دانشکده فنی مهندسی

گروه مهندسی مکانیک

عنوان

مطالعهٔ تجربی آبگرمکن خورشیدی با مخزن آب یکپارچه از نوع بستر شنی

استاد راهنما

دکتر بهروز میرزائی ضیاپور

توسط

کاظم علیمردانی

دانشگاه محقق اردبیلی

زمستان ۱۳۸۹

تقدیم:

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

خدای را بسی شاکرم که از روی کرم پدر و مادری عاشق، آگاه و فداکار نصیبم ساخته تا در سایه درخت پر بار وجودشان بیاسایم و از ریشه آن ها شاخ و برگ گیرم و از سایه وجودشان در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم، والدینی که بودنشان تاج افتخاری است بر سرم و نامشان دلیلی است بر بودنم و حال این اثر ناچیز تقدیم به آن ها که زندگی را برایم معنا کردند.

به نام پدر

بوسه ای باید زد

دست هایی را

که می تابانند نیرو را

و محکم می کنند

استواری پایه های

زیستن را

و به نام مادر

بوسه ای باید زد

دست هایی را

که می شویند غبار خستگی روزگار را

و سیراب می کنند روح تشنه را

تقدیر و تشکر

سپاس بیکران پروردگار یکتا را که هستی‌ام بخشید و مرا به طریق علم و دانش رهنمون شد، به همنشینی رهروان علم و دانش مفتخر نمود و خوشه چینی از خرمن دانش را روزیم ساخت. گذر از این راه و فایق آمدن بر مشکلات و دشواری‌ها ممکن نبود، مگر به لطف و فداکاری و یاری و مهربانی آن‌ها که از عطای وجودشان بهره‌مند بوده‌ام. اکنون در آستانه راهی نو به پاس نعمات بی‌حد پروردگار بر خود لازم می‌دانم، سپاسگذار تمامی کسانی باشم که در برابر سختی‌ها و ناملایمات روزگار یاریم کرده‌اند.

از پدر و مادر مهربانم، اولین و برترین آموزگارانم، که تمامی سختی‌ها و مشکلات زندگی را به جان خریدند تا شاهد رشد و بالندگی فرزندانشان باشند و از برادرانم و خواهرم که در این راه از هیچ کوششی فروگذاری نکردند صمیمانه قدردانی می‌کنم.

انجام و به ثمر رسیدن این پژوهش مرهون زحمات بی‌شائبه و راهنمایی‌های خردمندانه استاد ارجمند، جناب آقای دکتر بهروز میرزایی ضیاپور می‌باشم و از ایشان به پاس راهنمایی‌های ارزنده و زحمات فراوانی که در انجام این تحقیق و در طول دوره تحصیل متحمل شده‌اند صمیمانه سپاسگذارم، و با تشکر از مهندس یاسر طاهری و تمام دوستان عزیزم که در انجام هر چه بهتر این پایان‌نامه اینجانب را یاری رساندند.

با سپاس

کاظم علیمردانی

نام خانوادگی دانشجو: علیمردانی **نام:** کاظم

عنوان پایان نامه: مطالعهٔ تجربی آبگرمکن خورشیدی با مخزن آب یکپارچه از نوع بستر شنی

استاد راهنما: دکتر بهروز میرزایی ضیاپور

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد **رشته:** مهندسی مکانیک **گرایش:** تبدیل انرژی

دانشکده: فنی مهندسی تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۸۹/۱۱/۲٤ تعداد صفحه: ۹٤

کلید واژه: آبگرمکن‌های صفحه تخت خورشیدی، پوشش شیشه‌ای دوجداره، ترموکوپل، پیرانومتر، شبکه گرمایی.

چکیده:

آبگرمکن‌های خورشیدی با مخزن آب یکپارچه به عنوان ساده‌ترین و ارزانترین دستگاه‌های دریافت انرژی خورشیدی و با ماهیت منبع انرژی دما پایین، در گرمایش و تأمین آب گرم مصرفی ساختمان‌ها کاربرد دارند. در این پایان‌نامه سیستم آبگرمکن خورشیدی با مخزن آب یکپارچه با استفاده از نتایج آزمایشگاهی و راه حل عددی مطالعه شده است. تفاوت آبگرمکن خورشیدی بکار گرفته شده در این پایان‌نامه با موارد مشابه، نوع صفحه جاذب آن با یک طرح ابتکاری است. صفحه جاذب مورد نظر از نوع بستر شنی سیاه رنگ و غوطه‌ور در آب می‌باشد. در این نوع آبگرمکن از دو لایه شیشه برای عبور تشعشع خورشید استفاده شده است که شیشه پایینی در تماس مستقیم با آب و صفحه جاذب می‌باشد. آزمایش‌ها در فضای آزاد در دو حالت یکی بدون ورود و خروج آب به کلکتور و دیگری با ورود و خروج آب به کلکتور و با شیب‌بندی‌های مختلف انجام شد. در تمامی آزمایش‌ها، کارایی حرارتی بالای ۷۰ درصد برای این آبگرمکن بدست آمده است.

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته ۱

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- منابع انرژی تجدیدپذیر ۵

۱-۲-۱- انرژی باد ۵

۱-۲-۲- انرژی دریا و اقیانوس ۵

۱-۲-۳- زمین گرمایی ٦

۱-۲-٤- انرژی بیومس ٦

۱-۲-۵- انرژی خورشید ٦

۱-۳- مزایای انرژی‌های تجدیدپذیر ٦

۱-٤- کاربردهای انرژی خورشید ۹

۱-۵- استفاده از انرژی حرارتی خورشید ۹

۱-۵-۱- کاربردهای نیروگاهی ۹

۱-۵-۱-۱- نیروگاه‌هایی که گیرنده آنها آینه‌های سهموی ناودانی هستند ۱۰

۱-۵-۱-۲- نیروگاه‌های حرارتی خورشید از نوع سهموی خطی ۱۰

۱-۵-۱-۳- نیروگاه‌های حرارتی از نوع دریافت کننده مرکزی ۱۱

۱-۵-۱-٤- نیروگاه‌های حرارتی از نوع بشقابی ۱۲

۱-۵-۱-۵- دودکش‌های خورشیدی ۱۲

۱-۵-۲- کاربردهای غیرنیروگاهی ۱۳

۱-٦- انواع سیستم‌های آبگرمکن خورشیدی بر اساس نوع جریان ۱٤

۱-٦-۱- سیستم‌های چرخش طبیعی (ترموسیفونی) ۱٤

۱-٦-۲- آبگرمکن‌های جابجایی اجباری ۱۵

۱-۷- تاریخچه و مروری بر تحقیقات گذشته ۱۵
۱-۸- بیان مسأله ۲۲
فصل دوم: مواد و روش تحقیق ۲۳
۲-۱- روش ساخت ۲٤
۲-۲- وسایل آزمایشگاهی ۳۲
۲-۳- روش‌های آزمایش ۳۵
۲-٤- روش عددی ۳۷
فصل سوم: نتایج و بحث ٤۳
۳-۱- آزمایش‌های انجام گرفته ٤٤
۳-۱-۱- آزمایش اول ٤٤
۳-۱-۱-۱- آزمایش در شیب $۳۸/۲^{o}$ و چرخش ۱۰^{o} به سمت غرب ٤٤
۳-۱-۱-۲- نتایج آزمایش اول ٤۵
۳-۱-۱-۳- نتایج حاصل از مقایسه آزمایش اول ٤۸
۳-۱-۲- آزمایش دوم ۵۱
۳-۱-۲-۱- آزمایش در شیب $۴۲/۲^{o}$ ۵۱
۳-۱-۲-۲- نتایج آزمایش دوم ۵۱
۳-۱-۲-۳- نتایج حاصل از مقایسه آزمایش دوم ۵۵
۳-۱-۳- آزمایش سوم و نتایج آزمایش سوم ۵۷
۳-۱-٤- آزمایش چهارم و نتایج آزمایش چهارم ۵۹
۳-۲- شبیه‌سازی کامپیوتری ٦۰
فصل چهارم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات ٦۹
٤-۱- نتیجه‌گیری ۷۰

٤-٢- پیشنهادات ٧١
مراجع ٧٢
پیوست الف ٧٧
پیوست ب ٨٢
پیوست ج ٨٧
پیوست د ٩٢

فهرست اشکال

شکل ۱-۱. روند رشد استفاده از انرژی خورشیدی ۱۰

شکل ۱-۲. نیروگاه‌های حرارتی خورشید از نوع سهموی خطی ۱۱

شکل۱-۳. نیروگاه‌های حرارتی از نوع دریافت کننده مرکزی ۱۱

شکل ۱-٤. نیروگاه‌های حرارتی از نوع بشقابی ۱۲

شکل ۱-۵. نمونه‌ای از دودکش خورشیدی ۱۳

شکل ۱-٦. نمایی از آبگرمکن خورشیدی ۱٦

شکل ۲-۱. نمای کلی از سیستم آبگرمکن خورشیدی با مخزن آب یکپارچه ۲٤

شکل ۲-۲. طرح شماتیکی از آبگرمکن خورشیدی، الف) نمای کلی از آبگرمکن خورشیدی و ب) نمای برشی آن ۲۵

شکل ۲-۳. نمایی از ساختار چوبی ۲٦

شکل ۲-٤. نمای شماتیکی از ساختار چوبی ۲٦

شکل ۲-۵. نحوه قرارگیری لایه‌های بیرونی در جعبه عایق ۲۷

شکل ۲-٦. نحوه قرارگیری لایه‌های داخلی در جعبه عایق ۲۷

شکل ۲-۷. نمایی از جعبه عایق کامل‌شده ۲۸

شکل ۲-۸ . نمای شماتیکی از منبع ذخیره آب ۲۹

شکل ۲-۹. نمایی از شیر پلاستیکی عایق به‌کار برده در ورودی‌ها و خروجی مخزن ذخیره آب ۲۹

شکل ۲-۱۰. نمایی از صفحه گالوانیزه به‌کار برده شده برای قرارگیری صفحه جاذب ۲۹

شکل ۲-۱۱. محل قرارگیری لوله حاوی ترموکوپل‌ها در داخل مخزن ۳۰

شکل ۲-۱۲. نمای بالا و نمای برشی از پوشش شیشه‌ای دو جداره ۳۰

شکل ۲-۱۳. نمایی از سنگریزه‌های استفاده شده به عنوان صفحه جاذب ۳۱

شکل ۲-۱٤. نمایی از پایه فلزی ۳۱

شکل ۲-۱۵. ترموکوپل نوع K ۳۲
شکل ۲-۱۶. محل قرارگیری ترموکوپل‌ها در داخل مخزن ذخیره آب ۳۳
شکل ۲-۱۷. نمایی از دبی‌سنج دیجیتالی ۳۳
شکل ۲-۱۸. دیتالاگر برای اندازه‌گیری دما و دبی جریان آب ۳۳
شکل ۲-۱۹. نمودار دمایی نقطه جوش و نقطه ذوب آب برای دو حالت واقعی و دیتالاگر ۳۴
شکل ۲-۲۰. نمودار اختلاف دمایی بین دو حالت واقعی و دیتالاگر و منحنی برازش ۳۵
شکل ۲-۲۱. (الف) نمایی از پیرانومتر و (ب) نمایشگر آن ۳۶
شکل ۲-۲۲. شبکه دمایی برای اتلافات حرارتی از بالا ۳۷
شکل ۲-۲۳. زوایای برخورد و بازتاب در محیط‌هایی با ضرایب شکست n_1 و n_2 ..... ۴۰
شکل ۲-۲۴. نمایی از ترازوی دیجیتالی ۴۲
شکل ۳-۱.تغییرات دمایی و تشعشعات ورودی در طول آزمایش (West) ۴۴
شکل ۳-۲. نمودار تغییرات بازده ساعتی همراه با تشعشعات ورودی (West) ۴۵
شکل ۳-۳. تغییرات ضریب گسیلندگی صفحه جاذب همراه با اختلاف دمایی صفحه جاذب با شیشه بالایی(West) ۴۶
شکل ۳-۴. تغییرات ضریب گسیلندگی صفحه جاذب همراه با تلفات حرارتی (West) ۴۷
شکل ۳-۵. تغییرات ناسلت و ضریب اتلاف حرارتی جابجایی از صفحه جاذب به شیشه بالایی (West) ۴۷
شکل ۳-۶. تغییرات ضریب گسیلندگی همراه با ضریب اتلاف حرارتی تشعشعی از صفحه جاذب به شیشه بالایی (West) ۴۸
شکل ۳-۷. مقایسه بازدهی ساعتی بین سه حالت ۴۹
شکل ۳-۸. مقایسه تشعشعات ورودی برای سه حالت چرخش به جنوب، شرق و غرب ۵۰
شکل ۳-۹. تغییرات ضریب گسیلندگی برای سه حالت ۵۰
شکل ۳-۱۰.تغییرات دمایی و تشعشعات ورودی در طول آزمایش ($۴۲/۲^{o}$) ۵۲

شکل ۳-۱۱. نمودار تغییرات بازده ساعتی همراه با تشعشعات ورودی ($۴۲/۲^{o}$) ۵۲
شکل ۳-۱۲. تغییرات ضریب گسیلندگی صفحه جاذب همراه با اختلاف دمایی صفحه جاذب با شیشه بالایی($۴۲/۲^{o}$) ۵۳
شکل ۳-۱۳. تغییرات ضریب گسیلندگی صفحه جاذب همراه با تلفات حرارتی ($۴۲/۲^{o}$) ۵۴
شکل ۳-۱۴. تغییرات ناسلت و ضریب اتلاف حرارتی جابجایی از صفحه جاذب به شیشه بالایی ($۴۲/۲^{o}$) ۵۴
شکل ۳-۱۵. تغییرات ضریب گسیلندگی همراه ضریب اتلاف حرارتی تشعشعی از صفحه جاذب به شیشه بالایی ($۴۲/۲^{o}$) ۵۵
شکل ۳-۱۶. مقایسه بازدهی ساعتی بین سه حالت ($۴۲/۲^{o}$-$۳۸/۲^{o}$-۳۳^{o}) ۵۶
شکل ۳-۱۷. تغییرات ضریب گسیلندگی برای سه حالت ($۴۲/۲^{o}$-$۳۸/۲^{o}$-۳۳^{o}) ۵۷
شکل ۳-۱۸. تغییرات دمایی و تشعشعات ورودی در طول آزمایش جابجایی اجباری ($۳۸/۲^{o}$) ۵۸
شکل ۳-۱۹. نمودار تغییرات بازده ساعتی همراه با تشعشعات ورودی جابجایی اجباری ($۳۸/۲^{o}$) .. ۵۸
شکل ۳-۲۰. تغییرات دمایی و تشعشعات ورودی در طول آزمایش همراه با تزریق تدریجی آب ($۳۸/۲^{o}$) ۵۹
شکل ۳-۲۱. تغییرات دمای خروجی در طول آزمایش همراه با تزریق تدریجی آب ($۳۸/۲^{o}$) ۶۰
شکل ۳-۲۲. نمودار تغییرات عدد ناسلت با تغییر شیب ۶۱
شکل ۳-۲۳. نمودار تغییرات ناسلت و ضریب اتلاف حرارتی جابجایی با تغییر در فاصله بین دو شیشه ۶۱
شکل ۳-۲۴. نمودار تغییرات ناسلت و گرمای اتلافی با تغییر در فاصله بین دو شیشه ۶۲
شکل ۳-۲۵. ضریب عبور شیشه همراه با جذب نسبت به زاویه ورودی ۶۲
شکل ۳-۲۶. ضریب عبور شیشه همراه با جذب نسبت به چرخش آبگرمکن ۶۳
شکل ۳-۲۷. نمودار تغییر ضریب عبور بر حسب ضخامت شیشه ۶۴
شکل ۳-۲۸. نمودار تغییر ضریب عبور بر حسب ضریب کاهش نور ۶۴

شکل ۳-۲۹. مقایسه ضریب عبور شیشه همراه با جذب در طول انجام آزمایش برای سه حالت چرخش ٦٥
شکل ۳-۳۰. ضریب عبور شیشه همراه با جذب در طول انجام آزمایش برای سه شیب (33^o- $42/2^o$-$38/2^o$) ٦٦
شکل ۳-۳۱. نمودار زاویه ورودی نسبت به تغییر چرخش آبگرمکن به شرق و غرب ٦٧
شکل ۳-۳۲. نمودار زاویه شکست نسبت به زاویه ورودی ٦٧
شکل ۳-۳۳. مقایسه زاویه ورودی در طول انجام آزمایش (33^o-$38/2^o$-$42/2^o$) ٦٨
شکل ۳-۳٤. مقایسه زاویه ورود در طول انجام آزمایش ٦٨
شکل الف-۱. تغییرات دمایی و تشعشعات ورودی در طول آزمایش (33^o) ٧٨
شکل الف-۲. نمودار تغییرات بازده ساعتی همراه با تشعشعات ورودی (33^o) ٧٩
شکل الف-۳. تغییرات ضریب گسیلندگی صفحه جاذب همراه با اختلاف دمایی صفحه جاذب با شیشه بالایی (33^o) ٧٩
شکل الف-٤. تغییرات ضریب گسیلندگی صفحه جاذب همراه با تلفات حرارتی (33^o) ٨٠
شکل الف-٥. تغییرات ناسلت و ضریب اتلاف جابجایی بین دو شیشه (33^o) ٨٠
شکل الف-٦. تغییرات ضریب گسیلندگی همراه با ضریب اتلاف تشعشعی (33^o) ٨١
شکل الف-۷. تغییرات ضریب گسیلندگی همراه با دمای صفحه جاذب (33^o) ٨١
شکل ب-۱. تغییرات دمایی و تشعشعات ورودی در طول آزمایش برای چرخش به شرق ٨٣
شکل ب-۲. نمودار تغییرات بازده ساعتی همراه با تشعشعات ورودی برای چرخش به شرق ٨٣
شکل ب-۳. تغییرات ضریب گسیلندگی صفحه جاذب همراه با اختلاف دمایی صفحه جاذب با شیشه بالایی برای چرخش به شرق ٨٤
شکل ب-٤. تغییرات ضریب گسیلندگی صفحه جاذب همراه با تلفات حرارتی برای چرخش به شرق ٨٤
شکل ب-٥. تغییرات ناسلت و ضریب اتلاف جابجایی بین دو شیشه برای چرخش به شرق ٨٥
شکل ب-٦. تغییرات ضریب گسیلندگی همراه با ضریب اتلاف تشعشعی برای چرخش به شرق .. ٨٥

شکل ب-۷. تغییرات ضریب گسیلندگی همراه با دمای صفحه جاذب برای چرخش به شرق..... ۸٦
شکل ج-۱. تغییرات دمایی و تشعشعات ورودی در طول آزمایش برای رو به جنوب ($۳۸/۲^{o}$) ۸۸
شکل ج-۲. نمودار تغییرات بازده ساعتی همراه با تشعشعات ورودی رو به جنوب ($۳۸/۲^{o}$) ۸۹
شکل ج-۳. تغییرات ضریب گسیلندگی صفحه جاذب همراه با اختلاف دمایی صفحه جاذب با شیشه بالایی رو به جنوب ($۳۸/۲^{o}$) ۸۹
شکل ج-٤. تغییرات ضریب گسیلندگی صفحه جاذب همراه با تلفات حرارتی رو به جنوب ($۳۸/۲^{o}$) ۹۰
شکل ج-۵. تغییرات ناسلت و ضریب اتلاف جابجایی بین دو شیشه رو به جنوب ($۳۸/۲^{o}$) ۹۰
شکل ج-٦. تغییرات ضریب گسیلندگی همراه با ضریب اتلاف تشعشعی رو به جنوب ($۳۸/۲^{o}$) ... ۹۱
شکل ج-۷. تغییرات ضریب گسیلندگی همراه با دمای صفحه جاذب رو به جنوب ($۳۸/۲^{o}$) ۹۱
شکل د-۱. تغییرات دمایی و تشعشعات ورودی در طول آزمایش ۹۳
شکل د-۲. تغییرات دمایی ترموکوپل خروجی ۹۳
شکل د-۳. تغییرات دمایی و تشعشعات ورودی در طول آزمایش ۹٤
شکل د-٤. تغییرات دمایی ترموکوپل خروجی ۹٤

فهرست جداول

جدول ۱-۱. کشورهای عمده مصرف کننده آبگرمکن خورشیدی و سهم هر یک(۲۰۰۷) ۱۳

جدول ۳-۱. بازده ساعتی همراه با میانگین دمایی مخزن آبگرمکن (west) ٤٥

جدول ۳-۲. مقایسه کارایی بین سه حالت چرخش آبگرمکن ٤٩

جدول ۳-۳. مقایسه ضریب گسیلندگی بین سه حالت چرخش آبگرمکن ٥١

جدول ۳-٤. بازده ساعتی همراه با میانگین دمایی مخزن آبگرمکن ($٤٢/٢^{o}$) ٥٣

جدول ۳-٥. مقایسه کارایی بین سه حالت شیب آبگرمکن ٥٥

جدول ۳-٦. مقایسه ضریب گسیلندگی بین سه حالت شیب آبگرمکن ٥٦

جدول ۳-۷. مقایسه بازدهی ساعتی بین جریان طبیعی و اجباری ٥٧

فهرست علائم

نماد	کمیت	واحد (SI)
	سطح مقطع کلکتور	
k	ظرفیت گرمای ویژه آب	
k	ظرفیت گرمای ویژه سنگریزه‌ها	
	شتاب ثقلی	
I	ضریب اتلاف حرارتی جابجایی از صفحه جاذب به شیشه بالایی	
I	ضریب اتلاف حرارتی تشعشعی از صفحه جاذب به شیشه بالایی	
I	ضریب اتلاف حرارتی تشعشعی از شیشه بالایی به محیط	
I	ضریب اتلاف حرارتی جابجایی باد	
	مقدار تشعشع خورشیدی در یک ساعت	
I	مقدار تشعشع خورشیدی عبور کرده	
	مقدار تشعشع خورشیدی وارد شده	
K	ضریب هدایت حرارتی هوا	
	ضریب کاهش نور	
	ضخامت لایه هوایی بین صفحه جاذب و شیشه بالایی	
	ضخامت شیشه	
	جرم آب	
	جرم سنگریزه‌ها	
	روزی از سال	--
	ضریب شکست نور در هوا	--
	ضریب شکست نور در شیشه	--
	عدد ناسلت	--
	اتلاف حرارتی از صفحه جاذب به شیشه بالایی	

	اتلاف حرارتی از شیشه بالایی به محیط	
	اتلاف حرارتی کلی از سیستم	
	مقدار انرژی جذب شده توسط آب	
--	مقاومت حرارتی بین صفحه جاذب و شیشه بالایی	
--	مقاومت حرارتی بین شیشه بالایی و محیط	
--	مقاومت حرارتی کلی بین صفحه جاذب و محیط	
--	عدد رایلی	
	دمای هوای محیط	
	دمای صفحه جاذب	
T	دمای بدست آمده از دیتالاگر	
	دمای کالیبره شده	
	دمای شیشه بالایی	
	دمای آسمان	
	اختلاف دمای آب بین دو حالت سیستم	
	اختلاف دمای کالیبره	
	اختلاف دمای بین صفحه جاذب و شیشه بالایی	
I	ضریب اتلاف حرارتی کلی	

علائم یونانی

	ضریب پخش حرارتی	
β	زاویه شیب کلکتور	
	ضریب انبساط حرارتی حجمی	
	ویسکوزیته سینماتیکی	
--	ضریب عبور از شیشه پس از اتلافات جذب	
	زاویه انحراف	

عرض جغرافیایی	
زاویه سمتی صفحه	
زاویه ساعتی	
ثابت استفان- بولتزمن	$И$
زاویه برخورد تشعشع در پرتو مستقیم	
زاویه شکست نور پس از عبور از شیشه	
ضریب گسیلندگی صفحه جاذب	--
ضریب گسیلندگی شیشه دوم	--

فصل ۱

مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته

۱-۱- مقدمه

انرژی از منابع اولیه فعالیت‌های بشر در همه بخش‌های زندگی و استخوان‌بندی فعالیت‌های انسانی می‌باشد. اهمیت انرژی با توجه به رابطه قوی بین انرژی و فعالیت‌های اقتصادی غیر قابل انکار می‌باشد. سوخت‌های فسیلی قدیمی به‌صورت فاز جامد آن مثل چوب و زغال سنگ از منابع اولیه انرژی بودند. از سال ۱۸۵۰ میلادی عمده انرژی مورد استفاده بشر از این منابع تأمین می‌شد. افزایش در تقاضای کلی انرژی به‌علت رشد جمعیت و همچنین انقلاب صنعتی قرن ۱۹، سوخت فسیلی را به‌سوی تغییر فاز پیش برد و جهان فاز مایع پالایش شده سوخت‌های فسیلی را پیش رو دید. نفت نسبت به چوب و زغال سنگ بسیار موثرتر و کاربردی‌تر می‌باشد. انرژی بویژه نفت همچون خون در شاهرگ حیات اقتصادی کشورهای مختلف قرن بیستم به شمار می‌آمد. در هفتاد سال اول قرن بیستم کشورهای جهان در مصرف انرژی بویژه نفت گوی سبقت را از یکدیگر ربوده و فقط به فکر توسعه و رشد سریع اقتصادی برای دستیابی به رفاه بیشتر در جامعه خود بودند. در جنگ جهانی اولین تحرکات آلمانی‌ها اتصال به منابع نفتی رومانی و مجارستان بود و در حمله به روسیه نیز هدف مهم و استراتژیک آنها فتح منابع قفقاز بود. اخیراً نیز جهان با فاز گازی از سوخت‌های فسیلی که حتی بسیار کاربردی‌تر می‌باشند آشنا شد. سوخت‌های فسیلی حدود ۸۰ درصد مصرف انرژی جهان را تشکیل می‌دهند که از این میان میزان ۳۸/۸ درصد به نفت، ۲٤/۹ درصد به زغال‌سنگ و ۱۵/٤ درصد به گاز طبیعی اختصاص دارد[۱].

دو نکته نگران کننده راجع به سوخت‌های فسیلی وجود دارد : تقلیل سریع آن‌ها و بحث آلایندگی سوخت‌های فسیلی است.

طبق مطالعات اداره اطلاعات انرژی آمریکا (EIA) باقیمانده ذخایر بر روی کره زمین حدود ۱۰۳۳ بیلیون بشکه می‌باشد. اگر چه ممکن است این میزان به نظر زیاد برسد ولی باید توجه داشت که تا کنون حدود ۸۰۰ بیلیون بشکه نفت به مصرف جهانیان رسیده است. نیمی از این ۸۰۰ بیلیون بشکه نفت، از سال ۱۹۷۰ یعنی تنها در عرض ۳۰ سال به مصرف رسیده است. در سال ۱۹۹۹ حدود ۲۳/۷۵ بیلیون

بشکه نفت در دنیا مصرف شد که با فرض نرخ ثابت رشد مصرف نفت دنیا به میزان ۲ درصد، تمامی نفت باقیمانده کره زمین در عرض ۳۸ سال آینده به اتمام خواهد رسید[۱].

از آنجا که قسمت اعظم انرژی مصرفی ما از سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود، گازهای گلخانه‌ای (همچون دی‌اکسیدکربن) به میزان بسیار زیاد در اتمسفر آزاد می‌گردند که این امر دوام زندگی بر روی کره زمین را به خطر می‌اندازد. به عقیده دانشمندان نتایج حاصل از افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی واحتمال لطمات اقتصادی و زیست محیطی آنها، بیش از آن حاد است که در مسیر کنونی باقی بمانیم. در سال ۱۹۹۵ بیش از ۲۵۰۰ دانشمند از ٦۰ کشور جهان به ارائه گزارشی پرداختند که حاکی از این بود که افزایش گازهای گلخانه‌ای (بخار آب (H_2O)، دی‌اکسیدکربن (CO_2)، اکسیدنیترو(N_2O)، متان (CH_4)، ازن جو پایین(O_3)، کلروفلوئوروکربن (CFCs)، هیدروفلئوروکربنها (HFCs) و پرفلوئوروکربنها (PFCs)) به‌خصوص دی‌اکسیدکربن مربوط به مصرف سوخت‌های فسیلی است.

به عنوان مثالی از یک اثر ناهنجاری ناشی از مصرف سوخت فسیلی می‌توان به افزایش تدریجی دمای کره زمین در نتیجه اثر گرم خانه‌ای (گلخانه‌ای) اشاره نمود به این صورت که با مصرف سوخت‌های فسیلی، دودهای ناشی از آن در جو زمین انباشته می‌شوند، تابش خورشید با طول موج کوتاه می‌تواند از لایه‌های این آلاینده‌ها عبور نموده وخود را به سطح زمین برسانند ولی امواج برگشتی با طول موج بلند بوده و اجازه عبور از این مواد را نمی‌یابند (که به اثر گلخانه‌ای معروف است) و این به تدریج موجب افزایش دمای کره زمین شده است واثرات مخرب آن از هم‌اکنون به شکل تغییر آب و هوای مناطق مختلف کره زمین، آب شدن یخ‌های قطبی و بالا آمدن آب اقیانوس‌ها و پیشروی آن در سواحل خشک، طوفان‌های نامتعارف و سیلاب‌های مخرب و همچنین پیدایش بیابان‌های جدید وخشکسالی در قسمت‌هایی از زمین شده است.

اکثر دانشمندان بر این امر متفق‌القولند که گرمایش کره زمین بر اثر مصرف سوخت‌های فسیلی، در صد سال آینده چیزی حدود ۱/۸ الی ۳/٦ درجه افزایش خواهد داشت و ممکن است موجب تغییرات عمیق در آب و هوا در اثر تغییر الگوی حرکت آب در اتمسفر، یعنی سیکل هیدرولوژیکی کره زمین گردد.