



پیام تبریک سرپرست دانشگاه تربیت مدرس به مناسبت فرارسیدن دهه فجر انقلاب اسلامی

بسم الله الرحمن الرحيم

فرارسیدن ایام الله دهه مبارک فجر، سالروز پیروزی شکوهمند انقلاب اسلامی ایران، را که امسال با عطر و برکت اعیاد فرخنده شعبانیه همراه شده است، به همه اساتید، دانشجویان و کارکنان دانشگاه تبریک و تهنیت عرض می‌کنم. این ایام، یادآور رشادت‌ها، ایثارگری‌ها و ایمان ملت‌ای است که با توکل به خداوند متعال و رهبری حکیمانه امام خمینی (ره)، مسیر استقلال و آزادی را پیمود و پرچم عزت و سربلندی را برافراشت. امیدوارم در پرتو آموزه‌های انقلاب اسلامی و الهام از نور اهل بیت (ع)، همواره در مسیر پیشرفت، تعالی علمی و خدمت به جامعه گام برداریم.

دکتر یوسف حجت

خبرنامه پژوهشی



به نام خدا

گروه تبدیل انرژی دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه تربیت مدرس

انرژی به موضوعی بسیار مهم در زندگی مدرن تبدیل شده است. از روشنایی خانه‌ها گرفته تا فعالیت صنایع بزرگ، همه به تأمین پایدار انرژی بستگی دارد. با افزایش جمعیت و رشد فناوری، نیاز به انرژی بیشتر شده و چالش‌هایی مانند کاهش منابع فسیلی، تغییرات اقلیمی و آلودگی محیط‌زیست به عنوان موضوعاتی جدی مورد توجه بشر قرار گرفته است. کشورهای مختلف به دنبال دستیابی به فناوری‌های نوین انرژی و پاسخ به نیازهای کنونی و آینده در این خصوص می‌باشند.

اما دستیابی به این مهم نیازمند تحقیق و نوآوری‌های مهندسی است. توسعه فناوری‌های نوآورانه در زمینه‌های مختلفی مانند سیستم‌های حرارتی، مکانیک سیالات، انرژی‌های تجدیدپذیر و هوش مصنوعی، گامی اساسی در این راستا است. توجه به این حوزه، نه تنها باعث بهبود زیرساخت‌های انرژی در کشور می‌شود، بلکه فرصت‌های اقتصادی جدیدی را ایجاد کرده و باعث افزایش رقابت‌پذیری در سطح جهانی می‌شود.

در این شماره از خبرنامه، به بررسی فعالیت‌های پژوهشی گروه تبدیل انرژی در دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه تربیت مدرس پرداخته‌ایم. زمینه‌های پژوهشی در این گرایش، شامل بهبود عملکرد سیستم‌های حرارتی، بهبود انتقال حرارت، کاهش آلاینده‌ها، توسعه انرژی‌های نو و انرژی‌های تجدیدپذیر، مدیریت مصرف انرژی در ساختمان‌ها، افزایش بازده سیستم‌های انرژی، مطالعه انتقال حرارت، مطالعه مکانیک سیالات، مطالعه جریان‌های چندفازی، طراحی و ساخت ریزسیالات و میکروسیستم‌ها، کاربرد فناوری‌های نوین در زیست‌مهندسی، هوش مصنوعی در تحلیل داده‌های زیستی و بهینه‌سازی و سایر حوزه‌های مرتبط می‌باشد. انجام فعالیت‌های بین‌رشته‌ای و همکاری علمی با پژوهشگران بین‌المللی باعث دستیابی به دستاوردهایی با سطح بالای کیفی در این گروه شده است. امیدواریم با یاری خداوند متعال این فعالیت‌های ارزشمند ادامه یافته و دستاوردهای این حوزه بیش از پیش در کشور مورد استفاده قرار گیرد.

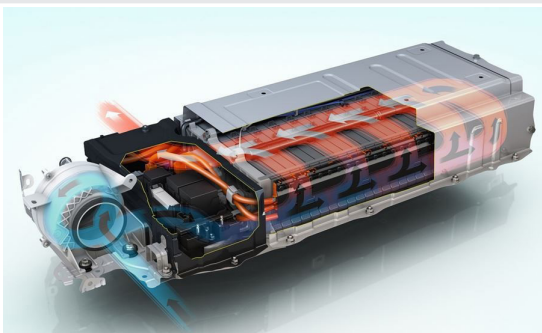
دکتر روزبه عابدینی نسب

معاون پژوهشی و فناوری دانشکده مهندسی مکانیک

دانشگاه تربیت مدرس

خنک‌کننده باتری‌های لیتیوم-یونی

باتری‌های لیتیوم-یونی با پتانسیل چشمگیر در ذخیره‌سازی و تغذیه انرژی الکتریکی نقش حیاتی در آینده فناوری‌های ذخیره‌سازی انرژی ایفا می‌کنند بگونه‌ای که رد پای آن در وسایل روزمره زندگی مانند تلفن همراه و رایانه تا فناوری‌های نوین و نوظهور مانند اتومبیل‌های تمام-الکتریکی خودران و تجهیزات اینترنت اشیا قابل مشاهده است. با این وجود، حساسیت بالای این باتری‌ها به دما چالش برانگیز بوده و کارکرد آن‌ها در دماهای بالاتر از حد مجاز موجب آسیب به ساختار باتری و کاهش طول عمر چرخه‌ای آن‌ها در بلندمدت می‌شود. همچنین با عبور دما از حد بحرانی، باتری دچار افسارگسیختگی حرارتی شده و خطرات جدی مالی و جانی به همراه خواهد داشت. با توجه به ضرورت حل چالش موجود، امروزه ارتقاء ساختار باتری‌ها و طراحی و توسعه سامانه‌های بهینه و کارآمد مدیریت حرارتی باتری‌ها از مباحث مرز دانش محسوب می‌شود که در دیدگاه کلان توجه بسیاری از پژوهشگران، صنعتگران و سیاستمداران را به خود جلب کرده است. در این راستا گروهی از محققان گروه تبدیل انرژی دانشکده مهندسی مکانیک تحت نظارت و سرپرستی دکتر محمد مهدی هیهات دانشیار این دانشکده، به پژوهش و توسعه در زمینه طراحی نوین سامانه‌های کارآمد مدیریت حرارتی باتری‌های لیتیوم-یونی می‌پردازد.



سیستم خنک‌کننده با جریان هوا، Toyota Prius

<https://synergyfiles.com/2016/07/battery-thermal-management-system-review/>



یادداشت ماه: آسایش حرارتی

یارب الغل والحَرور

ای پرودگار سایه و گرما

دکتر مهدی معرفت

مصرف حامل‌های انرژی در بخش خانگی برای وسایل سرمایشی و گرمایشی چنان زیاد شده که باعث ناترازی در انرژی گشته است. طراحی‌های دستگاه‌های تهویه مطبوع و تعیین شرایط کارکرد آنها بطور عمده بر مبنای "دمای آسایش" ثابت و تعیین شده در مراجع ذیربط صورت می‌گیرد. همین امر باعث اتلاف انرژی فراوان می‌شود. در چند دهه اخیر مفاهیم و معیارهای جدیدی برای "آسایش حرارتی" تعریف شده‌اند که علاوه بر دمای اتاق، عوامل متعدد دیگری در آن دخیل هستند. در شرایط "آسایش حرارتی" افراد مستقر در اتاق از شرایط ایجاد شده "راضی" هستند. از اهم عوامل جدید مؤثر در "آسایش حرارتی" می‌توان از دمای بیرون یا دمای محیط نام برد. غفلت از اثرگذاری دمای بیرون در طراحی‌های متداول و سنتی باعث هدر رفت انرژی و سلب "آسایش حرارتی" ساکنان می‌شود. معیار و شاخص اصلی "آسایش حرارتی" PMV است. دامنه‌ی تغییرات آن بین ۳- تا ۳+ بوده و مطلوب ترین شرایط در $PMV = 0$ بدست می‌آید. طراحی تاسیسات ساختمان بر مبنای معیار PMV مساوی یا نزدیک به صفر، ضمن تضمین ایجاد شرایط آسایش حرارتی در طول سال، می‌تواند تا ۵۰ درصد صرفه جویی در مصرف انرژی را نسبت به طراحی سنتی بر مبنای دمای آسایش در پی داشته باشد.

اساتید گروه تبدیل انرژی دانشگاه تربیت مدرس و فارغ التحصیلان آن نقشی اساسی در ترویج و گسترش مفاهیم جدید "آسایش حرارتی" و نحوه‌ی اعمال آنها در طراحی‌های ساختمان‌ها و سامانه‌های تهویه مطبوع داشته‌اند. در این راستا می‌توان از تألیف ۴ عنوان کتاب در مورد آسایش حرارتی، تدوین استاندارد ملی آسایش حرارتی بر مبنای شرایط بومی و استانداردهای بین المللی، مشارکت در تدوین مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، ارائه دروس تخصصی "انرژی در ساختمان" و "سامانه‌های گرمایی فتوولتاییک یکپارچه در ساختمان" و تألیف و انتشار ده‌ها مقاله‌ی مرتبط با تحقیقات بومی آسایش حرارتی در مجلات معتبر بین المللی نام برد.

ارزیابی انرژی، انرژی و آلاینده‌ی در اجاق‌های متخلخل



Results in Engineering
Volume 25, March 2025, 103773



Exergy, energy, and environmental investigation of porous cooking burner

Hossein Soltanian, Mohammad Zabetian Targhi, Mehdi Maerefat

مشعل‌های متخلخل به دلیل راندمان حرارتی بالا و کاهش آلاینده‌ها، همچنان به عنوان یک فناوری نوپهور و امیدوارکننده مورد توجه قرار دارند. پژوهشگران گروه تبدیل انرژی دانشکده مهندسی مکانیک، در یک پژوهش، عملکرد حرارتی و آلاینده‌ی یک اجاق متخلخل سیلیکون کاربید با سوخت گاز طبیعی را بررسی نمودند. نتایج نشان می‌دهد که در نرخ جریان بهینه $1/338$ مترمکعب بر ساعت، بازده حرارتی و انرژی به ترتیب به $29/2\%$ و $7/9\%$ می‌رسد، در حالی که انتشار NO_x و CO به میزان 61% و 50% کاهش می‌یابد. این تحقیق نشان می‌دهد که طراحی بهینه اجاق‌های متخلخل می‌تواند کارایی را افزایش داده و آلودگی را کاهش دهد، که گامی مؤثر در توسعه محصولات آینده مطابق با استانداردهای اجاق‌های گازی محسوب می‌شود.

Side pot metal 90 °C
(radiation loss)

Bottom pot metal 240 °C
(radiation loss)



Side hot gas 370 °C
(convection loss)

Bottom hot gas 1005 °C
(radiation loss)

Burner surface ceramic 375 °C
(conduction loss)

تبخیر خورشیدی سطحی



شبیه ساز خورشید مستقر در آزمایشگاه مهندسی حرارتی

کمبود آب شیرین به یکی از مهمترین مسائل جهانی تبدیل شده است و پایداری جامعه بشری را تهدید می‌کند. اگر بر اساس این واقعیت که ۷۰ درصد کره زمین را آب پوشانده است، آب شیرین فراوان فرض شود، این فرض نادرست خواهد بود. زیرا تنها ۳ درصد از کل آب موجود در کره زمین را آب شیرین تشکیل می‌دهد و ۹۷ درصد باقی مانده برای آشامیدن مناسب نیست و در اقیانوس ها قرار دارد. تولید آب شیرین بر اساس تبخیر خورشیدی سطحی یک فناوری پایدار و سازگار با محیط زیست است که می‌تواند رویکرد امیدوارکننده‌ای در تولید آب شیرین با استفاده از انرژی خورشیدی باشد. در واقع مقدار انرژی که از خورشید در یک ساعت به زمین می‌رسد می‌تواند انرژی مورد نیاز انسان را برای یک سال پوشش دهد. در این راستا گروهی از محققان گروه تبدیل انرژی دانشکده مهندسی مکانیک در آزمایشگاه مهندسی حرارتی این دانشکده و تحت نظارت و سرپرستی دکتر محمد مهدی هیهات، در حال پژوهش و توسعه در زمینه طراحی سامانه‌های تبخیر خورشیدی سطحی و افزایش نرخ تولید آب شیرین این سامانه‌ها با روشهای الهام گرفته شده از طبیعت و نیز خواص ترشوندگی سطح هستند.

هوش مصنوعی

پژوهشگران از الگوریتم ژنتیک به منظور بهینه‌سازی شرایط عملیاتی یک چرخه که انرژی را از خورشید و زمین برای تأمین نیازهای یک مجموعه ورزشی و اداری بزرگ دریافت می‌کند، بهره بردند. طراحی آن شامل سناریوهای کنترلی مختلفی است و متغیرهای متعددی برای بهینه‌سازی عملکرد سیستم مورد استفاده قرار گرفته‌اند. اهداف بهینه‌سازی شامل بهبود ضریب عملکرد، کنترل تغییرات دمای زمین در طول سال و کاهش انتشار دی‌اکسید کربن است. به دلیل پیچیدگی محاسبات، از مدل‌های جانشین مبتنی بر شبکه‌های عصبی مصنوعی برای کاهش زمان پردازش استفاده شده است. در این راستا، معماری‌های مختلف شبکه عصبی و مجموعه داده‌های آموزشی مورد بررسی قرار گرفته‌اند تا بهترین مدل‌ها از طریق تنظیم ابرپارامترها شناسایی شوند.



Journal of Building Engineering

Volume 103, 1 June 2025, 112103



Optimization of a hybrid photovoltaic/thermal-ground source heat pump system using artificial neural networks and multi-objective genetic algorithms

Ali Andalibi, Mohammad Safarzadeh, Seyed Mohammad Jafar Sobhani , Hadi Padsarshahri

خطرات آتش‌سوزی در مخازن سوخت پالایشگاهی



International Journal of Thermal Sciences

Volume 208, February 2025, 109504



Investigating radiation, toxic and hot gases fire hazards in large-scale storage tanks for oil derivatives with and without wind conditions

Ghassem Heidarinejad , Mohammadreza Eftekhari, Mohammad Safarzadeh, Mohammad Zabetian Targhi

متخصصین گروه تبدیل انرژی دانشکده مهندسی مکانیک در این مطالعه به بررسی سناریوهای مختلف آتش‌سوزی در مخازن ذخیره بنزین، نفت سفید و نفت خام پرداخته و تأثیر آلاینده‌های CO و CO₂، دمای گازهای داغ و تابش حرارتی را در مخازنی با قطر ۲۵، ۵۰ و ۷۵ متر ارزیابی کردند. نتایج نشان می‌دهد که تابش حرارتی مهم‌ترین خطر در نزدیکی مخازن است و وزش باد می‌تواند شدت آن را افزایش دهد. افزایش سرعت باد از صفر به ۱۵ متر بر ثانیه، فاصله ایمنی را ۱/۵ برابر افزایش می‌دهد. در شرایط بدون باد، آلاینده‌ها و گازهای داغ تهدید جدی ایجاد نمی‌کنند، اما در حضور باد، این خطرات به سطح زمین نزدیک‌تر شده و تا ارتفاع ۵ متری گسترش می‌یابند. همچنین، بنزین به عنوان سوختی با خطر بیشتر شناسایی شده است.



رویداد آموزشی تخصصی در حوزه احتراق در دانشگاه تربیت مدرس

در تاریخ پنجشنبه ۱۳ دی ماه، دانشگاه تربیت مدرس میزبان رویداد آموزشی انجمن احتراق ایران بود؛ نشستی علمی که با حضور جمعی از اساتید، پژوهشگران و متخصصان صنعتی برگزار شد و به یکی از مهم‌ترین گردهمایی‌های علمی در این حوزه تبدیل گردید. این رویداد با هدف آشنایی هرچه بیشتر صنعتگران و دانشگاهیان با مباحث نوین احتراق و فناوری‌های مرتبط برگزار شد و با استقبال گسترده بیش از ۱۰۰ نفر از شرکت‌کنندگان همراه بود. این دوره آموزشی با سخنرانی اساتید برجسته و متخصصان حوزه احتراق، به بررسی چهار محور اساسی پرداخت که هریک از این مباحث، نقش مهمی در ارتقای دانش و فناوری‌های صنعتی ایفا می‌کنند.

در نخستین بخش، دکتر صادق تابع جماعت، استاد تمام دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه امیرکبیر و رئیس انجمن احتراق ایران، به ارائه مبحث «مدل‌سازی و محاسبه احتراق صنعتی به روش ساده» پرداخت. در این بخش، مدل‌سازی احتراق به شیوه‌ای کاربردی و قابل استفاده برای کارشناسان صنعتی تشریح شد و روش‌های بهینه‌سازی عملکرد احتراقی در صنایع مختلف مورد بررسی قرار گرفت.

دومین مبحث توسط مهندس ایوب عادل، عضو هیأت مدیره انجمن احتراق ایران و کارشناس ارشد شرکت مهندسی شعله صنعت، ارائه شد. وی به موضوع «مشعل‌ها و فناوری‌های نوین» پرداخت و جدیدترین پیشرفت‌های صورت گرفته در زمینه طراحی و توسعه مشعل‌های صنعتی را معرفی کرد. در این ارائه، نقش فناوری‌های جدید در بهینه‌سازی مصرف سوخت و کاهش هزینه‌های عملیاتی مورد بررسی قرار گرفت.

در بخش سوم، دکتر امیر اخوت، عضو گروه تحقیق و توسعه رادمن، به موضوع «کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلایندگی سیستم‌های احتراقی» پرداخت. این ارائه شامل بررسی راهکارهای کاهش آلودگی ناشی از احتراق، استفاده از سوخت‌های جایگزین و فناوری‌های نوین جداسازی کربن از اتمسفر بود. این موضوع از مهم‌ترین چالش‌های زیست‌محیطی صنایع احتراقی محسوب می‌شود و ارائه‌دهنده به معرفی روش‌های مؤثر در کاهش اثرات منفی این فرایندها پرداخت.

چهارمین و آخرین بخش این دوره به مبحث «مانیتورینگ مشعل‌ها و کوره‌های صنعتی» اختصاص یافت که توسط دکتر محمد ضابطیان، نائب رئیس انجمن احتراق ایران و استاد دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه تربیت مدرس، ارائه شد. در این بخش، اهمیت پایش و کنترل عملکرد مشعل‌ها و کوره‌های صنعتی به منظور افزایش بازدهی، بهینه‌سازی مصرف انرژی و بهبود ایمنی فرایندهای احتراقی مورد بحث قرار گرفت.

این رویداد علاوه بر ارائه‌های علمی، فرصتی ایده‌آل برای شبکه‌سازی و تبادل دانش میان صنعتگران و دانشگاهیان فراهم کرد. شرکت‌کنندگان از این گردهمایی به عنوان بستری ارزشمند برای یادگیری و به‌روزرسانی دانش تخصصی خود یاد کردند و بسیاری از آن‌ها بر اهمیت تداوم چنین نشست‌هایی تأکید داشتند.

بر اساس بازخوردهای دریافت شده از شرکت‌کنندگان، این رویداد یکی از تأثیرگذارترین نشست‌های علمی در حوزه احتراق بود که توانست ارتباط میان دانشگاه و صنعت را تقویت کند. انجمن احتراق ایران با توجه به این استقبال، برنامه‌هایی برای برگزاری نشست‌های علمی و آموزشی مشابه در آینده دارد و در تلاش است با گسترش دامنه این رویدادها، زمینه‌ای مناسب برای توسعه دانش احتراقی در کشور فراهم کند.

همکاری علمی اعضای هیات علمی و دانشجویان گروه تبدیل انرژی

scientific reports

Experimental investigation of bluff body geometry effects on nitrogen oxides emissions from Cambridge stratified burner

Morteza Nahvi, Kiumars Mazaheri, Mohammad Zabetian Targhi & Fatemeh Eskandari

Scientific Reports 15, Article number: 2151 (2025) | [Cite this article](#)

متخصصین گروه در این مطالعه، تأثیر هندسه‌ی بدنه‌ی مانع بر کاهش NOx در یک مشعل گردابه‌ای لایه‌ای گاز طبیعی-هوا را از طریق مجموعه‌ای از آزمایش‌ها بررسی کردند. با تغییر هندسه‌ی بدنه‌ی مانع به شکل حلقوی (ABSB)، که بر اساس کاهش دما در نواحی تماس با جریان احتراق نشده طراحی شده است، کاهش آلاینده‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. مقایسه‌ی این مشعل با نمونه‌ی اولیه‌ی کمربریج در سه حالت پیش‌آمیخته، لایه‌بندی متوسط و لایه‌بندی شدید، تحت شرایط فشار اتمسفری و دمای ورودی ۲۶ درجه‌ی سلسیوس، انجام شد. طیف‌سنجی شعله، پردازش تصویر دیجیتال و تحلیل گازهای خروجی برای بررسی ابعاد شعله و میزان آلاینده‌ها به کار رفتند. نتایج نشان دادند که در مشعل ABSB، میزان NOx حدود ۱۴٪ کاهش و میزان CO حدود ۱۷٪ افزایش یافته، درحالی‌که دمای متوسط بدنه‌ی مانع نیز حدود ۲۰٪ کاهش داشته است.

اعضای هیات علمی بازنشسته گروه تبدیل انرژی

دانشکده مهندسی مکانیک همواره بر پایه‌ی تلاش، دانش و تعهد اعضای هیأت علمی خود پیش رفته است و گروه تبدیل انرژی از این قاعده مستثنی نیست. در طول سال‌ها، اساتید فرهیخته‌ای که امروز به افتخار بازنشستگی نائل آمده‌اند، با کوشش خستگی‌ناپذیر خود نقشی بی‌بدیل در توسعه‌ی علمی و پژوهشی این گروه ایفا کرده‌اند. آن‌ها نه تنها با تدریس و پژوهش‌های ارزشمندشان مسیر رشد و یادگیری را برای نسل‌های متعددی از دانشجویان و پژوهشگران هموار کرده‌اند، بلکه با ایده‌های نوآورانه، پروژه‌های تحقیقاتی اثرگذار و راهنمایی‌های دلسوزانه، بنیان‌های علمی گروه را تقویت کرده‌اند.

دستاوردهای این عزیزان تنها به مقالات منتشرشده، کتاب‌های تألیفی و پروژه‌های تحقیقاتی ختم نمی‌شود. بلکه مهم‌تر از آن، میراثی است که در ذهن و دل دانشجویان باقی گذاشته‌اند؛ انگیزه‌ای که برای پژوهشگران جوان ایجاد کرده‌اند و بینشی که در مسیر علمی و حرفه‌ای افراد تأثیرگذار بوده است.

اگرچه دوران رسمی همکاری آن‌ها به پایان رسیده، اما حضورشان در دانشکده همواره احساس خواهد شد؛ چه در تأثیر علمی آثارشان و چه در خاطراتی که از سال‌ها تدریس، پژوهش و تعاملات علمی به جا گذاشته‌اند. دانشکده و گروه تبدیل انرژی قدردان زحمات گران‌قدر این اساتید ارجمند است و برایشان در این فصل جدید از زندگی، سلامتی، آرامش و موفقیت روزافزون آرزو دارد.



دکتر حسن خالقی



دکتر قاسم حیدری نژاد



دکتر محمدرضا انصاری

دکتر محمدرضا انصاری

بررسی کوتاه در سیستم‌های تبدیل انرژی

به نام خدا
با توجه به افزایش تقاضا برای مصرف انرژی ضروری است که روش بهینه مصرف انرژی بدلیل محدودیتهای منابع، مورد توجه قرار گیرد. از طرفی تولید یا مصرف انرژی اغلب به صورت کلان در اختیار دولتها و شرکتهای چند ملیتی است و باید بکارگیری روشهای بهینه انرژی در دستور کار باشد. جهت نتیجه گیری سریع، دامنه مطالب را به صورت علمی به کشور خودمان محدود می کنیم.

تبدیل انرژی بر پایه اصل بقای انرژی (بطور کمی) می باشد ولی این اصل در عمل با اصل دوم ترمودینامیک (بطور کیفی) همراه و تکمیل می شود. بعبارت دیگر:

$$W = Q$$

اصل اول ترمودینامیک (بصورت کمی)

$$W < Q$$

اصل دوم ترمودینامیک (بصورت کیفی)

Q مقدار انرژی داده شده به یک سیستم و W مقدار انرژی گرفته شده از سیستم می باشد.

سوال: مقدار W چه موقعی به حداکثر خود میل می کند تا بتواند به Q برسد؟

جواب: زمانی که منبع سرد سیستم منطبق بر محیط یا شرایط آتمسفریک شود. اینکار آسان نیست ولی دارای حد ماکزیمم است که آنرا اکسرژی می نامند و

$$\text{Energy} = W_{\max}$$

می توان بصورت زیر نوشت:

لازم به ذکر است که لزوماً $W_{\max}$ صد در صد مقدار، یعنی Q، نیست و ممکن است مقدار پایین تر از صد در صد را داشته باشد ولی حداکثر کاریست که می توان از سیستم گرفت. در این حالت دستیابی به اکسرژی، سیستم در حداکثر کارایی خود می باشد و اصل اول و دوم ترمودینامیک، بقای انرژی و کارایی حداکثری را در سیستم ارائه می دهند.

نگاهی به سیستمهای تبدیل انرژی در بعضی از کشورهای متری از نظر تبدیل انرژی، برهمن روش بهینه (اکسرژی) می باشد که توضیح داده شد در حالیکه کشورهای با شدت انرژی پایین دارای تلفات شدید تبدیل انرژی می باشند. عدم توجه به روش بهینه، تلفات انرژی را افزایش داده و پیامدهای نامناسب از جمله آلودگی هوا، افزایش گرمایش جهانی و ... را در پی خواهد داشت. بر اساس منابع معتبر، تلفات انرژی در کشورمان در بعضی از سالها به بیش از چهار برابر استاندارد جهانی می رسد (در سالهای متفاوت مقدار تلفات فرق می کند ولی همچنان بالا است). رعایت بکارگیری اصل سوم ترمودینامیک که همان اصل اکسرژی است بهترین روش در تبدیل انرژی بوده و کمک شایانی به سیستمهای تولید انرژی و صرفه جویی در منابع انرژی را خواهد داشت.

انصاری ۱۴۰۳/۱۱/۱۹



تصفیه پساب بدون پسماند مایع با بکارگیری تکنولوژی ZLD

دکتر علی جعفریان: رهاسازی پساب صنعتی از واحدهای تولیدی و کارخانه‌ها، به‌ویژه در صنایع پتروشیمی، پالایشگاه، معادن و داروسازی، منجر به مشکلات زیست‌محیطی قابل توجهی می‌شود. تکنولوژی تصفیه پساب بدون پسماند مایع (Zero Liquid Discharge - ZLD) به‌عنوان یکی از پیشرفته‌ترین روش‌های مدیریت پساب صنعتی، با هدف کاهش حداکثری پساب تولیدی و بازیابی حدود ۹۵٪ آب، پیشنهاد می‌شود. در این فرآیند، نمک‌های با ارزش اقتصادی نیز به‌عنوان محصولات جانبی بازیابی می‌شوند. تکنولوژی ZLD در مواردی مانند نیاز به رعایت مقررات سخت‌گیرانه زیست‌محیطی و یا کمبود منابع آبی در منطقه، توصیه می‌شود. این تکنولوژی با کاهش هزینه‌های تخلیه پساب و تأمین آب مورد نیاز واحد صنعتی از طریق بازیابی، به حفظ منابع آبی و کاهش هزینه‌ها کمک می‌کند.

فرآیند ZLD به‌طور کلی شامل سه مرحله است:

۱. پیش‌فرآیند: حذف فلزات و مواد معلق از پساب به‌منظور جلوگیری از رسوب‌گذاری در مراحل بعدی، با استفاده از تجهیزاتی مانند کلریفایر و مواد شیمیایی منعقدکننده.
 ۲. پیش‌تغلیظ: تغلیظ پساب با استفاده از تجهیزاتی مانند اسمز معکوس و تغلیظ‌کننده‌های پساب، به‌طوری که بازیابی آب تا حدود ۸۰٪ افزایش یابد.
 ۳. کریستالیزاسیون: تبدیل نمک‌های محلول به کریستال‌های جامد از طریق روش‌های تبخیری یا خنک‌سازی، بسته به رفتار حلالیت نمک‌ها.
- در مرحله کریستالیزاسیون، استفاده از کریستالایزرهای گردش اجباری رایج است. این تجهیزات با ایجاد نرخ بالای جریان مایع و تلاطم، از تشکیل رسوب بر روی سطوح انتقال حرارت جلوگیری می‌کنند. با این حال، حضور نمک‌هایی با رفتار انحلال‌پذیری معکوس، مانند سدیم سولفات (Na_2SO_4) و سدیم کربنات (Na_2CO_3)، می‌تواند منجر به رسوب‌گذاری در مبدل‌های حرارتی شود. این رسوبات به دلیل کاهش حلالیت با افزایش دما و تغلیظ محلول، تشکیل می‌شوند. برای مدیریت این چالش‌ها، طراحی مناسب مراحل پیش‌فرآیند به‌منظور حذف ذرات معلق و یون‌های رسوب‌گذار، و همچنین کنترل شرایط عملیاتی مانند دما و غلظت محلول، ضروری است.



Desalination

Volume 533, 1 July 2022, 115743



به عنوان نمونه، در یکی از پژوهش‌های انجام شده، یک مدل جدید بخشی-سی‌اف‌دی برای مدل‌سازی فرآیند کریستالیزاسیون در کریستالایزر گردش اجباری ارائه شد. پارامترهای حاصل از پس‌پردازش نتایج شبیه‌سازی CFD به‌عنوان ورودی برای مدل‌سازی بخشی استفاده شدند. سپس، با استفاده از مدل‌سازی بخشی، توزیع فوق‌اشباعیت، انتقال جرم بین‌فازی و تغییرات اندازه ذرات در زمان راه‌اندازی و حالت پایا کریستالایزر مورد بررسی قرار گرفت.

A hybrid compartmental-CFD model to investigate forced circulation crystallizer performance

Jamal Darand ✉, Ali Jafarian ✉, Shahrar Tizbin ✉

پخش تلویزیونی جلسه دفاع از پایان‌نامه دانشجوی کارشناسی ارشد گرایش بیومکانیک در حوزه استفاده از هوش مصنوعی



پارکینسون یکی از شایع‌ترین بیماری‌های عصبی است که پایداری و عملکرد حرکتی بیماران را هدف قرار می‌دهد. یکی از راه‌های کنترل و بهبود این بیماری، اعمال مداخلات فیزیوتراپی برای یک دوره درمانی به بیماران است. آقای امیرعلی حنیفی، دانش‌آموخته گرایش بیومکانیک، در پایان‌نامه خود اثر مداخلات فیزیوتراپی برای مدت ده هفته در صفحه عرضی بر پایداری و عملکرد حرکتی بیماران را با استفاده از هوش مصنوعی و روش‌های یادگیری ماشین مورد بررسی قرار داد. در نهایت مشاهده شد که تعداد قابل توجهی از بیماران گروه مداخله اصلی، در حالت بعد از مداخله دچار تغییرات محسوس نسبت به حالت قبل از مداخله شدند. همچنین با مقایسه مجموعه داده بیماران با افراد سالم، مشاهده شد که اثر این مداخله بر بیماران گروه مداخله اصلی، منجر به بهبود ایشان شد. با تحلیل حالت قبل از مداخله بیماران و افراد سالم، تفکیک و دسته‌بندی محسوس و معناداری بین بیماران و افراد سالم مشاهده شد. این جلسه دفاع از شبکه چهارم صدا و سیما در برنامه پایان‌نامه پخش شد.



Tarbiat Modares University



نشانی: تهران، خیابان جلال آل احمد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده مهندسی مکانیک
تلفن: ۸۲۸۸۴۹۰۹ | دورنگار: ۸۲۸۸۴۹۸۹ | ایمیل: mech@modares.ac.ir

<https://www.modares.ac.ir/meche>