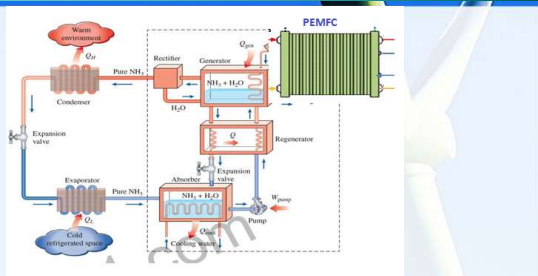


بررسی سیستم کوپل پیل سوختی غشا پلیمری دما بالا با سیکل تبرید جذبی

ابراهیم افشاری^۱، صدرا عظیمی پور^۲، نبی جهان تیغ^۳

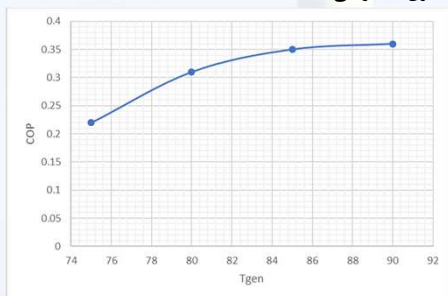
۱. دانشیار، گروه مکانیک، دانشگاه اصفهان ۲. دانشجو کارشناسی، گروه مکانیک، دانشگاه اصفهان ۳. دانشیار، گروه مکانیک، دانشگاه زابل

نتایج



شکل ۱: سیکل تبرید جذبی آب-امونیاک ترکیب با پیل سوختی غشا پلیمری

معادلات حاکم شامل قانون بقای انرژی برای اجزای سیکل و ارتباط آنها با یکدیگر است. در پیل سوختی غشا پلیمری با نوشتن معادلات افت ولتاژ شامل افت اکتیوآسیون، افت اهمی و افت غلظتی، ولتاژ واقعی پیل سوختی مشخص می شود. با مشخص شدن ولتاژ و دانسیته جریان پیل سوختی، توان و به تبع آن میزان گرمای دفع شده از پیل سوختی مشخص می شود. از این گرما در بخش ژنراتور سیکل تبرید جذبی استفاده می گردد. با افزایش دمای ژنراتور توان سرمایشی و ضریب عملکرد سیکل جذبی افزایش می یابد؛ اما گرمای ژنراتور و تعداد سل های سوختی مورد نیاز کاهش می یابد. با کاهش دمای کندانسور توان سرمایشی و ضریب عملکرد سیکل افزایش می یابد؛ اما گرمای ژنراتور بدون تغییر می ماند.



شکل ۲: تغییرات ضریب عملکرد بر حسب

مراجع

- [1] Afshari, E., Ziaei-Rad, M., Shariati, Z., 2016. "A study on using metal foam as coolant fluid distributor in the polymer electrolyte membrane fuel cell". *Int J Hydrogen Energy*. 41(3), pp. 1902-1912.
- [2] Afshari, E., Ziaei-Rad, M. and Jahantigh, N., 2016. "Analytical and numerical study on cooling flow field designs performance of PEM fuel cell with variable heat flux". *Modern Physics Letters B*, 30(16), p. 1650155.
- [3] Afshari, E., Ziaei-Rad, M. and Dehkordi, M.M., 2017. "Numerical investigation on a novel zigzag-shaped flow channel design for cooling plates of PEM fuel cells". *Journal of the Energy Institute*, 90(5), pp. 752-763.

چکیده

امروزه قسمت عمده سیستم های تبرید در بخش تهویه مطبوع و سردخانه ها، از نوع سیکل های تبرید تراکمی بخار است. مشکل اصلی این سیستم ها مصرف بالای برق می باشد. در سیکل تبرید جذبی به جای برق از گرمای تلف شده در صنعت و منابع انرژی تجدیدپذیر خورشیدی و پیل سوختی می توان استفاده کرد و سیستم تولید سرما کند. در این مقاله به بررسی سیکل تبرید جذبی با مولد گرمای پیل سوختی غشا پلیمری پرداخته می شود. در ابتدا گرمای تولیدی پیل سوختی غشا پلیمری متناسب با توان آن محاسبه می شود، سپس با مدل سازی ترمودینامیکی سیکل تبرید جذبی و ترکیب آن با پیل سوختی غشا پلیمری به بررسی تاثیر پارامترهای عملکردی بر ضریب عملکرد سیکل، توان سرمایشی سیکل و بهبود عملکرد سیکل پرداخته می شود.

متن مقاله

فن آوری تبرید جذبی روشی مناسب برای تهویه مطبوع مرکزی در تأسیساتی است که ظرفیت دیگ اضافی داشته و بخار یا آب داغ مورد نیاز برای راه اندازی چیلر را تأمین می نماید. چیلرهای جذبی ظرفیت بین ۲۵ تا ۱۲۰۰ تن برودتی را به راحتی تأمین می کنند. در این تجهیزات از آب به عنوان مبرد استفاده می شود.

مزایای سیکل تبرید جذبی شامل: مصرف برق بسیار ناچیز، عمر مفید بیشتر نسبت به سیکل تبرید تراکمی، کمترین تماس بین سیال های عامل و محیط اطراف، کمترین میزان ارتعاش در تجهیزات، عدم نیاز به قطعات پدکی، کنترل و نگهداری ساده، عدم تحمل هزینه های هنگفت و سطح اشغال کمتر سیستم های جذبی در بارهای زیاد نسبت به سیستم های تراکمی می باشد.

معایب سیکل تبرید جذبی شامل: راندمان پایین (راندمان سیکل تبرید جذبی تقریباً نصف راندمان سیکل تبرید تراکمی است)، تعداد تجهیزات بیشتر نسبت به سیکل تبرید تراکمی و بالاتر بودن هزینه های ساخت و تأمین انرژی و آب در آن است. از جمله این هزینه ها، هزینه های فراهم کردن آب گرم برای ژنراتور است.

در سیستم های متداول، گرمای مورد نیاز برای تأمین آب گرم به طور مستقیم از گاز طبیعی یا گازوئیل تأمین می گردد. منابع غیرمستقیم گرما در چیلرهای جذبی شامل آب داغ، بخار پرفشار و کم فشار است. بر این اساس تولیدکنندگان مختلف در جهان سه نوع اصلی چیلر جذبی شامل شعله مستقیم، بخار و آب داغ ارائه می نمایند.

در پیل های سوختی غشا پلیمری کمی بیشتر از نصف توان پیل سوختی، گرما تولید می شود. این گرما باید از پیل سوختی دفع شود. متداول ترین روش دفع گرما از پیل سوختی غشا پلیمری با توان های بالا (بالتر از ۱۰ کیلو وات)، استفاده از یک مایع خنک کننده مثل آب است. آب با گردش داخل پیل سوختی گرم می شود. این همان آب داغی است که می تواند در سیکل تبرید جذبی استفاده شود. بررسی هم زمان سیکل تبرید جذبی با مولد گرمایی پیل سوختی از اهمیت خاصی برخوردار می باشد.

در این مقاله به بررسی سیکل تبرید جذبی با مولد گرمای پیل سوختی پرداخته شده است. محاسبه گرمای تولیدی متناسب با توان آن و طراحی سیستم تبرید جذبی متناسب با گرمای پیل از نوآوری های این کار است. دیگر نوآوری این کار مدل سازی ترمودینامیکی سیکل جذبی و ترکیب آن با پیل و بررسی تاثیر پارامترهای عملکردی بر ضریب عملکرد سیکل تبرید جذبی است.