



میکروتوربین‌ها از جدیدترین انواع توربین‌های احتراقی هستند که به منظور تولید الکتریسیته و گرما به کار گرفته می‌شوند. سابقه توسعه و گسترش روزافزون این سیستم‌ها چندان طولانی نیست و به دهه اخیر بازمی‌گردد. توسعه سیستم‌های تولید توان الکتریکی و حرارتی پربازده‌تر، با قابلیت اطمینان بالاتر و آلودگی کمتر یکی از نیازهای رو به رشد صنعت در سال‌های آینده می‌باشد و پیشرفت‌های سریع در این عرصه فرصت‌های جدیدی را برای استفاده‌کنندگان از الکتریسیته و گرما جهت کاهش هزینه‌ها، افزایش کیفیت و قابلیت اطمینان وسایل مورد کاربرد در این زمینه و همچنین کاهش خطرات زیست‌محیطی، نوید می‌دهد.

یکی از راه‌هایی که فرصت دسترسی به چنین اهدافی را فراهم می‌سازد، سرمایه‌گذاری در منابع و وسایل با ابعاد کوچک جهت تولید انرژی به صورت توزیعی (**Distributed Energy**) می‌باشد. سیستم‌های تولید انرژی توزیعی، سیستم‌هایی هستند که الکتریسیته، حرارت و یا توان مکانیکی را در نزدیکی محل مصرف‌کننده تولید می‌کنند. توربین‌های احتراقی، موتورهای رفت و برگشتی، سیستم‌های خورشیدی، توربین‌های بادی و سلول‌های سوختی از جمله وسایل تولید انرژی به صورت توزیعی می‌باشند. از دلایل اقبال روزافزون به استفاده از این سیستم‌ها می‌توان به تردید درباره قابلیت اطمینان سیستم‌های الکتریکی موجود، به حداقل رسانیدن افت انرژی و اهمیت محافظت از ابزارها و ادوات الکتریکی حساس در جهان مبتنی بر انفورماتیک امروزی اشاره کرد.

- * وزن کم
- * قابلیت استفاده در محل مورد نیاز
- * تولید همزمان برق و حرارت (CHP)
- * آلودگی بسیار پایین محیط زیست
- * عمر کاری بالا
- * هزینه تولید الکتریسیته پایین
- * قابلیت استفاده از سوخت‌های مختلف

میکروتوربین‌ها را می‌توان در گستره وسیعی از کاربردهای مرتبط با تولید توان الکتریکی و حرارتی به کار گرفت. این وسایل در مقایسه با سایر ادوات و تکنولوژی‌های تولید انرژی‌های مذکور دارای ویژگی‌هایی به شرح ذیل هستند:

- * راندمان بالا
- * قطعات متحرک کم



تمام حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آموزشگاه کاشانه می‌باشد و هر گونه کپی، برداشت و انتشار آن پیگرد قانونی دارد.

- * نسبت تراکم پایین که توسط یک یا حداکثر دو طبقه کمپرسور ایجاد می‌شود
- * استفاده حداقل از پره‌های ثابت و خنک‌کاری در روتور که این امر با کاهش سوخت مصرفی باعث بالا رفتن راندمان میکروتوربین می‌شود
- * بازیابی حرارت خروجی جهت پیش گرم کردن هوای ورودی به محفظه احتراق
- * سرعت‌های دورانی بسیار بالا در شافت خروجی اولیه (۲۵۰۰۰ دور بر دقیقه یا بیشتر)
- با استفاده از میکروتوربین‌ها در سیستم‌های ترکیبی تولید توان الکتریکی و حرارتی، می‌توان بازده کلی آن‌ها را در مقایسه با حالتی که از آن‌ها تنها برای تولید

در حال حاضر انواع مختلفی از میکروتوربین‌ها با توان تولیدی در محدوده ۲۵ الی ۱۰۰۰ کیلو مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اجزای اصلی میکروتوربین

از آنجا که میکروتوربین‌ها در زمرة توربین‌های احتراقی می‌باشند به لحاظ اجزای تشکیل‌دهنده شباهت‌هایی با این وسایل دارند. اما ویژگی‌های طراحی خاصی وجود دارد که میکروتوربین‌ها را از سایر توربین‌های کوچک صنعتی جدا می‌سازد. به طور کلی ویژگی‌های اصلی مد نظر در طراحی میکروتوربین‌ها عبارت‌اند از:

* برخورداری از کمپرسورهای جریان شعاعی



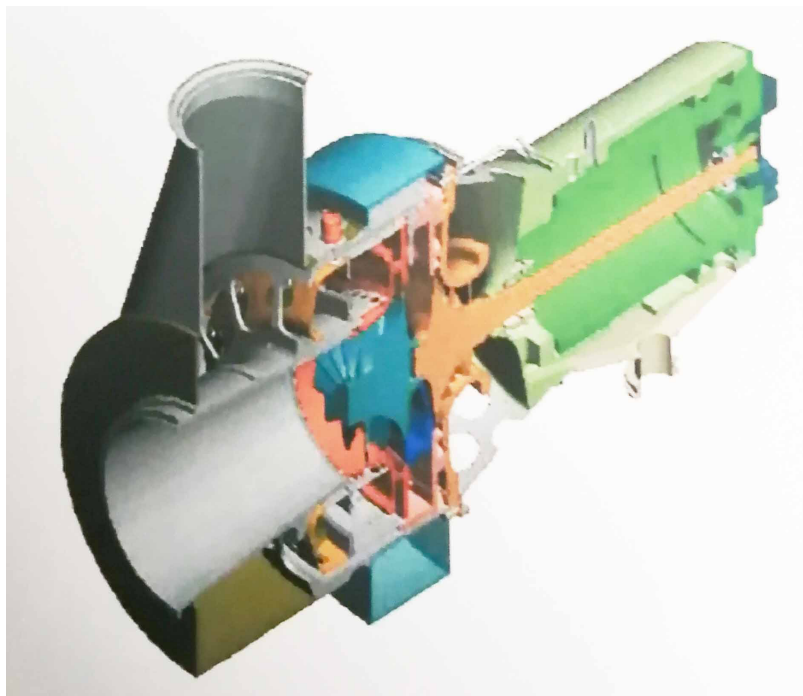
تمام حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آموزشگاه کاشانه می‌باشد و هر گونه کپی، برداشت و انتشار آن پیگرد قانونی دارد.

و حرارتی در محیط‌های صنعتی، تجاری و نیز محیط‌های عمومی وجود دارد. صنایع استخراج و فرآوری نفت، صنایع شیمیایی، چوب، کشاورزی، کاشی، سرامیک و نیز معادن عمده‌ترین مراکز صنعتی هستند که فرصت‌های مناسبی جهت استفاده از میکروتوربین‌ها را فراهم می‌سازند. در محیط‌های بازرگانی هم این پتانسیل در مراکزی چون ساختمان‌های اداری، رستوران‌ها و فروشگاه‌های بزرگ وجود دارد. به علاوه، مکان‌های عمومی همچون مجموعه‌های ورزشی،

الکتریسیته استفاده می‌شود دو یا سه برابر کرد. لذا ادوات مختلفی همچون ژنراتور و تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی برای تولید الکتریسیته با ولتاژ و فرکانس مناسب و نیز مبدل‌های حرارتی، چیلرهای جذبی و رطوبت‌گیرهای هوا جهت کاربردهای حرارتی در کنار میکروتوربین بکار گرفته می‌شوند.

کاربرد میکروتوربین‌ها

به دلیل ویژگی‌هایی ذکرشده، علاقه‌مندی روزافزونی به استفاده از میکروتوربین‌ها در کاربردهای گوناگون تولید توان الکتریکی



آشنایی با میکروتوربین

دسته از مصرف کنندگان که به کارکرد مطمئن شبکه‌های سراسری انتقال نیرو و یا کیفیت الکتریسیته تحویلی از آن‌ها با توجه به حساسیت دستگاه‌ها و یا تکنولوژی مورد استفاده‌شان اطمینان کامل ندارند، مناسب می‌باشد.

خنک‌کاری، گرمادهی و تولید الکتریسیته به

صورت ترکیبی

Combined cooling, Heating and

Power or CHP

این کاربرد فرایندها و عملیاتی را تحت پوشش قرار می‌دهد که در آن‌ها علاوه بر نیروی الکتریکی نیاز به توان حرارتی نیز وجود دارد. به کارگیری حرارت ایجاد شده

بیمارستانی، دانشگاه‌ها، مدارس و نیز ساختمان‌ها و تأسیسات دولتی نیز می‌توانند در زمره استفاده‌کنندگان از میکروتوربین‌ها قرار گیرند. به طور کلی زمینه‌های گوناگون موجود جهت کاربرد میکروتوربین‌ها را می‌توان به چند دسته تقسیم کرد:

تولید پیوسته توان الکتریکی

Continuous Generation

یکی از کاربردهای میکروتوربین‌ها تولید دائمی نیروی الکتریکی می‌باشد. سیستم‌های بکار گرفته شده در این زمینه از نظر طراحی و نصب ساده می‌باشند. چنین کاربردی برای آن



پرداخت این هزینه‌ها (در زمان بار پیک ممکن است هزینه‌ها به ۳ الی ۵ برابر زمان عادی برسد) می‌تواند سرمایه‌گذاری انجام‌شده جهت خرید و نصب چنین تجهیزاتی را از نظر اقتصادی موجه سازد. این کاربرد از بازار گسترده‌ای برخوردار می‌باشد.

تأمین نیروی الکتریکی پشتیبان

Back Up Power

برخی مصرف‌کنندگان نیاز به انرژی الکتریکی صد در صد قابل اطمینان و همیشگی دارند. مکان‌هایی همچون بیمارستان‌ها و فرودگاه‌ها در زمره این مصرف‌کنندگان هستند. به همین منظور استفاده از سیستم‌هایی که در صورت نیاز بتوان آن‌ها را به سرعت وارد عمل نمود در چنین مکان‌هایی الزامی می‌باشد. دیزل ژنراتورها هم‌اکنون بخش عمده‌ای از بازار ادوات تأمین نیروی الکتریکی پشتیبان را در اختیار دارند. استفاده از میکروتوربین‌ها

در توربین جهت تولید توان حرارتی، بازده کل میکروتوربین را تا سه برابر افزایش می‌دهد (از حدود بازده ۳۰ درصد به بازده در حدود ۹۰ درصد). چنین کاربردی، محققان بهینه‌ترین حالت استفاده از میکروتوربین‌ها خواهد بود. در حال حاضر زمینه‌های تکنولوژیکی این امر نیز فراهم شده است. در صورت به‌کارگیری میکروتوربین‌ها در این زمینه، بر حسب کاربرد ممکن است وسایل جانبی دیگری همچون مبدل‌های حرارتی، چیلرهای جذبی و رطوبت‌گیرهای هوا نیز بکار گرفته شوند.

پیک سایی Peak Shaving

در چنین کاربردی انرژی تولیدشده در محل به منظور اجتناب از پرداخت مبالغ هنگفت ناشی از ایجاد بار پیک و هزینه‌های بالای ادوات بکار گرفته می‌شود. در برخی مناطق اجتناب از

آشنایی با میکروتوربین

این کاربرد در صنایعی مورد استفاده قرار می‌گیرد که عملیات و یا فرآیندهای صورت پذیرفته در آنها منجر به تولید سوخت‌های جامد، مایع و یا گازی می‌شود که در حالت عادی این سوخت‌ها بدون استفاده مانده و هدر می‌روند. بارزترین نمونه این صنایع، چاه‌ها و مناطق استحصال نفت و گاز می‌باشند که گازهای ترش و با قابلیت

بدین منظور به فاکتورهای مختلفی همچون قیمت این دستگاه‌ها در مقایسه با دیزل ژنراتورها و نیز توانایی‌شان برای قرار گرفتن سریع و مطمئن در سیستم بستگی دارد. هزینه پایین تعمیر و نگهداری میکروتوربین‌ها از نکات مثبت آنها در این کاربرد می‌باشد.

بازیابی منابع سوختی

Resource Recovery

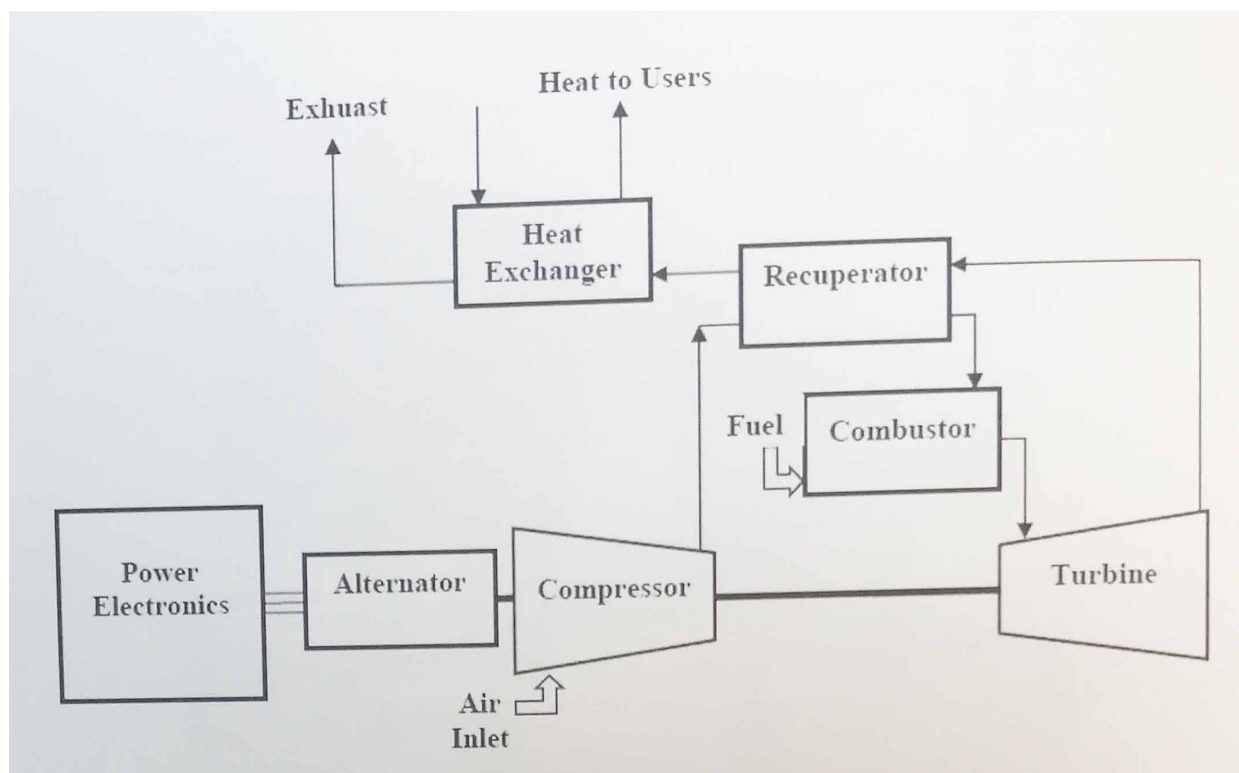


تمام حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آموزشگاه کاشانه می‌باشد و هر گونه کپی، برداشت و انتشار آن پیگرد قانونی دارد.

چشم‌انداز آینده میکروتوربین‌ها

هم‌اکنون برنامه‌های تحقیق و توسعه زیادی در جریان هستند که هدف از انجام آن‌ها افزایش کارایی میکروتوربین‌های موجود و طراحی، توسعه و آزمایش نسل‌های جدید این وسیله می‌باشد. راندمان و عمر بالاتر، قابلیت اطمینان و انعطاف‌پذیری بیشتر و نیز ویژگی‌های زیست‌محیطی مناسب‌تر از موضوعات مورد توجه این پژوهش‌ها می‌باشند. به

اشتغال پایین حاصل از آن‌ها را می‌توان در راه‌اندازی میکروتوربین‌ها بکار گرفت و به تولید انرژی الکتریکی و حرارتی پرداخت. گازهای ناشی از فاضلاب‌های صنعتی و حیوانی و نیز سوخت‌های حاصل از فرایندهای بکار گرفته شده در صنایع غذایی، کاغذسازی و تولید فولاد را نیز می‌توان به عنوان سوخت میکروتوربین‌ها مورد استفاده قرار داد.



دنبال می‌کند. مدل‌سازی و شبیه‌سازی سیستم و زیرمجموعه‌های آن و پیشبرد و ارتقاء تکنولوژی و مواد مورد استفاده در اجزای دستگاه از جمله این فعالیت‌ها می‌باشد.

عنوان مثالی از این برنامه‌ها، می‌توان به یک برنامه شش‌ساله که با بودجه‌ای بالغ بر ۱۲۶ میلیون دلار توسط وزارت انرژی ایالات متحده در دست بررسی است اشاره کرد. این برنامه که از سال ۲۰۰۰ میلادی آغاز شده است دستیابی به اهداف فوق را با تحقق و توسعه درباره کل سیستم میکروتوربین و همچنین زیرمجموعه‌ها و اجزای تشکیل‌دهنده آن

