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

آنالیز اگزرژی اکونومیک سیکل ترکیبی خورشیدی

توسط

علی باقرنژاد

استاد راهنما

دکتر محمود یعقوبی

شهریور ۱۳۸۸

بسم الله الرّحمن الرّحيم

به نام خدا

آنالیز اگزرژی اکونومیک سیکل ترکیبی خورشیدی

به وسیله‌ی:

علی باقرنژاد

پایان نامه

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

در رشته‌ی:

مهندسی مکانیک

از دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته پایان نامه با درجه عالی

امضا اعضای کمیته پایان نامه

دکتر محمود یعقوبی، استاد مهندسی مکانیک .....

دکتر محمد هادی اکبری، استادیار مهندسی مکانیک.....

دکتر علی اکبر گلنشان، استادیار مهندسی مکانیک.....

شهریور ۱۳۸۸

تقدیم به دو عشق پاک زندگیم

مادر عزیزتر از جانم، او که مهرش را غروب نیست

پدر بزرگوارم، اولین و بزرگترین استاد زندگیم

سپاسگزاری

سپاس پروردگار را که هر لحظه از زندگیم مملو از لطف بیکرانش است.
اکنون به یاری و لطف ایزد متعال این پژوهش به پایان رسیده است. پس از حمد و سپاس خداوند منان بر خود واجب می دانم از تمامی بزرگوارانی که مرا در راه فراگیری علم و دانش یاری نموده‌اند قدردانی نمایم.
مراتب امتنان را از استاد عزیز و ارجمندم جناب آقای دکتر محمود یعقوبی که همواره در انجام این تحقیق از نقطه نظرات، همکاری و مساعدت ایشان بسیار بهره بردم ابراز می دارم.
همچنین لازم می دانم از زحمات اساتید محترم کمیته پایان نامه، آقایان دکتر محمد هادی اکبری و دکتر علی اکبر گلنشان تقدیر نمایم.
در پایان یاد و خاطره همه دوستان عزیزم را گرامی داشته و سلامتی و موفقیتشان را در زندگی از خداوند بزرگ خواستارم.

به نام خدا

اظهار نامه

اینجانب علی باقرنژاد (۸۵۰۵۰۵) دانشجوی رشته مهندسی مکانیک، گرایش تبدیل انرژی دانشکده مهندسی مکانیک اظهار می کنم که این پایان نامه حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کردم، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته ام. همچنین اظهار می کنم که تحقیق و موضوع پایان نامه ام تکراری نیست و تعهد می نمایم که بدون مجوز دانشگاه دستاورد های 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.

امضاء دانشجو

علی باقرنژاد

چکیده

آنالیز اگزرژی اکونومیک سیکل ترکیبی خورشیدی

به وسیله‌ی:
علی باقرنژاد

طراحی، تحلیل عملکرد و بهینه سازی سیستم های حرارتی پیچیده با در نظر گرفتن همزمان مفاهیم ترمودینامیکی و اقتصادی موضوع مبحث ترمواکونومیک می باشد. در این پژوهش تحلیل ترمواکونومیکی برای بهینه سازی یک نیروگاه سیکل ترکیبی خورشیدی به ظرفیت ۴۰۰ مگاوات به کار رفته است. بهینه سازی با استفاده از اصول اگزرژی اکونومیک و الگوریتم ژنتیک و بر اساس دو رویکرد تک هدفه و چند هدفه انجام شده است. تابع هدف در حالت بهینه سازی تک هدفه مجموع هزینه های سرمایه گذاری و هزینه های مرتبط با تخریب اگزرژی می باشد که باید کمینه گردد. در حالت بهینه سازی چند هدفه توابع هدف شامل راندمان اگزرژتیکی سیستم (که باید بیشینه گردد) و کل هزینه های مرتبط با محصول سیستم (که باید کمینه گردد) می باشند. در نهایت حساسیت قیمت برق تولیدی سیستم نسبت به برخی پارامترها همانند نرخ بهره، عمر سیستم، قیمت سوخت، مدت زمان ساخت سیستم و تعداد ساعات کارکرد بخش خورشیدی در سال بررسی شده است.

کلید واژه ها: سیکل ترکیبی خورشیدی، ترمواکونومیک، اگزرژی، بهینه سازی

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فهرست اشکال **ط**
فهرست جداول **م**
فصل اول- مقدمه
۱-۱- پیشگفتار ۱
۱-۲- مشکلات زیست محیطی ناشی از سوختهای فسیلی ۲
۱-۳- تقسیم بندی منابع انرژی ۳
۱-۴- منابع انرژی تجدیدپذیر ۴
۱-۴-۱- انواع منابع انرژی تجدیدپذیر ۴
۱-۴-۲- مزایای انرژیهای تجدیدپذیر ۵
۱-۴-۳- مشکلات منابع انرژی تجدیدپذیر ۷
۱-۴-۴- لزوم استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر ۷
۱-۴-۵- اقتصاد استفاده از منابع انرژی تجدید شونده ۸
۱-۵- آینده نگری انرژیهای نو در ایران و جهان ۹
۱-۶- انرژی خورشیدی ۱۲
۱-۶-۱- لزوم استفاده از انرژی خورشیدی ۱۲
۱-۶-۲- مناطق برخوردار از انرژی خورشیدی در جهان ۱۲
۱-۶-۳-کاربردهای انرژی خورشیدی ۱۳
۱-۷- فعالیتها در زمینه نیروگاههای خورشیدی در ایران ۱۵
۱-۸- شمای کلی پژوهش ۱۶
۱-۹- اهداف این پژوهش ۱۶
فصل دوم- پیشینه تحقیق
۲-۱- مقدمه ۱۸
۲-۲-پیشینه ترمواکونومیک ۱۹

عنوان **صفحه**

فصل سوم-مبانی ترمواکونومیک

۳-۱- مقدمه ۳۱
۳-۲- جایگاه پروژه حاضر در تحقیقات ترمودینامیک ۳۳
۳-۳-تحلیل اقتصادی ۳۳
۳-۳-۱-تخمین هزینه های سرمایه گذاری ۳۳
۳-۳-۲-تحلیل حساسیت ۳۵
۳-۴-تحلیل ترمواکونومیک ۳۶
۳-۴-۱-هزینه گذاری اگزرژی ۳۶
۳-۴-۲-بالانس هزینه ۳۷
۳-۴-۳- ارزیابی ترمواکونومیکی ۳۸
۳-۴-۴-متغیر های ترمواکونومیکی ۳۸
۳-۵- بهینه سازی سیستمهای انرژی ۴۰

فصل چهارم- الگوریتم های تکاملی و ژنتیکی

۴-۱-مقدمه ۴۱
۴-۲- الگوریتم ژنتیک ۴۲
۴-۲-۱-اصطلاحات زیستی ۴۲
۴-۲-۲-پیشینه الگوریتم ژنتیک ۴۲
۴-۲-۳-معرفی الگوریتم ژنتیک ۴۳
۴-۲-۴-مزایا و برتری های الگوریتم ژنتیک ۴۵
۴-۲-۵-معایب الگوریتم ژنتیک ۴۶
۴-۳-نمایش کروموزومی ۴۶
۴-۴-تولد جمعیت آغازین ۴۷
۴-۵-تخصیص ارزندگی ۴۸
۴-۶-گزینش (انتخاب) ۴۸
۴-۷-پیوند (بازترکیب) ۴۹
۴-۸-جهش ۵۰
۴-۹- مجموعه نخبه و نخبه گرایی ۵۱
۴-۱۰- طرح کلی الگوریتم ژنتیک ۵۱

فصل پنجم- الگوریتم های تکاملی در بهینه یابی چند هدفه

۵-۱-مقدمه ۵۳

عنوان **صفحه**

۵-۲-تفاوت های بنیادی بین بهینه یابی تک هدفه و چند هدفه ۵۴
۵-۳- دو نگرش به بهینه یابی چندهدفه ۵۵
۵-۴-بهینه یابی چند هدفه ۵۶

فصل ششم- نیروگاه های خورشیدی

۶-۱-مقدمه ۵۹
۶-۲- نیروگاههای خورشیدی با کلکتورهای سهموی خطی ۵۹
۶-۳- نیروگاه های SEGS ۶۰
۶-۴- قیمت برق تولیدی توسط کلکتورهای سهموی و روشهای کاهش آن ۶۲
۶-۵- روشهای ترکیب سازی نیروگاه خورشیدی به صورت موازی ۶۸
۶-۶- پروژه های در دست ساخت و آینده نیروگاه های خورشیدی ۷۲

فصل هفتم- مدلسازی سیستم

۷-۱- مقدمه ۷۴
۷-۲- معرفی سیستم سیکل ترکیبی-خورشیدی ۷۴
۷-۳- مدلسازی ترمودینامیکی و تحلیل اگزرژی ۷۷
۷-۳-۱-فرضیات ۷۷
۷-۳-۲-معادلات لازم برای تحلیل اگزرژی سیستم ۷۷
۷-۴- مدلسازی اقتصادی و ترمو اکونومیکی سیستم ۸۲
۷-۴-۱- متغیرهای تصمیم گیری ۸۲
۷-۴-۲-معادلات ترمواکونومیکی ۸۳
۷-۵-ساختاربندی مساله بهینه سازی ۸۸
۷-۵-۱-متغیرهای تصمیم گیری ۸۸
۷-۵-۲-توابع هدف ۸۸
۷-۵-۳- الگوریتم بهینه سازی ۹۰

فصل هشتم- نتایج

۸-۱- نتایج عددی حاصل از تحلیل اگزرژی سیستم در حالت طراحی پایه ۹۱
۸-۲- نتایج عددی حاصل از تحلیل ترمواکونومیکی سیستم در حالت طراحی پایه ۹۸
۸-۳-بهینه سازی تک هدفه ترمواکونومیکی (ترمودینامیکی-اقتصادی) ۱۰۰
۸-۳-۱- نتایج بهینه سازی ترمواکونومیکی تک هدفه سیستم ۱۰۷
۸-۳-۲- تحلیل حساسیت سیستم ۱۱۲
۸-۴- بهینه سازی چند هدفه ترمواکونومیکی (ترمودینامیکی-اقتصادی) ۱۱۷

عنوان **صفحه**

۸-۴-۱- نتایج عددی بهینه یابی چندهدفه سیستم ۱۱۷
۸-۴-۲-تحلیل حساسیت بهینه سازی دوهدفه سیستم..... ۱۲۱
فصل نهم-جمع بندی و پیشنهادات
۹-۱- جمع بندی ۱۲۴
۹-۲- پیشنهادات..... ۱۲۵

فهرست اشکال

شکل | صفحه

شکل ۱-۱- پیش بینی کاهش دی اکسید کربن موجود در سالهای آینده با افزایش تقاضا برای ایجاد شغلهای جدید ۳
شکل ۱-۲- مقایسه قیمت تولید برق از منابع مختلف انرژی ۸
شکل ۱-۳- نمودار کل میزان جریان انرژی در کشور به همراه سهم انرژی های تجدیدپذیر در آن ۹
شکل ۱-۴- سهم استفاده از منابع مختلف برای تولید انرژی در کشورهای توسعه یافته ۱۰
شکل ۱-۵- سیاستگذاریهای افزایش سهم استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر در سالهای آینده ۱۱
شکل ۱-۶- کشورهای مهم برای عضویت درکمیته اجرایی سیستمهای خورشیدی به پیشنهاد GEF ۱۲
شکل ۱-۷- نیروگاه خورشیدی با آینه های سهموی شکل ۱۳
شکل ۱-۸- نیروگاه خورشیدی با آینه های هلیوستات ۱۳
شکل ۱-۹- نیروگاه خورشیدی با گیرنده شلجمی بشقابی ۱۴
شکل ۱-۱۰- ظرفیت نیروگاه های خورشیدی نصب شده و میزان پیش بینی شده جهت نصب تا سال ۲۰۱۴ ۱۵
شکل ۲-۱- سیکل نیروگاهی یک نیروگاه سیکل ترکیبی که توسط سیدان و همکارانش شبیه سازی شد ۲۲
شکل ۲-۲- سیکل نیروگاههای متداول مورد بررسی کواک ۲۳
شکل ۲-۳- دستگاه معادلات بالانس قیمت، استخراج شده توسط کواک ۲۳
شکل ۲-۴- سیستم مورد مطالعه ساهو ۲۴
شکل ۲-۵- سیستم مورد مطالعه صیادی ۲۶
شکل ۲-۶- دستگاه معادلات بالانس قیمت، استخراج شده توسط صیادی ۲۶
شکل ۲-۷- شماتیکی از سیکل ترکیبی خورشیدی با کلکتورهای سهموی خطی ۳۰

شکل صفحه

شکل ۴-۱- منحنی شامل دارای دو ماکزیمم ۴۴
شکل ۴-۲- نمایش کروموزومها به صورت دودویی ۴۷
شکل ۴-۳- برشهای یک نقطه ای و دو نقطه ای ۵۰
شکل ۴-۴- اثر جهش بر روی یک جمعیت ۵۱
شکل ۴-۵- نمونه ای از یک طرح کلی برای استفاده از الگوریتم ژنتیک ۵۲
شکل ۵-۱- جوابهای بده بستان فرضی برای یک مساله تصمیم گیری خرید ماشین ۵۴
شکل ۵-۲- اصول یک فرایند بهینه یابی چندهدفه ۵۶
شکل ۵-۳- نمایش فضای متغیرهای تصمیم و فضای توابع هدف مربوط به آن ۵۷
شکل ۶-۱- نمایی از کلکتور سهموی خطی ۶۰
شکل ۶-۲- مشخصات نیروگاه های SEGS ۶۱
شکل ۶-۳- کاهش قیمت برق تولیدی همزمان با افزایش ظرفیت نیروگاه های خورشید سهموی خطی ۶۳
شکل ۶-۴- هزینه قسمتهای مختلف یک نیروگاه خورشیدی سهموی ۶۳
شکل ۶-۵- تولید مستقیم بخار بوسیله کلکتورهای سهموی ۶۵
شکل ۶-۶- نمایی از یک کلکتور Frensel ۶۵
شکل ۶-۷- کاهش قیمت برق تولیدی توسط کلکتورهای سهموی به وسیله استفاده از سیستم های ذخیره انرژی ۶۶
شکل ۶-۸- نمای شماتیک از یک نیروگاه ISSC ۶۷
شکل ۶-۹- دو روش معمول ترکیب نیروگاه خورشیدی با نیروگاه سیکل ترکیبی ۶۷
شکل ۶-۱۰- مسیر۱: بخار تولیدی اشباع با فشار بالا وارد سوپرهیتر می شود ۶۸
شکل ۶-۱۱- مسیر۲: آب اشباع با فشار بالا وارد مسیربین دی اریتور و سوپرهیتر می شود ۶۸
شکل ۶-۱۲- مسیر۳: بخار تولیدی در مسیر برگشت توربین مرحله اول با فشار برگشتی اضافه می گردد ۶۹
شکل ۶-۱۳- مسیر۴ : بخار فشار پایین در ورودی توربین فشار پایین اضافه می گردد ۶۹
شکل ۶-۱۴- مسیر۵ : بخار تولیدی وارد خروجی سوپرهیتر می گردد ۷۰
شکل ۶-۱۵- مسیر۶ : قسمتی از بخار وارد محفظه احتراق توربین گاز شده و مابقی آن به خط بخار خنک بازگشتی از توربین فشار بالا ، تزریق می شود ۷۰

شکل صفحه

شکل ۶-۱۶- پیش بینی قیمت برق تولیدی توسط نیروگاه خورشیدی سهموی درآینده ۷۲
شکل ۷-۱- نمایی از نیروگاه سیکل ترکیبی خورشیدی ۷۵
شکل ۷-۲- نمونه ای از طرح کلی استفاده از الگوریتم ژنتیک در حل مسئله ۹۰
شکل ۸-۱- سیکل نیروگاه با جزئیات درصد سهم اگزرژی در هر مسیر ۹۵
شکل ۸-۲- جریان قیمتها و هزینه های هدر رفته ناشی از تخریبات اگزرژی در سیستم شکل ۷-۱ ۹۸
شکل ۸-۳- تاثیر بازده ایزنتروپیک توربینها بر روی قیمت واحد برق تولیدی توسط توربین بخار ۱۰۱
شکل ۸-۴- تاثیر بازده ایزنتروپیک پمپها بر روی قیمت واحد برق تولیدی توسط توربین بخار ۱۰۲
شکل ۸-۵- تاثیر بازده ایزنتروپیک کمپرسور بر روی قیمت واحد برق تولیدی توسط توربین بخار ۱۰۲
شکل ۸-۶- تاثیر نسبت فشار کمپرسور بر روی قیمت واحد برق تولیدی توسط توربین بخار ۱۰۳
شکل ۸-۷- تاثیر فشار ورودی به توربین فشار بالا بر روی قیمت واحد برق تولیدی توسط توربین بخار ۱۰۳
شکل ۸-۸- تاثیر فشار ورودی به توربین فشار پایین بر روی قیمت واحد برق تولیدی توسط توربین بخار ۱۰۴
شکل ۸-۹- تاثیر دمای ورودی به توربین فشار بالا بر روی قیمت واحد برق تولیدی توسط توربین بخار ۱۰۴
شکل ۸-۱۰- تاثیر دمای محصولات حاصل از احتراق در ورودی توربین گاز بر روی قیمت واحد برق تولیدی توسط توربین بخار ۱۰۵
شکل ۸-۱۱- تاثیر دمای روغن خروجی از کلکتورها بر روی قیمت واحد برق تولیدی توسط توربین بخار ۱۰۵
شکل ۸-۱۲- تاثیر عمر مفید سیستم بر روی قیمت واحد برق تولیدی توسط توربین بخار به ازای نرخ بهره های مختلف ۱۱۲
شکل ۸-۱۳- تاثیر قیمت واحد سوخت بر روی قیمت واحد برق تولیدی توسط توربین بخار ۱۱۲

شکل صفحه

شکل ۸-۱۴- تاثیر ساعات کارکرد بخش خورشیدی سیستم بر روی قیمت واحد برق تولیدی توسط توربین بخار ۱۱۳
شکل ۸-۱۵- تاثیر مدت زمان ساخت سیستم بر روی قیمت واحد برق تولیدی توسط توربین بخار ۱۱۳
شکل ۸-۱۶- تاثیر سهم خورشیدی بر روی قیمت واحد برق تولیدی توسط توربین بخار ۱۱۴
شکل ۸-۱۷- تاثیر درصد سهم خورشیدی بر روی دبی سوخت مصرفی در محفظه احتراق برای ظرفیت های مختلف نیروگاه ۱۱۵
شکل ۸-۱۸- تاثیر سهم خورشیدی بر روی مگاوات خروجی از توربینهای بخار و گاز ۱۱۶
شکل ۸-۱۹- مجموعه جوابهای بهینه بدست آمده از بهینه سازی دوهدفه سیستم ۱۱۷
شکل ۸-۲۰- نقطه بهینه مطلوب در بهینه سازی چند هدفه سیستم ۱۱۸
شکل ۸-۲۱- تحلیل حساسیت مجموعه جوابهای بهینه حاصل از بهینه سازی دوهدفه سیستم به ازای تغییرات در هزینه مخصوص سوخت ۱۲۰
شکل ۸-۲۲- تحلیل حساسیت مجموعه جوابهای بهینه حاصل از بهینه سازی دوهدفه سیستم به ازای تغییرات در نرخ بهره ۱۲۱
شکل ۸-۲۳- تحلیل حساسیت مجموعه جوابهای بهینه حاصل از بهینه سازی دوهدفه سیستم به ازای تغییرات در مدت زمان ساخت سیستم ۱۲۱
شکل ۸-۲۴- تحلیل حساسیت مجموعه جوابهای بهینه حاصل از بهینه سازی دوهدفه سیستم به ازای تغییرات در ساعات کارکرد بخش خورشیدی در سال ۱۲۲

فهرست جداول

جدول صفحه

جدول ۱-۱- مقایسه تاثیرگذاری انواع مختلف منابع انرژی بر روی محیط زیست ۶
جدول ۲-۲- نتایج بدست آمده از بهینه سازی چند هدفه سیستم مورد مطالعه صیادی ۲۷
جدول ۲-۳- نتایج بدست آمده از بهینه سازی چند هدفه سیستم مورد مطالعه صیادی ۲۷
جدول ۶-۱- تاثیر افزایش طول جمع کننده ها بر روی قیمت تمام شده برق تولیدی ۶۴
جدول ۶-۲- شرایط سیال در حالتهای مختلف ادغام سیکل ترکیبی با نیروگاه خورشیدی ۷۱
جدول ۶-۳- وضعیت تولیدی انرژی الکتریکی از منابع تجدید پذیر در کشورهای عضو اتحادیه اروپا ۱۹۹۷ و پیش بینی آن برای سال ۲۰۱۰ ۷۳
جدول ۷-۱- ترکیبات موجود در گاز طبیعی ۷۶
جدول ۷-۲- مشخصات هندسی کلکتورهای از نوع LS-3 ۷۶
جدول ۷-۳- شرایط محیطی نیروگاه ۷۷
جدول ۷-۴- پارامتر های ثابت سیستم در حالت طراحی پایه و بهینه ۸۹
جدول ۸-۱- تحلیل انرژی بخش خورشیدی سیکل نیروگاه با زیر سیستم های مربوطه ۹۲
جدول ۸-۲- تحلیل اگزرژی بخش خورشیدی سیکل نیروگاه با زیر سیستم های مربوطه ۹۲
جدول ۸-۳- مقایسه بین تحلیل انرژی و تحلیل اگزرژی بخش خورشیدی با زیر سیستم های مربوطه ۹۲
جدول ۸-۴- خواص نقاط و اگزرژی های محاسبه شده در هر نقطه از سیستم در حالت طراحی پایه ۹۳
جدول ۸-۵- تعریف سوخت و محصول برای اجزاء سیستم در حالت طراحی پایه ۹۴

جدول صفحه

جدول ۸-۶- پارامترهای ترمودینامیکی سیستم در حالت طراحی پایه ۹۶
جدول ۸-۷- پارامترهای اگزرژی اکونومیک سیستم در حالت طراحی پایه ۹۹

جدول ۸-۸- برخی پارامترهای مربوط به الگوریتم ژنتیک ۱۰۰
جدول ۸-۹- پارامترهای ترمودینامیکی سیستم در شرایط کارکرد بهینه تک هدفه ۱۰۶
جدول ۸-۱۰- پارامترهای اگزرژی اکونومیک سیستم در شرایط کارکرد بهینه تک هدفه ۱۰۷
جدول ۸-۱۱- جریان های قیمت سیستم در دو حالت طراحی پایه و بهینه تک هدفه ۱۰۹
جدول ۸-۱۲- مقایسه متغیرهای تصمیم گیری سیستم در دو حالت طراحی پایه و بهینه تک هدفه ۱۱۰
جدول ۸-۱۳- نتایج مقایسه ای بین دو حالت طراحی پایه و بهینه تک هدفه سیستم ۱۱۱
جدول ۸-۱۴- تنضیمات پارامترهای الگوریتم ژنتیک جهت بهینه سازی چندهدفه سیستم ۱۱۷
جدول ۸-۱۵- مقایسه مقادیر توابع هدف و متغیرهای تصمیم‌گیری در حالت طراحی پایه با نقطه بهینه حاصل از بهینه سازی دوهدفه سیستم ۱۱۹
جدول ۸-۱۶- نتایج مقایسه ای بین دو حالت طراحی پایه و بهینه دوهدفه سیستم ۱۱۹

فصل اول
مقدمه

۱-۱- پیشگفتار

پیشرفت و توسعه جوامع صنعتی در مقیاس وسیع با استفاده از انرژی میسر شده است. انرژی ابزاری سیاسی و اقتصادی است که امنیت کشورها به آن وابسته است. آلودگی محیط زیست در اثر احتراق سوختهای فسیلی و شتاب فزاینده در جهت مصرف انرژی های تجدید ناپذیر دو بحران بزرگی هستند که بشر امروزه با آنها روبروست. تحولات جهانی در زمینه توجه به حفظ محیط زیست و پایان پذیر بودن منابع فسیلی، گرایش به استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر را سرعت بخشیده و روز به روز توجه بیشتری را به خود معطوف می کند. با توجه به رشد تکنولوژی امروزه پشتوانه اقتصادی و سیاسی کشورها بستگی به میزان بهره وری آنها از منابع فسیلی دارد و تهی گشتن منابع فسیلی و یا حتی کاهش قابل ملاحظه آن، نه تنها تهدیدی بر اقتصاد کشورها دارد، بلکه نگرانی عمده ای را برای نظام اقتصادی سایر ملل موجب می گردد [۱].

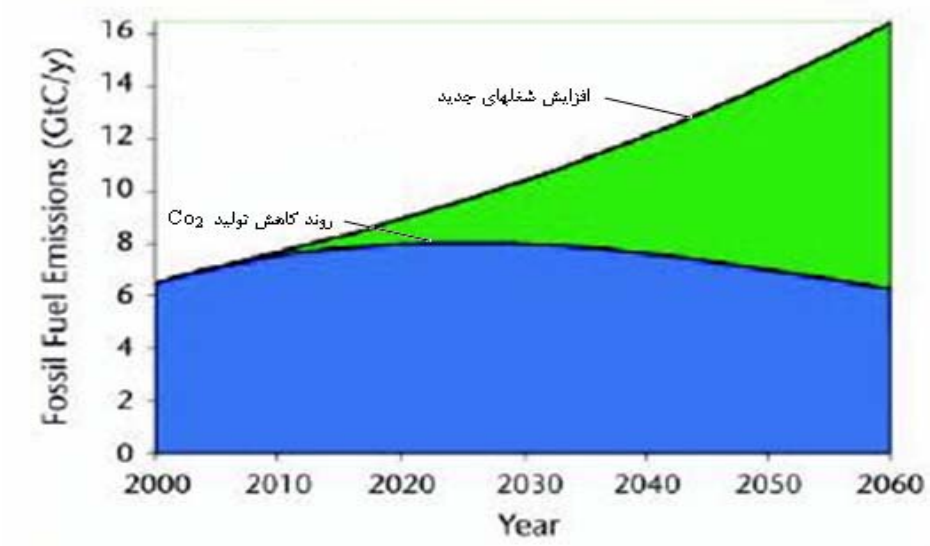
با پیشرفت علوم و تکنولوژیهای بهره گیری از منابع انرژی تجدیدشونده در جهان، نیاز به تحقیق و بررسی های بیشتر در این زمینه و افزایش سقف منابع انرژی تجدیدشونده در سبد انرژی کشور وجود دارد. این بررسی ها شامل لزوم استفاده از این منابع و با توجه به بحثهای اقتصادی شامل قیمت برق تولیدی از منابع و سوختهای مختلف می شود. برای تحقیق بایستی تحلیلی جامع صورت گیرد که با استفاده از کدامیک از روشها می توان بهترین صرفه جویی اقتصادی را نمود. در این تحلیلها یکی از مهمترین اهداف استفاده از منابع انرژی تجدیدشونده، کاهش هزینه ها است [۲]. بنابراین در کنار توسعه علم و صنعت، لازم است پویایی در راستای افزایش فرصتها و یافتن روشهای اقتصادی و معرفی الگوهای مصرفی جدید در مدلهای مناسب جهت دوام طولانی تر منابع فسیلی جدی تلقی گردد. لذا در حال حاضر آنچه که از اهمیت خاصی برخوردار است روش توسعه انرژی های مختلف است زیرا در مفید بودن و لزوم استفاده

متنوع تردیدی نیست. بر همین اصل، صرفه جویی در این زمان، مهمترین عامل تعیین کننده است.

ایران با داشتن منابع بسیار غنی در زمینه انرژی های تجدیدپذیر، مستعد بکارگیری بهینه اینگونه انرژی ها بوده و در برنامه ریزی ها و سیاست گذاری های انرژی کشور، بایستی جایگاه ویژه ای را برای آن اختصاص داد [۳].

۱-۲- مشکلات زیست محیطی ناشی از سوختهای فسیلی

مطالعات انجام یافته نشان می دهد که علت ۵۰٪ از پدیده های ناشی از اثرات گلخانهای دی اکسیدکربن تولید شده توسط صنایع مختلف می باشد. این مطالعات بیانگر این مطلب می باشند که از ابتدای دوران صنعتی شدن میزان دی اکسید کربن موجود در جو به میزان ۳٪ افزایش یافته و از سال ۱۹۶۰ به بعد میزان مشکلات طبیعی ایجاد شده ناشی از این پدیده ۸/۵ برابر شده است [۴]. ۴۲٪ از دی اکسید کربن تولید شده ناشی از سوختن سوختهای فسیلی برای تولید برق و ۳۲٪ مربوط به استفاده از این سوختها برای سیستم های حمل و نقل می باشد. یکی از مهمترین اثرات ازدیاد دی اکسید کربن موجود در جو افزایش دماست به طوری که در ۸۰۰۰ سال گذشته جهان گرمترین دوران خود را در حال حاضر سپری می نماید. میزان افزایش دما از سال ۱۸۸۰ تاکنون به طور متوسط ۰/۲ درجه سانتیگراد برای هر ۱۰ سال بوده است [۴]. به دلیل گرم شدن هوا میزان یخچالهای طبیعی کره زمین از ابتدای دوران صنعتی شدن نصف شده و ارتفاع سطح دریاهای آزاد در ۱۰۰ سال اخیر ۲۰-۱۰ سانتی متر افزایش یافته است که ۱۲-۹ سانتی متر آن مربوط به ۵۰ سال اخیر بوده است. با توجه به این امر سیاست های مختلفی برای کاهش میزان دی اکسید کربن موجود در هوا (بر حسب گیگا تن کربن در سال) همزمان با افزایش تقاضا برای ایجاد شغلهای جدید اتخاذ شده است که یک نمونه از آن در شکل ۱-۱ آورده شده است [۴].



شکل ۱-۱- پیش بینی کاهش دی اکسید کربن موجود در سالهای آینده با افزایش تفاضا برای ایجاد شغلهای جدید

با توجه به تغییرات اقلیمی و سایر مشکلات ارائه شده باید در سیاست جایگزین نمودن سوختهای فسیلی تلاشهای زیادی نمود. یکی از مهمترین منابع برای این جایگزینی انرژی خورشید می باشد. تحقیقات نشان داده است که با استفاده از فقط ۱ درصد پتانسیل انرژی خورشیدی رسیده به زمین مشکلات ناشی از انتشار دی اکسید کربن در اتمسفر توسط منابع فسیلی را می توان حل نمود [۵].

۱-۳- تقسیم بندی منابع انرژی

بطور کلی منابع انرژی را می توان به دو گروه تقسیم بندی نمود:

۱- منابع انرژی تجدیدپذیر[1] که در آنها انرژی از جریان تکراری یا پیوسته انرژی که در محیط زیست بطور طبیعی در حال وقوع است بدست می آید. مثالهایی از این نوع انرژی را می توان انرژی خورشیدی، انرژی باد، انرژی زمین گرمایی، جزر و مد دریا و ... دانست.

۲- منابع انرژی تجدیدناپذیر که با دخالت بشر آزاد شود و تا قبل از آن به صورت ذخیره بوده، تامین گردد. انرژی های هسته ای و سوختهای فسیلی از قبیل زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی در این گروه قرار می گیرند.

به این ترتیب، اگر مقایسه ای بین منابع انرژی تجدیدشونده و غیر تجدیدشونده صورت گیرد، می توان به نتایج زیر رسید [۱-۳]

[1] Renewable energy