انرژی پاک آرویج

انرژی سرخ، پایداری سبز، آسمان آبی

RED ENERGY
GREEN
SUSTAINABILITY
BLUE SKY

Arvij Catalogue
2024

بهینه‌سازی و مدیریت انرژی
با روش بازیافت حرارت به توان

انرژی پاک آرویج

انرژی سرخ، پایداری سبز، آسمان آبی

ما مفتخریم که طیف گسترده‌ای از سیستم‌های بازیافت حرارت را برای انواع مختلفی از کاربردها ارائه می‌دهیم. با در نظر گرفتن نیازها و شرایط ویژه هر واحد یا کارخانه، ما به طراحی و ساخت واحد بهینه بازیافت حرارت سفارشی‌سازی شده (Customized) اقدام می‌کنیم.

ENERGY PAK ARVIJ

www.arvijenergy.com

محصولات آرویج

- بازیابی حرارت اتلافی از گازهای خروجی کوره‌ها و توربین‌ها
- بازیابی حرارت از آب گرم و بخار
- بازیابی حرارت از فرآیندهای صنعتی مختلف
- تولید برق از منابع تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی، زمین‌گرمایی و زیست‌توده

IMS
گواهینامه سیستم
مدیریت یکپارچه

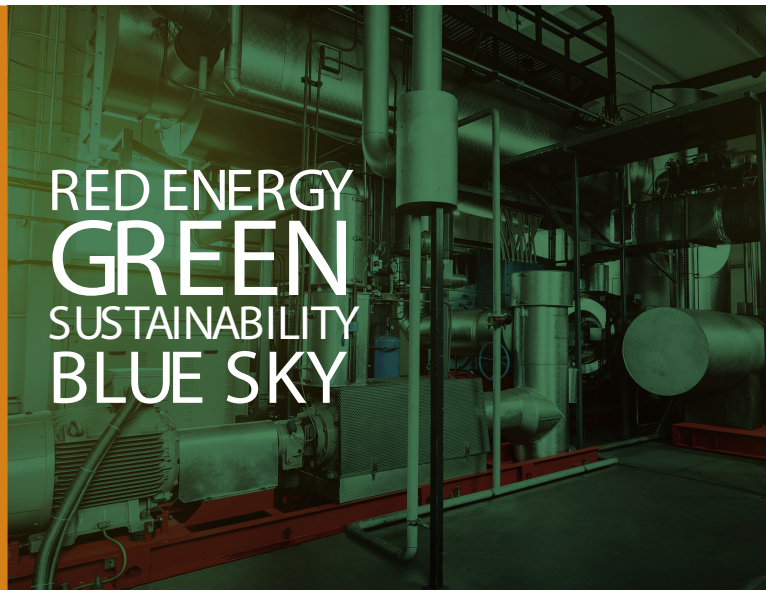
ISO 14001
گواهینامه سیستم
مدیریت محیط زیست

ISO 9001
گواهینامه سیستم
مدیریت کیفیت

ISO 45001
گواهینامه سیستم
مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی

ISO 50001
سیستم مدیریت انرژی

ناترازی انرژی که با دلایلی همچون ضعف در مدیریت بهینه مصرف، وجود تحریم‌ها و اثرات آن، فرسودگی زیرساخت‌ها و تجهیزات، عدم امکان استفاده از فناوری و تکنولوژی‌های نوین با بهره‌وری بالا، عدم سرمایه‌گذاری کلان در این حوزه و... ایجادشده و همچنین، نگرانی‌های روزافزون درخصوص تغییرات جهانی آب‌وهوایی، استفاده بهینه از منابع انرژی را ضروری ساخته است.



یکی از مهم‌ترین راه‌کارهای کارآمد در رفع تهدید ناترازی انرژی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در ایران، توجه جدی به استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر و منابع اتلاف حرارت و بهره‌وری انرژی است.

شرکت دانش‌بنیان انرژی پاک آرویج، به‌عنوان سازمانی پیشرو در زمینه طراحی، مهندسی، تولید و ساخت واحدهای بازیابی حرارت، از جمله سیکل آلی رانکین (ORC) و کالینا (KRC)، مبدل‌های حرارتی خاص برای تولید برق از منابع انرژی تجدیدپذیر از جمله زمین‌گرمایی، زیست‌توده، خورشیدی و بازیابی حرارت اتلافی حاصل از فرآیندهای صنعتی و تولید برق، فعالیت‌های صنعتی خود را از سال ۱۴۰۳ با بهره‌مندی از دو کارخانه پیشرفته در استان آذربایجان غربی آغاز و توانایی توسعه، تحویل و بهره‌برداری از واحدهای بازیابی حرارت متناسب با نیازهای خاص در هر نقطه از ایران و جهان را ایجاد نموده است.

ما به نقش‌آفرینی مؤثر در خلق ارزش پایدار از طریق مدیریت بهینه انرژی در اکوسیستم اقتصادی کشور، پایبند بوده و در این مسیر خود را شریک راهبردی، برای مشتریان‌مان می‌دانیم.

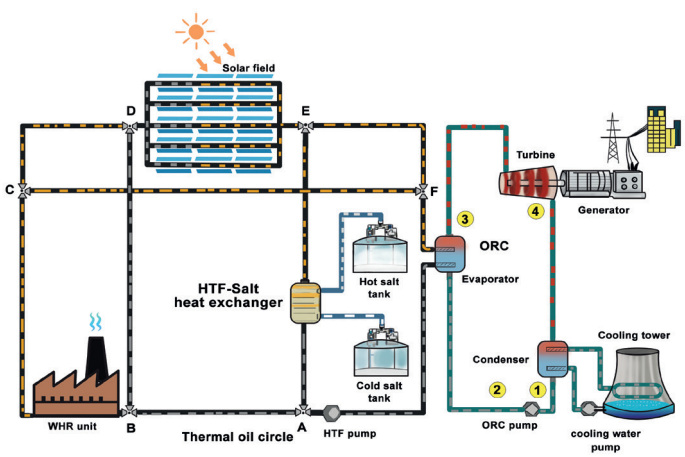
سیستم‌های بازیافت حرارت

روش‌های بازیافت حرارت به طور کلی راه‌کارهای مؤثری برای کاهش مصرف انرژی و بهبود کارایی سیستم‌ها هستند. با توجه به نیازهای خاص هر صنعت و شرایط عملیاتی، می‌توان روش‌های مختلفی برای بهره‌برداری از حرارت اتلافی استفاده کرد. این بهبودها می‌توانند در نتیجه کاهش هزینه‌ها و افزایش پایداری محیط‌زیست موثرباشد.

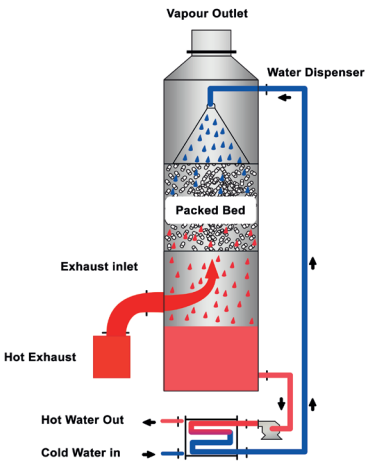
بازیافت حرارت به معنای استفاده مجدد از گرما در یک فرآیند به منظور بهبود کارایی انرژی و کاهش مصرف سوخت است. این فرآیند در صنایع مختلف، به ویژه در صنعت نفت، گاز، پتروشیمی و صنایع تولیدی، اهمیت بسیار زیادی دارد. در ادامه، به بررسی روش‌های مختلف بازیافت حرارت می‌پردازیم و مزایا، معایب و کاربردهای هر یک را به صورت بسیار خلاصه معرفی می‌کنیم.

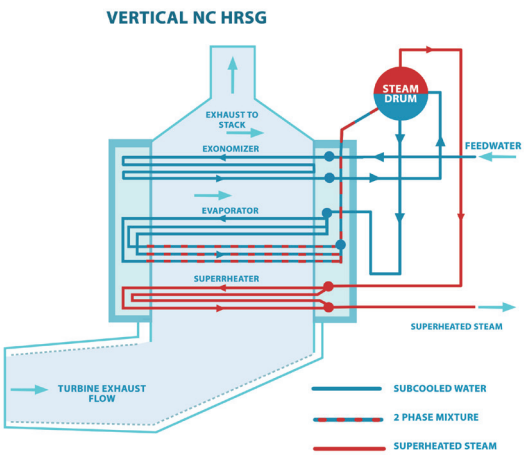
روش	انواع	مزایا	معایب	کاربرد
مبدل‌های حرارتی (Heat Exchangers)	• مبدل‌های حرارتی صفحه‌ای • مبدل‌های حرارتی پوسته-لوله	• کارایی بالا در انتقال حرارت • کم‌حجم و تنظیم‌پذیری آسان	هزینه‌های نصب و نگهداری براساس طراحی و مواد	در نیروگاه‌ها، کارخانه‌ها و فرآیندهای صنعتی برای بازیافت حرارت از گازهای خروجی یا سیالات داغ

مبدل‌های حرارتی کلیدی‌ترین تجهیزات در سیستم‌های بازیافت حرارت هستند که حرارت را از یک سیال به دیگری منتقل می‌کنند بدون اینکه بین این دو سیال اختلاطی صورت گیرد.

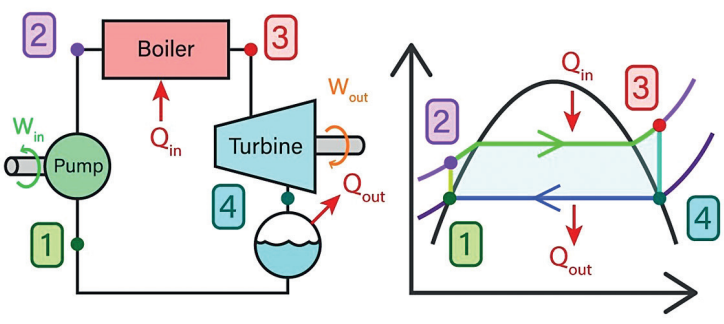


روش	انواع	مزایا	معایب	کاربرد
بازیابی حرارت صنعتی (Industrial Heat Recovery)	این روش شامل استفاده از حرارت اتلافی از فرآیندهای صنعتی برای تامین انرژی مفید است. به عنوان مثال، حرارت حاصل از کوره‌ها یا دیگ‌های بخار.			
	• بازیافت حرارت از گازهای خروجی • استفاده از بخار خروجی از فرآیندها	• افزایش کارایی کلی سیستم • کاهش هزینه‌های انرژی	نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه برای راه‌اندازی سیستم‌های بازیابی حرارت	در صنایع شیمیایی، فلزی و پتروشیمی

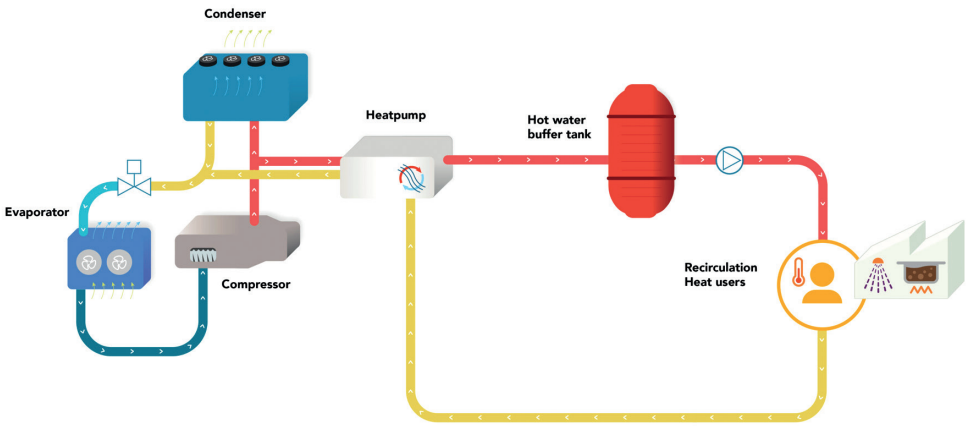




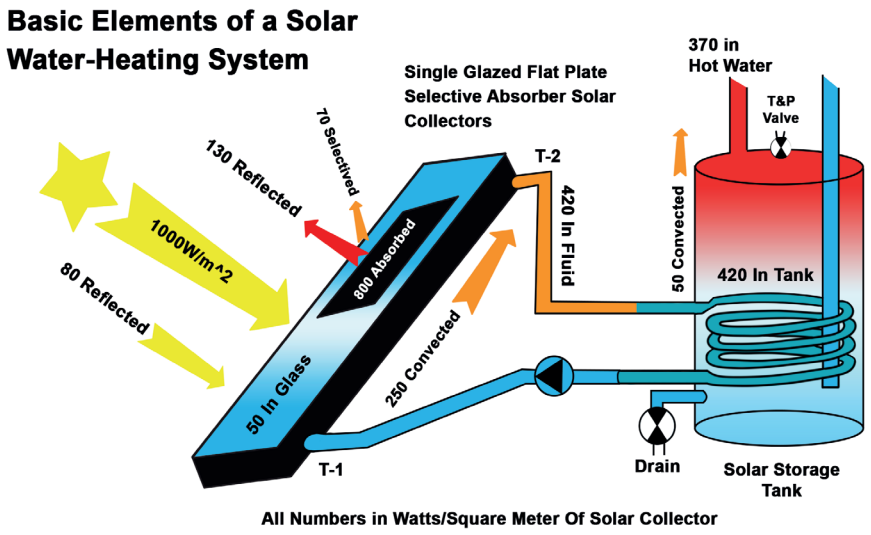
روش	انواع	مزایا	معایب	کاربرد
چرخه‌های ترمودینامیکی (Thermodynamic Cycle)	این روش‌ها شامل چرخه‌های ترمودینامیکی هستند که حرارت را به کار مفید تبدیل می‌کنند. معروف‌ترین این سیستم‌ها شامل سیکل بخار رانکین و سیکل آلی رانکین می‌باشند.			
	• سیکل بخار رانکین • سیکل آلی رانکین • سیکل کالینا	• تبدیل موثر حرارت به توان الکتریکی • بهینه‌سازی بار حرارتی با استفاده از سیالات کاری مناسب	پیچیدگی در طراحی و نیاز به نگهداری مداوم	تولید برق از منابع حرارتی زمین‌گرمایی و حرارت اتلافی



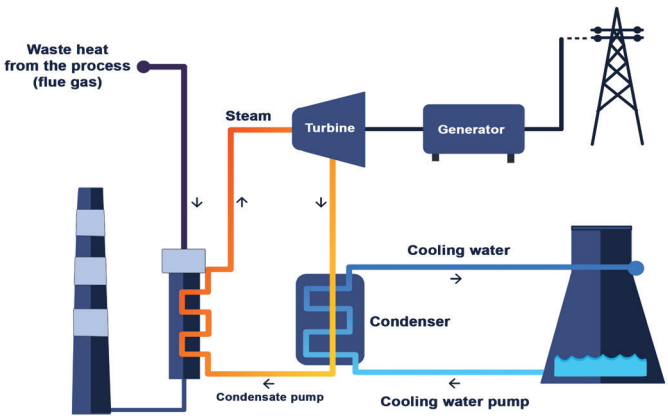
روش	انـواع	مزایـا	معایـب	کاربـرد
پمپ‌های حرارتی (Heat Pumps)	پمپ‌های حرارتی می‌توانند حرارت را از یک منبع با دمای پایین گرفته و به یک منبع با دمای بالاتر منتقل کنند. این سیستم‌ها می‌توانند برای گرمایش و سرمایش ساختمان‌ها استفاده شوند.			
	• زمینی (زمین گرمایی) • هوایی • مُبَردی • دما بالا	• کارایی بالای مصرف انرژی • امکان بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر	کارایی وابسته به دمای فضای خارجی	سیستم‌های گرمایش و سرمایش در ساختمان‌ها و صنایع



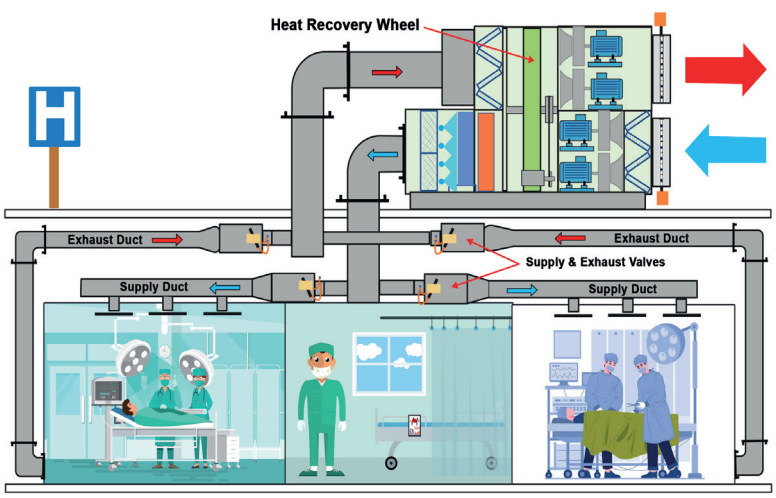
روش	انـواع	مزایـا	معایـب	کاربـرد
تکنولوژی‌های خورشیدی (Solar Technologies)	سیستم‌ها و تجهیزات برای جذب، ذخیره و استفاده از انرژی حرارتی خورشیدی			
	• جمع‌آوری حرارت خورشیدی • تولید برق خورشیدی	• منبع انرژی پایدار و تجدیدپذیر • کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای	وابستگی به شرایط جوی و نیاز به ذخیره‌سازی برای استفاده در زمان‌های نه چندان آفتابی	تامین انرژی برای گرمایش آب، گرمایش ساختمان‌ها و تولید برق



روش	انواع	مزایا	معایب	کاربرد
بازیافت حرارت از گازهای خروجی (Exhaust Gas Heat Recovery)	بازیابی حرارت از گازهای خروجی ماشین‌آلات، موتورها، یا نیروگاه‌ها به منظور افزایش کارایی انرژی			
	• استفاده از مبدل‌های حرارتی برای انتقال حرارت به آب یا بخار • استفاده از حرارت بازیافتی در دیگ‌های بخار • استفاده از حرارت بازیافتی برای تولید برق	• کاهش مصرف سوخت و انرژی • افزایش کارایی کل سیستم	نیاز به طراحی دقیق و نظارت بر کارکرد	در موتورهای احتراق داخلی، دیگ‌های بخار و نیروگاه‌ها



روش	انواع	مزایا	معایب	کاربرد
بازیابی حرارت در سامانه‌های HVAC (HVAC Systems Heat Recovery)	در سیستم‌های گرمایش، تهویه و تهویه مطبوع (HVAC)، می‌توان از حرارت اتلافی در ساختمان‌ها به عنوان منبع انرژی برای گرمایش مجدد یا تهویه مطبوع استفاده کرد.			
	• استفاده از مبدل‌های حرارتی برای بازیابی حرارت از هوای خروجی • طراحی سیستم‌های هوشمند برای کنترل بهینه مصرف انرژی	• کاهش هزینه‌های عملیاتی • بهبود کیفیت هوای داخلی • افزایش طول عمر سیستم • افزایش کارآیی کل سیستم	نیاز به طراحی دقیق و هماهنگی بین اجزاء مختلف سیستم	در ساختمان‌های تجاری و مسکونی



فرایند سیکل‌های رانکین

سیکل رانکین معمولاً در چهار مرحله انجام می‌پذیرد:

تبدیل مایع به بخار (ایجاد حرارت):	توربین:	تبدیل بخار به مایع (خنک شدن):	بازگشت به بویلر:
سیال در بویلر حرارت می‌بیند و تبدیل به بخار داغ می‌شود.	بخار داغ با انرژی بالا به توربین می‌رسد و موجب کار مکانیکی می‌شود. (تبدیل توان مکانیکی به توان الکتریکی در ژنراتور)	بخار پس از خروج از توربین به کندانسور منتقل می‌شود و حرارت خود را از دست می‌دهد و تبدیل به مایع می‌شود.	سیال مایع توسط پمپ فشار بیشتری می‌گیرد و به بویلر باز می‌گردد.

سیکل بخار رانکین (Steam Rankine Cycle)

سیکل بخار رانکین (Rankine Cycle) یکی از روش‌های ترمودینامیکی است که برای تبدیل حرارت به کار مکانیکی و سپس به انرژی الکتریکی استفاده می‌شود. این سیکل به عنوان یکی از پایه ای‌ترین و رایج‌ترین سیکل‌ها در نیروگاه‌های حرارتی شناخته می‌شود و بر پایه تبدیل حالت‌های مختلف آب (به عنوان سیال کاری) طراحی شده است. این سیکل رانکین یکی از فناوری‌های معمول برای تولید برق در نیروگاه‌های حرارتی با سوخت‌های فسیلی (زغال سنگ، گاز، نفت و ...) و همچنین در نیروگاه‌های هسته‌ای است. با این حال، چالش‌ها و انتقادهای مرتبط با تأثیرات زیست‌محیطی و رقابت با فناوری‌های پایدارتر به این معناست که نیاز به توسعه و بررسی گزینه‌های جایگزین وجود دارد.

این سیکل می‌تواند به راحتی با سیستم‌های دیگر مانند سیکل‌های ترکیبی یا سیکل‌های آلی رانکین (ORC) ادغام شود. سیکل بخار رانکین به دماهای بالا و فشار قابل توجهی نیاز دارد، بنابراین در دماهای پایین کارایی کمتری دارد. همچنین بسیاری از حرارت خروجی از کندانسور رها می‌شود که می‌تواند به عنوان اتلاف حرارت محسوب شود. با توجه به نگرانی‌های زیست‌محیطی و کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی، استفاده از سیکل بخار رانکین به شدت تحت تأثیر قرار گرفته است. افزایش توجه به انرژی‌های تجدیدپذیر (مانند انرژی بادی، خورشیدی و غیره) منجر به کاهش استفاده از سیکل‌های حرارتی می‌شود. فناوری‌های جدید مانند سیکل‌های ترکیبی، سیکل‌های ORC و KRC و ترکیب آنها، انرژی‌های تجدیدپذیر از جذابیت بیشتری برخوردار شده‌اند و بنابراین رقابت بیشتری با سیکل رانکین بخار دارند.

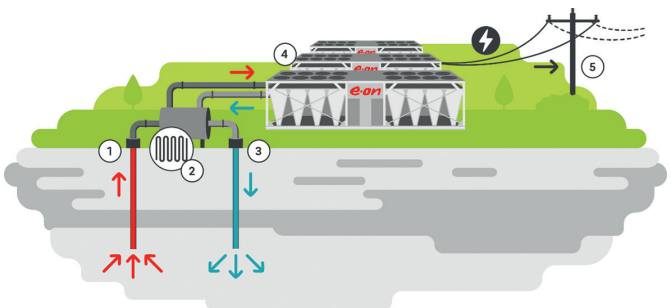
در حال حاضر، تمرکز جهانی بر روی سیکل‌های سیال آلی رانکین (ORC) و سیکل کالینا (Kalina Cycle) به دلیل مزایای خاص هر یک از آنها در بهره‌وری انرژی و منابع حرارتی کم‌دما، زیاد شده است. در اینجا برخی از دلایل اصلی تمرکز بر روی این دو سیکل را بررسی می‌کنیم:

سیکل کالینا (Kalina Cycle)

سیکل کالینا با استفاده از مخلوط آب و آمونیاک، امکان بهره‌وری بالاتری را در دماهای پایین فراهم می‌کند. این سیستم می‌تواند در استفاده از منابع حرارتی زمین‌گرمایی و دیگر منابع حرارتی کم‌دما بسیار موثر باشد. علاوه بر این، سیکل کالینا به راحتی قابل طراحی مجدد برای کاربردهای مختلف است و می‌تواند با انواعی از منابع حرارتی ترکیب شود. با توجه به نیاز به بهینه‌سازی مصرف انرژی و کاهش گازهای گلخانه‌ای، منابع و تکنولوژی‌های مرتبط با سیکل‌های آلی رانکین و کالینا در حال رشد و توسعه هستند. این سیکل‌ها به دلیل کارایی بالا در دماهای پایین و توانایی بازیافت حرارت از فرآیندها و منابع مختلف، به ویژه در دوران انتقال به انرژی پایدار و تجدیدپذیر، به عنوان گزینه‌های جذاب در سطح جهانی مطرح شده‌اند.

سیکل سیال آلی رانکین (ORC)

بازیافت حرارتی از طریق ORC به طور خاص برای بهره‌برداری از منابع حرارتی کم‌دما (مانند حرارت خروجی از فرآیندهای صنعتی و نیروگاه‌ها) طراحی شده است. این امکان باعث می‌شود تا کارایی انرژی بالاتر و هدررفت حرارت کمتری داشته باشد. اگرچه این سیکل‌ها دانش فنی پیچیده‌ای دارند، ولی از طرفی سادگی نصب و نگهداری سیستم‌های ORC، توسعه فناوری‌های نوین و اختصاصی برای سیالات آلی، و امکان بهینه‌سازی سیستم‌ها باعث شده که این سیکل مورد توجه بیشتری قرار گیرد. همچنین به دلیل توانایی بالای ORC در تبدیل حرارت به برق از منابع تجدیدپذیر، این سیستم کمک به کاهش انتشار کربن و ایجاد انرژی پایدار می‌کند.



مزایای استفاده از سیکل آلی رانکین

راندمان بالا	سیکل رانکین آلی می‌تواند به طور موثر از حرارت اتلافی با دمای پایین استفاده کند و راندمان بالایی در تولید برق داشته باشد.
استفاده از منابع حرارتی اتلافی	سیکل رانکین آلی قادر است از منابع حرارتی اتلافی که در شرایط عادی از بین می‌روند، مانند حرارت حاصل از دودکش‌ها، فرآیندهای صنعتی و انرژی زمین‌گرمایی، به صورت بهینه برای تولید برق استفاده کند.
قابلیت انعطاف پذیری	سیکل رانکین آلی می‌تواند در اندازه‌های مختلف و برای کاربردهای متنوع طراحی شود.
کاهش انتشار آلاینده‌ها	بهره‌گیری از سیکل رانکین آلی با بازیابی و استفاده مجدد از گرمای اتلافی، می‌تواند نقش مهمی در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ایفا کرده و به حفاظت از محیط زیست و مقابله با تغییرات اقلیمی کمک کند.
کاهش هزینه‌های انرژی	استفاده از سیکل رانکین آلی و تبدیل انرژی تلف شده به برق، می‌تواند به صرفه‌جویی در مصرف سوخت، هزینه های عملیاتی و در نتیجه کاهش هزینه‌های انرژی در صنایع مختلف منجر شود.
هزینه پایین	هزینه نصب و راه اندازی ORC، نسبت به سایر روش‌های تولید توان، کمتر است.

فناوری تولید برق از حرارت

در سیکل رانکین آلی، انتخاب سیال کاری مناسب، نقش اساسی در افزایش راندمان سیستم ایفا می‌کند. سیال کاری باید دارای ویژگی‌های خاصی از جمله نقطه جوش پایین، فشار بخار بالا، چگالی بالا و خواص ترمودینامیکی مطلوب باشد که متناسب با شرایط منابع حرارت اتلافی از بین هیدروکربن‌ها (مانند پنتان، هگزان و هپتان)، هالوآلکان‌ها (مانند R۱۲۳ و R۱۳۴A)، سیلیکون‌ها (مانند سیال کاری Syltherm XLT) یا حتی مخلوطی از سیالات، توسط تیم تحقیقاتی آرویج، انتخاب و مورد استفاده قرار گیرد.

علاوه بر انتخاب سیال کاری، عوامل دیگری هم‌چون طراحی مبدل‌های حرارتی، توربین و پمپ نیز در راندمان سیستم ORC تاثیرگذار است. طراحی مناسب این تجهیزات می‌تواند به افزایش راندمان و کاهش هزینه‌های سیستم ORC کمک نماید.

منابع حرارت قابل بازیافت

- دودکش‌های کارخانه‌های صنعتی
- نیروگاه‌های حرارتی
- پالایشگاه‌ها
- کارخانه‌های سیمان
- صنایع غذایی
- منابع تجدیدپذیر

(انرژی خورشیدی، انرژی زمین‌گرمایی و انرژی زیست‌توده)

تولید توان (برق)

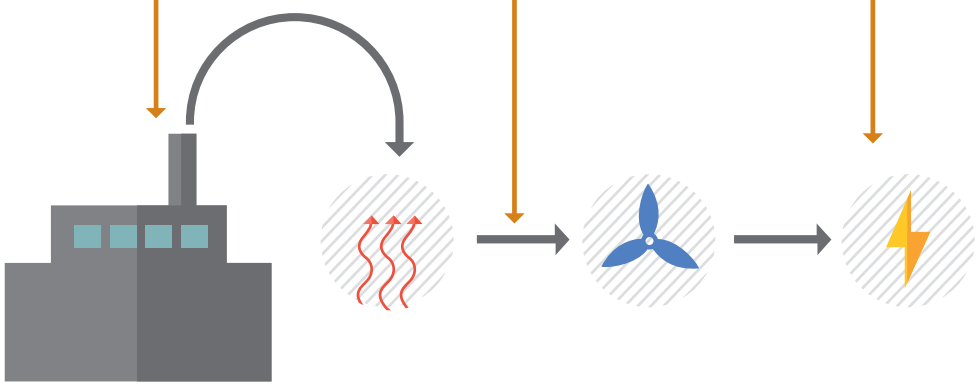
سیال عامل، با جذب حرارت، تبخیر شده و با عبور از توربواکسپندر، توان مکانیکی تولید می‌کند (تبدیل توان مکانیکی به توان الکتریکی در ژنراتور)

انتقال حرارت

حرارت اتلافی از طریق مبدل‌های حرارتی به سیال عامل سیکل ترمودینامیکی منتقل می‌شود.

منابع حرارت اتلافی

فرآیندهای صنعتی در تولید برق، پالایشگاه‌ها، کارخانه های شیمیایی و... مقادیر قابل توجهی حرارت اتلافی تولید می‌کنند.



Exhaust
Biomass
Solar
Geothermal

Heat Exchanger

Turbo Expander

Electricity
Energy Carriers
(Steam-Hot Water)

ENERGY PAK
ARVIJ
RED ENERGY, GREEN SUSTAINABILITY, BLUE SKY

راه‌کارها و شرح خدمات آرویج

ارائه مشاوره درخصوص برآورد دقیق منابع حرارتی و روش‌های

قبل از انتخاب سیستم بازیابی حرارت، تیم تحقیقاتی و اجرایی آرویج، به طور دقیق منابع حرارتی موجود در پروژه را مورد ارزیابی و برآورد قرار خواهند داد.

انتخاب سیال کاری مناسب

نوع سیال کاری مناسب برای سیکل رانکین، با توجه به دمای منبع حرارتی، فشار کاری و خواص ترمودینامیکی سیال، انتخاب و مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

طراحی بهینه سیستم

طراحی بهینه سیستم (آلی، کالینا و یا بخار)، شامل طراحی مبدل‌های حرارتی، توربین و پمپ، به گونه‌ای که به افزایش راندمان و کاهش هزینه‌های سیستم کمک کند.

انتخاب تجهیزات با کیفیت بالا

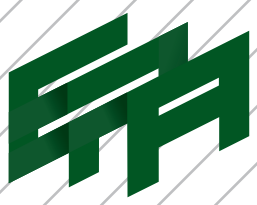
استفاده از تجهیزات با کیفیت بالا، مانند مبدل‌های حرارتی، توربین و پمپ، می‌تواند به افزایش عمر مفید سیکل‌های ترمودینامیکی و کاهش هزینه‌های نگهداری و تعمیر کمک کند.

ارائه گزارش ارزیابی اقتصادی و زیست‌محیطی

قبل از پیاده‌سازی سیکل آلی رانکین، تیم تحقیقاتی و اجرایی آرویج، ارزیابی اقتصادی و زیست‌محیطی آن را انجام و گزارش مربوطه را به مشتریان خود ارائه می‌کند.

خدمات پس از فروش و برنامه‌ریزی برای تعمیر و نگهداری سیستم

برنامه‌ریزی برای تعمیر و نگهداری سیستم ها می‌تواند به افزایش عمر مفید سیستم و کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری کمک کند.



ENERGY PAK ARVIJ

RED ENERGY, GREEN SUSTAINABILITY, BLUE SKY

ENERGY PAK ARVIJ

RED ENERGY, GREEN SUSTAINABILITY, BLUE SKY

الهام‌بخش در مدیریت بهینه انرژی
با بهره‌گیری از نوآوری‌های فناورانه

دفتر مرکزی: تهران، خیابان سرافراز
خیابان ششم، پلاک ٦، طبقه ٥

٨٨٥٢٦٢٤٩-٥٠

www.arvijenergy.com
info@arvijenergy.com