



## خبرنامه انجمن علمی مهندسی حرارتی و برودتی ایران

- سخن نخست
- آشنایی با انجمن در گفت‌وگویی مختصر با رییس آن
- سیستم‌های دوار جاذب رطوبت



### سخن نخست

آن چه که آن را آینده ایده‌آل بر می‌شماریم، اصلی است که باید از طبیعت بیاموزیم. این نگرش، بیش از هر چیز به ما می‌آموزد که هرگز به شرایط نسبتاً مطلوب فعلی دلخوش نبوده و خدای ناخواسته، مغرور نشویم. امید است در سال ۱۳۹۲ با بهره‌گیری از خرد جمعی و مشارکت همگانی اعضای محترم، انجمن بتواند گام‌های موثرتری در زمینه اعتلای صنعت حرارت و برودت کشور بردارد.

در پایان، هیئت مدیره انجمن علمی مهندسی حرارتی و برودتی ایران، حلول بهار طبیعت و آغاز سال نو خورشیدی را به تمامی تلاش‌گران عرصه حرارت و برودت کشور، به ویژه اعضای انجمن و خانواده‌های محترم آنان، تبریک و تهنیت عرض نموده و از آستان قدسی آن جمیل بی‌بدیل، سالی پربرکت و سرشار از رحمت، عزت و شوکت را برای این عزیزان خواستار است.

بهار، رستاخیز طبیعت و پیام‌آور تحول و تازگی است و ما را به تاملی دوباره در خویشستن خویش فرا می‌خواند. بهار، فصل شکوفایی، خیزش و رویش دوباره، فصل تغییر، تحول و تدبیر، فصل سبز پرکشیدن با بال‌های عشق و امید است؛ و نوروز، این یادگار دیرینه نیاکان فرهنگ‌پرورمان در طلوعه آن می‌درخشد.

نوروز، ارمغان بهار است و بهار، یادآور تولدی دوباره؛ سرآغاز شکفتن، رویدن و سبز شدن. هستی، زمزمه‌ای دارد و نیایشی، و همه سپاس می‌گویند او را که دوباره زنده می‌کند و می‌آفریند؛ و این پیام نوروز است که همراه با طبیعت دوباره زاده شویم و آفریدگار را به شکرانه این عطیه الهی ستایش کنیم.

باید اذعان کنیم که سال گذشته، سالی موفق برای انجمن بود که رمز این موفقیت را باید در هم‌اندیشی و همکاری صمیمانه اعضای انجمن جست‌وجو کنیم و تغییر وضع موجود، برای حصول



## آشنایی با انجمن در گفت‌وگویی مختصر با رییس آن

**دیبچه:** دکتر عبدالرزاق کعبی نژادیان، از چهره‌های قدیمی و ماندگار علوم تاسیسات، به ویژه انرژی‌های تجدیدپذیر است که سابقه فعالیت او به سال ۱۳۴۹ بازمی‌گردد. تخصص اصلی دکتر کعبی نژادیان، انرژی خورشیدی است. تالیف ۹ کتاب در زمینه انرژی خورشیدی، عضویت در کمیته راهبردی و حرارت خورشیدی کنگره جهانی انرژی‌های تجدیدپذیر و دریافت نشان پیشگام (Pioneer) از این کنگره در سال ۲۰۱۲ و همچنین دریافت مدال و نشان امپراطور کشور ژاپن، تاییدی است بر سابقه درخشان ایشان. دکتر کعبی نژادیان هم‌اکنون مشاور سازمان‌های انرژی‌های نو ایران (سانا) هستند و در کنار آن، ریاست انجمن علمی مهندسی حرارتی و برودتی ایران را نیز عهده‌دار می‌باشند. گفتنی‌های موسس این انجمن، بسیار است. در ادامه خلاصه‌ای از این گفت‌وگو را تقدیم خوانندگان می‌کنیم:

مشغول به تدریس نیز می‌باشم.

**ابتدا خودتان را معرفی بفرمایید.**

**چه عاملی باعث شد که به موضوع انرژی خورشیدی توجه کنید؟**

در دوران تحصیلم در ژاپن، موضوع تامین انرژی مورد نیاز سیستم‌های تهویه مطبوع با بهره‌گیری از انرژی خورشیدی به تازگی مطرح شده بود. همچنین پایلوتی در یکی از بیمارستان‌ها و ساختمان‌های اداری کشور ژاپن نیز اجرا شده بود. همین امر سبب شد که من به عنوان یک مهندس تاسیسات، به موضوع انرژی خورشیدی به عنوان جایگزین انرژی سوخت‌های فسیلی علاقه‌مند شوم.

**در مورد چگونگی تشکیل انجمن علمی مهندسی توضیح بفرمایید.**

زمانی که در ژاپن دانشجوی بودم، انجمنی تخصصی مرتبط با حوزه صنعت حرارت و برودت در کشور وجود نداشت. در همان زمان دانشجویی، هنگامی که در کنگره‌ها و همایش‌هایی که در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای مختلف برگزار می‌شد، شرکت می‌کردم، متوجه شدم که اغلب این کشورها، انجمنی با

بنده در سال ۱۳۴۹ در رشته مهندسی مکانیک از دانشگاه پلی‌تکنیک ایران فارغ‌التحصیل و در همان سال در شرکت ملی ذوب آهن ایران مشغول به فعالیت شدم. در سال ۱۳۵۱ به ریاست مرکز حرفه‌ای وزارت کار و امور اجتماعی منصوب شدم؛ اما از آن‌جا که به فعالیت در حوزه طراحی تاسیسات علاقه‌مند بودم، به عنوان طراح و محاسب سیستم‌های تهویه مطبوع ساختمان با شرکت‌های مشاور نیز همکاری‌هایی داشتم. سال ۱۳۶۰، جهت ادامه تحصیل به کشور ژاپن عزیمت نمودم و در سال ۱۳۶۲ موفق به اخذ کارشناسی ارشد در رشته مهندسی مکانیک از دانشگاه KEIO و چند سال بعد از آن، یعنی در سال ۱۳۶۷، موفق به اخذ درجه دکتری خویشت در رشته انرژی خورشیدی از دانشگاه KOGAKUIN توکیو شدم. از همان سال به عنوان معاون بخش تحقیقات دستگاه‌های تهویه مطبوع و انرژی خورشیدی در شرکت YAZAKI مشغول به کار شدم. در سال ۱۳۷۳ به ایران برگشتم و تاکنون در سازمان انرژی‌های نو ایران مشغول به فعالیت هستم. همچنین هم‌زمان در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات



ملزم به تحول و ایجاد اصلاحاتی در مدل‌های تجهیزات تولیدی خود می‌دانند. به همین دلیل است که در ژاپن به امر تحقیقات در صنعت تاسیسات بسیار توجه می‌شود و این موضوع از دلایل مهم پیشرفت ژاپن در زمینه تهویه مطبوع و تبرید است. اما در ایران چندان تغییرات خاصی در این صنعت وجود ندارد و مهندسان بدون ملزم بودن به ارایه طرح‌های نوین و به‌روز، به فعالیت در این حوزه مشغولند. مشکل دیگر این است که اعداد و ارقام پایه مهندسی مورد نیاز در کشور ما بومی نشده است. در ژاپن مهندسان تاسیسات ضمن استفاده از استانداردهای بین‌المللی ملزم به اصلاح و بهبود جداول و داده‌های پایه مورد نیاز طراحی با توجه به شرایط جغرافیایی و اقلیمی کشور خود هستند. در حالی که در ایران، مهندسان فقط به اعداد و ارقام درج شده در استانداردهای بین‌المللی اتکاء می‌کنند که اشتباه بزرگی است؛ چرا که شرایط آب و هوایی و حتی فرهنگی کشور ما با کشورهای خارجی متفاوت است و در این جا نیاز به بومی‌سازی مطرح می‌شود. تلاش انجمن علمی مهندسی حرارتی و برودتی بر این است که بتواند در این حوزه گام‌هایی موثر بردارد. البته در این زمینه نیازمند همکاری‌ها و کمک‌های بخش خصوصی نیز هستیم. مشکل اساسی دیگر عدم توسعه استفاده از سیستم‌های ذخیره‌ساز انرژی است. این ذخیره‌سازی به صورت‌های مختلفی مانند: ذخیره‌سازی بخ و آب، ذخیره‌سازی حرارت نهانی، ذخیره‌سازی حرارت محسوس و... می‌تواند مطرح شود و می‌تواند نقش مهمی را در کاهش بار الکتریکی مورد نیاز در ساعات اوج مصرف علی‌الخصوص در فصل تابستان ایفا کند.

عنوان تاسیسات و تهویه مطبوع دارند که متصدی توسعه استفاده از سیستم‌های نوین تهویه مطبوع در آن کشور هستند. در همان زمان بود که ایده تاسیس انجمنی با این عنوان در ایران، به ذهنم خطور کرد. این امر سبب شد که سرانجام انجمن علمی-مهندسی حرارتی و برودتی ایران را با همت و تلاش جمعی از اساتید دانشگاه‌های مختلف کشور، در سال ۱۳۸۷ با اخذ مجوز از کمیسیون انجمن‌های علمی وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری تاسیس نمایم.

### هدف از تاسیس انجمن علمی مهندسی حرارتی و برودتی ایران چه بود؟

همکاری با نهادهای اجرایی علمی و پژوهشی در زمینه ارزیابی، بازنگری و اجرای طرح‌ها و برنامه‌های مربوط به امور آموزش و پژوهش در حوزه صنایع حرارت و برودت، ترغیب و تشویق پژوهشگران، ارایه خدمات آموزشی، پژوهشی و فنی، برگزاری گردهمایی‌های علمی در سطح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی و همچنین انتشار کتب و نشریات علمی، اهم فعالیت‌های انجمن است.

### علت به‌روز نبودن کشورمان در زمینه صنعت تاسیسات را چه می‌دانید؟ در صنعت تاسیسات کشور ما چه ضعف بزرگی وجود دارد؟

متأسفانه در کشور ما تمایل زیادی به تغییر و اصلاح سیستم‌های تهویه مطبوع وجود ندارد. در دنیا، خصوصاً در زمینه صنعت تاسیسات و تهویه مطبوع رقابت شدیدی وجود دارد. به عنوان مثال، سازندگان و تولیدکنندگان تجهیزات تاسیسات در کشور ژاپن برای استمرار حضور پررنگ خود در بازار رقابتی موجود، خود را

## سیستم‌های دوار جاذب رطوبت<sup>۱</sup>

دکتر بهرنگ سجادی، فارغ‌التحصیل دکتری مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی، دانشگاه صنعتی شریف

یکی از روش‌های تامین هوای خشک، استفاده از مواد جاذب رطوبت است. مواد جاذب رطوبت نظیر سیلیکاژل<sup>۲</sup> به دلیل داشتن خلل و فرج داخلی می‌توانند بدون تغییر شکل و اندازه، رطوبت هوا را به میزان قابل ملاحظه‌ای جذب نمایند. بنابراین با عبور جریان هوا از روی مواد جاذب، بدون درگیر شدن با مشکلات استفاده از سیستم تبرید تراکمی و کنترل‌کننده‌های آن، می‌توان رطوبت هوا را به میزان قابل توجهی کاهش داد. یکی دیگر از مزیت‌های

جذب رطوبت یکی از ارکان سیستم‌های تهویه مطبوع به ویژه در کاربردهای صنعتی است. در بسیاری از صنایع، کنترل رطوبت به منظور تکمیل موفقیت‌آمیز فرآیندهای حیاتی است، به نحوی که نقصان کار ممکن است مستقیماً ناشی از کنترل نامناسب سطح رطوبت محیط باشد. از جمله مهم‌ترین صنایع حساس به رطوبت می‌توان به صنایع داروسازی، مواد غذایی، چوب و کاغذ، الکترونیک و لاستیک‌سازی اشاره نمود.

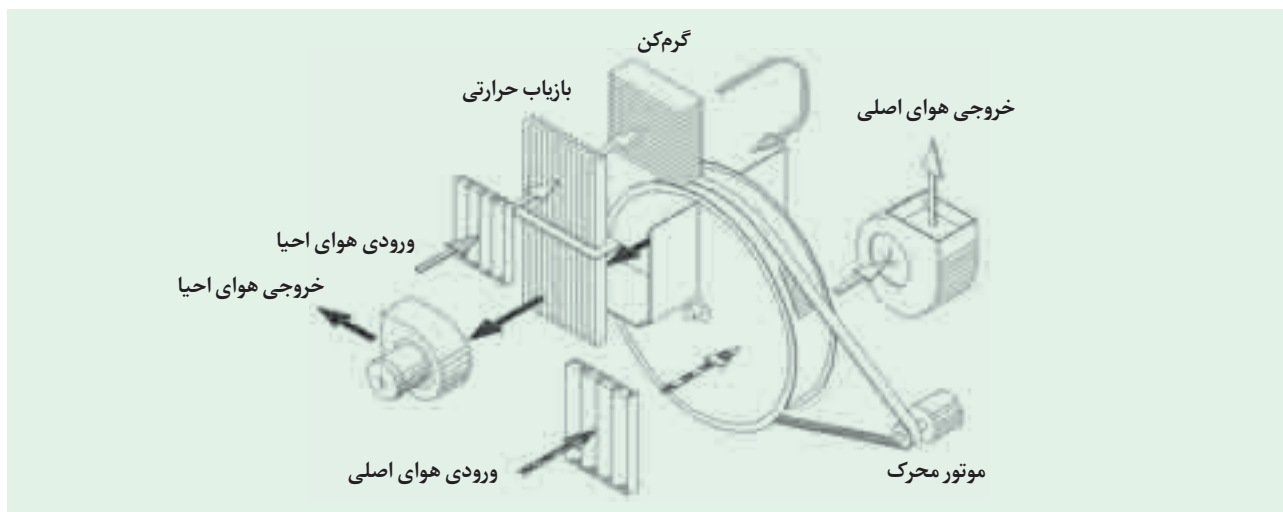
رطوبت مواد جاذب اشباع شده، به محیط خارج تخلیه می‌گردد. پس از طی فرآیند احیا، مواد جاذب خشک شده مجدداً وارد جریان هوای اصلی می‌شود و چرخه ادامه می‌یابد. سرعت چرخش پایین و در حدود ۱۰ تا ۲۰ دور در ساعت است. این سرعت پایین فرصت لازم جهت تبادل بخار آب بین جریان هوا و مواد جاذب را فراهم می‌آورد. از آنجا که دمای هوای احیای خروجی از چرخ تا حدودی بالا است، می‌توان با استفاده از بازیاب حرارتی از آن برای پیش‌گرم کردن هوای ورودی احیا استفاده نمود. در کاربردهای صنعتی، هوای گرم مورد نیاز برای فرآیند احیا می‌تواند از منابع انرژی اتلافی مانند محصولات احتراق خروجی از دودکش کوره‌ها تامین گردد.

#### پی‌نوشت:

#### 1. Wheel Desiccant Dehumidification System

۲. سیلیکاژل (Silica Gel)، از متداول‌ترین مواد جاذب است که نوع تجاری آن به صورت بسته‌هایی با دانه‌های سفید رنگ در اغلب قوطی‌های قرص یافت می‌شود.

استفاده از سیستم‌های جاذب، امکان به‌کارگیری و کنترل آن‌ها در گستره وسیعی از شرایط رطوبت داخلی و خارجی است. متداول‌ترین سیستمی که از مواد جاذب رطوبت استفاده می‌کند، سیستم دوار جاذب رطوبت است که نمای کلی و اجزای آن در شکل زیر نشان داده شده است. هوای مرطوب از ورودی اصلی وارد شده و پس از عبور از چرخ جاذب، که بستری پوشیده از مواد جاذب رطوبت است، از خروجی خارج می‌شود. مواد جاذب، رطوبت هوا را جذب کرده و بنابراین هوای خروجی از چرخ، خشک می‌شود. در صورت نیاز می‌توان هوا را پس از خروج از چرخ، از روی کویل سرمایش یا کولر تبخیری غیرمستقیم عبور داد تا خنک شود. چرخ جاذب پیوسته در حال چرخش است و لذا با گردش آن مواد جاذب که با جذب رطوبت هوا به تدریج اشباع شده‌اند، وارد جریان هوای احیا می‌شوند. هوای گرم از ورودی احیا وارد شده و پس از جذب



### 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



علاقتمندان جهت عضویت در انجمن و دریافت فرم‌های مربوطه به وبسایت [www.irshrae.ir](http://www.irshrae.ir) مراجعه فرمایند.

خبرنامه انجمن علمی مهندسی حرارتی و برودتی ایران آماده دریافت مطالب و پیشنهادات کارشناسان صنعتی و محققان دانشگاهی است. علاقمندان می‌توانند مطالب خود را به پست الکترونیکی [info@irshrae.ir](mailto:info@irshrae.ir) ارسال فرمایند.

#### خبرنامه داخلی انجمن علمی مهندسی حرارتی و برودتی ایران

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

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