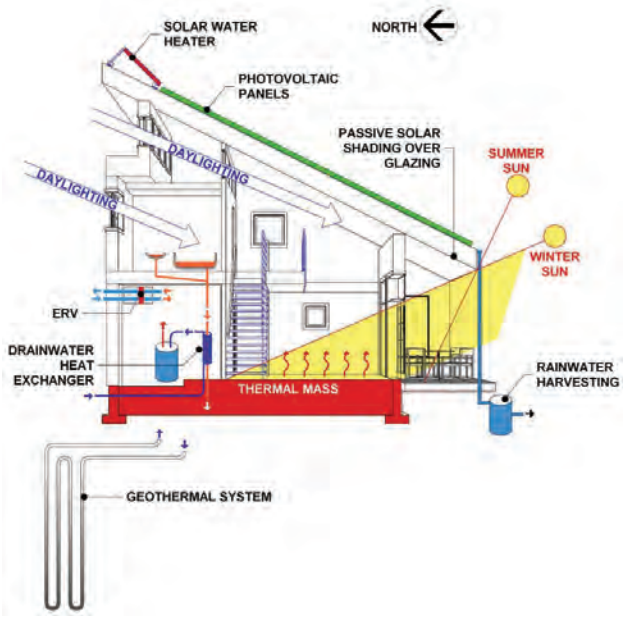
خبـــــرنامـــه
انجمن علمی مهـــندسی
حـــرارتی و برودتی ایران



طرحواره ساختمان با مصرف انرژی صفر

- اطلاعیه برگزاری اولین کنفرانس بین‌المللی تهویه مطبوع و تاسیسات حرارتی و برودتی
- مروری بر مواد ابررسانای دما بالا، کاربردهای آن و سیستم سرمازای کرایوژنیکی برایتون معکوس

اطلاعیه برگزاری اولین کنفرانس بین‌المللی تهویه مطبوع و تاسیسات حرارتی و برودتی

امروزه، با سرعت روزافزون توسعه علم و فن‌آوری در تمامی عرصه‌های صنعتی، ضرورت بررسی، نقد و تحلیل پدیده‌های نوظهور مهندسی در حوزه‌های مختلف، اجتناب‌ناپذیر است. سهم بالای ساختمان‌ها در مصرف انرژی و بار مسوولیتی که مهندسین تاسیسات در مقوله بهره‌وری انرژی بر دوش دارند، دسترسی به مراجع و منابع تخصصی معتبر را بیش از پیش نمایان می‌سازد.

«اولین کنفرانس بین‌المللی تهویه مطبوع و تاسیسات حرارتی و برودتی»، یکی از مهم‌ترین رویدادهای علمی کشور در خصوص تبادل دستاوردها و تجربیات در زمینه علوم تاسیسات حرارتی و برودتی است که بهمن ماه امسال توسط انجمن علمی مهندسی حرارتی و برودتی ایران برگزار خواهد شد. هدف از برگزاری کنفرانس فوق‌الذکر اینست که ضمن فراهم آوردن فضایی مناسب جهت تعامل بین متخصصان و محققان، با کاهش فاصله‌ها بین تحقیقات آکادمیک و فن‌آوری‌های نوظهور، با آنچه که در حال حاضر در صنعت کشور حاکم است، گام‌های موثری را در راستای اعتلای صنعت حرارت و برودت در کشور بردارد.

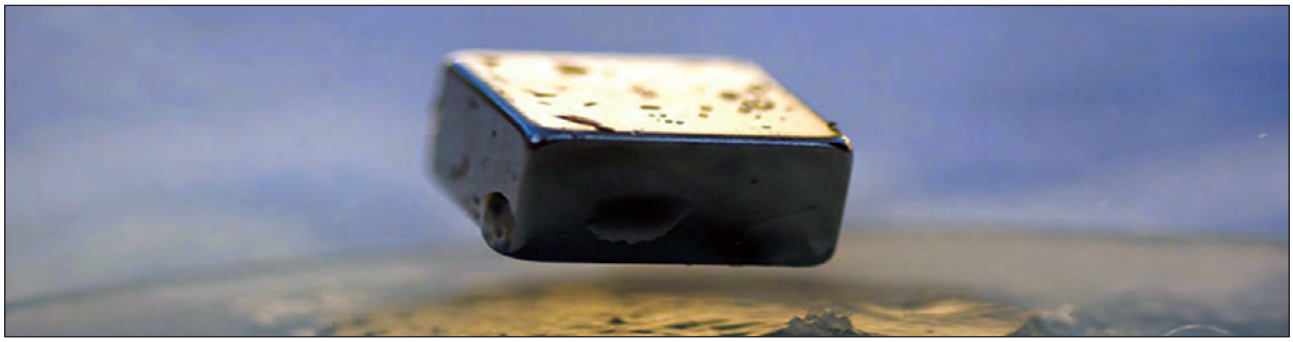
اهم محورهای کنفرانس عبارتند از:

۱. فن‌آوری‌های نوین در طراحی و بهینه‌سازی سیستم‌های تهویه مطبوع
۲. مقررات ملی ساختمان و استانداردهای ملی مرتبط با گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع
۳. گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع صنعتی
۴. شرایط آسایش و کیفیت هوا در فضاهای بسته
۶. بهره‌وری و کاهش مصرف انرژی
۷. انرژی پاک، ساختمان‌های سبز و معماری
۸. کاربرد انرژی‌های نو و تجدیدپذیر در تاسیسات حرارتی و برودتی
۹. سیستم‌های تبرید خانگی، اداری و تجاری و توسعه پایدار
۱۰. سیستم‌های تبرید صنعتی دماپایین

انجمن علمی مهندسی حرارتی و برودتی ایران مفتخر است از کلیه اساتید، پژوهشگران، متخصصان، دانشجویان و کارشناسان حوزه صنعت تاسیسات حرارت و برودت برای مشارکت فعال در محورهای مختلف کنفرانس بالاخص ارائه تجربیات و دستاوردهای علمی و پژوهشی دعوت به همکاری نماید. تاریخ‌های کلیدی کنفرانس، نحوه ارسال مقاله، سایت کنفرانس و سایر جزئیات، در خبرنامه‌های آتی انجمن، اطلاع‌رسانی خواهند شد.

مروری بر مواد ابررسانای دما بالا، کاربردهای آن و سیستم سرمازای کرایوژنیکی برایتون معکوس

دکتر مسعود ضیاء بشرحق، دانشیار دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
مهندس محمد معبودی، دانشجوی کارشناسی ارشد تبدیل انرژی، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

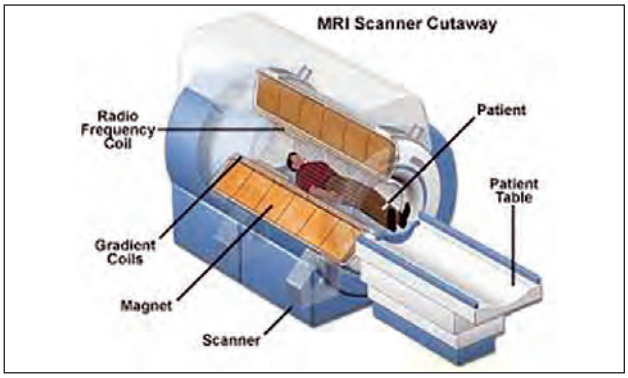


دمای گذار در مواد ابررسانا به دمایی گفته می‌شود که پایین‌تر از آن، ماده خاصیت ابررسانای از خود بروز می‌دهد. مواد ابررسانای دمابالا یا HTS[1]، موادی هستند که دارای دمای گذاری به بزرگی ۱۳۸ کلوین هستند، در حالی است که ابررساناهای معمولی یا فلزی، دمای گذار کمتر از ۳۰ کلوین دارند. تا سال ۲۰۰۸ فقط ترکیباتی از مس و اکسیژن (که کوپریت نامیده می‌شوند) به عنوان ابررسانای دمابالا شناخته شده بودند، اگرچه امروزه چندین ترکیب با پایه‌ی فلزی به عنوان ابررسانای دمابالا شناخته شده‌اند.

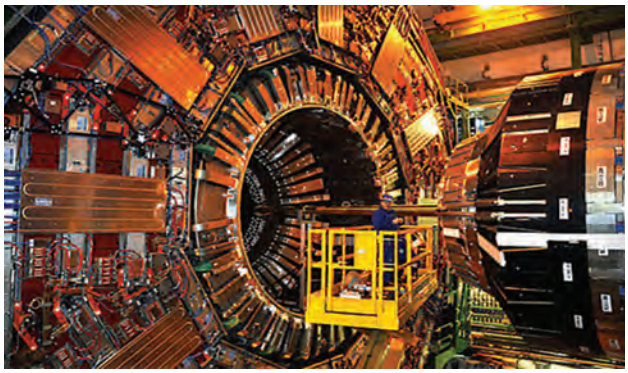
ابررساناها دارای کاربردهای مختلفی هستند که به عنوان مثال می‌توان به ایجاد میدان‌های مغناطیسی بسیار قوی در قطارهای سریع‌السیر، شتاب‌دهنده‌های ذرات، دستگاه‌های تصویربرداری پزشکی (MRI) و ... اشاره نمود (شکل ۱).

یکی از موارد عمده کاربرد ابررساناها، خطوط توزیع برق فشار قوی است. همان‌طور که می‌دانید درصد قابل توجه‌ای از انرژی الکتریسیته به دلیل مقاومت الکتریکی در کابل‌های خطوط انتقال برق تلف می‌شود. امروزه این مشکل با استفاده از کابل‌های ابررسانای دمابالا، مرتفع شده است. این کابل‌ها که ساختارهای مختلف و پیچیده‌تری نسبت به کابل‌های معمولی دارند (HTS Cables)، انرژی الکتریسیته را از طریق ماده ابررسانای دمابالا عبور می‌دهند (شکل ۲).

کارایی کابل‌های ابررسانا منوط به کاهش پیوسته دمای آن به زیر دمای گذار (محدوده ابررسانایی) است. این خواسته از طریق عبور مبردهای کرایوژنیکی (مانند نیتروژن مایع) از مسیرهای رفت‌وبرگشتی که در اطراف ماده ابررسانا در کابل تعبیه شده‌اند، محقق می‌شود (شکل ۲). نیتروژن مایع در این فرایند به سبب انتقال گرما با ماده ابررسانا تبخیر شده و نیازمند تقطیر و سرمایش

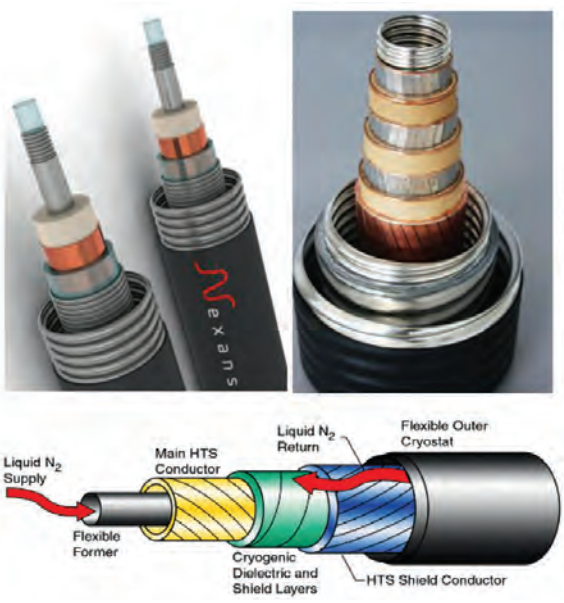


Magnetic resonance imaging (MRI)

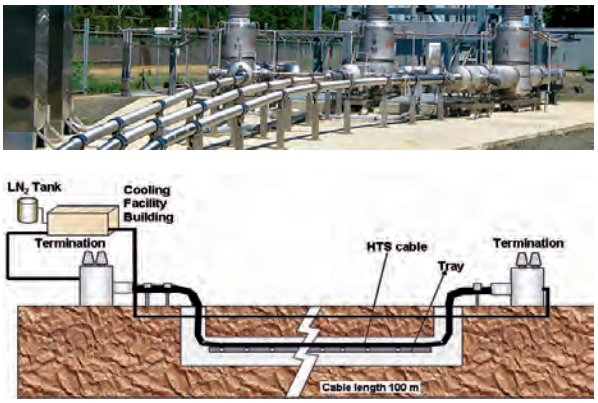


Superconducting magnets, Particle accelerators

شکل (۱): نمونه‌های کاربرد ابررسانایی



شکل (۲): ساختار درونی یک کابل HTS

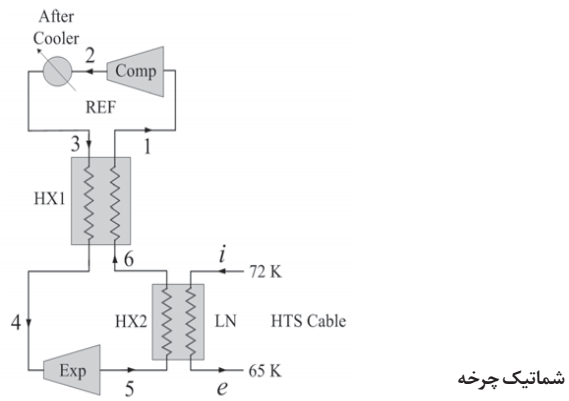


شکل (۳): تاسیسات سرمازای کرایوژنیکی به منظور تامین پیوسته نیتروژن مایع (LN_2)

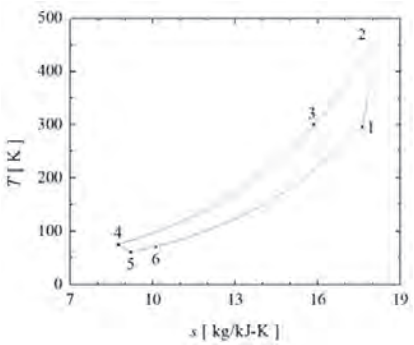
پیوسته است، لذا استفاده از یک سیستم سرمازای دماپایین جهت تامین نیتروژن مایع ضروری می‌باشد (شکل ۳).

امروزه یکی از فن‌آوری‌های توسعه یافته جهت مایع نگه‌داشتن پیوسته نیتروژن، اســـتفاده از چرخه سرمازای کرایوژنیکی برایتون معکوس است. این چرخه شامل یک کمپرسور، یک منبسط‌کننده[2]، یک خنک‌کن و دو مبدل حرارتی می‌باشد (شکل ۴). معمولا از گاز هلیـــم به عنوان مبرد، جهت خنک کردن نیتروژن مایع اســـتفاده می‌شـــود. مبدل حرارتی اول (HX۱) به عنوان مبدل بازیاب عمل می‌کند و مبدل حرارتی دوم (HX۲) وظیفه ســـردکردن پیوســـته نیتروژن مایع را دارد.

به سبب کارایی بســـیار پایین سیستم‌های سرمازای دماپایین و در نتیجه مصرف بالای توان آن‌ها، امروزه تحقیقات بســـیاری بر روی بهینه‌سازی این سیستم‌ها متمرکز شده‌اند که به عنوان مثال می‌توان به استفاده از نئون و یا مبردهای چندجزیی به عنوان سیال عامل در این سیستم‌ها و همچنین بکارگیری چرخه پیش‌سردکن اشاره نمود (شکل‌های ۵ و ۶).



شماتیک چرخه

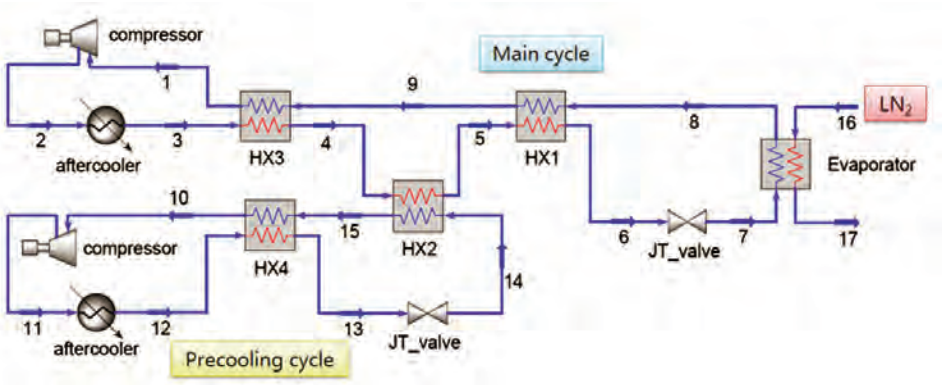


دیاگرام دما- آنتروپی

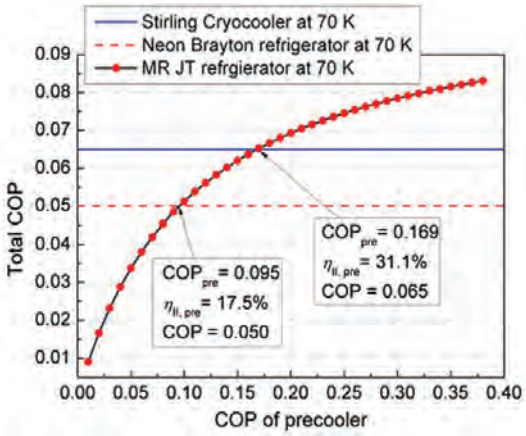
شکل (۴): چرخه سرمازای کرایوژنیکی برایتون معکوس

پی‌نوشت:

1. High Temperature Superconducting
2. Expander



شکل (۵): شماتیک سیستم سرمازای توسعه داده شده به منظور افزایش کارایی سیستم تامین پیوسته نیتروژن مایع
(مرکز تحقیقات پیشرفته علم و تکنولوژی کره جنوبی، دپارتمان سیستم‌های فضایی)



محور افقی: ضریب عملکرد چرخه پیش‌سردکن - محور عمودی: ضریب عملکرد کل سیستم سرمازای مبرد چندجزئی

شکل ۶: مقایسه کارایی چرخه سرمازای دماپایین مبرد چندجزئی (MR JT refrigerator) با چرخه‌های استرلینگ و برایتون معکوس (با مبرد نئون)

مزایای عضویت در انجمن

برخورداری از ۱۰ درصد تخفیف در دوره‌های آموزشی انجمن ■ دریافت خبرنامه انجمن ■ برخورداری از ۱۰ درصد تخفیف در ثبت نام کنفرانس گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع ■ امکان استفاده از خدمات جدید انجمن مانند تورهای صنعتی و بازدیدهای آموزشی

خبرنامه انجمن علمی - مهندسی حرارتی و برودتی ایران آماده دریافت مطالب و پیشنهادات کارشناسان صنعتی و محققان دانشگاهی است. علاقه‌مندان می‌توانند مطالب خود را به پست الکترونیکی info@irshrae.ir ارسال فرمایند.

علاقه‌مندان جهت عضویت در انجمن و دریافت فرم‌های مربوطه به وب‌سایت www.irshrae.ir مراجعه فرمایند.

خبرنامه داخلی انجمن علمی - مهندسی حرارتی و برودتی ایران

■ مدیر مسوول: **دکتر عبدالرزاق کعبی‌نژادیان**
■ سردبیر: **دکتر مصطفی مافی**
■ مشاور عالی: **مهندس محمدحسین دهقان**
■ ناشر: **نشر یزدا و گروه نشریات**

■ آدرس: **تهران، شهرک قدس، بلوار شهید دادمان، جنب بزرگراه یادگار امام، پژوهشگاه نیرو، ساختمان معاونت امور انرژی، طبقه همکف، اتاق ۱۸.**
■ تلفکس: **۸۸۰۹۱۵۳۹**