

مقاله شماره ۱۵۹

شبیه‌سازی المان محدود یک مدل دو بعدی از سیستم‌های گرمایشی نوین و بررسی پارامترهای مؤثر در مصرف انرژی گرمایشی ساختمان‌ها

رسول رشیدی فر^{۱*}، نفیسه ابراهیمی^۲، احسان احمدی^۳^۱، ۳ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لنجان، گروه مهندسی مکانیک، اصفهان، ایران^۲ کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک دانشگاه علم و صنعت، تهران

*نویسنده مسئول مکاتبات: rashidifar@iauln.ac.ir

چکیده:

با توجه به میزان بالای مصرف انرژی در بخش خانگی و همچنین کاهش منابع انرژی، مصرف بهینه انرژی امری ضروری می‌باشد. در این راستا سیستم‌های گرمایشی نوین در کنترل و بهینه‌سازی مصرف انرژی نقش اساسی دارند. در سال‌های اخیر، استفاده از سیستم گرمایشی نوین با بازدهی بالاتر نسبت به سیستم‌های گرمایشی سنتی، بسیار متداول شده است. استفاده از سیستم‌های گرمایش از کف به دلیل توزیع یکسان گرما در تمامی سطح و فضا و دوری از مشکلات موجود در سایر بیش از پیش افزایش یافته است. در این مقاله ابتدا این روش بررسی گردیده است و پس از آن به منظور ارزیابی بازدهی تجهیزات تشریح مدل‌سازی عددی و شبیه‌سازی المان محدود آن با استفاده از نرم‌افزار COMSOL انجام گرفته و نتایج آن با داده‌های حاصل از تست عملی تطابق قابل قبولی دارد که می‌توان با استفاده از آن طراحی را بر اساس بازده انتقال حرارت و هزینه آن بهینه کرد. سپس به واسطه نتایج این شبیه‌سازی پارامترهای مؤثر در مصرف انرژی در یک ساختمان بررسی می‌شود. نتایج این شبیه‌سازی و بررسی پارامترها نشان می‌دهد که در ساختمان‌ها می‌توان با هزینه‌های نسبتاً کم می‌توان صرفه‌جویی انرژی زیادی انجام داد.

کلمات کلیدی:

صرفه‌جویی در مصرف انرژی، سیستم گرمایشی نوین ساختمان‌های مسکونی، گرمایش از کف، نرم‌افزار COMSOL.

۱ مقدمه

مصرف انرژی در ایران سالانه معادل ۸۰ میلیون تن نفت است که از این میان در حدود ۴۰ درصد از کل انرژی مصرف شده در بخش خانگی مصرف می‌گردد. این مقدار در مقایسه با سایر بخش‌ها نظیر حمل‌ونقل، صنعت و کشاورزی سهم قابل‌ملاحظه‌ای می‌باشد. با توجه به این مطلب، محاسبه دقیق بارهای حرارتی و برودتی یک ساختمان و تجزیه و تحلیل بارها و تلاش در جهت کاهش اتلاف انرژی و بهینه‌سازی مصرف انرژی ضروری است. نقش سیستم‌های گرمایشی نوین ساختمان‌های مسکونی، در کنترل و بهینه‌سازی مصرف انرژی مهم و قابل تأمل است. در سال‌های اخیر، سیستم گرمایشی از کف، بسیار متداول شده است و دلیل این گسترش روزافزون بهینه بودن مصرف انرژی، توزیع یکنواخت گرما در تمامی سطح و فضا و دوری از مشکلات موجود در سایر روش‌هاست. در سال ۱۹۴۰ فردی بنام سام لویت [۱] برای گرمایش ساختمانی لوله‌های آب گرم را در زیر کف قرار داده است. از طرف دیگر استفاده از نرم‌افزارهای شبیه‌سازی المان محدود برای تحلیل و آنالیز انرژی در ساختمان‌ها ابزاری مناسب می‌باشد. وجود نرم‌افزارهای بهینه‌سازی مصرف انرژی در

ساختمان موجب می‌شود که بدون نیاز به انجام محاسبات پیچیده، بتوان تجهیزات و روش‌های بهینه‌سازی مناسبی جهت مصرف انرژی انتخاب نمود. در سال ۲۰۰۰ بالارس و همکارانش [۲] در تحقیقی از نرم‌افزار EPIQR جهت محاسبه تأثیر بارهای سرمایشی و گرمایشی فضاهای داخلی ساختمان، آبگرم بهداشتی و روشنایی بر میزان مصرف انرژی ساختمان‌ها در یونان استفاده کرده است. در سال ۲۰۰۲ فلوریدز و همکارانش [۳] از نرم‌افزار TRNSYS جهت شبیه‌سازی انرژی در یک ساختمان مدل در شرایط آب و هوایی نیکوزیا و مصر استفاده کرده است. در این مقاله ضمن بررسی سیستم گرمایش از کف، با استفاده از نرم‌افزار COMSOL ابتدا یک مدل دو بعدی سیستم گرمایش از کف شبیه‌سازی المان محدود می‌گردد و سپس به واسطه نتایج آن پارامترهای مؤثر در مصرف انرژی در یک ساختمان بررسی می‌شود.

۲ سیستم‌های گرمایشی

همان طور که می‌دانید انتقال حرارت به سه روش هدایت، جابجایی و تابشی انجام می‌گیرد. در استانداردهای ساختمانی و طبق مبحث آسایش حرارتی بهترین و ایده آل ترین شرایط راحتی و آسایش دمایی زمانی