

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آو ساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی

روش مکان یابی بهینه اجکتور در سیستم ترکیبی تبرید جذبی با توجه به آنالیز ترمودینامیکی

علیرضا حاتمی نیا، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک-تبدیل انرژی، دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)؛ Alirezahataminia@yahoo.com

منصور خانگی، استادیار مهندسی مکانیک، دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)؛ Khanaki@IKIU.ac.ir

مصطفی مافی، استادیار مهندسی مکانیک، دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)؛ M.Mafi@eng.IKIU.ac.ir

چکیده

استفاده بهینه از انرژی و افزایش بهره وری سیستم‌ها موجب تغییراتی در طراحی سیکل‌ها به خصوص سیکل‌های تبرید شده است. یکی از مواردی که موجب بهبود عملکرد سیکل تبرید می‌شود، اضافه نمودن اجکتور به آن است که موجب صرف انرژی کمتر و افزایش ضریب عملکرد می‌گردد. در این مقاله با توجه به آنالیز انرژی و انرژی سیکل تبرید برای چیلرهای تک اثره و دواتره تأثیر و مکان یابی بهینه برای اجکتور مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این بررسی که اعتبار سنجی آن با مقالات صورت پذیرفته است اجکتور در دو سناریو بررسی شده است. در حالت اول یک اجکتور و در سناریو دوم از دو اجکتور در سیکل تبرید استفاده می‌شود و تأثیر این تغییرات بر روی ضریب عملکرد چیلرها و راندمان انرژی آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج نشان می‌دهند که با اضافه نمودن دو اجکتور در سیکل دواتره در بهترین سناریو ضریب عملکرد از ۱/۳۲ به ۱/۸۲ بهبود می‌یابد و در چیلر تک اثره اضافه نمودن دو اجکتور موجب افزایش ضریب عملکرد از ۰/۷۲ به ۱/۱۳ می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: اجکتور، سیکل تبرید، راندمان انرژی.

مقدمه

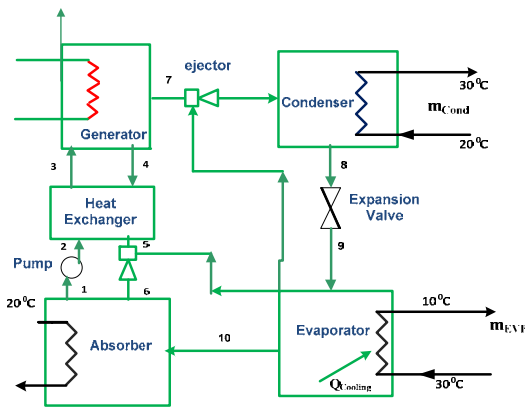
در سالهای اخیر، استفاده از سیستم‌های تبرید جذبی به دلیل مصرف انرژی کم ارزش و سازگاری با محیط زیست مورد توجه خاصی قرار گرفته و تحقیقات بسیاری برای بهبود سیستم‌های تبرید جذبی صورت گرفته است [۱]. سیستم‌های تبرید و دستگاه‌های تهویه مطبوع رایج نه تنها به کمپرسور با انرژی با کیفیت بالا نیاز دارد بلکه باعث تخریب لایه ازن و اثرات گلخانه‌ای می‌شوند، در حالی که سیستم‌های تبرید جذبی با استفاده از انرژی با سطح پایین‌تر مانند انرژی گرمایی اتلافی می‌تواند به عنوان وسیله‌ای جهت استفاده بهینه از انرژی گرمایی اتلافی مورد استفاده قرار گیرد و باعث کاهش پیک مصرف انرژی الکتریکی در ساعات اوج مصرف در تابستان گردد [۲]. از آنجا که اهمیت حفاظت از منابع انرژی روز به روز در حال افزایش است، نیازمند به بهینه کردن فرآیندهای ترمودینامیکی برای استفاده از کمترین انرژی ممکن در حال گسترش می‌باشد. آنالیز به روش قانون اول ترمودینامیک یکی از روش‌های رایج برای تخمین عملکرد سیکل تبرید و بهینه کردن پارامترهای سیستم است. برای در نظر گرفتن انتقال انرژی و همچنین بررسی بازگشت ناپذیری سیکل که باعث کاهش COP سیکل می‌شود، روش انرژی، روش مطرحتی می‌باشد که کار مفید تولیدی یا کار لازم برای انجام فرآیند را تعیین می‌کند. مفاهیم انرژی به

تشریح در مراجع [۵ و ۴] بیان شده است. در تعدادی از مقالات از آنالیز انرژی برای سیستم تبرید جذبی استفاده گردیده است [۶-۹]. بیشترین توجهات به استفاده از اجکتور در سیستم‌های جذبی ساده معطوف بوده است. گرمی [۱۰] به بررسی قوانین اول و دوم ترمودینامیک در سیستم تبرید جذبی تک اثره و دو اثره پرداخته است. چانائوند و همکاران [۱۱] اجکتورها و کاربرد آنها در سیستم‌های مختلف تبرید را مورد مطالعه قرار دادند. جیان دنگ [۱] همراه با همکارانش سه سیستم شامل سیستم تبرید تراکمی ساده، سیستم تبرید تراکمی همراه با مبدل حرارتی داخلی و سیستم تبرید تراکمی با اجکتور را مورد بررسی قرار دادند آنها اعلام نمودند که برای شرایط کاری یکسان در هر سه سیستم، ضریب عملکرد سیستم تبرید اجکتوری به ترتیب ۶٪ و ۲۲٪ بهتر از سیستم همراه با مبدل حرارتی داخلی و سیکل تبرید تراکمی ساده خواهد بود. همچنین تحلیل انرژی انجام شده توسط آنها نشان داد که تلفات انرژی در فرآیند اختلاقی سیستم تبرید همراه با اجکتور به مقدار قابل توجهی کاهش می‌یابد. یاری [۲] تأثیر افزودن مبدل حرارتی داخلی و اینترکولر را در پارامترهای عملکردی سیکل تبرید تراکمی-اجکتوری با تراکم دو مرحله‌ای مورد مطالعه قرار داد. وی گزارش نمود که ضریب عملکرد بازده قانون دوم سیکل تبرید تراکمی-اجکتوری دو مرحله‌ای با افزودن مبدل حرارتی داخلی و اینترکولر در حدود ۵/۱۲ و ۲۱ درصد بهبود می‌یابد. یاری و سیدمحمودی [۳] سیکل تبرید آبشاری جدیدی را ارائه نمودند که در آن دو سیکل تبرید و توان با استفاده از یک سیکل تراکمی-اجکتوری باهم کوپل گردیده بودند.

همان‌طور که بیان شد سیکل‌های تبرید جذبی به همراه اجکتور به صورت سناریوهای مختلف مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نکته‌ای که می‌تواند در این بررسی قابل توجه باشد بررسی حالات مختلف ادغام و ترکیب اجکتور در نقاط مخالف سیکل تبرید تک اثره و دو اثره می‌باشد تا با توجه به ثابت بودن شرایط و بررسی آنالیز انرژی و انرژی بهترین مکان به دست آید. تمامی حالت‌های مختلفی که در مقالات بیان شده‌اند و همچنین نقاطی که می‌توان اجکتور در آن به کار گرفته شود با یک دید همه جانبه مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته‌اند تا بتوان جمع بندی و نتیجه‌گیری قابل قبولی را از ترکیب اجکتور با سیکل تبرید جذبی به دست آورد. در این مقاله مکان یابی بهینه سیستم اجکتور در سیکل تک اثره و دو اثره چیلر در دو سناریو یک بار استفاده از یک اجکتور و در سناریو دیگر استفاده از دو اجکتور مورد بررسی واقع شده است و از ضریب عملکرد و راندمان انرژی به عنوان دو پارامتر مهم برای انتخاب بهترین سناریو استفاده گردیده است.

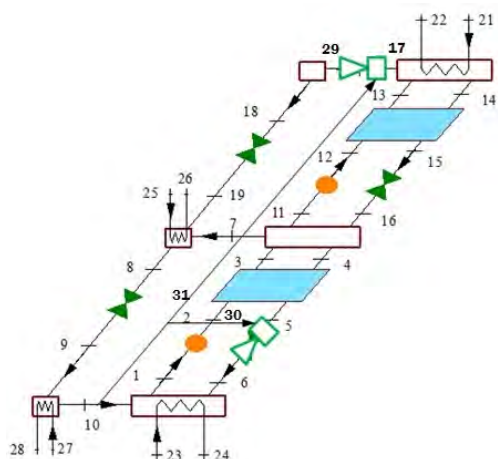
توصیف سیستم

سیستم مورد مطالعه یک سیستم تبرید جذبی تک اثره و دو اثره به همراه اجکتور می باشد. در این بررسی با استفاده از اجکتور که به مدل سازی و تحلیل آن پرداخته شده است، تأثیر این جزء بر روی دو پارامتر قانون اول و دوم ترمودینامیک مورد بررسی قرار گرفته شده است. در ابتدا به تشریح هر جزء و سیستم مورد نظر از سیکل تبرید جذبی - اجکتور پرداخته می شود و سپس بیان مختصری از قانون دوم ترمودینامیک بیان می گردد: سه حالت مختلف که شماتیک آن در زیر نشان داده شده است با توجه به مکان قرارگیری اجکتور در سیکل تک اثره و دو اثره مورد ارزیابی قرار گرفته شد.

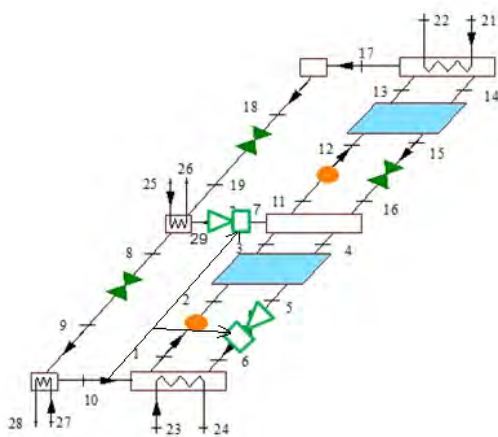


شکل ۲: شماتیکی از سیکل ترکیبی تبرید با دو اجکتور در سیکل تک اثره

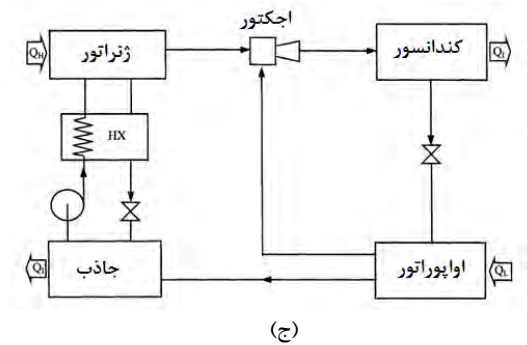
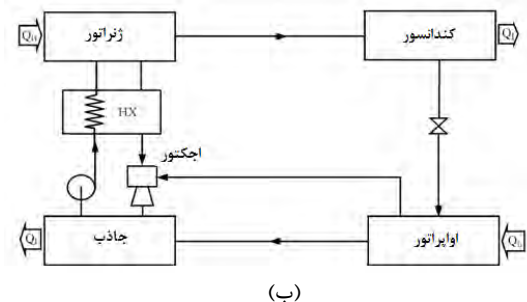
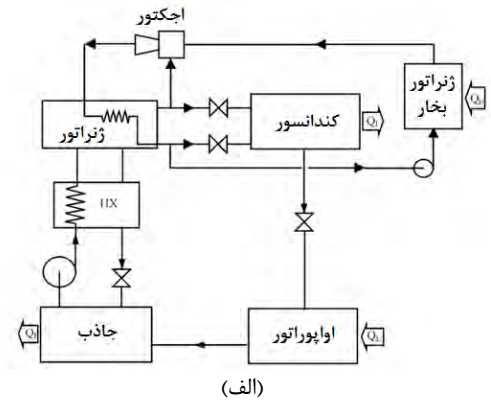
سیکل تبرید دو اثره مطابق با مکان های انتخاب شده در سیکل تبرید تک اثره مدل سازی شده اند. در حالت همراه دو اجکتور مدل سازی بر اساس شکل ۳ و ۴ صورت پذیرفته است.



شکل ۳: شماتیکی از سیکل ترکیبی تبرید با دو اجکتور در سیکل دو اثره



شکل ۴: شماتیکی از سیکل ترکیبی تبرید با دو اجکتور در سیکل دو اثره



شکل ۱: انواع مختلف سیکل های تبریدی با اجکتور همچنین سیکل تبرید تک اثره با دو اجکتور به شرح شکل ۲ را می توان مشاهده نمود که به مدل سازی آن پرداخته شده است.

$$\dot{q}_{HX} = \varepsilon \dot{q}_{\max} \quad (9)$$

• شیر اختناق

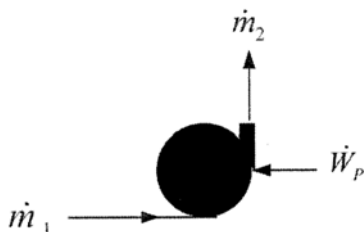
با توجه به فرآیند آنتالپی ثابت می توان آن را مدل نمود:

$$\dot{m}_1 = \dot{m}_2 \quad (10)$$

$$h_1 = h_2 \quad (11)$$

$$x_1 = x_2 \quad (12)$$

• پمپ

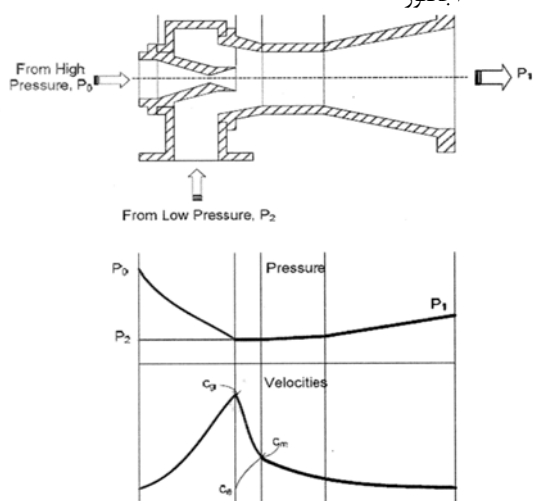


شکل ۸: طرحواره ای از پمپ

با توجه به شکل ۸ معادلات پمپ به شرح ذیل است:

$$\dot{W}_p = (P_2 - P_1) \left(\frac{v \dot{m}}{\eta_p} \right) \quad (13)$$

• اجکتور



شکل ۹: طرحواره ای از اجکتور

با توجه به شکل ۹ معادلات اجکتور داریم:

$$q = w + h_B - h_A + \frac{C_B^2 - C_A^2}{2} + g(Z_B - Z_A) \quad (14)$$

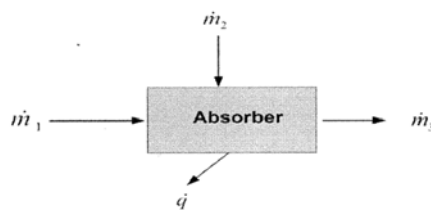
که q حرارت منتقل شده در واحد زمان، w کار انجام شده در واحد زمان، h آنتالپی، C سرعت، g نیروی گرانش زمین، Z ارتفاع و زیروند های a و b به ترتیب مربوط به خروجی از مولد و خروجی از نازل اولیه می باشد.

با فرض شرایط (آدیاباتیک $q=0$) و کار صفر ($w=0$) و فرض ناچیز بودن اختلاف ارتفاع سرعت در خروجی از نازل به صورت زیر در می آید:

$$C_g = \sqrt{2(h_g - h_m)} \quad (15)$$

معادلات حاکم

• جذب کننده



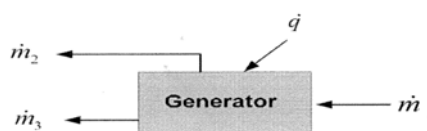
شکل ۵: طرحواره ای از جذب کننده

با توجه به شکل ۵ معادلات جذب کننده بر اساس آن نوشته می شود:

$$x_3 = x_1 + \frac{\dot{m}_2}{\dot{m}_3} (x_2 - x_1) \quad (1)$$

$$h_3 = h_1 + \frac{\dot{m}_2}{\dot{m}_3} (h_2 - h_1) + \frac{\dot{q}}{\dot{m}_3} \quad (2)$$

• ژنراتور



شکل ۶: طرحواره ای از ژنراتور

با توجه به شکل ۶ معادلات ژنراتور بر اساس آن نوشته می شود:

$$\dot{m}_1 = \dot{m}_2 + \dot{m}_3 \quad (3)$$

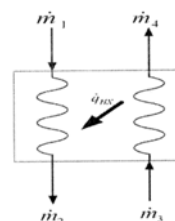
$$x_1 \dot{m}_1 = x_2 \dot{m}_2 + x_3 \dot{m}_3 \quad (4)$$

$$\dot{m}_1 h_1 + \dot{q} = \dot{m}_2 h_2 + \dot{m}_3 h_3 \quad (5)$$

$$x_3 = \frac{\dot{m}_1 x_1 - \dot{m}_2 x_2}{\dot{m}_1 - \dot{m}_3} \quad (6)$$

$$h_3 = \frac{\dot{m}_1 h_1 - \dot{m}_2 h_2}{\dot{m}_1 - \dot{m}_3} \quad (7)$$

• مبدل حرارتی



شکل ۷: طرحواره ای از مبدل حرارتی

با توجه به شکل ۷ میتوان معادلات مبدل گرمایی را مورد بررسی قرار

داد:

$$\dot{m}_1 (h_1 - h_2) = \dot{q}_{HX} = \dot{m}_3 (h_3 - h_4) \quad (8)$$

اگرزری در فرآیند احتراق است. با استفاده از قانون اول و دوم ترمودینامیک، تعادل اگرزری زیر به دست می‌آید:

$$\frac{dE_{cv}}{dt} = \sum_j \left(1 - \frac{T_0}{T_j}\right) \dot{Q}_j - \left(\dot{W} - p_0 \frac{dV_{cv}}{dt}\right) + \sum_i \dot{m}_i e - \sum_e \dot{m}_e e - E \cdot x_D \quad (21)$$

که اگر نرخ تغییرات اگرزری صفر باشد به معادله‌ی زیر می‌رسیم:

$$E \cdot x_Q + \sum_i \dot{m}_i e x_i = \sum_e \dot{m}_e e x_e + E \cdot x_W + E \cdot x_D \quad (22)$$

که در این رابطه e مقدار اگرزری مخصوص می‌باشد و $E \cdot x_D$ برابر تلفات اگرزری است.

$$E \cdot x_W = \dot{W} - P_0 \frac{dV_{cv}}{dt} \quad (23)$$

$$\dot{E} x_D = T_0 \dot{S}_{gen} \quad (24)$$

$$E \cdot x_Q = \left(1 - \frac{T_0}{T_j}\right) \dot{Q}_j \quad (25)$$

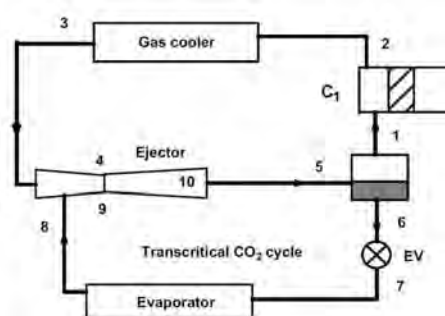
$$e_{ph} = (h - h_0) - T_0(S - S_0) \quad (26)$$

نحوه مدل سازی سیستم

با توجه به فرضیات زیر به مدل سازی و تحلیل پارامترها پرداخته شده است:

۱. سیستم به حالت پایا مدل می‌شود.
۲. از افت فشار داخل لوله‌ها صرف نظر می‌کنیم.
۳. از اتلاف انرژی در مبدل‌های حرارتی، جاذب، اجکتور و ... صرف نظر می‌کنیم.
۴. جریان عبوری در شیر اختناق به صورت آنتالپی ثابت است.
۵. محلولهای خروجی از ژنراتور و جذب کننده به صورت اشباع در نظر گرفته می‌شود.

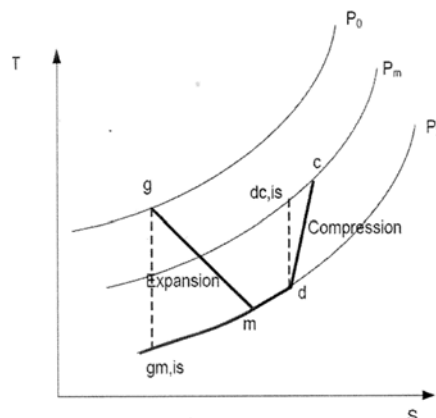
برای اعتبار سنجی، نتایج حاصل از کار پیش رو با مرجع [۳] شکل ۱۱، اعتبار سنجی گردیده است. با توجه به ورودی‌های دمای ژنراتور و کندانسور به نرم افزار EES نتایج به شرح جدول زیر است که دقیقاً همان نتایج این مرجع می‌باشد.



کارایی ایزنتروپیک نازل نیز به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\eta_N = \frac{h_g - h_m}{h_g - h_{g,exp}} \quad (16)$$

اندیس های m, g, gm در شکل ۱۰ نشان داده شده است.



شکل ۱۰: دیاگرام T-S مربوط به فرآیند اختلاط و انبساط

که h_m آنتالپی جریان مخلوط شده در محفظه اختلاط، h_g آنتالپی جریان اولیه در خروجی نازل و در حالت واقعی، $h_{gm, is}$ آنتالپی جریان اولیه در خروجی نازل و در حالت ایزنتروپیک می‌باشد. عملکرد یک اجکتور معمولاً بر اساس نسبت جرم بین جریان مکش شده از اواپراتور و جریان برودتی از مولد حرارت (جریان اولیه) ۱ مورد بررسی قرار می‌گیرد. این نسبت جرم معمولاً با W نشان داده می‌شود نسبت جرم به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$W = \frac{m_e}{m_g} \quad (17)$$

$$W = \frac{C_g}{C_m} - 1 \quad (18)$$

$$W = \sqrt{\frac{h_g - h_m}{h_c - h_d}} - 1 \quad (19)$$

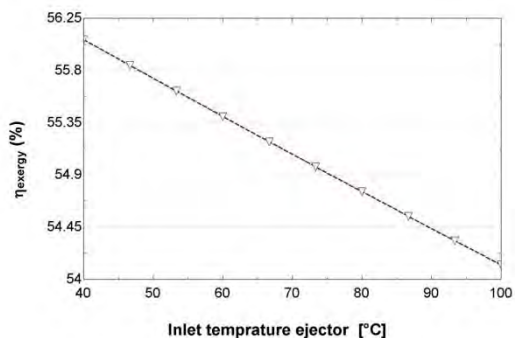
ضریب عملکرد یک سیکل جذبی با توجه به قانون اول و دوم ترمودینامیک به دست می‌آید با چشم پوشی از کار پمپ ضریب عملکرد واقعی یک سیکل جذبی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$(COP)_{actual} = \frac{\dot{q}_{eva}}{\dot{q}_{gen}} \quad (20)$$

تجزیه و تحلیل اگرزری می‌تواند کمک به توسعه استراتژی‌ها و دستورالعمل‌ها برای استفاده مؤثر از انرژی را در سیستم‌های مختلف ایفا کند. اگرزری را می‌توان به چهار بخش تقسیم کرد. دو نوع مهم اگرزری، اگرزری فیزیکی و شیمیایی است. در این مطالعه، دو مؤلفه‌ی دیگر که اگرزری جنبشی و اگرزری پتانسیل هستند ناچیز فرض شده‌اند. اگرزری فیزیکی برابر با حداکثر کار قابل حصول از جریان ماده، هنگامی که فرآیندی را از حالت اولیه یا حالت محیطی که فقط شامل تبادل حرارتی با محیط است تعیین کرد. اگرزری شیمیایی با خروج از ترکیبات شیمیایی یک سیستم از تعادل شیمیایی آن همراه است. اگرزری شیمیایی بخشی از

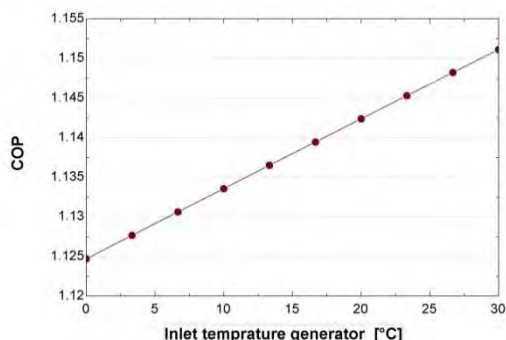
¹ Entrainment ratio

شکل ۱۱: طرح واره مرجع [۳] برای اعتبار سنجی کد نوشته شده

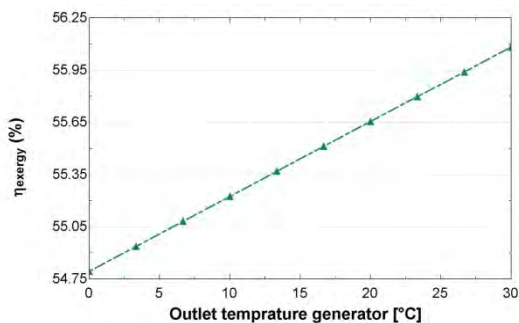


شکل ۱۳: تغییر دمای ورودی به ژنراتور بر روی اجکتور متصل به آن بر روی راندمان آگزژی

برای اجکتور پایین نتایج به شرح ذیل است:



شکل ۱۴: تغییر دمای خروجی از ژنراتور بر روی اجکتور متصل به مبدل حرارتی و اثر آن بر روی ضریب عملکرد



شکل ۱۵: تغییر دمای خروجی از ژنراتور بر روی اجکتور متصل به مبدل حرارتی و اثر آن بر روی راندمان آگزژی

• سیکل دو اثره با دو اجکتور

در مدل سازی سیکل تبرید دو اثره و تغییر پارامترهای تأثیر گذار بر روی اجکتور ها می توان نتایج مدل سازی را در شکل های ۱۶ و ۱۷ برای اجکتور متصل به مبدل حرارتی و در شکل ۱۸ را مشاهده نمود. شکل ۱۶ افزایش دمای ورودی به اجکتور منجر به کاهش ضریب عملکرد سیکل می شود هر چند در این روش و استفاده از دو اجکتور میزان عملکرد سیکل را افزایش داده است.

جدول ۲: حالت همراه با اجکتور و بدون اجکتور برای سیکل تبرید تک اثره

سیکل تبرید	تک اثره
------------	---------

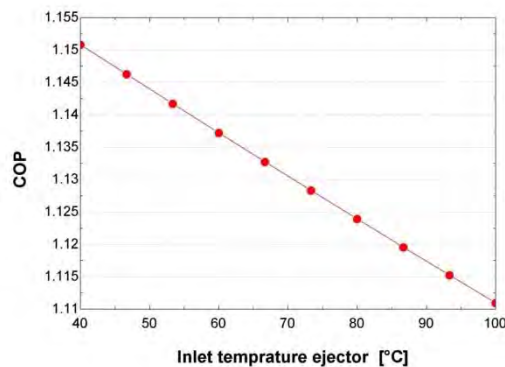
جدول ۱: آنالیز انرژی سیکل شکل ۱۱ مطابق با مرجع [۳]

I	T _i (°C)	P _i (bar)	h _i (kJ/kg)	S _i (kJ kg ⁻¹ K ⁻¹)	m _i (kg/s)
1	-15.13	22.82	-70.48	-0.8146	0.7098
2	126.1	110.1	28.12	-0.7433	0.7098
3	45	110.1	-181.7	-1.35	0.7098
4	-25.56	16.53	210	-1.329	0.7098
5	-15.13	22.82	-149.2	-1.12	1
6	-15.13	22.82	-341.7	-1.866	0.2902
7	-25	16.83	-341.7	-1.862	0.2902
9	-25.56	16.53	-70.31	-0.7654	0.2902
10	-16.53	21.88	-150.6	-1.121	1

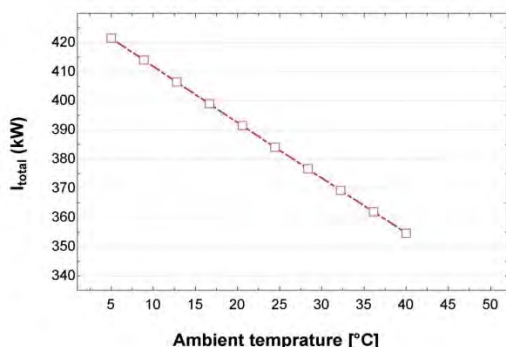
ارائه نتایج و تفسیر آن

• سیکل تک اثره با دو اجکتور

برای اجکتوری که ورودی آن از ژنراتور و خروجی آن به کندانسور می رود در حالت تک اثره شکل (۸) نتایج به شرح شکل های ۱۲، ۱۳ و ۱۴ برای اجکتور دیگر شکل های ۱۴ و ۱۶ ارائه شده اند. همان طور که مشاهده می شود افزایش راندمان مبدل که در نهایت دمای ورودی به اجکتور دوم را افزایش می دهد موجب افزایش ضریب عملکرد و راندمان قانون دوم ترمودینامیکی می شود. که این امر در مدل سازی با توجه به افزایش دمای خروجی از ژنراتور نشان داده شده است.



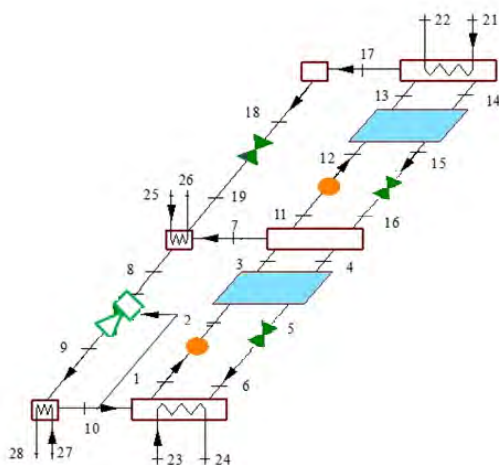
شکل ۱۲: تغییر دمای ورودی به ژنراتور بر روی اجکتور متصل به آن بر روی ضریب عملکرد



شکل ۱۹: تغییر دمای محیط و اثر آن بر روی تخریب انرژی سیکل

شکل ۱۰

همچنین می توان نتایج حاصل از تغییرات تخریب انرژی و ضریب عملکرد را براساس شکل ۱۰ در شکل های ۱۸ و ۱۹ مشاهده نمود. در بررسی صورت گرفته شده در حالت اضافه نمودن یک اجکتور به سیکل تبرید می توان روند کلی تغییرات ضریب عملکرد و راندمان انرژی کل سیکل را در جدول ۲ مشاهده نمود. در بین مدل های پیشنهادی مدل (ج) دارای ضریب عملکرد مناسب تری نسبت به دیگر سیکل ها می باشد. همچنین با مقایسه ی بین سیکل تبرید همراه با دو اجکتور به سیکل تبرید بدون اجکتور و یا یک اجکتور ضریب عملکرد افزایش یافته است و راندمان انرژی را بهبود بخشیده است. از طرفی در حالت سیکل تبرید دو اثره با دو اجکتور نیز همین روند برای این سیکل تبرید رخ داده است و میزان ضریب عملکرد سیکل از ۱,۳۲۵ به ۱,۸۲ افزایش یافته است.

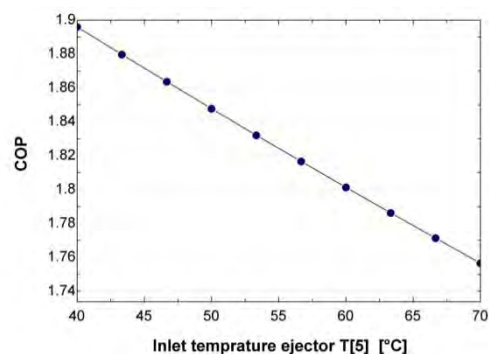


شکل ۲۰: تغییر مکان اجکتور در سیکل تبرید دو اثره (حالت ۱)

نوع مدل سازی		(ب)		(الف)		(ج)
بدون	همراه	بدون	همراه	بدون	همراه	
0.72	1.03	0.72	0.76	0.72	0.75	COP
34.7	50.16	34.7	37.17	34.7	35.11	راندمان انرژی

جدو ۳: حالت همراه با اجکتور و بدون اجکتور برای سیکل تبرید تک اثره

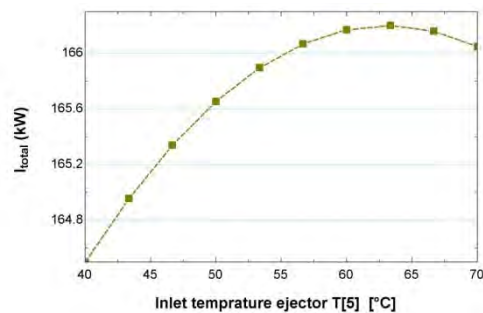
سیکل تبرید						نوع مدل سازی
دو اثره						
(ج)		(ب)		(الف)		
بدون	همراه	بدون	همراه	بدون	همراه	
1.325	1.55	1.325	1.347	1.325	1.389	COP
36.1	51.2	36.1	37.08	36.1	36.4	راندمان انرژی



شکل ۱۶: تغییر دمای ورودی به اجکتور متصل به مبدل حرارتی و

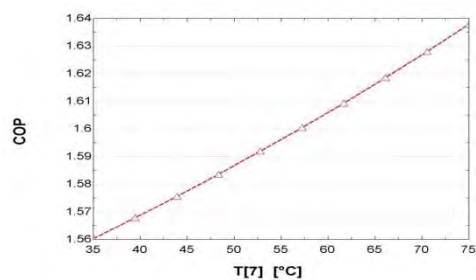
اثر آن بر روی ضریب عملکرد سیکل شکل ۹

افزایش تولید انرژی با تغییر دمای نقطه ی ۵ منجر به افزایش تخریب انرژی شده است که روند تغییرات آن در شکل ۱۷ نشان داده شده است.



شکل ۱۷: تغییر دمای ورودی به اجکتور متصل به مبدل حرارتی و

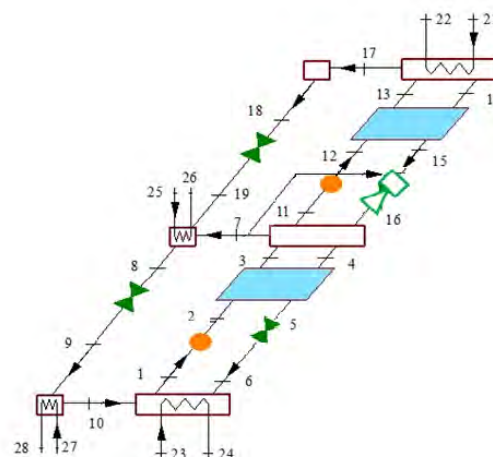
اثر آن بر روی تخریب انرژی سیکل شکل ۹



شکل ۱۸: تغییر دمای ورودی به اجکتور و اثر آن بر روی ضریب

عملکرد سیکل شکل ۱۰

T	دما (C°)
ν	حجم مخصوص (m ³ /kg)
W	کار (Kw)
x	کیفیت
η	راندمان
ϵ	ضریب عملکرد



شکل ۲۱: تغییر مکان اجکتور در سیکل تبرید دو اثره (حالت ۲)

با توجه به اینکه چیلر جذبی دو اثره دارای پتانسیل های بیشتری برای مکان یابی مناسب اجکتور می باشد می توان با توجه به دو شکل ۲۰ و ۲۱ دو مدل دیگر در این سیکل را مورد بررسی قرار داد. که نتایج برای این مدل سازی ها بر اساس جدول ۳ بیان شده است.

جدول ۴: نتایج حاصل از تغییر مکان اجکتور در سیکل تبرید

دو اثره

COP	راندمان انرژی	
1.33	36.9	حالت ۱
1.39	36.8	حالت ۲

مراجع

- [1] J, Q, Deng., P, X, Jiang., "Particular characteristics of transcritical CO2 refrigeration cycle with an ejector", Applied Thermal Engineering, vol. 24, pp. 381-388, 2007
- [2] M, Yari., "Performance analysis and optimization of a new two-stage ejector-expansion transcritical CO2 refrigeration cycle", Int. J. Thermal Sciences, vol. 48, pp. 1997-2005, 2009.
- [3] M, Yari., S,M,S Mahmoudi., "Thermodynamic analysis and optimization of novel ejector-expansion TRCC (transcritical CO2) cascade refrigeration cycles(novel transcritical CO2 cycle)", Int. J. Energy, vol. 36, pp. 6839- 6850, 2011.
- [4] O. Kaynakli, M. Kilic, "Theoretical study on the effect of operating conditions on performance of absorption refrigeration system", Energy Conversion and Management, vol. 48, pp. 599-607, 2007.
- [5] R. Gomri, "Second law comparison of single effect and double effect vapour absorption refrigeration systems," Energy Conversion and Management, vol. 50, pp. 1279-1287, 2009.
- [6] J. Kotas, The exergy method of thermal plant analysis, Paris: Lavoisier, 1987.
- [7] A. Bejan, Advanced engineering thermodynamics, New York: Wiley, 1988.
- [8] F. Liu, E. A. Grolll, "Study of ejector efficiencies in refrigeration cycles," Applied Thermal Engineering, vol. 52, no. 2, pp. 360-370, 2013.
- [9] D. Hong, G. Chen, L. Tang and Y. He, "A novel ejector-absorption combined refrigeration cycle," International Journal of Refrigeration, vol. 34, no. 7

نتیجه گیری

در این مقاله به مدل سازی سیکل تبرید تک اثره و دو اثره همراه با اجکتور پرداخته شد. همان طور که نتایج نشان دادند: الف) استفاده از سیکل تبرید دو اثره در با مقایسه با تک اثره دارای راندمان انرژی و ضریب عملکرد مطلوب تری می باشد. ب) استفاده از اجکتور در سیکل تبرید تک اثره و دو اثره منجر به افزایش ضریب عملکرد و راندمان انرژی می شود. نکته حائز اهمیت در این گونه سیکل ها مکان یابی مناسب سیکل تبرید همراه با اجکتور می باشد. همان طور که در جدول ۲ و ۳ نشان داده شد در مدل سازی سیکل تبرید دو اثره مکان مناسب حالت (ج) شناسایی شد. ج) استفاده از دو اجکتور در سیکل تبرید تک اثره ضریب عملکرد سیکل تبرید تک اثره را از ۰/۷۲ به ۱/۱۳ افزایش داد و همچنین در سیکل تبرید دو اثره در بهترین سناریو ۱/۸۲ و مطابق شکل ۴ انتخاب شد.

علائم و نشانه ها

COP	ضریب عملکرد
E_x	انرژی (Kw)
h	آنتالپی (kJ/kg)
\dot{m}	دبی جرمی (kg/s)
P	فشار (kPa)
\dot{q}	انتقال حرارت (Kw)

SID



سرویس های
ویژه



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



عضویت در
خبرنامه



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آوساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی