مجله مهندسی مکانیک مدرس، مهر 1395، دوره 16، شماره 13، ویژه‌نامه مجموعه مقالات کنفرانس، ص‌ص 240-244

مجموعه مقالات دومین کنفرانس بین‌المللی تهویه‌مطبوع و تاسیسات حرارتی و برودتی
بیرجند، دانشگاه بیرجند، 6 و 7 مهر 1395

مهندسی مکانیک مدرس
mme.modares.ac.ir

بهینه‌سازی انرژی و نرخ اکسرژی با استفاده از عایق معدنی در یک اتاق

مرتضی ادیب کیا[1*]، عباس سالمی تجرد[2]، محمد ادیب کیا[3]

1- کارشناسی ارشد، مهندسی شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی، ماهشهر
2- دانشجوی دکتری، مهندسی شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر، ماهشهر
3- مربی، مدیریت بازرگانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آبادان، آبادان
*ماهشهر، صندوق پستی 6315977439، M.adibkia.msc@mhriau.ac.ir

چکیده

محدود بودن منابع انرژی و لزوم صرفه‌جویی در مصرف آن، استفاده از رنگ مناسب را به منظور جلوگیری از اتلاف انرژی در صنایع مختلف و ساختمان‌ها اجباری می‌سازد. عایق کننده‌های سرامیکی از جمله عایق‌هایی هستند که به‌خاطر استفاده از میکروذرات سرامیکی دارای مقاومت حرارتی بالا، ضریب جذب پایین، بهره‌برداری و اجرای آسان آن‌ها، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند. جهت بررسی عددی دقیق یک محفظه سه بعدی با ابعاد واقعی و با اعمال شرایط مرزی مختلف را در نظر می‌گیریم. هوای داخل محفظه تراکم‌ناپذیر در نظر گرفته شده و با استفاده از تقریب بوزینسک، با توجه به پایین بودن عدد رینولدز از مدل اغتشاشی k-ε (LRN) مدل تشعشعی DO و الگوریتم پیزو، مدل‌سازی و شبیه‌سازی انجام گرفته است. همچنین روش‌های جدید از جمله تکنیک ارزیابی دوره ای حیات محاسبات اقتصاد اکسرژی و نرخ اکسرژی برای محاسبات اقتصادی و فاکتور اکسرژی زیست محیطی برای در نظر آثار محیط زیستی مورد استفاده قرار گرفته است. مشاهده شد که فاکتور اقتصاد اکسرژی از 45% تا 85% متغیر است. همچنین نرخ اکسرژی نیز بطور متوسط حدود 1kw .5 و راندمان به‌طور متوسط حدود 90% است. در نهایت نشان داده شد که استفاده از میکروذرات سرامیکی در جداره خارجی ساختمان تا 18% در مصرف انرژی صرفه جویی می‌کند.

کلید واژگان: بهینه سازی، اقتصاد اکسرژی، اکسرژی زیست محیطی، ارزیابی بوم شناختی، میکروذرات سرامیکی، ذخیره‌سازی انرژی

Optimization of energy and exergy ratio by mineral insulator in a room

Morteza Adibkia[1*], Abbas Salemi Tajjarod[1], Mohammad Adibkia[2]

1- Department of Chemical Engineering, Mahshahr Branch Islamic Azad University, Mahshahr, Iran
2- Department of Management, Abadan Branch Islamic Azad University, Abadan, Iran
* P.O.B. 6315977439, Mahshahr, Iran, M.adibkia.msc@mhriau.ac.ir

ABSTRACT

Limitations of energy resources and the essence of energy saving necessitate the use of the suitable paint to prevent energy waste in various buildings and industries. Ceramic insulations are of particular importance due to high thermal resistance, low absorption coefficient, and easy operation and implementation, caused by existed micro-particles in their compositions. In this study, a three-dimensional chamber is considered with real dimensions and boundary conditions are varied. Using Boussinesq approximation and due to the low Reynolds number, modeling and simulation were done using k-ε turbulence model (LRN), Do radiation model and Piso algorithm. Methods such as LCA technique, Exergoeconomic calculations, and exergy rate are also used for economic calculations and exergoenvironmntal factor is used for environmental impacts. The results indicate that exergoeconomic factor varies in the range of 45% to 85% and average exergy ratio of about 1.5 kw and the efficiency value of 90% are noticed. Finally, it is shown that the use of ceramic microparticles in the external wall of buildings saves energy up to 18%.

Keywords: Optimization, exergoeconomic, exergoenvironmntal, ecological assessment, ceramic microparticles, energy saving

1- مقدمه

در عصر حاضر کاهش مصرف انرژی یکی از مهمترین شاخصه‌های رشد اقتصادی و تأمین آن از ابزارهای مدیریتی دولت‌ها به شمار می‌رود. امروزه با توجه به کاهش ذخایر انرژی و بالا رفتن هزینه‌های استفاده از آن، بهینه-سازی مصرف انرژی و کاهش تلفات آن اهمیت بسیار زیادی پیدا کرده است. یکی از مواردی که اخیرا مورد توجه قرار گرفته، استفاده از تکنولوژی عایق های معدنی همراه با رنگ در بهینه‌سازی مصرف انرژی می‌باشد.

با توجه به این‌که اتلاف حرارتی زیادی از دیوارها و سقف‌های ساختمان صورت می‌گیرد، لذا باید به موضوع بهینه‌سازی انتقال انرژی در ساختمان‌ها و سوله‌های صنعتی پرداخته شود. با استفاده از پوشش‌های معدنی می‌توان میزان گرمای دریافتی و اتلاف گرما در ساختمان‌ها را از طریق کاهش جذب میزان گرما بوسیله دیوارها، سقف و بام ساختمان‌ها جذب کاهش داد [1].

رنگ‌ها و افزودنی‌های معدنی با ایجاد مانع تابشی در رنگ و تبدیل آن به بازتابنده گرما، نسل سوم عایق‌سازی ساختمان را فراهم کرده است [2]. در رنگ‌های ساختمانی می توان از ذرات سرامیکی کروی توخالی به عنوان مانع حرارتی کرد که دارای ضریب انتقال حرارت بسیار پایینی می‌باشد. این ذرات بسیار سبک هستند در نتیجه رنگ حاصل بسیار سبک بوده و در مقایسه با سایر عایق‌ها حجم و وزن بسیار پایین‌تری را به خود اختصاص می‌دهد [6]. رنگ عایق به طور مستقیم به ماده می‌چسبد و آن را محافظت می‌کند. این پوشش خاصیت آبگریز دارد که مانع رسیدن رطوبت بعنوان یکی از عوامل خوردگی به سطح فلزات می‌شود. این پوشش به طور کامل سطح فلز را در بر می‌گیرد، در نتیجه هیچ فضای میکروسکوپی برای نفوذ اکسیژن وجود نخواهد داشت [4]. پاپندیک پوشش های معدنی را مورد بررسی قرار داد و

برای ارجاع به این مقاله از عبارت ذیل استفاده نمایید:
Please cite this article using:
M.Adibkia1, A.Salemi Tajjarod, M.Adibkia, Optimization of energy and exergy ratio by mineral insulator in a room, *Modares Mechanical Engineering, Proceedings of the Second International Conference on Air-Conditioning, Heating and Cooling Installations*, Vol. 16, No. 13, pp. 240-244, 2016 (in Persian فارسی)

[Downloaded from mme.modares.ac.ir on 2024-04-20]
[DOR: 20.1001.1.10275940.1395.16.13.22.9]

جدول 1 خواص فیزیکی و شیمیایی میکرو ذرات [16]

Table 1 .Physical and chemical properties of the spheres [16]

Microspheres	Average diameter (μm)	Solid properties				Aqueous extract		
		composition (% w/w)		Density (g/ml)	Oil absorption (ml/g)	Souluble material (mg/g of sphere)	Conductivity (μS/cm)	PH
		SiO_2	Al_2O_3					
LCM-121	100	53.6	38.6	3.2	0.293	1.6	128	6.68

نشان داده است که با افزودن عایق کننده و مانع حرارتی سرامیکی به رنگ‌های رنگ‌های معمولی، شار گرمایی از میان این رنگ‌ها تا بیش از 37% کاهش می‌یابد [5]. لی صرفه‌جویی انرژی با استفاده از ذرات سرامیکی در دیوارهای داخلی را مورد بررسی قرار داده است. وی نشان داد استفاده از ذرات معدنی باعث کاهش بیش از 12% در مصرف انرژی می‌شود [6]. هی و همکاران توسط آزمایشهای تصویربرداری حرارتی، صرفه‌جویی در مصرف انرژی با استفاده از ذرات سرامیکی را نشان دادند [7].

هوی و همکاران نشان دادند که دیوار با پوشش ذرات سرامیکی در مقایسه با دیوار بدون این پوشش تفاوت دمایی حدودا 4.7 درجه سانتی‌گراد دارد [8]. سینفا و همکاران نشان دادند که ذرات سرامیکی افزودنی رنگ باعث کاهش ضریب نشر و همچنین کاهش چشمگیر اتلاف حراراتی می‌شود [9]. در بررسی دیگر که در دانشگاه ناوادا انجام شد نشان داده است که استفاده از ذرات سرامیکی باعث کاهش مصرف انرژی ساختمان تا 50% نسبت به رنگ‌های معمولی می‌شود [10]. آکسوی و همکاران با مدلسازی عددی پارامترهای ضخامت عایق و هزینه تمام شده جهت بهبود مصرف انرژی در ساختمان های مسکونی دریافت که استفاده از عایق حرارتی تا میزان 78% در میزان مصرف انرژی تاثیرگذار است [11]. آرویند و همکارانش نشان داد که با ترکیب افزدونیهای شیمیایی بر پایه میکروذرات سرامیکی میتوان استحکام و دوام رنگهای ساختمانی را با چگالی کمتر از $1350\ kg/m^3$ تولید نمود [12]. در سال‌های اخیر تلاش زیادی شده است که از توانایی‌های رایانه برای طراحی سیستم‌های تهویه مطبوع و مطالعه پدیده‌های حاکم بر آن استفاده شود. لی و همکاران با بررسی و مدل‌سازی حرارتی یک اتاق با استفاده از روش تحلیل معکوس[1] توانست تخمین صحیحی از گرادیان دما در لایه مرزی ارایه کند [13]. مارینو و همکارانش مصرف انرژی را براساس ویژگی‌های رنگی ساختمان‌ها میزان مورد تحلیل و بررسی قرار دادند. آن‌ها دریافتند که میزان صرفه جویی بر این اساس سالانه در حدود 21% خواهد بود [14]. ساختمان‌هایی که رنگ سطوح خارجی آن‌ها سفید یا نزدیک به سفید بوده و دارای مصالح ساختمانی با ظرفیت و مقاومت حرارتی متوسط و پنجره‌های نسبتا کوچک مجهز به سایبان باشند، دمای هوای داخلی آنها در روز پایین‌تر از دمای هوای خارج قرار می‌گیرد. اما ساختمان‌هایی که رنگ جداره خارجی دیوارهایشان تیره بوده یا پنجره های بزرگ بدون سایبان داشته باشند در روز هوای داخلی گرمتری نسبت به هوای خارج خواهند داشت، بنابراین میزان اهمیت تهویه در تغییر هوای داخلی یک ساختمان به چگونگی سطح خارجی دیوارهای آن و نیز اندازه پنجره ها و کیفیت سایبان‌ها بستگی دارد. در نتیجه وقتی یک اتاق تهویه نشود یعنی هوای داخلی آن تعویض نشود، هوای داخل آن اتاق به اندازه سطوح داخلی اطرافش گرم می‌شود و دمای هوای داخلی در حدود میانگین دمای سطوح خارجی دیوارهای اتاق نوسان می‌کند، اما میزان نوسان دمای هوای خارجی به ظرفیت و مقاومت حرارتی مصالح به‌کار رفته دیوارها و میزان نوسان دمای سطوح خارجی دیوارها بستگی دارد [15]. با توجه به این‌که حالات واقعی هوا و انتقال حرارت در یک اتاق مسکونی با پوشش میکروذرات سرامیکی و پوشش رنگ آکریلیک ماهیت سه‌بعدی دارند، هدف از کارحاضر بررسی و مقایسه دقیق میزان شار حرارتی و مصرف انرژی از نظر اقتصادی در دو حالت دیوار با پوشش میکروذرات سرامیکی و دیوار با پوشش رنگ آکریلیک محفظه در مختصات سه‌بعدی با کمک دینامیک سیالات محاسباتی می‌باشد. برای بررسی این سیستم، پس از شرح مختصری از آن، یک اتاق به‌صورت یک محفظه سه بعدی در نظرگرفته شده و پارامترهای اکسرژی و اقتصادی در آن با استفاده از مدل‌سازی و شبیه‌سازی عددی به‌دست آمده است. در این تحقیق بررسی عملکرد پنج نوع از پرمصرفترین عایق کننده‌های سرامیکی با بررسی و مقایسه‌ی نرخ انرژی، نرخ اکسرژی، بازده، اقتصاد اکسرژی، اکسرژی زیست محیطی، هزینه کل و همچنین محاسبه درصد کاهش مصرف انرژی مورد مطالعه قرار گرفته است. همچنین با استفاده از تکنیک ارزیابی دوره‌ای حیات ارزیابی بوم‌شناختی عایق های مورد بررسی روی جداره های هارجی اتاق مورد مطالعه و بررسی قرار خواهد گرفت.

2- روش انجام مدل‌سازی

2-1- بیان مساله و روش عددی

در این مطالعه، جریان هوا و انتقال حرارت در یک اتاق در حضور سیستم گرمایش از کف و گرمایش جداره (سیستم گرمایش دیواری) به روش عددی بررسی شده است. ساختار سیستم گرمایش از کف و ساختار سیستم گرمایش دیواری در "شکل 1" نشان داده شده است. همان‌طور که در "شکل1" مشاهده می‌کنید لوله‌ها که برای سیستم گرمایش از کف و دیواری استفاده می‌شوند دارای قطری برابر با 16 mm هستند. فرض شده است که در سیستم گرمایش از کف لایه بیرونی چوب است و در سیستم گرمایش جداری لایه بیرونی گچ است. که در هردو این مواد در دسترس و رایج هستند. بنابراین مقاومت هدایت در سیستم گرمایش جداری کمتر از گرمایش از کف می باشد. دیوار بیرونی در تماس با هوای محیط به دمای 3 درجه سانتی‌گراد است که این مقدار دما در شهر تهران در نظر گرفته شده است. ضریب انتقال حرارت بین سطح دیوار بیرونی و محیط در شرایط زمستان $34\ w/m^2k$ است. مقاومت رسانای دیوار بیرونی به‌عنوان یک دیوار استاندارد با هوای عایق به ضخامت $200\ \mu m$ با مقاومت $1.36\ w/m^2k$ پوشانده شده است. در جدول 1 خواص شیمیایی و فیزیکی میکروذرات ارایه شده است. فرض براین است که میزان اتلاف گرمایی از جداره و سقف به بیرون صفر باشد.

2-2- مدل‌سازی اتاق

در این مطالعه برای تجزیه و تحلیل سیستم گرمایشی از نرم‌افزار فلوئنت در روش حجم محدود استفاده شده است. شرایط مذکور بر عملکرد سیستم مورد بررسی قرار خواهد گرفت. ابعاد کلی سیستم $3\times3\times3$ متر است. میانگین دمای ورودی و خروجی (تامین و بازگشت آب) در نظر گرفته شده است.

2-3- ساختار سیستم گرمایش از کف

در این مطالعه یک مدل سه بعدی جهت بررسی سیستم گرمایش از کف و گرمایش دیواری مطابق "شکل 2" در نظر گرفته شده است. این مدل توسط نرم افزار انسیس ورک بنچ ایجاد شده است.

[1] Inverse determine

[Downloaded from mme.modares.ac.ir on 2024-04-20]
[DOR: 20.1001.1.10275940.1395.16.13.22.9]

جدول 2 نتایج حاصله از فرآیند گرمایشی (سیستم گرمایشی دیواره)

Table 2 .Results during heating process (Wall heating systems)

Microspheres	Energy ratio [kW]	Exergy ratio [kW]	Efficiency[%]	Exergoeconomic factor	Exergoenvironmental factor	Total cost [$/h]
LCM-121	72.094	1.825	87.56	75.33	33.16	1.793

جدول 3 نتایج حاصله از فرآیند گرمایشی (سیستم گرمایشی کف)

Table 3 .Results during heating process (Floor heating systems)

Microspheres	Energy ratio [kW]	Exergy ratio [kW]	Efficiency[%]	Exergoeconomic factor	Exergoenvironmental factor	Total cost [$/h]
LCM-121	84.094	1.543	91.34	85.23	43.06	1.793

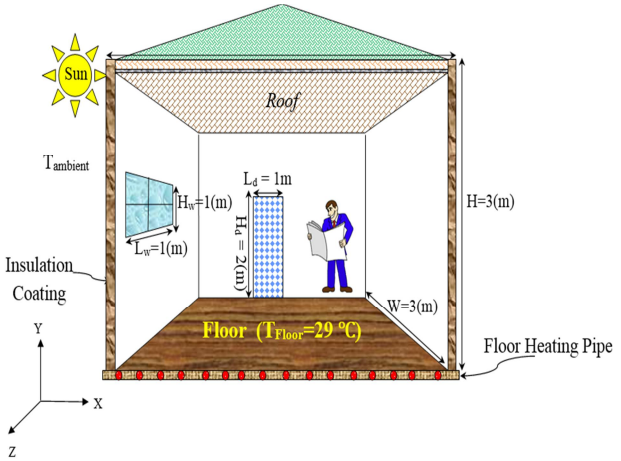

Fig. 2 Geometry of problem and numerical values

شکل 2 نمایی از هندسه مساله و مقادیر عددی

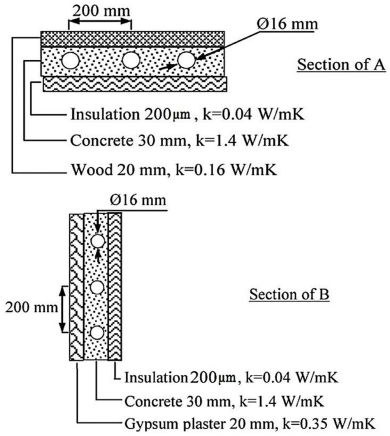

Fig. 1 The schematic representation of the geometries (Fifteen pipes in the wall or floor is intended)

شکل 1 شماتیکی از ساختار دیوار (پانزده لوله در کف و جداره در نظر گرفته شده)

جدول 4 مقایسه صرفه جوی در انرژی

Table 4 .The results of LCA analysis of one year insulation of external walls

Microspheres	Floor heating system (W)		Efficiency	Wall heating system(W)		Efficiency
	Without microsphere	With microsphere		Without microsphere	With microsphere	
LCM-121	320.4	262.06	18.21	307.6	240.61	20.91

2-4- مش

به‌منظور اطمینان از استقلال مدل از تعداد سلول‌ها و تعداد گره‌های ایجاد شده گره‌های مختلف در مقایسه با شار حرارتی کل مورد بررسی قرار گرفت و مشاهده شد با افزایش تعداد شبکه تا 212400 سلول تقریبا به نتایج مشابهی خواهیم رسید و میزان خطا در این حالت کمتر از 5% است. علاوه بر این جهت بهینه‌سازی معادلات وابسته به زمان، از کاهش بیش از حد شبکه در ریزتر شدن آن، چشم پوشی شده است. با توجه به این‌که هندسه متقارن است یک مش بدون ساختار و از شبکه‌بندی تطبیقی استفاده شد. جهت بخشی از فضای اتاق حاوی سیال (هوا) و بخش دیگر حاوی جداره است. شرایط مرزی دیواره و لوله نیز بررسی می شود. جهت کوپل معادلات مربوط به سرعت و فشار از الگوریتم پیزو استفاده شده است. با تنظیم زمان هر مرحله برابر ثانیه ، نتایج تغییر نمی‌کند، پس می‌توان نتیجه گرفت که مساله در حال پایا قرار دارد. همچنین عدد رینولدز برابر با 3.6×10^7 شد که نتایج گذار برای محاسبات فرض می‌شود. جهت گسسته‌سازی معادلات مربوط به توزیع فشار از تکنیک پرسو استفاده شده که برای حل مسایل دارای جابجایی آزاد مناسب است. همچنین برای حل معادلات انرژی و مومنتوم از روش آپ ویند مرتبه اول استفاده شده است.

3- نتایج و بحث

3-1- ارزیابی اقتصادی اکسرژی

تجزیه و تحلیل اقتصادی اکسرژی شامل تجزیه و تحلیل اکسرژی، تجزیه و تحلیل اقتصادی و شناسایی هزینه‌های آن است. این تجزیه و تحلیل بطور کلی در محیط سیستم مورد بررسی قرار گرفته است. هزینه‌های مربوط به تمام مواد و اکسرژی جریان در سیستم محاسبه شده است و تاثیرات ترمودینامیکی در تمامی موارد از جمله اتلاف اکسرژی در نظر گرفته شده است. مقایسه هزینه‌های اکسرژی از هر عنصر در سیستم و همچنین هزینه های سرمایه‌گذاری، اطلاعات مفیدی را در جهت افزایش بهره‌وری هزینه را فراهم می‌کند. تجزیه و تحلیل اقتصاد اکسرژی مبتنی بر ارزیابی اثرات زیست محیطی اکسرژی است. در بررسی‌های جزیی‌تر، تجزیه و تحلیل اقتصادی اکسرژی نشان می‌دهد که اثرات محیط زیستی با هریک از موازنه‌های سیستم مرتبط هستند و منابع واقعی از بهم پیوستن تجزیه و تحلیل اکسرژی با عوامل محیط زیستی حاصل می‌شود. نتایج حاصل از میکروذرات سرامیکی برای هردو نوع سیستم گرمایشی در جدول 2 و 3 ارایه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، این نوع از میکروذرات از راندمان بسیار بالایی (در حدود 80 درصد) برخودار هستند. نرخ انرژی در هر سیستم گرمایشی به زیر kw10 کاهش یافته است. از نقطه نظر اکسرژی، مطابق با تعریف اشری، این حالت دارای ارزش مناسب، با میانگین 1/ kw5 است.

[Downloaded from mme.modares.ac.ir on 2024-04-20]
[DOR: 20.1001.1.10275940.1395.16.13.22.9]

نسخه پیش از انتشار برای تایید نویسنده

2-3- ارزیابی بوم شناختی سرمایه گذاری

ارزیابی چرخه حیات، جنبه‌های زیست محیطی و پیامدهای بالقوه زیست محیطی را (مانند استفاده از منابع و نتایج زیست محیطی ناشی از رهاسازی ها) در سرار چرخه حیات یک محصول از مرحله بدست آوردن ماده خام در طول تولید، استفاده، پایان عملیات حیات، بازیافت تا دفع نهایی در بر می-گیرد. نقش ارزیابی چرخه حیات در شناسایی و اندازه گیری تاثیر جریانات پرانرژی مواد بر محیط زیست و نحوه تحلیل فرآیندی آن در حال تبدیل شدن هرچه بیشتر و همچنین عمومی شدن آن از دیدگاه تکرار نتایج به یک روش پر استفاده تبدیل شده است. دامته کاربرد، شامل مرز سیستم و سطح جزئیات در یک چرخه حیات به موضوع و استفاده موردنظر در مطالعه بستگی دارد. عمق و وسعت ارزیابی چرخه حیات به‌طور عمده بسته به هدف خاص چرخه حیات، می‌تواند متفاوت باشد. به‌طورخاص در مواردی که در جهت جستجوی برای سیاست مدیریت جایگزین پارامترهایی مثل طراحی، محصولات نیمه خام (در طول زنجیره تولید)، فرآیند تولید و دفع محصول پس از اتمام دوره مصرف را می‌توان مثال زد. تجزیه و تحلیل چرخه زندگی می‌تواند به‌طور قابل ملاحظه‌ای در جهت بیان کمی تاثیرات راه‌کارهای جایگزین به منظور مقایسه و تصمیم گیری‌های عمده کمک کند. در این مقاله هدف ارزیابی تاثیر عناصر و المان‌های اجزاء خاص بر دیواره‌های خارجی ساختمان بر محیط زیست می‌باشد. جایگشت از دیواره‌های اتاق و گزینش و انتخاب بهترین حالت بهینه زیست محیطی (پایین ترین بار حرارتی) پیشنهاد می‌گردد. لازم به ذکر است که این نوع روش تجزیه و تحلیل فرآیند خنثی سازی بعد از دوره عمر مفید محصولات بدلیل کافی نبودن دانش کافی در این زمینه و همچنین چگونگی برگرداندن ضایعات به چرخه تولید را شامل نمی-شود. همچنین در این مرحله میزان مصرف انرژی یک اتاق در یک دوره سالانه بعنوان یک واحد عملکردی در نظر گرفته شده است. کلیه داده‌ها از دیتابیس نرم‌افزار simapro گرفته شد و همچنین فرض شد که داده‌ها در کارخانه‌ی تولید این محصولات در ایران جمع آوری شده بودند که با شاخص محیط زیست 99 می‌باشد. این روش مزایایی را فراهم می‌کند که تا بتوان سه دسته هدف را در جهت حذف یازده دسته هدف مخرب استفاده کرد، پارامترهایی همچون: سلامت انسان، کیفیت محیط زیست و بهره برداری از منابع طبیعی. ممانعت کننده‌های زیست محیطی اغلب بعنوان مجموعه‌ای یکپارچه برای دستیابی به اطلاعات کلیدی ساخته می‌شوند که از نزدیک با اهداف مدیریت زیست محیطی در ارتباط است. ممانعت کننده‌های محیط زیستی نقش بسیار مهمی در نظارت بر اکوسیستم و خسارات ناشی از تغییرات آن ایفا می‌کند. انتخاب مناسب ممانعت کننده‌های محیط زیستی موثر برای مدیریت سیستم محیط زیست در عملیات بسیار اهمیت دارد.

بررسی تاثیر بر محیط زیست جهت سرمایه‌گذاری در مدیریت تحقیقات مدیریت محیط زیست جزء اصول اساسی به حساب می‌آید. به همین جهت

جدول5 نتایج حاصله از تجزیه و تحلیل ارزیابی دوره حیات در جداره عایق شده در مدت یکسال

Table 5 . Energy saving Comparison

	LCM-121
Floor heating system	715
Wall heating system	655

ارزیابی زیست محیطی سرمایه گذاری تکنیک ارزیابی دوره‌ای حیات در این مقاله استفاده شده است. به‌طور مشابه جهت اقدامات مالی، نمونه‌های زیست محیطی نیز، تعریف شد، اگر چه هزینه‌ها متصل است به افزایش‌های اضافی ناشی از بارگذاری‌های محیط زیستی و همین‌طور درآمدهایی که با کاهش بار ناشی از تاثیرات محیط زیستی همراه بود که این پدیده را می‌توان بعنوان یکی از نتایج ارزیابی محیط زیستی حیات بر سرمایه‌گذاری در نظر گرفت. (جدول 5) همچنین فرض شده است که مقادیر بارهای محیط زیستی در بازه کاهش زمان تغییر نمی‌کند. نتایج ارزیابی دوره‌ای حیات برای دوره یکساله گرمایشی اتاق مورد مطالعه از نظر نوع منبه حرارتی به شدت متغیر است. به‌دلیل تشابه ضریب انتقال حرارت مواد به‌کار رفته در کار حاضر، تفاوت‌های اساسی در نتایج بوجود نخواهد آمد.

4- نتیجه‌گیری

استفاده از ارزیابی چرخه حیات، امکان بررسی فرآیندها و کلیه اثرات زیست محیطی ناشی از استخراج مواد اولیه و مصرف انرژی جهت تولید محصول را از طریق برآورد مصرف و ضایعات حاصل از آن امکان‌پذیر ساخته و تجزیه تحلیل آثار زیست محیطی و روش‌های حفاظت از آن در کل چرخه عمر یک محصول یا فرآیند قابل بررسی است .از طریق این فرآیند می توان گستره‌ای از تجزیه تحلیل‌ها را در مقیاس محلی، منطقه‌ای و جهانی به انجام رساند. انجام رویکرد محصول محوری را جهت حفاظت محیط زیست ارائه کرده و برنامه‌ریزی جهت کاهش تبعات زیست محیطی حتی در هر مرحله از فرآیند تولید محصول یا ارائه خدمت را امکان پذیر می‌سازد. در این مقاله پیشنهادات جهت ارایه شاخص اضافی برای ارزیابی زیست محیطی در راستای تاثیر بر سرمایه‌گذاری زیست محیطی داده شده است. با اعمال روش ارزیابی دوره‌ای حیات دوره باز پرداخت محیط زیستی از صفر تا پنج به‌دست آمد. بطور کلی پوشش دیوار خارجی اتاق و تاثیر آن بر مصرف انرژی، اکسرژی محیط زیست، اقتصاد اکسرژی، بازده، نرخ اکسرژی، ارزیابی زیست محیطی و سایر هزینه ها در مدل مورد بررسی و مطالع قرار گرفت و در نهایت نتایج زیر حاصل شد:

- ارزیابی زیست محیطی نشان داد که مقدار بهینه در محدوده 45 تا 85 % بدست آمد.
- مطالعه اقتصاد اکسرژی نشان داد که این مقدار بین 26 تا 75 % است.
- هزینه کل محاسبه شده به‌طور متوسط حدود 0/ 9 $/sec است که بهترین نرخ هزینه را به همراه دارد.
- میزان بهره‌وری انرژی با استفاده از میکروذرات سرامیکی در حدود 18% بدست آمد.
- فن آوری جایگزینی همراه با منابع انرژی تجدیدپذیر باید توسعه یابند و برخی از این فن‌آوری باید در ساختمان استفاده شوند و بخصوص گرمایش از کف و سیستم گرمایش دیواری که به‌عنوان یک سیستم قابل توجه در انرژی های تجدیدپذیر شناخته می شود.
- به منظور تعیین اثرات اقتصادی و زیست محیطی که در سیستم و اجزای آن اتفاق می افتد، تجزیه و تحلیل اقتصادی و زیست محیطی در سیستم حرارتی و سیستم گرمایشی دیواری، تجزیه و تحلیل باید براساس مفهوم اکسرژی انجام گیرد.
- همچنین نتایج بازده انرژی و اکسرژی به ترتیب 36.67 و 4.27 % بدست آمد.

همچنین تاثیر عایق‌های معدنی در دیواره اتاق در مختصات سه بعدی جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی و اکسرژی در سیستم‌های گرمایش کف و گرمایش دیواری مورد مطالعه قرار گرفت و نتایج زیر به‌دست آمد:

- بهترین شرایط قرارگیری عایق‌های معدنی در دیواره خارجی اتاق است.

[Downloaded from mme.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.10275940.1395.16.13.22.9]

- مشاهده شد که استفاده از میکروذرات سرامیکی در مقایسه با پوشش معمولی در زمستان باعث کاهش 18% مصرف انرژی می گردد.
- مشاهده شد که پوشش حاوی میکروذرات سرامیکی به عنوان یک عایق حرارتی عمل نموده و استفاده از پوشش همراه با میکروذرات سرامیکی نسبت به پوشش آکریلیک (رنگ معمولی) 81% صرفه جویی در مصرف انرژی دارد.
- در صورتی که مقایسه بین دیوار با پوشش همراه با ذرات سرامیکی و دیوار بدون هیچ‌گونه پوششی رنگی انجام شود میزان صرفه‌جویی انرژی 31% می‌باشد.

5- مراجع

[1] H. F. Poppendiek, A study of energy savings, *Tech. Traders*,2003, USA.

[2] M. M. Abo Elazm, A. F. Elsafty, A.I. Shahata, A Full Scale Heat Transfer and Air Flow Simulation for a Heated Dormitory Room, *Tenth International Congress of Fluid Dynamics*, EGYPT , ICFD10-EG-3159, 2010.

[3] M. Zukowski, Numerical analysis of heat transfer in a room, *8th International IBPSA Conference*, Eindhoven, pp. 1409-1504, 2003.

[4] K. Arvind, R. Suryavanshia, Development of lightweight mixes using ceramic microspheres as fillers, *Cement and Concrete Research 32* , pp .1783–1789, , 2002.

[5] H.F. Poppendiek, Comments on How Exterior Paints and Interior Paints Can Play Roles in Conserving Energy, *Tech. Traders*, USA, 2002.

[6] Y. C. Lee, *China National Center, Results of Insuladd Demo Projects in China* , China, 2008.

[7] D. J. Hei., M. Hei, *Thermal Imaging Testing on Interiors showing energy savings when using Insuladd Test*, VIE. Inc ,USA. 2009.

[8] Hui S., Hongwei T., Athanasios T., *The effect of reflective coatings on building surface temperatures, indoor environment and energy consumption—An experimental study* , China, Energy and Buildings 43, pp. 573–580, 2011.

[9] A. Synnefa, M. Santamouris, I. Livada, *A study of the thermal performance of reflective coating for the urban environment*, Solar Energy, vol 80, pp. 968–981, 2006.

[10] P. Teather, A study of Ceramic Microsphere Insulation with a Consideration of the Wider Implications , MSc Thesis,: Advanced Environment and Energy Studies, *University of East London (UEL)*, London, 2004.

[11] T. Aksoy, A numerical analysis for energy savings of different oriented and insulated walls in the cold climate of Turkey – Simulation-based study, *Energy and Buildings*, vol 50, pp. 243–250, 2012.

[12] S. K. Arvind, S. K. Narayan, *Development of* lightweight mixes using ceramic microspheres as fillers, *solar energy*, vol. 80,pp. 968-981, 2006

[13] L. Lei,S. Wang,T. Zhang, Inverse determination of wall boundary convective heat fluxes in indoor environments based on CFD, *Energy and Buildings* ,Vol. 73, pp. 130–136, 2014.

[14] C. Marino, Existing Buildings and HVAC Systems: Incidence of Innovative Surface Finishes on the Energy Requirements, *Energy Procedia*, Vol 82, pp. 499-505, 2015

[15] M. Casini, *Smart Buildings:* Advanced Materials and Nanotechnology to Improve Energy-Efficiency and Environmental Performance, *Woodhead Publishing*, 1st edition, pp. 109-125, 2016

[16] M. Adibkia, Simulation of three-dimensional enclosure with mineral insulation to investigation on energy consumption & comfort, *Proceedings of The 7th International Conference on Heating, Ventilating and Air Conditioning*, Tehran, Iran, June 12-14, 2016. (in Persian)

[Downloaded from mme.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.10275940.1395.16.13.22.9]