



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد علوم و تحقیقات
دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه جهت اخذ مدرک کارشناسی
مهندسی مکانیک طراحی جامدات

عنوان:

طراحی پکیج گرمایشی برای منزل مسکونی با زیربنای ۱۲۰ متر مربع
با استفاده از فناوری چگالش

استاد راهنما:

مهندس شاهرودی

نگارش:

سید محمد موسوی - آریا ابریشمی

بهمن ۱۳۸۶

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

چکیده

می خواهیم پکیج گرمایشی دیواری گازسوزی طراحی نمائیم که علاوه بر تأمین آب گرم مصرفی، توان گرمایش منزل مسکونی با حداکثر زیربنای ۱۲۰ متر مربع را داشته باشد. فرض بر آن است که عایق کاری حرارتی ساختمان در حد مطلوب با کمترین میزان در روی هوایی بوده و امکاناتی نظیر لوله کشی آب و فاضلاب شهری و گاز طبیعی شهری بصورت استاندارد موجود است.

جهت طراحی پکیج مورد نظر از فناوری چگالش که عبارتست از چگالش بخارات داغ گاز خروجی دودکش از طریق مبدل حرارتی ایناکس رادیال و مشعل مدولار ماتریکس استفاده می نمائیم.

نتایج بدست آمده حاکی از آن است که با تکیه بر فناوری چگالش بعنوان پایه و اساس طراحی، می توان پکیجی طراحی نمود که با استفاده از همان سوخت پکیج های رایج بازار می تواند راندمان تا سقف ۱۰۹٪ ارائه نماید که این میزان، نتیجه ای مافوق راندمان پکیج های فعلی می باشد. استفاده از مهندسی ابزار دقیق در طراحی و تولید قطعات پکیج خصوصاً مبدل حرارتی و مشعل و نیز قطعات امنیتی جهت افزایش ضریب اطمینان عملکرد سیستم، نقش بسزایی در راندمان عملکرد سیستم و کاهش خطرات برای مصرف کننده و آلودگی محیط زیست دارد. استفاده از پکیج های چگالشی علی رغم سرمایه گذاری اولیه بیشتر، در طی گذشت زمان موجب صرفه جویی در هزینه های مصرفی و نگهداری می گردد که برای مصرف کنندگان و خصوصاً خانواده ها انتخاب بسیار مناسبی است.

فهرست مطالب

فصل اول

مقدمه و تاریخچه

مقدمه ۱۱

فصل دوم

آشنایی با سیستم های گرمایش مرکزی

۱-۲ مقدمه **Error! Bookmark not defined.**

۲-۲ سیستم های گرمایش مرکزی امروزی [۱۴] **Error! Bookmark not defined.**

۱-۲-۲ بویلرهای زمینی **Error! Bookmark not defined.**

۲-۲-۲ بویلرهای دیواری **Error! Bookmark not defined.**

۳-۲-۲ بویلرهای پشتبند **Error! Bookmark not defined.**

۳-۲ ارزش های افزوده گرمایش مرکزی برای منازل [۱۴] **Error! Bookmark not defined.**

۴-۲ بویلرهای قدیمی [۱۶] **Error! Bookmark not defined.**

۵-۲ بویلرهای ترکیبی (پکیج) [۱۶، ۱۸] **Error! Bookmark not defined.**

۱-۵-۲ مزایای پکیج ها **Error! Bookmark not defined.**

۲-۵-۲ معایب پکیج ها **Error! Bookmark not defined.**

۶-۲ بویلرهای ذخیره ترکیبی [۱۶] **Error! Bookmark not defined.**

۷-۲ بویلرهای سیستمی [۱۶] **Error! Bookmark not defined.**

۸-۲ مخازن ذخیره [۱۶] **Error! Bookmark not defined.**

۹-۲ بویلرهای چگالشی [۱۶] **Error! Bookmark not defined.**

۱۰-۲ چگونه در هزینه و انرژی صرفه جویی کنیم؟ [۱۶] **Error! Bookmark not defined.**

فصل سوم

معرفی راه حل های فنی گرمایش مرکزی با توجه به استانداردهای ساخت و ساز

- ۱-۳ مقدمه Error! Bookmark not defined.
- ۲-۳ ساختمان های جدید نیاز به انرژی کمتری دارند [۶]..... Error! Bookmark not defined.
- ۳-۳ ساختمان های انرژی پایین (با سطح انرژی کم) [۶]..... Error! Bookmark not defined.
- ۱-۳-۳ مشخصات یک ساختمان انرژی پایین..... Error! Bookmark not defined.
- ۴-۳ فناوری دما پایین [۶]..... Error! Bookmark not defined.
- ۵-۳ فناوری چگالش..... Error! Bookmark not defined.
- ۶-۳ کسب انرژی در نتیجه چگالش [۶]..... Error! Bookmark not defined.
- ۷-۳ چگونه سطوح راندمان بالای ۱۰۰٪ ممکن می شود؟ [۶]..... Error! Bookmark not defined.
- ۸-۳ مصرف انرژی اولیه [۶]..... Error! Bookmark not defined.
- ۹-۳ هزینه ها [۶]..... Error! Bookmark not defined.
- ۱۰-۳ حفاظت محیط زیست [۶]..... Error! Bookmark not defined.

فصل چهارم

فناوری چگالش

- ۱-۴ مقدمه Error! Bookmark not defined.
- ۲-۴ به کارگیری حرارت پنهان [۵]..... Error! Bookmark not defined.
- ۳-۴ بدست آوردن انرژی از طریق چگالش [۵]..... Error! Bookmark not defined.
- ۴-۴ ارزش گرمایی عمده و خالص [۵]..... Error! Bookmark not defined.
- ۵-۴ متغیرهای پراهمیت در بکارگیری فناوری چگالش [۵]..... Error! Bookmark not defined.
- ۱-۵-۴ راندمان برای بویلرهای چگالشی..... Error! Bookmark not defined.

Error! Bookmark not defined...... [۵] ۶-۴ راندمان استاندارد

Error! Bookmark not defined...... [۵] ۷-۴ اندازه گیری خروجی مجاز

Error! Bookmark not defined...... [۵] ۸-۴ مزایای فناوری چگالش

Error! Bookmark not defined...... [۵] ۹-۴ فناوری چگالش در ساختمان های فعلی

Error! Bookmark not defined. [۵] ۱۰-۴ سیستم های قدیمی بزرگ موجب کاهش درجه حرارت می گردند

defined.

Error! Bookmark not defined...... [۵] ۱۱-۴ متغیرها و شاخص های مهم جهت بهره بهینه

Error! Bookmark not defined...... ۱-۱۱-۴ طراحی بویلر

Error! Bookmark not defined...... ۲-۱۱-۴ مسیرهای جریان

Error! Bookmark not defined...... ۳-۱۱-۴ مواد و سوخت

Error! Bookmark not defined...... ۴-۱۱-۴ مسیرهای گاز داغ

Error! Bookmark not defined...... [۵] ۱۲-۴ سطح گرمایشی Inox-Crossal

Error! Bookmark not defined...... [۵] ۱۳-۴ سطح گرمایشی Inox-Radial

Error! Bookmark not defined...... [۵] ۱۴-۴ محتوای CO₂ ، طراحی مشعل

Error! Bookmark not defined...... [۵] ۱۵-۴ قوانین طراحی پکیج های دیواری

Error! Bookmark not defined...... [۵] ۱۶-۴ اتصال مخازن آب گرم مصرفی

Error! Bookmark not defined...... [۵] ۱۷-۴ تخلیه مستقیم سیال چگالیده در سیستم فاضلاب شهری

defined.

Error! Bookmark not defined...... ۱-۱۷-۴ مواد و مصالح مورد استفاده در خطوط سیال چگالیده

defined.

Error! Bookmark not defined...... ۲-۱۷-۴ استفاده از سیستم های خنثی سازی

فصل پنجم

طراحی پکیج

Error! Bookmark not defined. ۱-۵ مقدمه
Error! Bookmark not defined. [۳،۲،۱] طراحی و نصب مدولار
Error! Bookmark not defined. [۴] مزایای پکیج مورد طراحی در یک نگاه
Error! Bookmark not defined. [۱۳] طراحی اجزاء پکیج
Error! Bookmark not defined. ۱-۴-۵ متعلقات استاندارد
Error! Bookmark not defined. [۲۲] ۲-۴-۵ شیرهای سه راهه
Error! Bookmark not defined. ۱-۲-۴-۵ کاربردهای شیرهای سه راهه
Error! Bookmark not defined. ۲-۲-۴-۵ خصوصیات شیرهای سه راهه
Error! Bookmark not defined. ۳-۴-۵ نصب بر روی فلنج
Error! Bookmark not defined. [۱۹] ۴-۴-۵ شیر اطمینان
Error! Bookmark not defined. [۱۹] ۵-۴-۵ اتصال به پکیج حرارتی
Error! Bookmark not defined. [۱۳] ۵-۵ مبدل حرارتی ایناکس رادیال
Error! Bookmark not defined. [۷] ۶-۵ پمپ های مدار گرمایشی/تولید آب گرم مصرفی
Error! Bookmark not defined. برنامه ریزی تولید آب گرم مصرفی
Error! Bookmark not defined. [۹] ۷-۵ انتخاب نوع پکیج متناسب با نیازهای گرمایشی
Error! Bookmark not defined. [۱۳] ۸-۵ پمپ سرعت متغیر KM-BUS
Error! Bookmark not defined. ۱-۸-۵ پمپ های مدار گرمایشی
Error! Bookmark not defined. [۱۳] ۹-۵ مشعل گازی ماتریکس LGM29
Error! Bookmark not defined. [۱۳] ۱-۹-۵ تطبیق گاز خروجی
Error! Bookmark not defined. [۱۳] ۱۰-۵ سیستم تهویه
Error! Bookmark not defined. [۱۲] ۱-۱۰-۵ سازگاری مسیر گاز خروجی برای بویلرهای چگالشی گازسوز دیواری
Bookmark not defined.
Error! Bookmark not defined. [۱۲] ۲-۱۰-۵ سیستم های گاز خروجی

Error! Bookmark not defined. ۱-۲-۱۰-۵ سازگاری مسیر گاز خروجی برای بویلرهای چگالشی

Error! Bookmark not defined. ۲-۲-۱۰-۵ مزایا

Error! Bookmark not defined. ۳-۲-۱۰-۵ صرفه جویی در انرژی

Error! Bookmark not defined. [۱۱] سیستم کنترل قدرتمند کامفورتول

Error! Bookmark not defined. [۷] تولید آب گرم مصرفی لحظه ای بوسیله مبدل حرارتی ایناکس رادیال

Error! Bookmark not defined. [۷] اتصالات و قطعات الکتریکی پکیج

Error! Bookmark not defined. ۱-۱۳-۵ منبع تغذیه

Error! Bookmark not defined. ۲-۱۳-۵ واحد کنترل برای عملیات واکنش در برابر تغییرات آب و هوایی

Error! Bookmark not defined. ۱-۲-۱۳-۵ اطلاعات فنی

Error! Bookmark not defined. ۲-۲-۱۳-۵ تنظیم منحنی گرمایی

Error! Bookmark not defined. ۳-۱۳-۵ حسگر دمای بیرون

Error! Bookmark not defined. ۱-۳-۱۳-۵ اتصال الکتریکی

Error! Bookmark not defined. ۴-۱۳-۵ کیت عملکرد شیر ترکیبی

Error! Bookmark not defined. ۵-۱۳-۵ حسگر دمای تغذیه

Error! Bookmark not defined. ۶-۱۳-۵ پایه دیواری با پوشش ساده

Error! Bookmark not defined. ۱-۶-۱۳-۵ اتصال الکتریکی

Error! Bookmark not defined. ۷-۱۳-۵ واحد نمایشگر دمای بویلر

Error! Bookmark not defined. ۸-۱۳-۵ حسگر دما برای هدر افت پایین

Error! Bookmark not defined. ۹-۱۳-۵ کنترل از راه دور WS

Error! Bookmark not defined. ۱-۹-۱۳-۵ اتصال الکتریکی

Error! Bookmark not defined. ۱۰-۱۳-۵ کنترل از راه دور RS

Error! Bookmark not defined...... ۱-۱۰-۱۳-۵ اتصال الکتریکی

Error! Bookmark not defined...... ۱۱-۱۳-۵ حسگر دمای اتاق

Error! Bookmark not defined...... ۱-۱۱-۱۳-۵ اتصال الکتریکی

Error! Bookmark not defined...... ۱۲-۱۳-۵ واحد خنثی سازی با گرانونولیت خنثی سازی

Error! Bookmark not defined...... ۱۳-۱۳-۵ پوشش لوله کشی برای نصب فیتینگ ها

Error! Bookmark not defined...... [۷] ۱۴-۵ تخلیه سیال چگالیده

Error! Bookmark not defined...... [۸] ۱۵-۵ لیست قطعات پکیج

Error! Bookmark not defined...... ۱-۱۵-۵ نکات قابل توجه

Error! Bookmark not defined...... [۹] ۲-۱۵-۵ فهرست اتصالات نصب

Error! Bookmark not defined...... [۱۱] ۱۶-۵ چگونگی عملکرد پکیج طراحی شده

Error! Bookmark not defined...... [۹] ۱۷-۵ نصب پکیج

Error! Bookmark not defined...... ۱-۱۷-۵ نصب پکیج با اتصال مستقیم مدار گرمایشی

Error! Bookmark not defined...... [۹] ۲-۱۷-۵ قطعات نصب دیواری

Error! Bookmark not defined...... [۷] ۳-۱۷-۵ اتصالات و نصب پکیج

Error! Bookmark not defined...... ۴-۱۷-۵ حداقل فاصله پکیج تا مواد قابل احتراق

Error! Bookmark not defined...... ۵-۱۷-۵ نصب شیر اطمینان

Error! Bookmark not defined...... ۶-۱۷-۵ حداقل فاصله پکیج با دیوارهای اطراف جهت نصب صحیح

defined.

Error! Bookmark not defined...... ۷-۱۷-۵ نصب دیواری پکیج

فصل ششم

نتایج

Error! Bookmark not defined...... ۱-۶ مقدمه

Error! Bookmark not defined...... ۲-۶ نتایج

Error! Bookmark not defined. ۳-۶ بررسی نتایج

Error! Bookmark not defined. ۴-۶ پیشنهادات

فصل هفتم

پیوست

Error! Bookmark not defined. [۲۳] ۱-۷ فرهنگ لغات رایج بویلرها

Error! Bookmark not defined. [۲۰] ۲-۷ استاندارد و کد

Error! Bookmark not defined. ۱-۲-۷ دلایل استفاده از استانداردها و کدها

Error! Bookmark not defined. [۲۶] ۳-۷ لوله ها و موارد استفاده از آنها

Error! Bookmark not defined. [۱۷] Boiler Efficiency Ratings and Codes ۴-۷

فصل هشتم

منابع

Error! Bookmark not defined. منابع

فصل اول

مقدمه و تاریخچه

مقدمه

بویلرهای گرمایشی ترکیبی که اصطلاحاً پکیج نام دارند نقش تولید آب گرم لحظه ای مصرفی ساختمان و علاوه بر آن تأمین گرمای داخل ساختمان از طریق اتصال به شوفاژها را بر عهده دارند. این دستگاه های نسبتاً کوچک نقش بسزایی در کاهش حجم فضای سیستم های گرمایش مرکزی داشته و با افزایش جمعیت شهرها و به نوبه آن افزایش انبوه سازی، جایگزینی مناسب برای سالن های بزرگ تاسیسات ساختمان و شوفاژخانه ها می باشند.

سیستم گرمایش مرکزی برای اولین بار در حدود ۱۰۰ سال پیش از میلاد به وسیله رومی ها در مناطق شمالی امپراطوری روم مورد استفاده قرار گرفت. رومی ها گرمابه که معنی تحت اللفظی آن گرما دادن از پایین می باشد را گسترش دادند. گرما، به وسیله کوره هایی که چوب ها را می سوزاندند تولید شده و هوای گرم در محل های تعبیه شده در کف اتاق جریان می یافت. [۱۵]

در حدود سال ۱۷۰۰ میلادی مهندسان روسی شروع به طراحی سیستم هایی بر پایه هیدرولوژی جهت گرمایش مرکزی کرده بودند. کاخ تابستانی پیتر بزرگ (۱۷۱۴-۱۷۱۰) در سن پترزبورگ روسیه بهترین نمونه موجود از چنین سیستم های گرمایشی است. کمی بعد، در سال ۱۷۱۶ مهندسی سوئدی این روش را برای سیستم گرمایش مرکزی ساختمانی در نیوکاسل انگلستان به کار برد. معماری فرانسوی به نام جین سیمون بونماین^۱ (۱۷۴۳-۱۸۳۰) تولید سیستم های گرمایشی را در مقیاس صنعتی در قالب یک تعاونی در منطقه ای نزدیک پاریس آغاز نمود. [۱۵]

^۱ Jean Simone Bonnemine

آنگیر مارچ پرکنیز^۲ اولین سیستم های گرمایشی بخار را بین سال های ۱۸۳۰ تا ۱۸۴۰ میلادی طراحی و نصب کرد. اولین آنها در منزل رئیس بانک انگلستان جان هرلی پالمیر^۳ نصب شد تا بتواند در شرایط آب و هوایی انگلستان در منزل خود انگور پرورش دهد. [۱۵]

پس از آن طی عصر صنعتی، تولید انبوه سیستم های گرمایشی مرکزی در سرتاسر جهان به خصوص اروپا با جدیت انجام شد و با وجود دستیابی به پیشرفت های چشمگیر در زمینه گرمایش، امروزه صنعتگران در تلاشند در جهت کاهش آلودگی هوا و مقابله با پدیده النینو^۴ (گرم شدن کره زمین)، راه حل هایی جهت کاهش استفاده از مصرف سوخت های فسیلی زیانبار و روی آوردن به سوخت های دوستدار محیط زیست نظیر گاز طبیعی و انرژی های نو نظیر انرژی خورشیدی جهت تأمین انرژی سیستم های گرمایش مرکزی بیابند.

در این پایان نامه قصد داریم با تکیه بر فناوری نوین در زمینه طراحی و تولید پکیج های گرمایشی ساختمانی، با استفاده از فناوری بویلرهای راندمان بالا و تکنیک های چگالش، مدولاسیون و بکارگیری گاز طبیعی به عنوان سوختی دوستدار محیط زیست و ارزان قیمت، اقدام به طراحی بویلر چگالشی دیواری برای ساختمانی با حداکثر زیربنای ۱۲۰ متر مربع نماییم.

^۲ Angier March Perkins

^۳ John Herly Palmer

^۴ Elnino Effect