شرح داده شده است. همچنین معیار تعیین ظرفیت سیستم خنک کاری، نحوه انتخاب دمای هوای محیط برای روز طراحی و عملکرد سیستم خنک کاری در خارج از شرایط طراحی نیز ارائه گردیده است. در نهایت دو سیکل ترکیبی خورشیدی اولیه و سیکل مجهز به سیستم خنک کاری از نظر اقتصادی و زیست محیطی با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

کلید واژه‌ها:

سیکل ترکیبی خورشیدی یکپارچه، شبیه سازی خارج از شرایط طراحی، سیستم خنک کاری هوای ورودی

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۱- مقدمه ۲

۱-۲- بحران مصرف انرژی ۴

۱-۳- انواع منابع انرژی موجود در جهان ۴

۱-۳-۱- سوخت‌های فسیلی ۵

۱-۳-۲- انرژی باد ۷

۱-۳-۳- انرژی خورشید ۸

۱-۳-۴- انرژی زمین گرمایی ۹

۱-۳-۵- انرژی بیومس ۹

۱-۳-۶- انرژی دریا و اقیانوس ۹

۱-۳-۷- انرژی هیدروژن ۹

۱-۴- نیروگاه های سیکل ترکیبی خورشیدی ۱۰

۱-۴-۱- نیروگاه های ISCC در حال کار ۱۳

۱-۴-۱-۱- نیروگاه R’Mel Hassi ۱۳

۱-۴-۱-۲- نیروگاه Kuraymat ۱۴

۱-۴-۱-۳- نیروگاه Aïn Beni Mathar ۱۴

۱-۴-۱-۵- نیروگاه یزد ۱۵

۱-۴-۱-۶- نیروگاه Martin ۱۶

۱-۴-۱-۷- نیروگاه Archimede ۱۷

۱-۴-۲- نیروگاه های در حال ساخت ۱۷

۱-۴-۳- نیروگاه های ISCC برنامه ریزی شده برای ساخت در آینده ۱۸

۱-۵- تکنولوژی نیروگاه های حرارتی خورشیدی ۱۹

۱-۶-فناوری کلکتورهای سهموی خطی ۲۰

۱-۶-۱- فناوری DSG ۲۰
۱-۶-۲- فناوری سیال انتقال حرارت (HTF)..... ۲۳
۱-۶-۳- مقایسه بین DSG و HTF..... ۲۴
۱-۷- خنک کاری هوای ورودی به کمپرسور توربین گاز ۲۵
۱-۷-۱- سرمایش تبخیری مدیا ۲۷
۱-۷-۲- سیستم مه پاش ورودی مستقیم (سیستم فاگینگ)..... ۲۷
۱-۷-۳- سیستم تبرید تراکمی (مکانیکی) ۲۷
۱-۷-۴- چیلر جذبی..... ۲۸
۱-۸- اهداف پژوهش حاضر..... ۲۹
۲-۱- مقدمه ۳۱
۲-۲- مدلسازی سیکل های تولید برق..... ۳۱
۲-۳- سیستم های خنک کن هوای ورودی به کمپرسور توربین گاز ۴۵
۲-۴- انگیزه‌های انجام پژوهش حاضر ۵۰
۳- مدلسازی ۵۳
۳-۱- معرفی سیکل ترکیبی خورشیدی ۵۳
۳-۲- توربین گاز ۵۴
۳-۳- بویلر بازیاب حرارت..... ۶۱
۳-۳-۱- محاسبه ضریب انتقال حرارت جابجایی جریان ها در شرایط خارج از طرح ۶۴
۳-۴- توربین بخار..... ۶۷
۳-۵- میدان خورشیدی سیکل نیروگاه یزد ۶۸
۳-۶- توصیف و مدلسازی کلکتور خورشیدی سهموی خطی ۷۰
۳-۷- محاسبه تابش مستقیم خورشید از تابش کل ۷۶
۳-۸- مدلسازی سیستم خنک کاری ۷۷
۳-۹- آنالیز اقتصادی..... ۸۱
۴- نتایج و بحث ۸۵
۴-۱- مقدمه ۸۵

۴-۲- اعتبار سنجی سیکل شبیه سازی شده در نرم افزار ۸۷
۴-۳- اطلاعات هواشناسی شهر یزد ۹۳
۴-۴- آنالیز عملکرد نیروگاه در شرایط محیطی مختلف.....۹۶
۴-۴-۱- مد افزایش توان (Boosting power mode)..... ۹۷
۴-۴-۲- مد صرفه جویی در سوخت (Fuel Saving).....۱۰۲
۴-۴-۳- بررسی مدل و عملکرد نیروگاه برای یک سال ۱۰۴
۴-۵- بهبود عمل و افزایش توان سیکل با استفاده از سیستم خنک کاری ۱۰۷
۴-۶- طراحی سیستم خنک‌کاری ۱۱۰
۴-۶-۱- تعیین دمای هوای خروجی از کویل و شرایط محیط ۱۱۰
۴-۶-۲- تعیین ظرفیت چیلر.....۱۱۱
۴-۷- آنالیز عملکرد سیکل نیروگاه با سیستم خنک کاری.....۱۱۶
۴-۸- آنالیز اقتصادی عملکرد سیستم خنک کاری.....۱۱۹
۴-۹- محاسبه آلاینده‌های ناشی از احتراق در توربین گاز ۱۲۱
۵-۱- جمع‌بندی ۱۲۴
۵-۲- ارائه پیشنهادات.....۱۲۸
پیوست (الف).....۱۲۹

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل ۱-۱ : تخمین میزان تولید کربن دی اکسید از سوخت های فسیلی تا سال ۲۰۳۰ [۳] ۵
شکل ۱-۲: انرژی تولیدی از منابع سوخت های فسیلی ۱۵ کشور [۵] ۶
شکل ۱-۳ : نیروگاه Aïn Beni Mathar [۱۷] ۱۵
شکل۱-۴ : نیروگاه Martin [۱۹] ۱۶
شکل ۱-۵ : نیروگاه خورشیدی با کلکتورهای ۱- سهموی ناودانی ۲- فرنل خطی ۳-بشقابی سهموی ۴- دریافت کننده مرکزی [۲] ۱۹
شکل ۱-۶: طرح یک میدان خورشیدی با فناوری DSG [۲۱] ۲۱
شکل ۱-۷: فرآیند یک سویه در فناوری DSG [۲۲] ۲۲
شکل ۱-۸: فرآیند تزریق در فناوری DSG [۲۲] ۲۲
شکل ۱-۹: فرآیند چرخش مجدد فناوری DSG [۲۲] ۲۳
شکل ۱-۱۰: طرح یک میدان خورشیدی با فناوری HTF [۲۱] ۲۴
شکل ۲-۱: اولین طرح نیروگاه ISCC پیشنهاد شده [۲۹] ۳۳
شکل ۲-۲ : طرح نیروگاه پیشنهادی که در آن از انرژی خورشیدی برای پیش گرمایش آب، تولید بخار، سوپرهیت کردن و بازگرمایش بکار می رود [۳۰]. ۳۴
شکل ۲-۳: آنالیز انرژی و اگزرژی سیکل نیروگاه یزد در نقطه طراحی [۳۱] ۳۵
شکل ۲-۴: بخشی از مدل شبیه سازی شده نیروگاه Hassi در نرم افزار ترنسیس [۳۳] ۳۶
شکل ۲-۵: مدل سیکل نیروگاه ISCC درنرم افزار TRNSYS [۳۶] ۳۸
شکل ۲-۶: شبیه سازی سیکل ISCC در نرم افزار Thermoflex [۳۷] ۳۹
شکل ۲-۷ : طرح نیروگاه ISCC-CO2 [۳۸] ۴۰
شکل ۲-۸: استفاده از گازهای خروجی توربین گاز برای گرمایش سیال میدان خورشیدی [۴۰] ۴۱
شکل ۲-۹ : شماتیکی از کلکتورهای سهموی که با سیکل ارگانیک و توربین بخار یکپارچه شده است [۴۱]. ۴۲
شکل ۲-۱۰: نیروگاه ISCC با فناوری DSG [۲۳] ۴۳
شکل ۲-۱۱: طرح نیروگاه ISCC-DSG دو مرحله ای [۴۲] ۴۴
شکل ۲-۱۲: سیکل توربین گاز با سیستم خنک کاری و تزریق بخار به محفظه احتراق [۴۵] ۴۶
شکل ۲-۱۳: شماتیک سیکل تولید همزمان برق و حرارت با سیستم خنک کاری هوای ورودی به کمپرسور [۵۶] ۴۹
شکل ۲-۱۴: ترکیب سیستم فتوولتاییک با سیستم خنک کاری [۵۷] ۵۰
شکل ۳-۱: سیکل ترکیبی خورشیدی نیروگاه یزد[۳۱] ۵۴
شکل ۳-۲: شماتیکی ساده شده از بویلر بازیاب حرارت سیکل یزد [۳۲] ۶۱
شکل ۳-۳: سیکل روغن، مشتمل بر مزرعه کلکتورها، مبدل های خورشیدی و پمپ ۷۰
شکل ۳-۴ : سطح مقطع یک کلکتور سهموی ۷۱
شکل ۳-۵: اتلاف انتهایی کلکتور در زاویه تابش فرودی [۲] ۷۴

شکل ۳-۶ : چیلر جذبی دواثره ۷۸
شکل ۳-۷: اتصال سیکل خنک کاری به سیکل گاز ۷۹
شکل ۴-۱: توزیع دمای محیط برای روز میانگین هر ماه (^oC) ۹۴
شکل ۴-۲: رطوبت نسبی برای روز میانگین هر ماه ۹۵
شکل ۴-۳: توزیع دما و رطوبت نسبی برای روز طراحی (۲۱ ژوئن)..... ۹۵
شکل ۴-۴: توان خورشیدی افزوده شده به سیکل در روز طراحی بر حسب مگاوات ۹۸
شکل ۴-۵ : توان خالص تولیدی سیکل و تابش مستقیم خورشید در روز طراحی ۹۹
شکل ۴-۶: دبی سوخت مصرفی توربین‌های گاز و مشعل‌های کمکی سیکل در روز طراحی..... ۱۰۰
شکل ۴-۷ : مقایسه دبی بخار تولیدی از انرژی خورشیدی و انرژی فسیلی در طول روز طراحی..... ۱۰۱
شکل ۴-۸ : دمای خروجی روغن از میدان خورشیدی و دبی روغن در روز طراحی..... ۱۰۲
شکل ۴-۹: مد صرفه جویی سوخت در روز طراحی ۱۰۳
شکل ۴-۱۰: میانگین دبی بخار تولیدی بخش فسیلی در روز مانگین ماه های مختلف سال ۱۰۴
شکل ۴-۱۱: میانگین بخار تولیدی بخش خورشیدی در روز میانگین ماه های مختلف سال ۱۰۵
شکل ۴-۱۲: میانگین توان تولیدی نیروگاه در روز میانگین هر ماه..... ۱۰۶
شکل ۴-۱۳ : ضریب تصحیح زاویه تابش در ساعات مختلف روز میانگین دو ماه ژولای و دسامبر ۱۰۷
شکل ۴-۱۴: نسبت فشار و جریان هوای ورودی به کمپرسور در روز طراحی ۱۰۸
شکل ۴-۱۵: توزیع دمای محیط و دمای گاز خروجی از توربین گاز در روز طراحی ۱۰۹
شکل ۴-۱۶: تغییرات ظرفیت چیلر جذبی با دما و رطوبت نسبی ۱۱۱
شکل ۴-۱۷: توزیع دما و رطوبت نسبی برای هجدهم ماه ژوئن ۱۱۲
شکل ۴-۱۸: تغییرات ظرفیت چیلر برای شرایط محیطی روز هجدهم ژوئن..... ۱۱۳
شکل ۴-۱۹: دما و رطوبت در ساعات مختلف فصل تابستان ۱۱۴
شکل ۴-۲۰: درصد توان افزوده شده به توربین گاز در ظرفیت های مختلف چیلر ۱۱۵
شکل ۴-۲۱: افزایش توان نسبی و تغییر بازده سیکل نیروگاه با تجهیز آن به سیستم خنک کاری ۱۱۶
شکل ۴-۲۲: افزایش توان سیکل با اضافه کردن سیستم خنک کاری هوای ورودی به کمپرسور ۱۱۸
شکل ۴-۲۳: درصد بار سرمایش در ساعات مختلف ۱۱۹
شکل ۴-۲۴: هزینه کلی و درآمد در هر ساعت روز طراحی بواسطه نصب سیستم خنک کاری ۱۲۰
شکل ۴-۲۵: کربن دی اکسید تولید شده در هر ساعت از روز طراحی برای سیکل ISCC و سیکل ISCC مجهز به سیستم خنک کاری به ازای هر مگاوات ساعت برق تولیدی..... ۱۲۱
شکل ۴-۲۶: کربن منو اکسید تولید شده در هر ساعت از روز طراحی برای سیکل ISCC و سیکل ISCC مجهز به سیستم خنک کاری به ازای هر مگاوات ساعت برق تولیدی..... ۱۲۲

فهرست جدول‌ها

عنوان **صفحه**

جدول ۱-۱: نیروگاه های ISCC احداث شده [۸], [۹] ۱۱
جدول ۱-۲: اطلاعات طراحی میدان خورشیدی چند نیروگاه ISCC [۸]–[۱۰] ۱۲
جدول ۱-۳ : مشخصات دو نیروگاه ISCC در حال ساخت [۸], [۹] ۱۷
جدول ۱-۴: مشخصات طراحی نیروگاه های ISCC برنامه ریزی شده [۸], [۹], [۲۰] ۱۸
جدول ۱-۵ : مقایسه بین دو فناوری HTF و DSG [۲۲], [۲۳] ۲۵
جدول ۳-۱: مشخصات طراحی توربین گاز در شرایط استاندارد [۵۸] ۵۵
جدول ۳-۲ : مشخصات ترمودینامیکی سوخت سیکل [۵۹] ۵۵
جدول ۳-۳: ثوابت روابط ۲۳-۲۶ [۶۱] ۶۰
جدول ۳-۴ : مشخصات طراحی سیکل آب/بخار سیکل یزد [۶۲] ۶۲
جدول ۳-۵: مشخصات طراحی مشعل کمکی در هر بویلر بازیاب[۶۲] ۶۳
جدول ۳-۶: خصوصیات کلکتور میدان خورشیدی یزد[۶۲] ۶۸
جدول۳-۷ : مشخصات جریان آب/بخار در مبدل خورشیدی(سمت پوسته)[۳۱] ۶۹
جدول۳-۸ : مشخصات جریان روغن در مبدل خورشیدی (سمت لوله) [۳۱] ۶۹
جدول ۳-۹: مشخصات طراحی چیلر جذبی ۷۹
جدول ۴-۱: حالت اول برای اعتبارسنجی مدل شبیه سازی شده ۸۸
جدول ۴-۲: حالت دوم برای اعتبارسنجی مدل شبیه سازی شده ۸۹
جدول ۴-۳: حالت سوم برای اعتبارسنجی مدل شبیه سازی شده ۸۹
جدول ۴-۴: حالت چهارم برای اعتبارسنجی مدل شبیه سازی شده ۹۰
جدول ۴-۵: مقدار انتقال حرارت در هر یک از قسمت های بویلر بر حسب مگاوات در خط پر فشار ۹۱
جدول ۴-۶: مقدار انتقال حرارت در هر یک از قسمت های بویلر بر حسب مگاوات در خط کم فشار ۹۱
جدول ۴-۷: مقدار انتقال حرارت در مبدل پیش گرمکن و دی اریتور بر حسب مگاوات ۹۱
جدول ۴-۸: روز میانگین هر ماه ۹۳
جدول ۴-۹: شرایط طراحی سیکل ترکیبی خورشیدی یزد ۹۶
جدول ۴-۱۰: مشخصات طراحی چیلر جذبی ۱۱۲
جدول ۴-۱۱: هزینه هر جز سیکل سرمایش ۱۱۹

فهرست نشانه‌های اختصاری

T	Temperature
P	Pressure
η_C	Compressor isentropic efficiency
r_C	Compressor pressure ratio
β	Compressor pressure ratio
r_{GT}	Turbine pressure ratio
W_C	Compressor work
h	Enthalpy
LHV	Lower heating value
η_{CC}	Combustion chamber efficiency
η_{GT}	Gas turbine polytropic efficiency
T_{PZ}	Flame adiabatic temperature
π	Dimensionless pressure
θ	Dimensionless temperature
ψ	Atomic ratio
σ	Equivalence of fuel to air ratio
Nu	Nusselt number
Re	Renoulds number
Pr	Prantdle number
D	Diameter
K	Thermal conductivity
μ	Viscosity
U	Heat transfer coefficient
LMTD	Logarithmic temperature difference

IAM	Incideiance angle modifier
DNI	Direct normal irradiance
φ	Incident angle
f	Conicical length
K_T	Clearance index

فصل اول

مقدمه

۱- مقدمه

۱-۱- پیشگفتار

با توجه به افزایش جمعیت جهان نیاز به انرژی افزایش یافته و امروزه بسیاری از رقابت ها و منازعات در میان کشورها به دلیل دستیابی به منابع انرژی است. انرژی یکی از مهم‌ترین منابع توسعه و از عوامل اصلی تولید می باشد. تأمین امنیت عرضه‌ی انرژی در دنیا، از مسائل استراتژیک پیش روی تمامی دولت‌ها قرار دارد. رابطه‌ی تنگاتنگ انرژی و محیط زیست، توجه به مقوله‌ی بهینه‌سازی مصرف انرژی را عمق بیشتری بخشیده و استفاده از منابع متنوع انرژی را پررنگ ترکرده است، به همین دلیل است که استفاده از انرژی های نو با کمترین آسیب به محیط زیست، در دستور کار تمامی کشورها قرار دارد.

توسعه‌ی پایدار توسعه‌ای است انسان‌محور و بر پایه‌ی دانش که با استفاده‌ی صحیح و بهینه از تمامی منابع و امکانات موجود و انجام برنامه‌ریزی و داشتن بینشی بلند مدت تحقق می‌یابد. توسعه‌ی دانش عمومی و تخصصی، بهینه‌سازی مصرف انرژی و همچنین استانداردسازی مصرف آن در بخش‌های مختلف مصرف‌کننده، از مهم‌ترین روش‌های کنترل مصرف حامل‌های انرژی و صیانت از سرمایه‌های ملی است. بطور کلی استفاده از انرژی های نو لازمه توسعه پایدار است، چرا که در اکثر کشورهای در حال توسعه، تمام تلاش ها در جهت ارتقاء کیفیت زندگی مردم، برآورده کردن نیازهای انرژی نسل آینده، حفظ ذخایر و منابع طبیعی، فقرزدایی و رشد شکوفایی اقتصادی است که منجر به استفاده بهینه از منابع انرژی می شود. در میان سیاستگذاری های مختلف، استفاده از انرژی های تجدیدپذیر، از جمله انرژی خورشیدی، بهترین گام برای تحقق این اهداف شناخته شده است. ایران با داشتن منابع بسیار غنی در زمینه انرژی های تجدیدپذیر، مستعد بکارگیری بهینه اینگونه انرژی ها می باشد. به عنوان نمونه، شدت تابش خورشید در ایران، برای استفاده در صنعت تولید برق مطلوب است. بخصوص نقاط مرکزی و جنوبی ایران از جمله یزد، کرمان و فارس بهترین مناطق برای سرمایه

گذاری در زمینه استفاده از انرژی خورشیدی می باشند. بنابراین ضروریست که در برنامه ریزی ها و سیاستگذاری های انرژی کشور، جایگاه ویژه ای را برای تولید انرژی از منابع تجدیدپذیر اختصاص داد.

با نگاهی به آمار و اطلاعات موجود درباره‌ی مقایسه شدت مصرف انرژی در ایران با کشورهای توسعه‌یافته، مصرف بی رویه انرژی در کشور ما بیشتر به چشم می‌آید به طوری که مصرف انرژی در ایران در بخش صنعت ۲/۰۱۵ برابر جهان است [۱] که از مهم‌ترین دلایل آن بازده پایین فناوری‌های تبدیل انرژی و فرهنگ غیرصحیح مصرف آن می باشد. علاوه بر این، فرسودگی تجهیزات، قدیمی بودن فرایندهای تولید، عدم توجه به فعالیت‌های تحقیقاتی و پژوهشی در واحدهای صنعتی و عدم توجه به طراحی سیستم های بهبود عملکرد، از عوامل مهم مصرف بیش از حد انرژی در بخش‌های مختلف کشور است.

با توجه به موارد فوق می توان، سیاست‌های اصلی کشورها در زمینه‌ی بهینه‌سازی و مدیریت مصرف انرژی را اینگونه بیان کرد[۲]:

- حفظ امنیت تولید و عرضه‌ی انرژی
- توسعه‌ی پایدار بر مبنای 3E's (بهبود امنیت و کارایی انرژی، حفاظت از محیط‌زیست و بهره‌وری اقتصادی)
- توسعه‌ی بازار انرژی در چارچوب سیستم بازار
- مدیریت تقاضای انرژی
- تنوع‌سازی در حامل‌های انرژی
- استفاده از انرژی‌های نو
- تحقیق و توسعه فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر
- افزایش تعاملات و همکاری‌های بین‌المللی

۱-۲- بحران مصرف انرژی

در سال های اخیر، مصرف انرژی در جهان بگونه ای سریع افزایش یافته است و انتظار می رود تا ۵۰ سال آینده این روند ادامه یابد. البته تفاوت های قابل ملاحظه ای بین مصرف انرژی در گذشته و آینده وجود دارد. در گذشته مصرف انرژی، تحت تاثیر قیمت ارزان سوخت های فسیلی و نرخ بالای صنعتی شدن کشورها بوده است. در حالی‌که فاکتورهای متعدد دیگری نیز بر الگوی مصرف انرژی در سال های اخیر و سال های آتی تاثیر گذار می باشد. اتمام پیش بینی شده‌ی منابع نفتی در آینده ای نه چندان دور، مخاطرات ناشی از فعالیت های بشر بر گرمایش هوای کره زمین و رشد فزاینده تولید آلاینده ها در صنایع مختلف از عوامل مهم و تاثیرگذار بر این الگو می باشند.

اما خوشبختانه فناوری های مبتنی بر انرژی های تجدیدپذیر همچون انرژی خورشیدی حرارتی و فتوولتاییک، انرژی باد و سوخت های زیستی[1] پیشرفت های چشمگیری داشته و در حال حرکت به سمت گزینه ای مورد اعتماد برای رقابت با سوخت های فسیلی هستند.

۱-۳- انواع منابع انرژی موجود در جهان

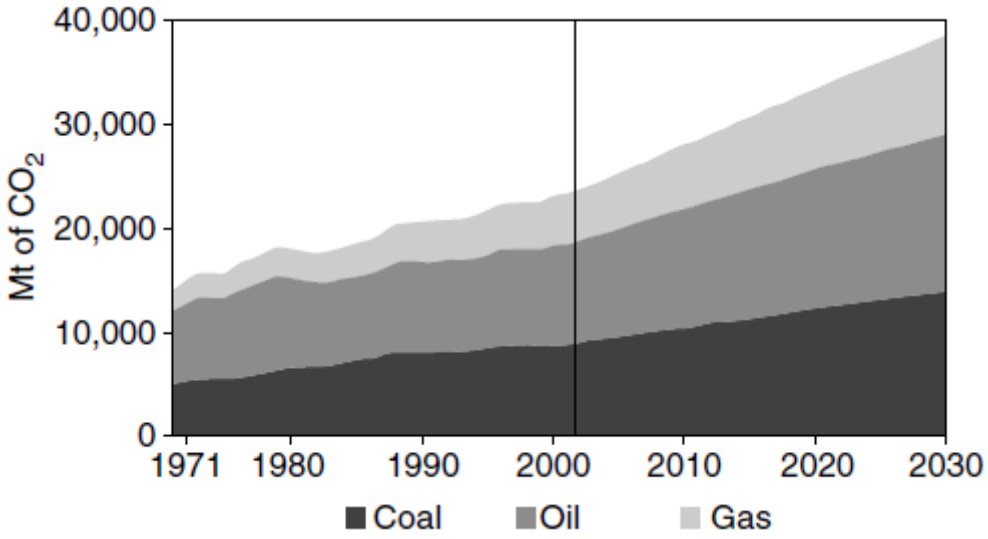
منابع انرژی به دو دسته تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر دسته بندی می شوند. از منابع نجدیدناپذیر می توان به سوخت های فسیلی همچون نفت، گاز و زغال سنگ و از منابع تجدیدپذیر، مانند انرژی خورشید، انرژی باد اشاره کرد. در این قسمت توضیح مختصری در مورد هر یک از این منابع داده می شود.

[1] Biofuel

۱-۳-۱- سوخت‌های فسیلی

اگرچه دیدگاه ها و نظرات مختلفی در مورد عمر ذخایر سوخت های فسیلی وجود دارد، اما این موضوع که تا حدود ۵۰ تا ۱۵۰ سال آینده با کمبود بسیار شدید سوخت های فسیلی روبرو خواهیم شد، مورد توافق همگان است. اما نگرانی بیشتر در مورد سوخت های فسیلی، تهدید زیست محیطی این سوخت ها به واسطه تولید کربن بیشتر درون اتمسفر خواهد بود.

بر اساس برآوردی از آژانس بین المللی انرژی [1]، اگر میزان استفاده از سوخت های فسیلی به اندازه کنونی نگه داشته شود، تا سال ۲۰۳۰، بدون هیچ گونه حذف کربن، تقریبا ۱۰۰ گیگاتن کربن به صورت تجمعی درون اتمسفر رها خواهد شد[۳]. شکل ۱-۱ این موضوع را بیان می کند.



شکل ۱-۱ : تخمین میزان تولید کربن دی اکسید از سوخت های فسیلی تا سال ۲۰۳۰ [۳]

ایالات متحده و روسیه دارای بزرگترین منابع تایید شده از سوخت های فسیلی در جهان هستند، اما سبد سوختی مربوط به هر یک از کشورها که شامل نفت، گاز طبیعی و زغال سنگ

[1] International Energy Agency